

บรรณานุกรม

1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 5. กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2526.
2. _____. คู่มือครูวิชาฟิสิกส์ เล่ม 5. กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2526.
3. ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524.
4. John Hollifield, Assistant Director of the Center for Social Organization of schools. Let the Young Einstein Shine, pp. 2-6, Report, Johns Hopkins University, 1982.
5. ประสิทธิ์ สารภี "ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522.
6. Audrey B. Champagne & Joan Rogalska - Saz. Design And Instructional Issues Related to the Development of Two Computer - Based Instructional Resources, pp. 1-19.
7. Charles R. Mischke. An Introduction to Computer - Aided Design, pp. 1-10, Prentice - Hall, Inc., Engle wood Cliffs, N.J., 1968.
8. วารินทร์ รัศมีพรหม. "คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน." วารสารวิทยบริการ 4,1 (กันยายน 2525): 68-76.
9. แสงระวี เชาว์ปรีชา. "ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro - Computer) สื่อใหม่ในการเรียนการสอนทักษะการอ่านภาษาอังกฤษแบบเอกกัฒภาพ (Individualized Instruction)." วารสารภาษาปริทัศน์ 4,1(2526): 41-47.

10. สมชาย ทยานยง. "คอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน." วารสารครูศาสตร์
12 (ตุลาคม - ธันวาคม 2526): 47-67.
11. ประพัฒน์ ลุทธิภักศ, เรียน APPLESOFT BASIC ด้วยตนเอง เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร:
ทจก. เอช - เอนการทิพย์, 2526.
12. _____. เรียน APPLESOFT BASIC ด้วยตนเอง เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: ทจก.
เอช - เอน การทิพย์, 2526.
13. วิรินทร์ เมฆประดิษฐสิน. "คู่มือการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล CHERRY II-III" : บริษัท
ยูนิเทค (ประเทศไทย) จำกัด. 2526.
14. Lon Poole with Martin McNiff & Steven Cook. APPLE II USER' GUIDE,
second ed, Berkeley, California, 1983.
15. Lois E. Graff and Larry Joel Goldstein. APPLESOFT BASIC for the Apple II
& IIe, Robert J. Brady Co., 1984.
16. Myers, Roy E. Microcomputer Graphics. in Addison - Wesley Microcomputer
Books, (Dwyer, T.A. and Bell, T.A. eds) Addison - Wesley
Publishing Company, Inc, 1982.
17. Campbell, J.L. Programming Tips and Techniques for the APPLE II and IIe,
Robert J. Brady Co., 1984.
18. APPLE COMPUTER INC. USER REFERENCE MANUAL, 10260 Bandley Drive,
Cupertino, California 95014, 1980, 1981.
19. _____. APPLE II THE DOS MANUAL, 10260 Bandley Drive, Cupertino, California
195014, 1980, 1981.

การคำนวณ ก.

สารบัญภาคผนวก ก.

	หน้า
โปรแกรม วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 13.....	99
โปรแกรม กระแสไฟฟ้า.....	104
โปรแกรม แหล่งกำเนิดไฟฟ้า.....	115
โปรแกรม การนำกระแสไฟฟ้า.....	137
โปรแกรม กฎของโอห์มและความต้านทาน.....	161
โปรแกรม แรงเคลื่อนไฟฟ้าและการต่อเซลล์ไฟฟ้า.....	184
โปรแกรม กัลวานอมิเตอร์.....	197
โปรแกรม พลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า.....	208
โปรแกรม พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน.....	212
โปรแกรม วงจรและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน.....	216
โปรแกรม วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 14.....	222
โปรแกรม แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก.....	227
โปรแกรม แรงที่กระทำต่อสิ่งที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก.....	237
โปรแกรม สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ.....	244
โปรแกรม แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก.....	249
โปรแกรม ขอบเขตไฟฟ้ากระแสตรง.....	257
โปรแกรม กระแสเหนี่ยวนำ.....	264
โปรแกรม การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า.....	270
โปรแกรม หม้อแปลงไฟฟ้า.....	278
โปรแกรม วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 15.....	287
โปรแกรม การถ่ายเทคุณสมบัติไฟฟ้า.....	290
โปรแกรม ทฤษฎีเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์ เวลล์.....	297
โปรแกรม สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	304

โปรแกรม วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 13

```

10 GOTO 300: REM PHYSICS
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(10): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN(X$): FOR I = 1 TO AA: SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):S = PE
EK (- 16336)
35 NEXT I: SPEED= 255: RETURN
40 FOR I = 1 TO 1500: NEXT : RETURN
100 GOSUB 230: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "จับรถกด..RETURN(เปลี่ยนหน้าต่าง-->หรือ<--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรถเลือกหมายเลขหน้า(1-6)...กดRETURN:";Q$
145 A% = VAL(Q$)
150 ON A% GOTO 300,360,480,600,720,840
160 GOTO 140
230 HCOLOR= 2: HPLLOT 0,159 TO 279,159
235 VTAB 11: HTAB 1: PRINT CHR$(15) + CHR$(5): GOSUB 45: RETURN
250 FOR J = 1 TO 200:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
300 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE(0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"1"
310 A$(3) = "วิชา"
315 A$(5) = "ฟิสิกส์"
320 A$(7) = "ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6"
330 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 19: GOSUB 30
340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 19: GOSUB 30
350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 14: GOSUB 30
355 GOSUB 40: GOSUB 40
360 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE(0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"2"
370 A$(2) = "บทที่ 13 ไฟฟ้ากระแส"
375 A$(4) = "จุดประสงค์การเรียนรู้"
380 A$(5) = "เมื่อจบบทที่ 13 แล้ว นักเรียนจะสามารถ"

```

```

385 A$(6) = "1. บอกได้ว่า กระแสไฟฟ้าในตัวนำเกิดจากการ"
390 A$(7) = "ถ่ายเทประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำนั้น"
395 A$(8) = "2. บอกส่วนประกอบและหลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน"
400 A$(9) = "จากพลังงานรูปอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้าของแหล่ง"
405 A$(10) = "กำเนิดไฟฟ้าบางชนิดได้"
410 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 13: GOSUB 30
415 HCOLOR= 3: HPLOT 85,30 TO 194,30 TO 194,31 TO 85,31
420 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
425 HCOLOR= 3: HPLOT 6,62 TO 103,62
430 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
435 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
440 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
445 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
450 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
455 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30
460 GOSUB 100
480 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
490 A$(2) = "3. อธิบายการนำกระแสไฟฟ้าในโลหะ ตลอดศูนย์กลาง"
495 A$(3) = "ภาค อิเล็กโทรไลต์และหลอดกาศาต์และบอกได้"
500 A$(4) = "ว่ากระแสไฟฟ้าเกิดจากการถ่ายเทประจุไฟฟ้า"
505 A$(5) = "4. บอกได้ว่า ปริมาณกระแสไฟฟ้าคิดจากจำนวน"
510 A$(6) = "ประจุที่เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางของตัวนำ"
515 A$(7) = "ในหนึ่งหน่วยเวลาและบอกความสัมพันธ์ระหว่าง"
520 A$(8) = "กระแสไฟฟ้า จำนวนประจุไฟฟ้า ขนาดของ"
525 A$(9) = "ความเร็วลอยเลื่อนและพื้นที่ภาคตัดขวางของตัว"
530 A$(10) = "นำโลหะขณะที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน"
540 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
545 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
550 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
555 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
560 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30
565 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
570 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30

```

```

575 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
580 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30
590 GOSUB 100

600 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
610 A$(2) = "5.สรุปได้ว่า กระแสไฟฟ้าแปรผันตรงกับความ"
615 A$(3) = "ต่างศักย์ระหว่างจุดสองจุดในตัวนำโลหะ บล็อก"
620 A$(4) = "ความหมายและกฎของจอร์ทมาเด และสามารถ"
625 A$(5) = "อ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทาน"
630 A$(6) = "6.อธิบายความหมายของสภาพต้านทานและสภาพ"
635 A$(7) = "นำไฟฟ้า"
640 A$(8) = "7.อธิบายได้ว่า ความต้านทานของโลหะบริสุทธิ์"
645 A$(9) = "โลหะผสม สารกึ่งตัวนำและฉนวน จะเปลี่ยน"
650 A$(10) = "แปลงไปตามอุณหภูมิ"

660 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
665 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
670 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
675 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
680 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
685 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
690 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
695 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
700 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30
710 GOSUB 100

720 .CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
730 A$(2) = "8.สามารถหาค่ากระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์"
735 A$(3) = "เมื่อต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน และ"
740 A$(4) = "สามารถหาค่าความต้านทานรวมของตัวต้านทาน"
745 A$(5) = "ที่ต่อแบบอนุกรมและขนาน"
750 A$(6) = "9.บอกความหมายของแรงเคลื่อนไฟฟ้า บอกความ"
755 A$(7) = "แตกต่างระหว่างแรงเคลื่อนไฟฟ้าและความต่าง"
760 A$(8) = "ศักย์ระหว่างขั้วเซลล์ได้โดยอาศัยผลการทดลอง"
765 A$(9) = "10.อธิบายการหาแรงเคลื่อนไฟฟ้ารวม เมื่อต่อเซลล์"
770 A$(10) = "แบบอนุกรมและแบบขนาน"

```

```

780 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
785 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
790 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
795 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
800 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
805 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
810 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30
815 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 4: GOSUB 30
820 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30
830 GOSUB 100
840 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
850 A$(2) = "11. อธิบายหลักการสร้าง แอมมิเตอร์ จาวลต์มิเตอร์"
855 A$(3) = "และโวลต์มิเตอร์จากกลไกสว่านอิมิตเตอร์"
860 A$(4) = "12. บอกความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานไฟฟ้า กำลัง"
865 A$(5) = "ไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า"
870 A$(6) = "13. สรุปได้ว่า พลังงานไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองไปในตัว"
875 A$(7) = "นำโรลหะคือ พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในตัว"
880 A$(8) = "14. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน หลักการทำให้"
885 A$(9) = "งานของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านตลอด"
890 A$(10) = "จนวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย"
900 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
905 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
910 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 4: GOSUB 30
915 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
920 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30
925 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
930 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 4: GOSUB 30
935 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
940 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30
950 GOSUB 100
960 CLEAR : PRINT CHR$( 16)
970 A$(2) = "1. บทเรียนบทที่ 13"
980 A$(4) = "2. ยกเลิกการเรียน"

```

```
1000 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 10: GOSUB 30
1010 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 10: GOSUB 30
1015 FORE - 16368,0
1020 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ...กด RETURN:":
GET Q#: PRINT Q#:
1025 A% = VAL (Q#)
1030 ON A% GOTO 1050,1070: REM
1040 GOSUB 250: GOTO 1020
1050 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่"
1060 PRINT CHR$(4)"RUN ELECTRIC"
1070 NEW : PRINT CHR$(16)
1080 END
```

โปรแกรม กระแสไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM ELECTRIC
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA: SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1)::S = FE
EK ( - 16336)
35 NEXT I: SPEED= 255: RETURN
40 FOR I = 1 TO 500: NEXT I
45 FOR I = 1 TO 1000: NEXT I: RETURN
50 POKE - 16368,0: GOSUB 230
52 VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรถเลือกหมายเลขที่ต้องการ...กด RETURN:";Q$
55 A% = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด"
66 A$(14) = "ตอบถูก"
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูก คือ ": RETURN
70 VTAB 9: HTAB 5: PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 VTAB 9: HTAB 5: PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 19)A$(15):"";E: RE
TURN
90 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "จับรถรอสักครู":D$ = CHR$(4):
RETURN
100 POKE - 16368,0: GOSUB 230
110 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "จับรถกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
-->)"
115 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรถเลือกหมายเลขหน้า(1-11)..กดR
ETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)

```

```

150 ON A% GOTO 3000,3500,3800,4000,4200,4500,4700,5000,5300,6000,6500
160 GOTO 140
170 FOR J = 1 TO 5:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR J = 1 TO 50:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
200 FOR I = 1 TO 200: NEXT : RETURN
210 VTAB 8: HTAB 5: PRINT A$(12):: GET Q#: PRINT Q#
213 A% = VAL (Q#)
215 IF A% < 1 OR A% > 3 THEN GOSUB 500: GOTO 210
220 IF A% = E THEN GOSUB 70: RETURN
225 GOSUB 80: RETURN
230 HCOLOR= 2: HPLLOT 0,159 TO 279,159
235 VTAB 11: HTAB 1: PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): GOSUB 45: RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLLOT 1,30 TO 34,30: RETURN.
300 FOR I = 1 TO 10:X = PEEK ( - 16336)
310 NEXT I: GOSUB 40: RETURN
500 FOR J = 1 TO 200:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3010 A$(2) = "บทที่ 13 ไฟฟ้ากระแส"
3020 A$(4) = "(1) กระแสไฟฟ้า"
3030 A$(5) = "(2) แดลงกาเนิดไฟฟ้า"
3040 A$(6) = "(3) การนำกระแสไฟฟ้า "
3050 A$(7) = "(4) กฎของโอห์มและความต้านทาน"
3060 A$(8) = "(5) แรงเคลื่อนไฟฟ้าและการต่อเซลล์ไฟฟ้า"
3070 A$(9) = "(6) แอมมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์และโวลต์มิเตอร์"
3080 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 10: GOSUB 30
3090 HCOLOR= 3: HPLLOT 63,30 TO 173,30
3100 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
3110 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
3120 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
3130 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
3140 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
3150 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
3155 GOSUB 45: POKE - 16368,0: GOSUB 230

```

```

3160 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "เลือกเลขหน้าข้อ Y เลือกเลขหน้าข้อ N :":
  GET Q#
3170 PRINT Q#;
3180 IF Q# = "Y" THEN GOSUB 50: GOTO 3210
3190 IF Q# = "N" THEN GOSUB 100: GOTO 3500
3200 GOSUB 500: GOTO 3160
3210 ON A% GOTO 3800,10200,10250,10300,10350,10400: REM LESSON
3220 GOSUB 500: GOSUB 50: GOTO 3210
3500 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
3510 A$(2) = "(7) พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า"
3520 A$(3) = "(8) พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน"
3530 A$(4) = "(9) วงจรและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน"
3540 A$(5) = "(10) ยกเลิกการเรียน"
3550 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
3560 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3570 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
3580 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 4: GOSUB 30
3585 GOSUB 45: POKE - 16368,0: GOSUB 230
3590 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "เลือกเลขหน้าข้อ Y กลับไปเลือกข้อถัดไป N :":
  GET Q#: PRINT Q#;
3600 IF Q# = "Y" THEN GOSUB 50: GOTO 3700
3610 IF Q# = "N" THEN GOSUB 100: GOTO 3000
3620 GOSUB 500: GOTO 3590
3700 IF A% = 7 THEN 10450
3710 IF A% = 8 THEN 10500
3720 IF A% = 9 THEN 12000
3730 IF A% = 10 THEN 10600
3740 GOSUB 500: GOSUB 50: GOTO 3700
3800 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
3810 A$(2) = "กระแสไฟฟ้า"
3820 A$(3) = "นักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับประจุไฟฟ้ามาแล้วไหม"
3830 A$(4) = "เรื่องไฟฟ้าสถิต คำถามต่อไปนี้จะเป็นการทบทวนความ"
3840 A$(5) = "รู้เต็มของนักเรียน"
3850 A$(6) = "ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ"

```



```

3860 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3870 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 62,30
3880 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
3890 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3900 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3910 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
3920 GOSUB 100
4000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
4010 A$(2) = "คำถาม ประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร"
4020 A$(3) = "1.ต่อขั้วไฟฟ้าให้ครบวงจร"
4030 A$(4) = "2.นำวัตถุมาถูกัน"
4040 A$(5) = "3.ถูทั้งสองขั้ว"
4050 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
4060 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
4070 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
4080 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
4090 E = 2: GOSUB 60: GOSUB 210: GOSUB 100
4200 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
4210 A$(2) = "คำถาม แรงระหว่างประจุมีกี่ชนิด"
4220 A$(3) = "1. หนึ่งชนิดคือ แรงเคลื่อน"
4230 A$(4) = "2. สองชนิดคือ แรงดูดและแรงผลัก"
4240 A$(5) = "3. สามชนิดคือ แรงเคลื่อน แรงดูดและแรง"
4250 A$(6) = "ผลัก"
4260 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
4270 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
4280 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
4290 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
4300 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30
4310 E = 2: GOSUB 60: GOSUB 210: GOSUB 100
4500 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
4510 A$(2) = "คำถาม เครื่องมือใดใช้ตรวจสอบประจุไฟฟ้า"
4520 A$(3) = "1.กระดาษ"
4530 A$(4) = "2.โพลัม"
4540 A$(5) = "3.อิเล็กโตรสโคป"

```

```

4550 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
4560 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
4570 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
4580 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
4590 E = 3: GOSUB 60: GOSUB 210: GOSUB 100
4700 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
4710 A$(2) = "คำถาม วัดค่าที่มีประจุไฟฟ้ามีลักษณะอย่างไร"
4720 A$(3) = "1. จำนวนโปรตรอนและอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน"
4730 A$(4) = "2. จำนวนโปรตรอนและอิเล็กตรอนเท่ากัน"
4740 A$(5) = "3. จำนวนนิวตรอนน้อยกว่าอิเล็กตรอน"
4750 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
4760 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
4770 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
4780 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
4790 E = 1: GOSUB 60: GOSUB 210: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"8"
5010 A$(2) = "คำถาม ถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าไปวางใกล้ลวดโลหะ"
5020 A$(3) = "สรุป ผลเป็นอย่างไร"
5030 A$(4) = "1. แฉกโลหะบางอัน"
5040 A$(5) = "2. แฉกโลหะบางอันอยู่"
5050 A$(6) = "3. แฉกโลหะบางอันกางออก"
5060 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
5070 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
5080 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
5090 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
5100 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
5110 E = 3: GOSUB 60: GOSUB 210: GOSUB 100
5300 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
5310 A$(2) = "กระแสไฟฟ้า"
5320 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าเกิดจากการถ่ายเทประจุไฟฟ้าในตัว"
5330 A$(4) = "น้ำ เนื่องจากมีความต่างศักย์ไฟฟ้าในตัวน้ำนั้น กระแส"
5340 A$(5) = "ไฟฟ้าอาจเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน ไอออน"
5350 A$(6) = "ลบ หรือไอออนบวก ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวนำ"
5360 A$(7) = "ถ้านำลวดโลหะมาพาดต่อระหว่างจานโลหะของอี"

```

```

5370 A$(8) = "เลขที่ตรรกศิลป์ที่มีประจุไฟฟ้ากับจำนวนศิลปะของอีเลคโตรส"
5380 A$(9) = "ศิลป์ที่ไม่มีประจุไฟฟ้าตั้งรูป"
5400 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
5410 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 62,30
5420 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
5430 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5440 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
5450 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
5460 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
5470 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
5480 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
6000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
6010 HCOLOR= 3: GOSUB 14500: REM TURN ON SHAPE TABLE
6020 SCALE= 1: ROT= 0
6030 DRAW 1 AT 125,70: DRAW 2 AT 111,53: REM LARGE-1,SMALL-2
6040 DRAW 1 AT 201,70: DRAW 2 AT 187,53
6050 DRAW 1 AT 125,104: DRAW 1 AT 201,104
6060 FOR J = 1 TO 19: READ A,B,C,D
6070 HCOLOR= 3: HPLOT A,B TO C,D: NEXT J: REM SIDE LINE AND INNER LINE
6080 VTAB 9: HTAB 10: PRINT "มีประจุไฟฟ้า" TAB( 24)"ไม่มีประจุไฟฟ้า"
6085 HCOLOR= 0: HPLOT 82,50 TO 200,50: GOSUB 6300
6088 HCOLOR= 3: HPLOT 82,34 TO 200,34
6090 GOSUB 45:X = 82:Y = 34:S = - 16368:H = - 16336:Z = 0
6100 FOR Y = 34 TO 50 STEP 1
6110 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X + 118,Y
6120 HCOLOR= 0: HPLOT X,Y TO X + 118,Y:J = PEEK (H)
6125 NEXT :R = 50
6140 HCOLOR= 3: HPLOT X,R TO X + 118,R
6150 A = 177:B = 87:C = 79
6160 HCOLOR= 0: HPLOT A,C TO A,B TO A + 2,B
6170 HCOLOR= 3: HPLOT A,C TO A - 3,B TO A,B TO A + 2,C
6180 HCOLOR= 0: HPLOT A,C TO A - 3,B TO A,B TO A + 2,C

```

```

6190 HCOLOR= 3: HPLOT A,C TO A - 6,B TO A - 3,B TO A + 2,C
6195 VTAB 9: HTAB 10: PRINT "มีประจุไฟฟ้า" TAB( 24)" มีประจุไฟฟ้า"
6200 GOSUB 300
6210 HCOLOR= 0: HPLOT A,C TO A - 6,B TO A - 3,B TO A + 2,C
6215 K = - 16384
6220 HCOLOR= 3: HPLOT A,C TO A,B TO A + 2,B
6224 HCOLOR= 2: HPLOT 0,158 TO 279,158 TO 279,159 TO 0,159
6225 VTAB 11: HTAB 6: PRINT "จับรดกต.....ปุ่มใด๑..."
6240 IF PEEK (K) < 128 THEN 6080
6250 GOTO 6500
6300 X(1) = 96:X(2) = 108:X(3) = 172:X(4) = 184: HCOLOR= 3
6310 FOR I = 1 TO 4: HPLOT X(I) + 2,49 TO X(I) + 4,49
6320 HPLOT X(I),50 TO X(I) + 3,50: NEXT
6330 HPLOT 97,48 TO 110,48: HPLOT 173,48 TO 186,48: RETURN
6500 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
6510 A$(2) = "คำถาม กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร"
6520 A$(4) = "1. การวางตัวนำที่ดี จึงเกิดการคายเทประ"
6530 A$(5) = "จุไฟฟ้า"
6540 A$(6) = "2. อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ทั้งสองมีความต่างศักย์ไฟ"
6550 A$(7) = "ฟ้า จึงเกิดการคายเทประจุไฟฟ้า"
6560 A$(8) = "3. อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ในลวดทองแดง ออก จึงมี"
6570 A$(9) = "การคายเทประจุไฟฟ้า"
6580 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
6600 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 10: GOSUB 30
6610 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 12: GOSUB 30
6620 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 10: GOSUB 30
6630 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 12: GOSUB 30
6640 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 10: GOSUB 30
6650 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 12: GOSUB 30: GOSUB 60
6662 VTAB 11: HTAB 6: PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
6665 A% = VAL (Q$)
6670 ON A% GOTO 6690,7000,7100
6680 GOSUB 500: GOTO 6662

```

```

6690 A$(2) = "เหตุผล ตัวนำเป็นตัวสื่อที่หีดประจุไฟฟ้าเกิดการ"
6700 A$(3) = "ถ่ายเท การที่ประจุจะเกิดการถ่ายเท"
6710 A$(4) = "นั้น ที่ปลายตัวนำจะต้องมีศักดาไฟฟ้า"
6720 A$(5) = "ต่างกัน เนื่องจากอิเลคโตรสโคปทั้ง"
6730 A$(6) = "สอง อันหนึ่งมีประจุก้อนหนึ่งเป็นกลาง"
6740 A$(7) = "อิเลคโตรสโคปที่มีสภาพเป็นกลางจะถูก"
6750 A$(8) = "เปลี่ยนไปเป็นอิเลคโตรสโคปที่มีประจุ"
6760 A$(9) = "ไฟฟ้า แสดงว่ามีประจุเคลื่อนที่ผ่านตัว"
6770 A$(10) = "นำ จึงมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น"
6780 PRINT CHR$(16): GOSUB 60
6790 VTAB 1: HTAB 6: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45
6800 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
6810 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 13: GOSUB 30
6820 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 13: GOSUB 30
6830 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 13: GOSUB 30
6840 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 13: GOSUB 30
6850 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 13: GOSUB 30
6860 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 13: GOSUB 30
6870 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 13: GOSUB 30
6880 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 13: GOSUB 30
6890 GOSUB 100: GOTO 6500
7000 PRINT CHR$(16): GOSUB 60
7010 A$(4) = "เมื่อมีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำในตัว กลาว"
7020 A$(5) = "ว่ามีกระแสไฟฟ้าในตัวนำนั้น"
7030 VTAB 2: HTAB 6: PRINT A$(14): GOSUB 170: GOSUB 45
7040 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
7050 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
7060 GOSUB 100: GOTO 7900
7100 PRINT CHR$(16): GOSUB 60
7110 A$(2) = "เหตุผล อิเลคโตรสโคปกางออก แสดงว่าอิเลค"
7120 A$(3) = "โตรสโคปมีประจุ ประจุจะเคลื่อนที่ถ่าย"
7130 A$(4) = "เทเมื่อปลายตัวนำมีศักดาไฟฟ้าต่างกัน"
7140 A$(5) = "เมื่อนำตัวนำวางบนจานโลหะของอิเลค"

```

```

7150 A$(6) = "จัดสรรคัปทึงสองซึ่งมีคักัดาไฟฟ้าต่างกัน"
7160 A$(7) = "อ็เลคโตรสาคปทิมสภาพเป็นกลาง จจะ"
7170 A$(8) = "เปลี่ยนไปเป็นอ็เลคโตรสาคปทิมประจุ"
7180 A$(9) = "แสดงว่ามีกาารถ่ายเทประจุไฟฟ้าผ่านตัว"
7190 A$(10) = "น้ำ จึงมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น"
7200 VTAB 1: HTAB 6: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45
7210 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
7220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 13: GOSUB 30
7230 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 13: GOSUB 30
7240 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 13: GOSUB 30
7250 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 13: GOSUB 30
7260 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 13: GOSUB 30
7270 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 13: GOSUB 30
7280 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 13: GOSUB 30
7290 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 13: GOSUB 30
7300 GOSUB 100: GOTO 6500
7900 PRINT CHR$(16): HCOLOR= 3: HPLLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 T
D 0,76
7950 POKE - 16368,0
8000 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกต Y และกลับไปเลือกวิชาหมกต N":
: GET Q$: PRINT Q$:
8010 IF Q$ = "Y" THEN 10200
8020 IF Q$ = "N" THEN GOTO 3000
8030 GOSUB 500: GOTO 8000
9000 D$ = CHR$(4)
10200 GOSUB 90: PRINT D$"RUN GENERATOR"
10250 GOSUB 90: PRINT D$"RUN CONDUCTIVITY"
10300 GOSUB 90: PRINT D$"RUN OHM"
10350 GOSUB 90: PRINT D$"RUN EMF"
10400 GOSUB 90: PRINT D$"RUN GALVANOMETER"
10450 GOSUB 90: PRINT D$"RUN POWER"
10500 GOSUB 90: PRINT D$"RUN HEAT"
10550 VTAB 9: HTAB 1: PRINT "โปรดใช้แมนิปูรแกรมชื่อ PHYSICS 14 ในช่องที่ 2"
10560 VTAB 10: HTAB 1: PRINT "แล้วปิดมา กดปุ่ม.....RETURN"

```

```

10570 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
10580 IF M = 141 THEN 13000
10590 GOTO 10550
10600 PRINT CHR$( 16): NEW
12000 PRINT CHR$( 16): GOTO 10550
13000 GOSUB 90: PRINT D$ "RUN ELCTRIC LIGHT,D2"
14000 END

14500 S = 768: POKE 232,0: POKE 233,3
14510 READ N:K = N
14520 POKE S,N: POKE S + 1,0
14530 M = S + 2 * (N + 1):S2 = S + 2
14540 D = M - S
14550 POKE S2,D: POKE S2 + 1,0:S2 = S2 + 2
14560 READ A: IF A = 8 THEN 14620
14570 READ B: IF B = 8 THEN 14610
14580 X = B * B + A
14590 POKE M,X:M = M + 1
14600 GOTO 14560
14610 POKE M,A:M = M + 1
14620 POKE M,0:M = M + 1
14630 K = K - 1
14640 IF K = 0 THEN RETURN
14650 GOTO 14540
14700 DATA 2
14710 DATA 5,6,7,7,6,5,5,6,7,7, 6,5,7,7,7,6,5,7,7,6, 5,7,7,7,7,6,5,7,7,7, 6
,5,7,7,7,7,7,7,7,7, 7,7,7,7,7,7,7,7,7,7, 7,4,5,7,7,7,7,7,7,7, 7,4,5,7,7,7,7,7
,7,4, 5,7,7,7,4,5,7,7,7,4
14720 DATA 5,7,7,4,5,7,7,4,5,4, 7,4,5,4,7,5,5,4,7,5, 5,4,7,5,5,5,4,5,5,4, 7
,5,5,5,5,5,5,5,4,7, 5,5,5,5,5,5,5,5,5,5, 5,5,5,5,5,5,5,5,5,5, 5,5,6,7,5,5,5,5
,5,6, 7,5,5,5,5,6,7,5,5,5, 6,7,5,5,5,6,7,5,5,6, 7,5,5,8
14730 DATA 5,5,6,3,7,6,5,7,7,6, 5,7,7,7,7,7,7,7,7,7,7, 7,7,4,5,7,7,7,4,5,7, 7
,7,4,5,7,7,4,5,4,7, 5,5,4,7,5,5,5,4,7,4, 7,5,5,5,5,5,5,5,5,5, 5,5,6,7,5,5,5,6
,7,5, 5,6,7,5,5,6,3,7,8

```

14740 DATA 80,70,80,104, 101,56,101,70, 101,78,95,87, 95,87,98,87, 98,87,10
4,78, 104,78,104,92, 104,92,107,92, 107,56,107,70, 107,78,107,92, 126,70,126,
104

14750 DATA 156,70,156,104, 177,56,177,70, 177,78,177,87, 177,87,180,87, 180
,78,180,92, 180,92,183,92, 183,56,183,70, 183,78,183,92, 202,70,202,104

โปรแกรม แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

```

5  REM  GENERATOR
10  GOTO 3000
20  PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30  AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA: SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):S = PE
EK (- 16336)
35  NEXT I: SPEED= 255: RETURN
45  FOR I = 1 TO 1000: NEXT I: RETURN
50  POKE - 16368,0: GOSUB 230
52  VTAB 11: HTAB 5: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขขอ1ต้องการ.....": GET Q$: PRI
NT Q$:
55  A% = VAL (Q$): RETURN
60  A$(12) = "คำตอบ คือ "
62  POKE - 16368,0
64  A$(13) = "ตอบผิด"
66  A$(14) = "ตอบถูก"
68  A$(15) = "คำตอบที่1ถูก คือ ": RETURN
70  PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80  PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 21)A$(15):" ";E: RETURN
90  PRINT A$(12):: GET G$: PRINT G$:
95  A% = VAL (G$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 45: POKE - 16368,0
105 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<--)"
110 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 105
140 GOSUB 230: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-13)...กด
RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)

```

```

150 ON A% GOTO 3000,3200,3500,4200,4500,4800,5000,5200,5500,5700,5900,8000,9
000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
235 VTAB 11: HTAB 1: PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): GOSUB 45: RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 1,30 TO 34,30: RETURN
300 HCOLOR= 3: HPLOT 60,125 TO 60,100 TO 40,100 TO 40,40 TO 90,40 TO 90,100
TO 70,100 TO 70,125
310 HCOLOR= 0: FOR J = 60 TO 99
315 HPLOT 182,J TO 271,J: NEXT
330 FOR J = 101 TO 140
340 HPLOT 200,J TO 250,J: NEXT : RETURN
500 FOR J = 1 TO 200:X = PEEK ( - 16336)
510 NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3010 A$(2) = "แหล่งกำเนิดไฟฟ้า"
3020 A$(3) = "ถ้าต้องการใช้กระแสไฟฟ้าไหลอยู่ในตัวนำอย่าง"
3030 A$(4) = "ต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ ดังเช่นที่เรืออยู่ในชีวิตประจำวัน"
3040 A$(5) = "จะต้องมีแหล่งที่ทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้ง"
3050 A$(6) = "สองของตัวนำอยู่ตลอดเวลา แหล่งที่ทำให้เกิดความต่าง"
3060 A$(7) = "ศักย์ไฟฟ้าเรียกว่า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งมีหลายชนิด"
3070 A$(8) = "มีชื่อเรียกตามหลักการเปลี่ยนรูปพลังงานจากรูปอื่นเป็น"
3080 A$(9) = "พลังงานไฟฟ้างี้"
3090 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3100 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 89,30
3110 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
3120 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3130 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3140 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3150 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
3160 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
3170 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
3180 GOSUB 100

```

```

3200 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
3210 A$(2) = "1. เซลไฟฟ้าเคมี"
3220 A$(3) = "2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือไดนาโม"
3230 A$(4) = "3. เซลสุริยะ"
3240 A$(5) = "4. ความร้อน"
3250 A$(6) = "5. ไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต"

3260 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
3270 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
3280 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
3290 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
3300 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 6: GOSUB 30
3310 GOSUB 50
3320 ON A% GOTO 3500,5700,9500,9500,9500
3330 GOSUB 500: GOTO 3310

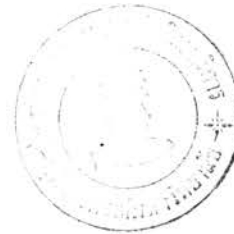
3500 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
3505 HCOLOR= 3: HPLOT 31,70 TO 31,40 TO 50,40
3507 HPLOT 69,40 TO 90,40 TO 90,70
3510 HCOLOR= 2: FOR I = 1 TO 4: HPLOT 19 + I,90 TO 19 + I,140: NEXT
3520 FOR I = 1 TO 3: HPLOT 23,137 + I TO 100,137 + I: NEXT
3530 FOR I = 1 TO 4: HPLOT 100 + I,90 TO 100 + I,140: NEXT
3535 HCOLOR= 3
3540 FOR I = 1 TO 4: HPLOT 29 + I,70 TO 29 + I,130: NEXT
3550 FOR I = 1 TO 4: HPLOT 88 + I,70 TO 88 + I,130: NEXT
3570 HPLOT 14,60 TO 14,45 TO 12,48 TO 14,45 TO 16,48
3580 HPLOT 105,60 TO 105,45 TO 103,48 TO 105,45 TO 107,48
3600 VTAB 3: HTAB 9: PRINT "A"
3610 VTAB 4: HTAB 1: PRINT "I"
3615 VTAB 4: HTAB 17: PRINT "e"
3620 VTAB 5: HTAB 2: PRINT "Cu"
3622 VTAB 5: HTAB 6: PRINT "+"
3624 VTAB 5: HTAB 12: PRINT "--"
3625 VTAB 5: HTAB 15: PRINT "Zn"
3630 VTAB 7: HTAB 7: PRINT "H SO"
3640 VTAB 8: HTAB 6: PRINT "H" TAB( 11)"SO"

```

```

3642 DT = .1:C = COS (DT):S = SIN (DT):SC = 1.16:CX = 59:CY = 41
3644 X = 0:Y = 8: HPLOT SC * X + CX,Y + CY
3646 FOR I = 1 TO 63:T = X * C - Y * S:Y = Y * C + X * S:X = T
3648 HPLOT TO SC * X + CX,Y + CY: NEXT I
3650 HPLOT 23,100 TO 100,100
3670 GOSUB 60000: DRAW 4 AT 114,53
3680 DRAW 1 AT 51,107: DRAW 2 AT 72,106
3685 DRAW 3 AT 41,117: DRAW 4 AT 78,117
3690 DRAW 4 AT 85,117: DRAW 2 AT 85,122
3695 PRINT CHR$(23): CLEAR
3700 A$(2) = "เซลไฟฟ้าเคมี คือเซลไฟฟ้า"
3710 A$(3) = "ที่เปลี่ยนรูปจากพลังงานเคมี"
3720 A$(4) = "เป็นพลังงานไฟฟ้า เช่นเซล"
3730 A$(5) = "ไฟฟ้าอย่างง่าย"
3740 A$(6) = "สารละลายH SO จะแตก"
3750 A$(7) = "ตัวเป็นไอออนบวกและไอออนลบ"
3760 A$(8) = "H SO      2H +SO"
3770 A$(9) = "ลบ"
3780 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 20: GOSUB 30
3785 HCOLOR= 3: HPLOT 134,30 TO 202,30
3790 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 20: GOSUB 30
3800 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 20: GOSUB 30
3810 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 20: GOSUB 30
3820 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 23: GOSUB 30
3830 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 20: GOSUB 30
3840 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 22: GOSUB 30
3850 HCOLOR= 3: HPLOT 182,121 TO 210,121 TO 207,119 TO 210,121 TO 207,123
3870 GOSUB 60000: DRAW 1 AT 219,91: DRAW 2 AT 240,90
3875 DRAW 1 AT 156,123: DRAW 2 AT 177,122
3880 DRAW 3 AT 230,115: DRAW 2 AT 261,122
3885 DRAW 4 AT 250,115: DRAW 4 AT 257,115
3890 GOSUB 3900: GOTO 4000
3900 HCOLOR= 2: HPLOT 133,158 TO 279,158 TO 279,159 TO 133,159
3905 POKE - 16368,0

```



```

3910 GOSUB 45: VTAB 11: HTAB 20: PRINT "ปรปรปรปร.....RETURN  "
3920 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
3930 IF M = 141 THEN RETURN
3940 GOTO 3910

4000 VTAB 1: HTAB 20: PRINT CHR# (23): PRINT CHR# (16): CLEAR
4010 A$(2) = " ZnและCuจะแตกตัวให้อิออน Zn Zn + 2e Cu Cu
+ 2e ในเวลาที่เท่ากันZnจะแตกตัวดีกว่า เกิดมากกว่า ตั้งนั้น"
4020 X$ = A$(2): VTAB 1: GOSUB 30
4030 A$(3) = "Cuจึงมีศักดาไฟฟ้าสูงกว่าZn H จะมารีบเอาจากCu เกิดก๊าซH
ส่วน SO จะมาเกาะกับZn เกิด ZnSO ที่แท่งZn "
4040 X$ = A$(3): VTAB 6: GOSUB 30

4050 HCOLOR= 3: HPLOT 176,25 TO 202,25 TO 199,23 TO 202,25 TO 199,27
4052 HPLOT 176,41 TO 202,41 TO 199,39 TO 202,41 TO 199,43
4060 GOSUB 60000: DRAW 3 AT 215,19: DRAW 3 AT 222,19
4065 DRAW 4 AT 254,21: DRAW 3 AT 215,35
4070 DRAW 3 AT 222,35: DRAW 4 AT 254,37
4075 DRAW 4 AT 191,69: DRAW 3 AT 139,99
4080 DRAW 4 AT 191,101: DRAW 1 AT 142,123
4085 DRAW 4 AT 188,117: DRAW 4 AT 194,117
4090 DRAW 2 AT 198,122: DRAW 3 AT 139,131
4095 DRAW 3 AT 145,131: DRAW 2 AT 219,138
4100 HCOLOR= 2: HPLOT 133,158 TO 279,158 TO 279,159 TO 133,159: GOSUB 45: PO
KE - 16368,0
4101 VTAB 11: PRINT "ปรปรปรปร.....RETURN  "
4102 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
4103 IF M = 141 THEN 4109
4105 GOTO 4101
4109 PRINT CHR# (16): CLEAR
4110 A$(1) = "Cuที่ติดกับH จึงเป็นขั้วบวก Znที่ติดกับSO จะเป็นขั้วลบ
เมื่อมีลวดตัวนำต่อให้ครบวง จรจึงเกิดกระแสไฟฟ้าไหล ผ่านวงจร"
4120 X$ = A$(1): VTAB 1: GOSUB 30
4135 GOSUB 60000: DRAW 4 AT 163,5: DRAW 3 AT 188,3
4140 DRAW 4 AT 188,21: DRAW 4 AT 194,21

```

```

4145 DRAW 2 AT 198,26
4190 PRINT CHR$(25): GOSUB 100
4200 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"4"
4210 A$(2) = "คำถาม กระแสไฟฟ้าจากตัวนำที่ต่อระหว่าง Cu และ"
4220 A$(3) = "Zn เกิดจากอะไรเคลื่อนที่"
4230 A$(4) = "1.ประจุลบ"
4240 A$(5) = "2.ประจุบวก"
4250 A$(6) = "3.ทั้งประจุลบและประจุบวก"
4260 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
4270 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
4280 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 11: GOSUB 30
4290 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 11: GOSUB 30
4300 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30
4310 E = 1: GOSUB 60
4320 VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 90
4330 ON A% GOTO 4350,4380,4440
4340 GOSUB 500: GOTO 4320
4350 VTAB 8: HTAB 2: GOSUB 70: GOSUB 45
4360 A$(9) = "เหตุผล เพราะอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ง่าย"
4370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100: GOTO 4500
4380 VTAB 8: HTAB 2: GOSUB 80: GOSUB 45
4390 A$(9) = "เหตุผล เพราะประจุบวกหรือโปรตรอนเคลื่อนที่ไต่ยาก"
4400 A$(10) = "ส่วนอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ไต่ยากกว่า"
4410 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
4420 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 100: GOTO 4500
4440 VTAB 8: HTAB 2: GOSUB 80: GOSUB 45
4460 A$(9) = "เหตุผล เพราะอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไต่ได้ง่ายแต่โปรตรอน"
4470 A$(10) = "เคลื่อนที่ไต่ยากฉะนั้นจึงมีแต่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่"
4480 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
4490 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 100
4500 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"5"
4510 A$(2) = "คำถาม อิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากไหนไปไหน"
4520 A$(3) = "1.Cu ไป Zn"
4530 A$(4) = "2.Zn ไป Cu"

```

```

4540 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
4550 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 11: GOSUB 30
4560 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 11: GOSUB 30
4570 E = 2: GOSUB 60
4580 VTAB 5: HTAB 2: GOSUB 90
4590 IF A% = 1 THEN 4620
4600 IF A% = 2 THEN 4700
4610 GOSUB 500: GOTO 4580
4620 VTAB 6: HTAB 2: GOSUB 80: GOSUB 45
4630 A$(7) = "เหตุผล Cuจะแตกตัว e กับ H จึงมีประจุบวกมาก"
4640 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 60000
4660 DRAW 4 AT 135,101: DRAW 3 AT 173,99
4670 GOSUB 100: GOTO 4800
4700 VTAB 6: HTAB 2: GOSUB 70: GOSUB 45
4710 A$(7) = "เหตุผล Znจะแตกตัว และSO จะมาเกาะรวมกับประจุ"
4720 A$(8) = "บวกเกิดZnSO จึงทำให้Znมีประจุลบ อีเลค"
4730 A$(9) = "ตรอนจึงเคลื่อนที่จากZnไปCu"
4740 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
4750 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 30
4760 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 60000
4780 DRAW 4 AT 146,101: DRAW 4 AT 152,101
4790 DRAW 2 AT 156,106: DRAW 2 AT 121,122
4795 GOSUB 100
4800 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
4810 A$(2) = "เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่รู้จักกันทั่วไปได้แก่"
4820 A$(3) = "เซลล์ไฟฟ้าปฐมภูมิ เช่นถ่านไฟฉาย เป็นเซลล์ไฟฟ้าที่"
4830 A$(4) = "แล้วต้องทิ้งไป นำไปใช้ต่อไม่ได้"
4840 A$(5) = "เซลล์ไฟฟ้าทุติยภูมิ เช่นแบตเตอรี่รถยนต์ เมื่อความต่าง"
4850 A$(6) = "ศักย์ของขั้วไฟฟ้าลดลงสามารถนำไป"
4860 A$(7) = "อัดใหม่ได้ ทรัพยากรต่อขั้วบวกและลบ"
4870 A$(8) = "ของเซลล์ไฟฟ้าเข้ากับขั้วบวกและลบ"
4880 A$(9) = "ของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่มี"
4890 A$(10) = "ความต่างศักย์สูงกว่า"

```

```

4900 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
4910 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
4920 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 15: GOSUB 30
4930 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
4940 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 15: GOSUB 30
4950 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 15: GOSUB 30
4960 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 15: GOSUB 30
4970 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 15: GOSUB 30
4980 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 15: GOSUB 30
4990 GOSUB 100

5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
5010 A$(2) = "พื้นที่เรียนต่อคนค่าตามต่อเป็น โดยเลือกอักษร Y"
5020 A$(3) = "สำหรับขอลูก และอักษร N สำหรับขอมือ"
5030 A$(4) = "1. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต้องอาศัยพลังงานจากถ่าน"
5040 A$(5) = "ไฟฉายเมื่อไม่ใช้ควรถอดออก"
5050 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
5060 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
5070 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
5080 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 60
5090 VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 5130
5100 IF G# = "Y" THEN VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB 45: GOTO 5150
5110 IF G# = "N" THEN VTAB 7: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45: GO
TO 5150
5120 GOSUB 500: GOTO 5090
5130 PRINT A$(12) TAB( 14)"(Y/N).....": GET G#: PRINT G#: RETURN
5150 A$(8) = "เนื่องจากถ่านไฟฉายเก็บไว้นานๆจะเกิดปฏิกิริยา"
5160 A$(9) = "เกิดการสึกกร่อน สารเคมีจะซึมออกมาได้"
5170 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
5180 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
5200 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"8"
5210 A$(2) = "2. แบตเตอรี่รถยนต์สามารถนำไปอัดไฟหมดได้ แต่"
5220 A$(3) = "ต้องเติมน้ำกรดและน้ำกลั่นด้วย"
5230 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30

```



```

5240 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 60
5250 VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 5130
5260 IF G# = "Y" THEN VTAB 5: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45: GO
TO 5300
5270 IF G# = "N" THEN VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB 45: GOTO 5300
5280 GOSUB 500: GOTO 5250
5300 A$(6) = "ควรเติมแต่น้ำกลั่นให้ระดับตามที่ระบุไว้ คือสูง"
5310 A$(7) = "กว่าแผนตะกั่ว3/8นิ้ว เนื่องจากการอัดไฟฟ้าให้"
5320 A$(8) = "50 กลับมารวมกับที่เกิดเป็น 50 จึงไม่ต้องเติม"
5330 A$(9) = "น้ำกรด"
5340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
5350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
5360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
5370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 60000
5390 DRAW 4 AT 34,117: DRAW 4 AT 40,117
5400 DRAW 2 AT 44,122: DRAW 3 AT 124,115
5410 DRAW 1 AT 177,123: DRAW 2 AT 198,122
5420 GOSUB 100
5500 CLEAR: POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
5510 A$(2) = "3. แบตเตอรี่รถยนต์จำเป็นต้องอัดไฟฟ้า 3 เดือน"
5520 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
5525 GOSUB 60
5530 VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 5130
5540 IF G# = "Y" THEN VTAB 4: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45: GO
TO 5570
5550 IF G# = "N" THEN VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB 45: GOTO 5570
5560 GOSUB 500: GOTO 5530
5570 A$(5) = "เพราะเมื่อใช้รถยนต์ทุกครั้ง แบตเตอรี่จะถูกประจุ"
5580 A$(6) = "ไฟอยู่ตลอดเวลาจึงไม่ต้องอัดไฟฟ้าใหม่ แต่ในกรณี"
5590 A$(7) = "ใช้กระแสไฟมากเกินไปจะทำให้ความตางศักย์ลด"
5600 A$(8) = "ลงจึงควรอัดไฟฟ้าใหม่"
5610 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
5620 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30

```

```

5630 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
5640 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
5700 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
5710 A$(2) = "เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือไดนาโม"
5720 A$(3) = "หลักการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือเปลี่ยนพลัง"
5730 A$(4) = "งานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ภายอาศัยการหมุนของขดลวด"
5740 A$(5) = "ตัวนำที่ขดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากตัดกับสนามแม่เหล็ก ถา"
5750 A$(6) = "นำวงจรไฟฟ้าต่อภายนอกที่ปลายทั้งสองของขดลวดตัวนำ"
5760 A$(7) = "จะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร"
5770 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
5780 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 97,30
5790 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
5800 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5810 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
5820 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
5830 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
5840 GOSUB 100
5900 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
5905 VTAB 2: HTAB 4: PRINT "N" TAB( 16)"S"
5910 VTAB 4: HTAB 4: PRINT "N" TAB( 16)"S"
5915 VTAB 6: HTAB 4: PRINT "N" TAB( 16)"S"
5920 VTAB 10: HTAB 10: PRINT "A"
5930 HCOLOR= 3: HPLOT 0,10 TO 30,10 TO 30,105 TO 0,105
5940 HPLOT 130,10 TO 100,10 TO 100,105 TO 130,105
5950 HPLOT 62,125 TO 20,125 TO 20,150 TO 60,150 TO 60,145 TO 75,145 TO 75,15
0
5960 HPLOT 60,150 TO 60,159 TO 75,159 TO 75,150 TO 110,150 TO 110,125 TO 68,
125
6000 DIM X(25),Y(25),Z(25),W(25):R1 = 20:PI = 3.14:H = - 16336
6004 VTAB 4: HTAB 22: PRINT "I"
6006 VTAB 7: HTAB 40: PRINT "T"
6010 HCOLOR= 3: HPLOT 160,60 TO 160,140: HPLLOT 160,100 TO 275,100: HPLLOT 158
,63 TO 160,60 TO 162,63: HPLLOT 272,98 TO 275,100 TO 272,102
6015 NN = 0: HCOLOR= 3: HPLLOT 60,125 TO 60,100 TO 40,100 TO 40,40 TO 90,40 TO
90,100 TO 70,100 TO 70,125

```

```

6016 H PLOT 61,125 TO 57,125 TO 57,130 TO 61,130 TO 61,125: H PLOT 69,125 TO 7
3,125 TO 73,130 TO 69,130 TO 69,125
6070 FOR Q = 160 TO 182
6080 W1 = (PI * 2 / 90) * (Q - 160)
6090 P1 = R1 * SIN (W1)
6100 HCOLOR= 3: H PLOT Q,100 - P1
6110 NEXT
6115 HCOLOR= 0: H PLOT 60,125 TO 60,100 TO 40,100 TO 40,40 TO 90,40 TO 90,100
TO 70,100 TO 70,125
6120 FOR I = 0 TO 23
6130 X = 65:Y = 100:R = 25:M = 5:K = I * (360 - 15) * PI / 180
6140 DEF FN X(I) = X - INT (R * COS (K))
6150 DEF FN Y(I) = Y - INT (R * SIN (K))
6160 DEF FN Z(I) = X - INT (M * COS (K))
6170 DEF FN W(I) = Y - INT (M * SIN (K))
6180 X(I) = FN X(I):Y(I) = FN Y(I)
6190 Z(I) = FN Z(I):W(I) = FN W(I)
6200 H PLOT Z(I),125 TO Z(I),W(I) TO X(I),Y(I) TO X(I),Y(I) - 60 TO 2 * X - X
(I),2 * Y - Y(I) - 60 TO 2 * X - X(I),2 * Y - Y(I) TO 2 * X - Z(I),2 * Y - W(
I) TO 2 * X - Z(I),125
6210 HCOLOR= 0: H PLOT Z(I),125 TO Z(I),W(I) TO X(I),Y(I) TO X(I),Y(I) - 60 T
O 2 * X - X(I),2 * Y - Y(I) - 60 TO 2 * X - X(I),2 * Y - Y(I) TO 2 * X - Z(I)
,2 * Y - W(I) TO 2 * X - Z(I),125
6220 J = PEEK (H) - PEEK (H) + PEEK (H) - PEEK (H):NN = NN + 1
6230 FOR Q = 182 + (I * (268 - 182) / 23) TO 182 + (I + 1) * (268 - 182) / 2
3
6232 W = (PI * 2 / 90) * (Q - 182)
6235 P = R1 * COS (W)
6240 HCOLOR= 3: H PLOT Q,100 - P
6242 IF NN = > 15 THEN 6250
6245 POKE - 16368,0
6250 IF NN > = 15 THEN V TAB 11: H TAB 6: PRINT "กดปุ่ม.....KEY
(ปุ่ม)":NN = 23

```

```

6260 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN NEXT Q: NEXT I: GOSUB 300: GOTO 6015
8000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"12"
8010 A$(2) = "คำขาม ระบุว่าขดลวดอยู่ในตำแหน่งใดจึงไม่มีกระแส"
8020 A$(3) = "1.ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก"
8030 A$(4) = "2.แนวเดียวกับสนามแม่เหล็ก"
8040 A$(5) = "3.ทำมุม 45 องศากับสนามแม่เหล็ก"
8050 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
8070 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
8080 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
8090 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
8100 GOSUB 60:E = 1
8110 VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 90
8120 ON A% GOTO 8150,8250,8500
8130 GOSUB 500: GOTO 8110
8150 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB 45
8160 A$(8) = "ตำแหน่งทิศทางการหมุนในแนวเดียวกับสนามแม่"
8170 A$(9) = "เหล็ก การหมุนของขดลวดจึงไม่ตัดกับฟลักซ์แม่เหล็ก"
8180 A$(10) = "จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น"
8200 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
8210 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
8220 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
8230 GOSUB 100: GOTO 9000
8250 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 80: GOSUB 45
8260 A$(8) = "ตำแหน่งขดลวดมีทิศทางการหมุนทำมุม 90 องศา"
8270 A$(9) = "กับสนามแม่เหล็ก การหมุนของขดลวดจึงตัดกับสนามแม่"
8280 A$(10) = "เหล็กมากที่สุด เกิดกระแสไฟฟ้าสูงสุด"
8300 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
8310 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
8320 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
8330 GOSUB 100: GOTO 9000
8500 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 80: GOSUB 45
8510 A$(8) = "ตำแหน่งการหมุนของขดลวดตัดกับสนามแม่เหล็ก"
8520 A$(9) = "จึงมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น แต่ไม่สูงสุด"

```

```

8530 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
8540 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
8550 GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"13"
9010 A$(2) = "ไดนาโมประกอบตัวข"
9020 A$(3) = "1. ขดลวดตัวนำ"
9030 A$(4) = "2. แม่เหล็ก"
9040 A$(5) = "3. คอมมิวเตเตอร์"
9050 A$(6) = "4. แปรง"
9060 A$(7) = "ไดนาโมมี 2 ชนิดคือ ไดนาโมกระแสตรงและได"
9070 A$(8) = "นาโมกระแสสลับ ไดนาโมกระแสตรงใช้คอมมิวเตเตอร์"
9080 A$(9) = "ลักษณะวงแหวนผ่าซีก แต่ไดนาโมกระแสสลับใช้คอมมิว"
9090 A$(10) = "เตเตอร์เป็นวงแหวน 2 วง"
9100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
9110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
9120 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
9130 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
9140 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30
9150 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
9160 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
9170 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
9180 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
9200 GOSUB 100
9500 PRINT CHR$( 16)
10000 VTAB 5: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่"
10010 PRINT CHR$( 4)"RUN GENERATOR2"
13200 END
60000 HCOLOR= 3: SCALE= 1: ROT= 0
60005 S = 768: POKE 232,0: POKE 233,3
60010 READ N:K = N
60020 POKE S,N: POKE S + 1,0
60030 M = S + 2 * (N + 1):S2 = S + 2

```

```
60040 D = M - S
60050 POKE S2,D: POKE S2 + 1,0:S2 = S2 + 2
60060 READ A: IF A = 8 THEN 60120
60070 READ B: IF B = 8 THEN 60110
60080 X = B * B + A
60090 POKE M,X:M = M + 1
60100 GOTO 60060
60110 POKE M,A:M = M + 1
60120 POKE M,0:M = M + 1
60130 K = K - 1
60140 IF K = 0 THEN RETURN
60150 GOTO 60040
60160 DATA 4
60200 DATA 4,1,5,5,6,6,7,7,7,2,6,5,5,5,5,8
60210 DATA 6,6,6,5,5,5,5,7,7,6,6,4,4,4,4,8
60220 DATA 5,5,5,5,7,7,6,6,4,4, 4,4,4,8
60230 DATA 5,5,5,5,8
```

โปรแกรม แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (ต่อ)

```

10 GOTO 3000: REM GENERATOR2
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA: SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1);:S = PE
EK ( - 16336)
35 NEXT I: SPEED= 255: RETURN
45 FOR I = 1 TO 1000: NEXT I: RETURN
50 GOSUB 230: POKE - 16368,0
53 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับรถเลือกหมายเลขขอต่อวงจร.....": GET Q$: PRIN
T Q$:
55 AZ = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด"
66 A$(14) = "ตอบถูก"
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 21)A$(15):" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 AZ = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 45: POKE - 16368,0
105 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "จับรถกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<--)"
110 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 105
140 GOSUB 230: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรถเลือกหมายเลขหน้า(1-8)...กด
RETURN:";Q$
145 AZ = VAL (Q$)
150 ON AZ GOTO 3000,10000,10200,12000,12200,12400,12800,15000
160 GOTO 140

```

```

170 FOR I = 1 TO 5: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
230 HCOLOR= 2: H PLOT 0,159 TO 279,159
235 V TAB 11: H TAB 1: PRINT CHR# (15) + CHR# (5): GOSUB 45: RETURN
500 FOR J = 1 TO 200: X = PEEK ( - 16336)
510 NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB (39)"1"
3100 A#(2) = "1. เซลล์สุริยะ"
3110 A#(3) = "2. คุณควบคุมความ روشن"
3120 A#(4) = "3. ไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต"
3130 X# = A#(2): V TAB 2: H TAB 6: GOSUB 30
3140 X# = A#(3): V TAB 3: H TAB 6: GOSUB 30
3150 X# = A#(4): V TAB 4: H TAB 6: GOSUB 30
3160 GOSUB 50
3170 ON A% GOTO 10000,12200,12800
3180 GOSUB 500: GOTO 3160
10000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB (39)"2"
10010 A#(2) = "เซลล์สุริยะ"
10020 A#(3) = "เซลล์สุริยะ คืออุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์"
10030 A#(4) = "เป็นพลังงานไฟฟ้า วิศวกรรมกายภาพประกอบด้วยสาร"
10040 A#(5) = "กึ่งตัวนำชนิด P (P-type) และสารชนิด N (N-type)"
10050 A#(6) = "รอยต่อระหว่างสารกึ่งตัวนำทั้งสองชนิดเรียกว่า P-N"
10060 A#(7) = "junction สารที่นำมาใช้มีสองชนิดคือ ซิลิเนียมและ"
10070 A#(8) = "ซิลิกอน"
10080 X# = A#(2): V TAB 2: H TAB 1: GOSUB 30
10085 HCOLOR= 3: H PLOT 2,30 TO 21,30: H PLOT 27,30 TO 48,30
10090 X# = A#(3): V TAB 3: H TAB 5: GOSUB 30
10100 X# = A#(4): V TAB 4: H TAB 1: GOSUB 30
10110 X# = A#(5): V TAB 5: H TAB 1: GOSUB 30
10120 X# = A#(6): V TAB 6: H TAB 1: GOSUB 30
10130 X# = A#(7): V TAB 7: H TAB 1: GOSUB 30
10140 X# = A#(8): V TAB 8: H TAB 1: GOSUB 30
10150 GOSUB 100

```



```

10200 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
10210 A$(2) = "มีวบนของเซลล์ระยะถูกฉาย"
10220 A$(3) = "ด้วยสารลดการสะท้อนแสง"
10230 A$(4) = "เมื่อแสงตกกระทบบนรอย"
10240 A$(5) = "ต่อ จะทำให้เกิดความต่าง"
10250 A$(6) = "ศักยระหว่างสารกึ่งตัวนำ"
10260 A$(7) = "ทั้งสอง เมื่อวางวงจรไฟฟ้า"
10270 A$(8) = "ต่อภายนอก จึงเกิดกระแส"
10280 A$(9) = "ไหลผ่านวงจร"

10290 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 22: GOSUB 30
10300 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 22: GOSUB 30
10310 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 22: GOSUB 30
10320 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 22: GOSUB 30
10330 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 22: GOSUB 30
10340 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 22: GOSUB 30
10350 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 22: GOSUB 30
10360 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 22: GOSUB 30

10500 VTAB 2: HTAB 7: PRINT "แสงอาทิตย์"
10505 VTAB 3: HTAB 15: PRINT "--"
10510 VTAB 4: HTAB 17: PRINT "N"
10520 VTAB 5: HTAB 17: PRINT "P"
10530 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "P-N"; TAB( 11)" + I"
10540 VTAB 7: HTAB 1: PRINT "junction"

10550 HCOLOR= 3: HPLOT 20,52 TO 20,49 TO 110,49 TO 110,52
10560 A = 20:B = 110
10570 FOR N = 52 TO 78
10580 IF N > 52 AND N < 65 THEN HCOLOR= 2
10590 IF N > 65 THEN HCOLOR= 3
10600 HPLOT A,N TO B,N: NEXT N
10610 HPLOT 61,78 TO 61,82 TO 69,82 TO 69,78
10620 HPLOT 65,82 TO 65,110 TO 75,110 TO 77,107 TO 81,113 TO 85,107 TO 89,11
3 TO 93,107 TO 97,113 TO 99,110 TO 125,110 TO 125,41 TO 106,41 TO 106,45
10630 HPLOT 102,49 TO 102,45 TO 110,45 TO 110,49
10640 HPLOT 10,80 TO 10,65 TO 18,65 TO 15,63 TO 18,65 TO 15,67

```

```

10700 H = - 16336:X = 25:Y = 35
10710 FOR X = 25 TO 85 STEP 20
10720 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X,Y + 10
10730 J = PEEK (H) - PEEK (H) + PEEK (H): NEXT X:NN = NN + 1
10740 FOR X = 25 TO 85 STEP 20
10750 HCOLOR= 0: HPLOT X,Y TO X,Y + 10: NEXT
10755 IF NN > 5 THEN VTAB 11: HTAB 6: PRINT "โปรดกด ปุ่มใดๆ "
10760 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN 10710
10770 POKE - 16368,0

12000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
12010 A$(2) = "การที่ขั้วสารกึ่งตัวนำสองชนิดคือชนิดP และชนิดN"
12020 A$(3) = "ก็เพื่อจะได้อิทธิพลไฟฟ้าแตกต่างกัน ทำให้เกิดกระแสไฟ"
12030 A$(4) = "ฟ้าไหลในวงจรรภายนอก"
12040 A$(5) = "โดยทั่วไปเซลล์สุริยะเมื่อรับแสงเต็มที่จะให้กระแส"
12050 A$(6) = "25-30 มิลลิแอมแปร์ต่อตารางเซนติเมตร และให้แรง"
12060 A$(7) = "เคลื่อน0.5โวลต์"

12070 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
12080 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
12090 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
12100 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
12110 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
12120 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
12130 GOSUB 100

12200 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
12210 A$(2) = "คุณความร้อน"
12220 A$(3) = "หลักการคือเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงาน"
12230 A$(4) = "ไฟฟ้า"
12240 A$(5) = "เมื่อนำโลหะสองชนิด เช่นทองแดง เหล็ก มาต่อ"
12250 A$(6) = "ปลายทั้งสองเข้าด้วยกัน แล้วทำให้ปลายทั้งสองมีอุณหภูมิ"
12260 A$(7) = "ต่างกันมากจะเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น กระแสที่ได้จากคู"
12270 A$(8) = "คุณความร้อนจะมีปริมาณน้อยมาก ไม่เพียงพอที่จะนำมา"
12280 A$(9) = "ใช้ประโยชน์ได้โดยตรงเหมือนเช่นไดนาโมหรือถ่านไฟ"
12290 A$(10) = "ฉายแต่สามารถนำหลักการมาสร้างเป็นเทอร์โมมิเตอร์"

```

```

12300 X# = A*(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
12310 HCOLOR= 3: HPLOT 7,30 TO 76,30
12320 X# = A*(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
12330 X# = A*(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
12340 X# = A*(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
12350 X# = A*(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
12360 X# = A*(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
12370 X# = A*(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
12380 X# = A*(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
12390 X# = A*(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
12395 GOSUB 100
12400 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
12410 A*(2) = "คำถาม เทอร์มิเตอร์ชนิดควมความรอนจะวัดอุณหภูมิ"
12420 A*(3) = "ภูมิต่างไปจากเทอร์มิเตอร์ปรอทอย่างไร"
12430 A*(4) = "1. วัดอุณหภูมิที่ต่ำกว่าที่เทอร์มิเตอร์ปรอท"
12440 A*(5) = "วัดไม่ได้"
12450 A*(6) = "2. วัดอุณหภูมิในที่ที่มีความดันต่ำ แต่อุณหภูมิสูง"
12460 A*(7) = "3. วัดอุณหภูมิสูงมากที่เทอร์มิเตอร์ปรอทไม่ได้"
12470 A*(8) = "สามารถวัดได้"
12480 X# = A*(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
12485 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30
12490 X# = A*(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
12500 X# = A*(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
12510 X# = A*(5): VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
12520 X# = A*(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
12530 X# = A*(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
12540 X# = A*(8): VTAB 8: HTAB 10: GOSUB 30
12550 GOSUB 60:E = 3
12560 VTAB 9: HTAB 2: GOSUB 90
12570 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN 12600
12580 IF A% = 3 THEN VTAB 10: HTAB 2: GOSUB 70: GOSUB 45: GOSUB 45: GOTO 12
610
12590 GOSUB 500: GOTO 12560

```

```

12600 VTAB 10: HTAB 2: GOSUB 80: GOSUB 45: GOSUB 45
12610 GOSUB 45: PRINT CHR# (16)
12620 A$(2) = "คำอธิบาย ว่าคุณความรอนจะมีกระแสเกิดขึ้นเมื่อปลาย"
12630 A$(3) = "ทั้งสองที่โลหะ2ชนิดต่อกันมีอุณหภูมิต่างกัน"
12640 A$(4) = "มาก (ยิ่งปลายทั้งสองมีอุณหภูมิต่างกันมาก"
12650 A$(5) = "เท่าไรกระแสจะเกิดมากขึ้นเท่านั้น) ดัง"
12660 A$(6) = "นั้นจึงชีวิต เฉพาะอุณหภูมิสูงมากเท่านั้นโดย"
12670 A$(7) = "ที่เทอร์โมมิเตอร์ปกติวัดไม่ได้"
12680 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
12685 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 48,30
12690 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 10: GOSUB 30
12700 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 10: GOSUB 30
12710 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
12720 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 10: GOSUB 30
12730 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 10: GOSUB 30
12740 GOSUB 100
12800 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
12810 A$(2) = "ไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต"
12820 A$(3) = "เราสามารถวัดความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุดบน"
12830 A$(4) = "ร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ เช่นปลาไหลไฟฟ้า ที่ตัวของ"
12840 A$(5) = "ปลาไหลไฟฟ้าจะมีศักย์ไฟฟ้าเป็นบวก และที่หางจะมีศักย์"
12850 A$(6) = "ไฟฟ้าเป็นลบเป็นต้น จากความรู้ในภาควิทยาศาสตร์ไดนา"
12860 A$(7) = "ไปประดิษฐ์เครื่องมือตรวจตัวจิ๋วที่เรียกว่าอิเล็กโตรคาร์"
12870 A$(8) = "ดิโอแกรม ซึ่งชีวิตการเต้นของหัวใจ วัดวัดความ"
12880 A$(9) = "ต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุดบนร่างกาย เช่นแขนและขา"
12890 A$(10) = "จะพบว่ามีความต่างศักย์เกิดขึ้นทุกครั้งที่หัวใจเต้น"
12900 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
12910 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 83,30
12920 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
12930 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
12940 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
12950 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
12960 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

12970 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
12980 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
12990 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
12995 GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"B"
15010 A$(2) = "จงจับคู่ตัวเลขด้านซ้ายกับอักษรด้านขวาที่สัมพันธ์กัน"
15020 A$(3) = "1-เซลล์สุริยะ      A-เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็น"
15030 A$(4) = "พลังงานไฟฟ้า"
15040 A$(5) = "2-เซลล์ไฟฟ้าเคมี      B-เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงาน"
15050 A$(6) = "งานไฟฟ้า"
15060 A$(7) = "3-คูควบความร้อน      C-เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงาน"
15070 A$(8) = "งานไฟฟ้า"
15080 A$(9) = "4-ไดนาโม      D-เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงาน"
15090 A$(10) = "งานไฟฟ้า"
15100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
15110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
15120 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 20: GOSUB 30
15130 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
15140 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 20: GOSUB 30
15150 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
15160 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 20: GOSUB 30
15170 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
15180 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 20: GOSUB 30
15190 HCOLOR= 2: FOR X = 101 TO 105: HPLLOT X,35 TO X,158: NEXT
15200 GOSUB 60:E = 1:B$(1) = "ขอ ":B$(2) = "ตรงกับอักษรทางขวาคือ "
15210 GOSUB 20000
15220 IF G# = "B" THEN GOSUB 20200: GOTO 15300
15230 IF G# = "A" OR G# = "C" OR G# = "D" THEN GOSUB 20300: GOTO 10000
15240 GOSUB 500: GOTO 15200
15300 E = 2: GOSUB 20000
15320 IF G# = "D" THEN GOSUB 20200: GOTO 15400
15330 IF G# = "A" OR G# = "B" OR G# = "C" THEN GOSUB 20300: GOTO 15360
15340 GOSUB 500: GOTO 15300

```

```

15360 PRINT CHR$(16): VTAB 5: HTAB 5: PRINT "โปรดกลับไปเลือกศึกษาหัวข้อเซมิไฟฟ
าเคมีฯ"
15370 GOSUB 45: GOSUB 45: GOTO 15900
15400 E = 3: GOSUB 20000
15420 IF G$ = "A" THEN GOSUB 20200: GOTO 15500
15430 IF G$ = "B" OR G$ = "C" OR G$ = "D" THEN GOSUB 20300: GOTO 12200
15440 GOSUB 500: GOTO 15400
15500 E = 4: GOSUB 20000
15520 IF G$ = "C" THEN GOSUB 20200: GOTO 15600
15530 IF G$ = "A" OR G$ = "B" OR G$ = "D" THEN GOSUB 20300: GOTO 15560
15540 GOSUB 500: GOTO 15500
15560 PRINT CHR$(16): VTAB 5: HTAB 2: PRINT "โปรดกลับไปศึกษาหัวข้อเครื่องก
าไฟฟ้า"
15570 GOSUB 45: GOSUB 45: GOTO 15900
15600 CLEAR: PRINT CHR$(16)
15610 HCOLOR= 3: HPLOT 0,62 TO 279,62 TO 279,85 TO 0,85 TO 0,62
15620 VTAB 5: HTAB 2: PRINT "เรียนบทต่อไปกด Y และกลับไปเลือกกดทั้งหมด N-->
": GET Q$: PRINT Q$:
15630 IF G$ = "Y" THEN GOTO 15800
15640 IF G$ = "N" THEN GOSUB 25000: GOTO 15700
15650 GOSUB 500: GOTO 15620
15690 END
15700 GOSUB 25000: PRINT D$"RUN ELECTRIC"
15800 GOSUB 25000: PRINT D$"RUN CONDUCTIVITY"
15900 GOSUB 25000: PRINT D$"RUN GENERATOR"
20000 POKE - 16368,0: VTAB 11: HTAB 5: PRINT B$(1): "": E: PRINT TAB(10)B$(
2): GET G$: PRINT G$: RETURN
20200 VTAB 11: HTAB 32: GOSUB 70: GOSUB 45: GOSUB 45
20220 VTAB 11: HTAB 1: PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
20300 VTAB 11: HTAB 32: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45: GOSUB 45: RETURN
25000 D$ = CHR$(4): PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่
": RETURN

```

โปรแกรม การนำกระแสไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM CONDUCTIVITY
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1)::H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR I = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
50 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
55 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ.....": GET Q$: PRIN
T Q$:
58 A% = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15):" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-14
)..กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000,21000,23000
,25000,27000,29000

```

```

160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
230 HCOLOR= 2: H PLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: H PLOT 1,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3010 A$(2) = "การนำกระแสไฟฟ้า"
3020 A$(3) = "1. การนำกระแสไฟฟ้าในโลหะ"
3030 A$(4) = "2. การนำกระแสไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ"
3040 A$(5) = "3. การนำกระแสไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์"
3050 A$(6) = "4. การนำกระแสไฟฟ้าในหลอดบรรจุก๊าซ"
3060 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3070 HCOLOR= 3: H PLOT 0,30 TO 96,30
3080 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3090 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
3100 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
3110 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
3120 GOSUB 50
3130 ON A% GOTO 5000,23000,30000,30000
3140 GOSUB 500: GOTO 3120
5000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5010 A$(2) = "การนำกระแสไฟฟ้าในโลหะ"
5020 A$(3) = "การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ"
5030 A$(4) = "ในแท่งโลหะ มีการเคลื่อนที่แบบ"
5040 A$(5) = "บราวเนียน คือความเร็วเฉลี่ย"
5050 A$(6) = "ของอิเล็กตรอนอิสระ เป็นศูนย์"
5060 A$(7) = "ความเร็วเฉลี่ยของอิเล็กตรอน"
5070 A$(8) = "ในแท่งโลหะ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจะ"
5080 A$(9) = "มีความเร็วเฉลี่ยของอิเล็กตรอน"
5090 A$(10) = "ไม่เป็นศูนย์ เรียกว่าความเร็ว"
5100 A$(11) = "ลอยเลื่อน"

```



```

5110 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
5120 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 138,30
5130 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 17: GOSUB 30
5140 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 17: GOSUB 30
5150 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 17: GOSUB 30
5160 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 17: GOSUB 30
5170 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 30
5180 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 30
5190 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 30
5200 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 30
5210 X# = A$(11): VTAB 11: HTAB 17: GOSUB 30
5300 VTAB 8: HTAB 3: PRINT "ภาพแสดงการ"
5310 VTAB 9: HTAB 3: PRINT "เคลื่อนที่ของ"
5320 VTAB 10: HTAB 3: PRINT "อิเล็กตรอน"
5500 DIM X(20),Y(20): HCOLOR= 3
5510 HPLOT 5,45 TO 65,45 TO 65,80 TO 5,80 TO 5,45
5520 FOR I = 1 TO 20
5540 X(I) = 10 + 48 * RND (1):Y(I) = 50 + 25 * RND (1)
5560 HPLOT X(I),Y(I): NEXT
5580 R = 60:H = - 16336:W = 1:I = 1:NN = 0: POKE - 16368,0
5600 HCOLOR= 0: HPLOT X(I),Y(I):X(I) = X(I) + 10: HCOLOR= 3
5620 IF X(I) > R THEN X(I) = 10 + RND (2) * 20
5640 J = PEEK (H):NN = NN + 1
5660 HPLOT X(I),Y(I):I = I + 1
5680 IF I > 20 THEN I = W
5700 IF NN = 12 THEN VTAB 12: HTAB 10: PRINT "ปรอทตก.....ปมจุด.
.":
5720 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN 5600
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7010 A$(2) = "คำถาม เหตุใดความเร็วเฉลี่ยของอิเล็กตรอนอิสระ"
7020 A$(3) = "จนกระทั่งโลหะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าจึงเป็นศูนย์"
7030 A$(4) = "1.อิเล็กตรอนไม่มีความเร็ว"
7040 A$(5) = "2.อิเล็กตรอนมีขนาด ความเร็วเท่ากัน"
7050 A$(6) = "มีทิศทางไปทางเดียวกัน"

```

```

7060 A$(7) = "3. อิเลคตรอนมีขนาด ความเร็วไม่เท่า"
7070 A$(8) = "กัน และมีทิศทางต่างวกัน"
7080 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7100 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
7110 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 11: GOSUB 30
7120 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 11: GOSUB 30
7130 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 13: GOSUB 30
7140 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
7150 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 13: GOSUB 30
7500 E = 3: GOSUB 60
7510 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
7520 IF A% = 1 THEN GOSUB 7560: GOTO 7600
7530 IF A% = 2 THEN GOSUB 7560: GOTO 7720
7540 IF A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 9000
7550 GOSUB 500: GOTO 7510
7560 VTAB 9: HTAB 18: GOSUB 80: GOSUB 40: GOSUB 40
7570 VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
7600 X$ = "อิเลคตรอนทุกตัวมีความเร็ว มีขนาดและทิศทาง"
7610 VTAB 9: HTAB 3: GOSUB 30: GOSUB 100: GOTO 9000
7720 X$ = "อิเลคตรอนมีความเร็ว ขนาดเท่ากัน มีการเคลื่อนที่"
7730 VTAB 9: HTAB 3: GOSUB 30
7740 X$ = "แบบบราวเนียนดังนั้นอิเลคตรอนจะไม่ไปทางเดียวกัน"
7750 VTAB 10: HTAB 3: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9010 A$(2) = "การเคลื่อนที่แบบบราวเนียน ซึ่งเรียกตามชื่อของ"
9020 A$(3) = "บราวน์ นักชีววิทยาชาวอังกฤษผู้ค้นพบการเคลื่อนที่ของ"
9030 A$(4) = "อนุภาคที่มีการเคลื่อนที่อย่าง"
9040 A$(5) = "ไร้ระเบียบ คือเปลี่ยนไปจน"
9050 A$(6) = "ทิศทางวอยู่เสมอ ค้นพบใน"
9060 A$(7) = "ปีพ.ศ. 2370 (ค.ศ. 1827) "
9070 A$(8) = "จิตยการสังเกตละอองเรณู"
9080 A$(9) = "เล็กที่แขวนลอยอยู่ในน้ำละ"
9090 A$(10) = "องพวกนี้มิขนาดไหนพอที่จะ"
9100 A$(11) = "สังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์"
9110 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30

```

```

9120 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
9130 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
9140 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
9150 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
9160 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
9170 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 30
9180 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 21: GOSUB 30
9190 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 21: GOSUB 30
9200 X# = A$(11): VTAB 11: HTAB 21: GOSUB 30
9210 VTAB 9: HTAB 1: PRINT "ภาพ การเคลื่อนที่แบบ"
9215 VTAB 10: HTAB 5: PRINT "บราวเนียน"
9220 POKE - 16368,0
9250 DIM X(22),Y(22):H = - 16336
9300 X(1) = 10:X(2) = 25:X(3) = 28:X(4) = 15:X(5) = 4:X(6) = 25:X(7) = 9:X(8)
    = 20:X(9) = 12:X(10) = 17:X(11) = 9
9310 X(12) = 65:X(13) = 60:X(14) = 72:X(15) = 65:X(16) = 45:X(17) = 90:X(18)
    = 85:X(19) = 105:X(20) = 93:X(21) = 76:X(22) = 60
9320 Y(1) = 60:Y(2) = 65:Y(3) = 55:Y(4) = 65:Y(5) = 69:Y(6) = 80:Y(7) = 79:Y(
    8) = 90:Y(9) = 90:Y(10) = 108:Y(11) = 112
9330 Y(12) = 120:Y(13) = 110:Y(14) = 107:Y(15) = 85:Y(16) = 88:Y(17) = 94:Y(1
    8) = 105:Y(19) = 90:Y(20) = 72:Y(21) = 78:Y(22) = 59
9340 FOR I = 1 TO 21: HCOLOR= 0
9350 HPLOT X(I),Y(I) TO X(I + 1),Y(I + 1): NEXT
9360 FOR I = 1 TO 21: HCOLOR= 3
9370 HPLOT X(I),Y(I) TO X(I + 1),Y(I + 1)
9380 J = PEEK (H) - PEEK (H) + PEEK (H) - PEEK (H)
9390 FOR K = 1 TO 200: NEXT K: NEXT I
9550 VTAB 12: HTAB 10: PRINT "โปรดกด.....ปุ่มใดๆ...":
9560 IF PEEK (- 16384) < 128 THEN GOSUB 40: GOTO 9340
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11010 A$(2) = "เมื่อพิจารณาความเร็วของอิเล็กตรอนอิสระทุกตัว"
11020 A$(3) = "ในช่วงเวลาใดๆแล้ว แต่ละตัวจะมีความเร็ว(ทั้งขนาด"
11030 A$(4) = "และทิศทาง) ต่างกัน ซึ่งเมื่อรวมความเร็วของอิเล็ก"
11040 A$(5) = "ตรอนทุกตัวเข้าด้วยกัน(รวมแบบเวกเตอร์) จะเป็น"
11050 A$(6) = "ศูนย์เสมอ"

```

```

11060 X# = A#(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
11070 X# = A#(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
11080 X# = A#(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
11090 X# = A#(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
11100 X# = A#(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
11110 GOSUB 100

13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13010 A#(2) = "กระแสไฟฟ้าในตัวนำ"
13020 A#(3) = "ขณะที่มีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าในตัวนำ เรียกว่า"
13030 A#(4) = "มีกระแสในตัวนำนั้น ได้มีการกำหนดว่ากระแสในตัวนำ"
13040 A#(5) = "มีค่าเท่ากับปริมาณประจุไฟฟ้าที่มีการถ่ายเทผ่านพื้นที่ภาค"
13050 A#(6) = "ตัดขวางของตัวนำในหนึ่งหน่วยเวลา"
13060 A#(7) = "I = Q/t "
13070 A#(8) = "I: คือค่ากระแสไฟฟ้า หน่วย แอมแปร์ (คูลอมป์/วินาที) "
13080 A#(9) = "Q: คือปริมาณประจุไฟฟ้า หน่วย คูลอมป์"
13090 A#(10) = "t: คือเวลาในหน่วยวินาที"
13100 X# = A#(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
13110 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 104,30
13120 X# = A#(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
13130 X# = A#(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
13140 X# = A#(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
13150 X# = A#(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
13155 GOSUB 40
13160 X# = A#(7): VTAB 7: HTAB 14: GOSUB 30
13165 GOSUB 40
13170 X# = A#(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
13180 X# = A#(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
13190 X# = A#(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
13200 GOSUB 100

15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15010 A#(2) = "จำนวนประจุ Q ที่ผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางของตัวนำ"
15020 A#(3) = "คิดทั้งประจุบวกและประจุลบ เช่นประจุบวกจำนวน q1"
15030 A#(4) = "คูลอมป์เคลื่อนที่ผ่าน ก็จะต้องมีประจุลบเคลื่อนที่ผ่าน"
15040 A#(5) = "(ในทิศที่สวนทางกัน) เป็นจำนวน q2 คูลอมป์"

```

```

15050 A$(6) = "ซึ่ง  $Q = q_1 + q_2$ "
15060 A$(7) = "การที่ไม่นำค่าลบจาก  $q_2$  มาคิดเพราะประจุ  $q_2$ "
15070 A$(8) = "เป็นปริมาณที่เกล็ดลารมีเชิงเวกเตอร์ คำนวณไว้เพื่อดูว่า"
15080 A$(9) = "มาจากทิศใดไปทิศใด"
15090 A$(11) = " $Q = q_1 + (-q_2)$ "
15100 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
15110 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
15120 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
15130 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
15135 GOSUB 40: GOSUB 40
15140 X$ = A$(11): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
15145 GOSUB 40: GOSUB 40: NN = 0
15300 HCOLOR= 3: HPLLOT 100,90 TO 180,120: HPLLOT 100,120 TO 180,90: REM CRO
SS LINE
15310 HCOLOR= 0: HPLLOT 100,90 TO 180,120: HPLLOT 100,120 TO 180,90
15315 VTAB 7: HTAB 11: PRINT " $Q = q_1 + (-q_2)$ "
15320 GOSUB 190: NN = NN + 1
15330 IF NN = 5 THEN 15350
15340 GOTO 15300
15350 VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 250
15360 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30
15370 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
15380 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
15390 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
15400 GOSUB 100
17000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"B"
17010 A$(2) = "ถ้าในช่วงเวลา  $t$  วินาทีมีจำนวนอิเล็กตรอนอิสระ"
17020 A$(3) = "จำนวน  $n$  ตัวต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร โดยที่อิเล็กตรอน"
17030 A$(4) = "อิสระแต่ละตัวมีประจุ  $q$  คูมอมป์ เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ภาค"
17040 A$(5) = "ตัดขวาง  $A$  ในตัวนำยาว  $s=vt$ "
17050 A$(6) = "เพราะฉะนั้นอิเล็กตรอนอิสระจะอยู่ในปริมาตร  $Avt$ "
17060 A$(7) = "ค่าประจุอิเล็กตรอนในหนึ่งหน่วยปริมาตรเท่ากับ"
17070 A$(8) = " $ne$  คูมอมป์ นั่นคือประจุไฟฟ้า  $Q$  ทั้งหมดจะมีค่าดังนี้"
17080 A$(9) = " $Q = nevA$ "
17090 A$(10) = "แทนค่า  $Q$  ใน  $I = Q/t$ ;  $I = nevA$ "

```

```

17100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
17110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
17120 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
17130 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
17150 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
17160 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
17170 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
17180 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 18: GOSUB 30
17190 GOSUB 40: GOSUB 40
17200 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
17250 GOSUB 100
19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
19010 A$(2) = "ลวดทองแดงเส้นหนึ่งมีจำนวนอิเล็กตรอนอิสระ"
19020 A$(3) = "5X10 ต่อกิโลวัตต์เมตร และพื้นที่ภาคตัดขวาง 2 "
19030 A$(4) = "ตารางมิลลิเมตร ถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลในเส้นลวด 3.2"
19040 A$(5) = "แอมแปร์ จึงบอกขนาดของความเร็วลอยเลื่อน (ประจุ"
19050 A$(6) = "ไฟฟ้าของอิเล็กตรอนมีค่าเท่ากับ 1.6X10 คูลอมป์)"
19060 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
19070 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
19080 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
19090 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
19100 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
19110 VTAB 7: HTAB 1: PRINT "(10000=1E4)"
19285 GOSUB 60000: DRAW 1 AT 30,34: DRAW 8 AT 36,33
19288 DRAW 4 AT 207,83: DRAW 5 AT 212,81: DRAW 9 AT 215,85
19290 GOSUB 60: POKE - 16368,0
19295 VTAB 11: HTAB 7: PRINT "จงใส่คำตอบที่ถูกต้อง.....กด RETURN"
19299 VTAB 8: HTAB 25: PRINT "เมตรต่อวินาที"
19300 VTAB 8: HTAB 5: INPUT "คำตอบ คือ ";Q#
19310 A = VAL (Q#)
19320 ONERR GOTO 19299
19325 VTAB 8: HTAB 25: PRINT "เมตรต่อวินาที"
19330 IF A = 2E - 4 THEN VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 21000

```

```

19335 IF ASC (Q#) > 30 AND ASC (Q#) < 48 OR ASC (Q#) > 57 THEN GOSUB 500
: GOTO 19299
19340 VTAB 9: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 40: GOSUB 40
21000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
21010 A$(2) = "โดยค่ากำหนด I = nevA"
21020 A$(3) = "n = 5X10 m"
21030 A$(4) = "e = 1.6X10 C"
21040 A$(5) = "A = 2X10 m"
21050 A$(6) = "I = 3.2 A"
21060 A$(7) = "แทนค่าในสมการ: 3.2 = 5X10 X1.6X10 XvX2X10"
21070 A$(8) = "ดังนั้น v = 3.2"
21080 A$(9) = "5X10 X1.6X10 X2X10"
21090 A$(10) = "v = 2X10 เมตรต่อวินาที"
21200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
21210 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 16: GOSUB 30
21220 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 16: GOSUB 30
21230 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 16: GOSUB 30
21240 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 16: GOSUB 30
21250 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
21260 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
21270 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 20: GOSUB 30
21280 HCOLOR= 3: HPLLOT 132,127 TO 266,127
21290 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 16: GOSUB 30
21500 GOSUB 60000
21510 DRAW 1 AT 159,34: DRAW 8 AT 164,33: DRAW 4 AT 222,35
21520 DRAW 6 AT 228,33: DRAW 4 AT 173,51: DRAW 5 AT 179,49
21530 DRAW 9 AT 181,53: DRAW 4 AT 159,67: DRAW 7 AT 167,65: DRAW 1 AT 225,66
21540 DRAW 1 AT 157,98: DRAW 8 AT 162,97: DRAW 4 AT 213,99
21550 DRAW 5 AT 218,97: DRAW 9 AT 220,101: DRAW 4 AT 269,99
21560 DRAW 7 AT 278,97: DRAW 1 AT 158,130: DRAW 8 AT 164,129
21570 DRAW 4 AT 213,131: DRAW 5 AT 218,129: DRAW 9 AT 220,133
21580 DRAW 4 AT 257,131: DRAW 7 AT 265,129
21590 DRAW 4 AT 160,147: DRAW 2 AT 167,145

```

```

21600 GOSUB 100
23000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
23010 A$(2) = "การนำกระแสไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ"
23020 A$(3) = "หลอดสุญญากาศเป็นหลอดแก้วซึ่งสูบลำอากาศภายใน"
23030 A$(4) = "ออกจนเกือบหมด ภายในหลอดสุญญากาศประกอบด้วย"
23040 A$(5) = "1. ไส้หลอด ถูกทำให้อร้อนโดยการป้อนไฟ"
23050 A$(6) = "2. คาโรด เป็นขั้วที่ทำโลหะร้อน"
23060 A$(7) = "3. อาร์โนดหรือเพลต เป็นขั้วรับอิเล็กตรอน"
23070 A$(8) = "การทำคาโรดร้อนเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้อิเล็ก"
23080 A$(9) = "ตรอนบางตัวหลุดจากโลหะที่จัดทำเป็นคาโรด หลอดที่มี"
23090 A$(10) = "เพียงอาร์โนดและคาโรดเรียกว่า หลอดไดโอด"
23200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
23210 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 139,30: HPLOT 148,30 TO 188,30
23220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
23230 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
23240 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
23250 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
23260 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
23270 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 6: GOSUB 30
23280 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
23290 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
25000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"12"
25010 A$(2) = "ลำดับขั้วบวกของแบตเตอรี่"
25020 A$(3) = "เข้ากับอาร์โนดและขั้วลบเข้าที่"
25030 A$(4) = "คาโรดของหลอดไดโอด จะ"
25040 A$(5) = "พบว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าในวง"
25050 A$(6) = "จร แต่การทำคาโรดร้อน"
25060 A$(7) = "ติดต่อบatteryอีกหนึ่งชุด"
25070 A$(8) = "เข้ากับไส้หลอดดังรูป จะพบ"
25080 A$(9) = "ว่ามีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร"
25200 VTAB 4: HTAB 10: PRINT "อาร์โนด"
25210 VTAB 5: HTAB 10: PRINT "คาโรด"
25220 VTAB 6: HTAB 16: PRINT "A"
25230 VTAB 7: HTAB 9: PRINT "ไส้หลอด"

```



```

25300 HCOLOR= 3: HPLOT 32,70 TO 48,70: HPLOT 40,69 TO 40,40 TO 108,40 TO 108
,80
25310 HPLOT 108,100 TO 108,130 TO 86,130 TO 86,126 TO 86,134
25320 HPLOT 84,128 TO 84,132: HPLOT 72,126 TO 72,134
25330 Y = 130: FOR X = 73 TO 83 STEP 2: HPLOT X,Y: NEXT
25335 Y = 120: FOR X = 25 TO 33 STEP 2: HPLOT X,Y: NEXT
25340 HPLOT 69,128 TO 69,132 TO 69,130 TO 48,130 TO 48,80 TO 38,80
25350 HPLOT 21,118 TO 21,122 TO 21,120 TO 10,120 TO 10,102 TO 36,102 TO 36,8
8 TO 40,84 TO 44,88 TO 44,120 TO 36,120 TO 36,116 TO 36,124
25360 HPLOT 34,118 TO 34,122: HPLOT 24,116 TO 24,124
25400 DT = .1:C = COS (DT):S = SIN (DT)
25405 DIM CX(2),CY(2),X(2),Y(2)
25410 SC = 1.16: CX(1) = 40: CX(2) = 108: CY(1) = 80: CY(2) = 90
25420 X(1) = 0: Y(1) = 15: Y(2) = 10
25425 FOR I = 1 TO 2
25430 HPLOT SC * X(I) + CX(I),Y(I) + CY(I)
25440 FOR K = 1 TO 63
25450 T = X(I) * C - Y(I) * S: Y(I) = Y(I) * C + X(I) * S: X(I) = T
25460 HPLOT TO SC * X(I) + CX(I),Y(I) + CY(I)
25470 NEXT K: NEXT I
25600 HPLOT 45,68 TO 45,57 TO 60,57: HPLOT 50,82 TO 65,82 TO 65,78
25610 HPLOT 46,89 TO 58,89 TO 58,98
25650 VTAB 10: HTAB 1: PRINT "ตลอดได้จุดและวงจร"
25800 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 20: GOSUB 30
25810 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 20: GOSUB 30
25820 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 20: GOSUB 30
25830 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 20: GOSUB 30
25840 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 20: GOSUB 30
25850 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 20: GOSUB 30
25860 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 20: GOSUB 30
25870 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 20: GOSUB 30: GOSUB 100
27000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"13"
27010 A$(2) = "คำถาม กระแสไฟฟ้าตามรูปได้จุดและวงจรเกิดขึ้น"

```

```

27020 A$(3) = "ได้อย่างไร"
27030 A$(4) = "1. มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเพิ่มขึ้น"
27040 A$(5) = "2. คาจรอดรอนจ่ายโอเลคตรอนให้เอาจินต"
27050 A$(6) = "3. เอาจินตและคาจรอดมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน"

27060 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
27080 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
27090 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
27100 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
27110 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
27120 E = 2: GOSUB 60

27200 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 90
27210 IF A% = 1 THEN 27300
27220 IF A% = 2 THEN 27450
27230 IF A% = 3 THEN 27400
27240 GOSUB 500: GOTO 27200

27300 VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 40
27310 X$ = "เพราะแรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่าเดิม"
27320 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
27330 GOTO 27500

27400 VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 40
27410 X$ = "เอาจินตมีศักย์ไฟฟ้าบวก คาจรอดมีศักย์ไฟฟ้าลบ"
27420 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
27430 GOTO 27500

27450 VTAB 7: HTAB 25: GOSUB 70

27500 GOSUB 40: GOSUB 40: VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250
27600 A$(8) = "คาจรอดถูกทำให้รอนหาให้โอเลคตรอนหลุดออกและเคลื่อน"
27610 A$(9) = "ที่ไปเอาจินต (เพราะศักย์ไฟฟ้าที่เอาจินตเป็นบวกเมื่อเทียบ"
27620 A$(10) = "กับคาจรอด) มีผลทำให้ครบวงจรจึงมีกระแสไหลในวงจร"

27650 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
27660 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
27670 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```

29000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"14"
29010 A$(2) = "ตลอดระยะเวลาที่เรียกกันว่า ตลอดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์"
29020 A$(3) = "เป็นหลอดชนิดที่อิเล็กทรอนิกส์ถูกทำให้หลุดจากคาโรตโดย"
29030 A$(4) = "รังสีแสง"
29040 A$(5) = "คาโรตของหลอดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ทำด้วยโลหะที่17"
29050 A$(6) = "ต่อแสง ปัจจุบันมีการนำหลอดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ใน"
29060 A$(7) = "วงจร เต็มร้อย"

29200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
29210 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
29220 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
29230 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
29240 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
29250 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

30000 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ไฟจราจรสีส้ม"
30010 PRINT CHR$(4)"RUN CONDUCTIVITY2"
50000 END

60000 HCOLOR= 3: SCALE= 1: ROT= 0
60005 S = 768: POKE 232,0: POKE 233,3
60010 READ N:K = N
60020 POKE S,N: POKE S + 1,0
60030 M = S + 2 * (N + 1):S2 = S + 2
60040 D = M - S
60050 POKE S2,D: POKE S2 + 1,0:S2 = S2 + 2
60060 READ A: IF A = 8 THEN 60120
60070 READ B: IF B = 8 THEN 60110
60080 X = B * B + A
60090 POKE M,X:M = M + 1
60100 GOTO 60060
60110 POKE M,A:M = M + 1
60120 POKE M,0:M = M + 1
60130 K = K - 1
60140 IF K = 0 THEN RETURN
60150 GOTO 60040
60160 DATA 9

```

60200 DATA 4,1,5,5,6,6,7,7,7,2,6,5,5,5,5,8
60210 DATA 6,6,6,5,5,5,5,7,7,6,6,4,4,4,4,4,8
60220 DATA 5,5,5,5,7,7,6,6,4,4,4,4,4,8
60230 DATA 5,5,5,5,8
60240 DATA 6,6,6,6,6,8
60250 DATA 5,5,5,6,6,7,7,5,5,6,6,7,7,7,7,8
60260 DATA 7,7,7,6,6,5,5,5,6,6,7,7,7,4,4,8
60270 DATA 6,6,6,6,5,5,5,4,4,4,4,7,7,7,6,6,5,5,5,8
60280 DATA 5,5,5,4,4,4,4,7,7,7,6,6,5,5,5,8

โปรแกรม การนำกระแสไฟฟ้า (ต่อ)

```

10 GOTO 3000: REM CONDUCTIVITY2
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN(X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR I = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB(25)A$(15): " ":E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL(Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับตาคิด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
-->)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับตเลือกหมายเลขหน้า(1-7)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL(Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
230 HCOLOR= 2: HPLLOT 0,159 TO 279,159

```

```

240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "การนำกระแสไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์"
3040 A$(3) = "เมื่อจุ่มแท่งโลหะ 2 แท่งในสารละลายอิเล็กโทรไลต์"
3060 A$(4) = "โพลี เซลล์ หรือซิลเวอร์ในเดรท แล้วต่อขั้วบวก"
3080 A$(5) = "และลบของแบตเตอรี่เข้ากับแท่งโลหะทั้งสองจะพบว่ามี"
3100 A$(6) = "การนำกระแสไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ (เข็ม)"
3120 A$(7) = "ของแอมมิเตอร์ เบนไปจากตำแหน่งเดิม"
3140 A$(8) = "เมื่อต้องการชั่งน้ำหนักด้วยโลหะชนิดใดก็ต้องใช้ไอโคนที่"
3160 A$(9) = "โพลีโพลีไอออนของโลหะชนิดนั้น ภัยต่อขั้วบวกของ"
3180 A$(10) = "แบตเตอรี่เข้ากับแท่งโลหะและต่อขั้วลบที่วัดที่ต้องการชั่ง"
3200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3210 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 237,30
3220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 4: GOSUB 30
3240 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3260 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3280 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3300 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40: GOSUB 40
3320 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 4: GOSUB 30
3340 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40
3370 GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "สารละลายอิเล็กโทรไลต์จะแตกตัวเป็นไอออนบวก"
5040 A$(3) = "และลบ ตามตัวอย่างดังนี้"
5060 A$(4) = "CuSO      Cu + SO"
5080 A$(5) = "AgNO      Ag + NO"
5100 A$(6) = "H  SO      2H + SO"
5120 A$(7) = "NaOH      Na + OH"

```

```

5200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
5220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
5240 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 10: GOSUB 30
5260 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
5280 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 10: GOSUB 30
5300 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 10: GOSUB 30: GOSUB 60000
5340 DRAW 2 AT 93,59: DRAW 3 AT 162,51
5360 DRAW 3 AT 168,51: DRAW 4 AT 199,52
5380 DRAW 4 AT 204,52: DRAW 6 AT 93,75
5400 DRAW 3 AT 166,67: DRAW 4 AT 202,68
5420 DRAW 2 AT 205,59: DRAW 6 AT 205,75
5440 DRAW 1 AT 72,92: DRAW 2 AT 93,91
5460 DRAW 3 AT 166,83: DRAW 4 AT 199,84
5480 DRAW 4 AT 204,84: DRAW 2 AT 205,91
5500 DRAW 3 AT 166,99: DRAW 4 AT 199,100
5520 DRAW 4 AT 204,100
5540 HPLOT 112,58 TO 140,58 TO 137,56 TO 140,58 TO 137,60
5560 HPLOT 112,74 TO 140,74 TO 137,72 TO 140,74 TO 137,76
5580 HPLOT 112,90 TO 140,90 TO 137,88 TO 140,90 TO 137,92
5600 HPLOT 112,106 TO 140,106 TO 137,104 TO 140,106 TO 137,108
5620 GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม กระแสไฟฟ้าในอิเล็กทรอนิกส์เกิดจากอะไร"
7040 A$(3) = "1. เข็มของแอมมิเตอร์เบนไปจากเดิม"
7060 A$(4) = "2. วัสดุตัวนำที่ต่อระหว่างขั้วไฟฟ้า"
7080 A$(5) = "3. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนบวกและลบ"
7100 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7140 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
7160 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
7180 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
7200 GOSUB 60:E = 3
7220 ,VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 90
7240 ON A% GOTO 7400,7600,7800: REM
7260 GOSUB 500: GOTO 7220

```

```

7400 VTAB 6: HTAB 17: GOSUB 30: GOSUB 40
7410 A$(7) = "เพราะแอมมีเตอร์คือเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า"
7420 A$(8) = "การที่เข็มแอมมีเตอร์ เหนไปจากเดิม เป็นการบอกให้รู้ว่า"
7430 A$(9) = "ในวงจรมีกระแสไฟฟ้า แอมมีเตอร์มีชื่อปรากฏว่าไนต์"
7440 A$(10) = "กระแสไฟฟ้านี้ไหลครบรอบ"
7450 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
7460 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
7470 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
7480 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
7490 GOSUB 40: GOTO 7850
7600 VTAB 6: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 40
7610 A$(7) = "รถที่ตัวนำเป็นสื่อที่โอห์มโรนเคลื่อนที่ ท้าให้"
7620 A$(8) = "เกิดกระแสไฟฟ้าครบวงจร รถที่มีชื่อปรากฏว่าไนต์ไฟ"
7630 A$(9) = "ฟานนี้โอห์มโรนไหล"
7650 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
7660 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
7670 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
7680 GOSUB 40: GOTO 7850
7800 VTAB 6: HTAB 25: GOSUB 70
7850 GOSUB 40: GOSUB 40: CLEAR : PRINT CHR$(16)
7900 A$(2) = "คำอธิบายที่ถูกต้อง"
7910 A$(3) = "เมื่อมีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำใด กล่าวหา"
7920 A$(4) = "มีกระแสไฟฟ้าในตัวนำนั้น สารละลายโอห์มโรนไหล"
7930 A$(5) = "เป็นตัวนำที่แตกตัวได้อ่อนบวกและอ่อนลบ (ประจุบวก"
7940 A$(6) = "และประจุลบ) อ่อนบวกจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วไฟฟ้าลบ"
7950 A$(7) = "และอ่อนลบจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วไฟฟ้าบวก จึงเกิดประ"
7960 A$(8) = "จุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสารละลายโอห์มโรนไหล กล่าวหา"
7970 A$(9) = "ว่ามีกระแสไฟฟ้าในสารละลายโอห์มโรนไหล"
8000 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
8010 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 55,30: HPLOT 63,30 TO 90,30
8020 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
8030 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
8040 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30

```



```

8050 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
8060 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
8070 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
8080 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
8090 GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "คำถาม เหตุใดเมื่อจะชัปโลหะจึงต้องนำโลหะที่ตอง"
9040 A$(3) = "การชัปกับขั้วลบของแบตเตอรี่ แล้วจึงจุ่ม"
9060 A$(4) = "ลงในสารละลายไฮโดรคลอไรด์ เช่น AqNO"
9080 A$(5) = "1. AqNO แยกตัวได้ Aq มาจับที่โลหะที่จะชัป"
9100 A$(6) = "2. ขั้วลบรับไฮโดรเจนซึ่งจะนำ Aq มาเกาะ"
9120 A$(7) = "ที่โลหะที่จะชัป"
9140 A$(8) = "3. ภาตต่อโลหะที่จะชัปกับขั้วบวกแล้ว AqNO"
9160 A$(9) = "จะไม่แตกตัวได้ Aq และ NO"
9200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9220 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
9240 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
9260 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
9280 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
9300 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
9320 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 9: GOSUB 30
9340 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 11: GOSUB 30: GOSUB 60000
9360 DRAW 6 AT 275,59: DRAW 6 AT 100,75
9370 DRAW 3 AT 173,67: DRAW 3 AT 229,83
9380 DRAW 6 AT 268,123: DRAW 3 AT 166,131
9385 DRAW 4 AT 214,132: DRAW 4 AT 219,132
9390 DRAW 6 AT 219,139
9395 E = 1: GOSUB 60
9400 VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 90
9420 ON A% GOTO 10000,9500,9700
9450 GOSUB 500: GOTO 9400
9500 VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 40: GOSUB 40: GOSUB 40

```

```

9520 CLEAR : PRINT CHR# (16)
9530 X# = "เลือกขอ 2 มิติ เพราะ"
9540 VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
9550 X# = "ขั้วลบเป็นขั้วที่มีประจุลบ จำนวนอิเล็กตรอนมาก"
9560 VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
9570 X# = "ทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนมาสู่ขั้วบวก ดังนั้นขั้วลบจึงเป็น"
9580 VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9590 X# = "ตัวให้อิเล็กตรอน ไม่ใช่อิเล็กตรอน"
9600 VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
9620 GOSUB 40: GOTO 10020
9700 VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 40: GOSUB 40
9710 CLEAR : PRINT CHR# (16)
9720 X# = "เลือกขอ 3 มิติเพราะ"
9730 VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
9740 X# = "AqNO อยู่ในรูปสารละลายจะแตกตัวเสมอ ดัง"
9750 VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
9760 X# = "สมการ"
9770 VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9774 X# = "AqNO      Aq + NO"
9778 VTAB 5: HTAB 12: GOSUB 30: GOSUB 60000
9790 DRAW 6 AT 64,43: DRAW 6 AT 107,75
9800 DRAW 3 AT 174,67: DRAW 6 AT 212,75
9810 DRAW 4 AT 207,68: DRAW 4 AT 212,68
9820 HFLOT 120,74 TO 146,74 TO 143,72 TO 146,74 TO 143,76
9840 GOSUB 40: GOTO 10020
10000 VTAB 10: HTAB 25: GOSUB 70
10020 GOSUB 40: GOSUB 40: CLEAR : PRINT CHR# (16)
10040 A$(2) = "คำอธิบายที่ถูกต้อง"
10060 A$(3) = "AqNO แตกตัวเป็น Aq และ NO และไอออนจะ"
10080 A$(4) = "พยายามทำตัวของมันให้เป็นกลาง ฉะนั้น Aq จึงต้อง"
10100 A$(5) = "การรับอิเล็กตรอน จึงต้องวิ่งไปเกาะที่โลหะที่จะชุบ"
10120 A$(6) = "ซึ่งโลหะนี้คือขั้วลบของแบตเตอรี่"

```

```

10140 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
10160 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
10180 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
10200 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
10220 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 60000
10260 DRAW 6 AT 65,43: DRAW 3 AT 153,35
10280 DRAW 6 AT 205,43: DRAW 4 AT 200,36
10300 DRAW 4 AT 205,36: DRAW 3 AT 230,51
10400 GOSUB 100

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "การนำกระแสไฟฟ้าในหลอดบรรจุก๊าซ"
11040 A$(3) = "หลอดบรรจุก๊าซ เช่นหลอดไฟโคมไฟต่าง ๆ ที่"
11060 A$(4) = "ปลายหลอดจะมีขั้วไฟฟ้าซึ่งจะทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้า"
11080 A$(5) = "ระหว่างขั้วทั้งสองของหลอดสูงพอที่จะมีกระแสไฟฟ้าไหล"
11100 A$(6) = "ผ่านหลอดได้ และมีแสงสีเกิดขึ้น"
11120 A$(7) = "ก๊าซในภาชนะปิดจะไม่แตกตัวเป็นไอออน ดังนั้นจึง"
11140 A$(8) = "ไม่นำกระแสไฟฟ้า แต่ถ้าทำให้อยู่ในภาวะความดันต่ำ"
11160 A$(9) = "มากจะแตกตัวได้ง่ายขึ้นและจะนำไฟฟ้า"
11200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
11210 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 160,30: HPLLOT 169,30 TO 188,30
11220 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
11240 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
11260 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
11280 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40: GOSUB 40
11300 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
11320 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
11340 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
11360 GOSUB 100

13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "คำถาม หลอดบรรจุก๊าซเกิดกระแสไฟฟ้าเมื่อใด"
13040 A$(3) = "1.ต่อหลอดบรรจุก๊าซครบวงจร"
13060 A$(4) = "2.แบตเตอรี่ที่ขั้วต่อมีความต่างศักย์มากพอ"
13080 A$(5) = "3.ก๊าซที่บรรจุมีความดันต่ำกว่าภาวะปกติ"
13100 A$(6) = "4.ก๊าซภายในหลอดแตกตัวเป็นไอออนบวกและ"
13120 A$(7) = "ลบ เคลื่อนที่ไปยังขั้วไฟฟ้าของหลอด"

```

```

13200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
13220 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
13240 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
13260 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
13280 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
13300 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
13340 E = 4: GOSUB 60
13360 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
13380 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 3 THEN 13500
13400 IF A% = 4 THEN 13600
13420 GOSUB 500: GOTO 13360
13500 VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 40
13520 X# = "เพราะส่วนเหล่านี้เป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งเท่านั้น"
13530 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
13540 X# = "จุดเกิดกระแสไฟฟ้าในหลอดบรรจุก๊าซ"
13550 VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
13560 GOSUB 40: GOTO 13620
13600 VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70
13620 GOSUB 40: GOSUB 40: CLEAR : PRINT CHR# (16)
13640 X# = "คำอธิบายที่ถูกต้อง"
13650 VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
13660 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 55,30: HPLLOT 64,30 TO 90,30
13670 X# = "การเกิดกระแสไฟฟ้าต้องเกิดจากประจุเคลื่อนที่"
13680 VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
13690 X# = "ดังนั้นเมื่อมีองค์ประกอบต่างๆเหมาะสม เช่นหลอดบรรจุ"
13700 VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
13710 X# = "ก๊าซที่ขั้วทั้งสองมีความต่างศักย์มากพอและความดันของ"
13720 VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
13730 X# = "ก๊าซในหลอดต่ำมากว ดังนั้นก๊าซภายในจึงแตกตัวเป็น"
13740 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
13750 X# = "ไอออนวิ่งไปที่ขั้วหลอด จึงเกิดกระแสไฟฟ้าในหลอด"
13760 VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
13770 X# = "บรรจุก๊าซ"
13780 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```

15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "จากการศึกษาการนำกระแสไฟฟ้า ทาวิเคราะห์ว่า"
15040 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าในตัวนำจะเกิดขึ้นเมื่อประจุบวกหรือประจุ"
15060 A$(4) = "ลบหรือทั้งสองเคลื่อนที่ใน"
15080 A$(5) = "1.แท่งโลหะ"
15100 A$(6) = "2.หลอดสุญญากาศ"
15120 A$(7) = "3.สารละลายอิเล็กโทรไลต์"
15140 A$(8) = "4.หลอดบรรจุก๊าซ"
15160 A$(9) = "ซึ่งทั้ง 4 ชนิดต่างก็นำกระแสไฟฟ้าได้"
15200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
15220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
15240 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40
15260 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
15280 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
15300 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
15320 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
15340 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
15500 PRINT CHR$(16):D$ = CHR$(4): POKE -16368,0
15550 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,110 TO 279,110 TO 279,133 TO 0,133 TO 0,110
15570 VTAB 8: HTAB 2: PRINT "เรียนจบทดลองไปกด Y กลับไปเลือกใหม่กด N : "
:: GET Q$: PRINT Q$:
15590 IF Q$ = "Y" THEN 15700
15610 IF Q$ = "N" THEN 15800
15630 GOSUB 500: GOTO 15570
15700 GOSUB 50100: PRINT D$"RUN OHM"
15800 GOSUB 50100: PRINT D$"RUN ELECTRIC"
50000 END
50100 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปรบตรรกศาสตร์": RETURN
60000 HCOLOR= 3: SCALE= 1: ROT= 0
60005 S = 768: POKE 232,0: POKE 233,3
60010 READ N:K = N
60020 POKE S,N: POKE S + 1,0
60030 M = S + 2 * (N + 1):S2 = S + 2

```

```
60040 D = M - S
60050 POKE S2,D: POKE S2 + 1,0:S2 = S2 + 2
60060 READ A: IF A = 8 THEN 60120
60070 READ B: IF B = 8 THEN 60110
60080 X = B * B + A
60090 POKE M,X:M = M + 1
60100 GOTO 60060
60110 POKE M,A:M = M + 1
60120 POKE M,0:M = M + 1
60130 K = K - 1
60140 IF K = 0 THEN RETURN
60150 GOTO 60040
60160 DATA 9
60200 DATA 4,1,5,5,6,6,7,7,7,2,6,5,5,5,5,8
60210 DATA 6,6,6,5,5,5,5,7,7,6,6,4,4,4,4,4,8
60220 DATA 5,5,5,5,7,7,6,6,4,4,4,4,4,8
60230 DATA 5,5,5,5,8
60240 DATA 6,6,6,6,6,8
60250 DATA 5,5,5,6,6,7,7,5,5,6,6,7,7,7,7,8
60260 DATA 7,7,7,6,6,5,5,5,6,6,7,7,7,4,4,8
60270 DATA 6,6,6,6,5,5,5,4,4,4,4,7,7,7,6,6,5,5,5,8
60280 DATA 5,5,5,4,4,4,4,7,7,7,6,6,5,5,5,8
```

โปรแกรม ภูของไอทมและความต้านทาน

```

10 GOTO 3000: REM OHM
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1)::H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR I = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR I = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
50 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
55 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "ปรตเลือกหมายเลขที่ต้องการศึกษา : " : GET Q$: P
RINT Q$:
58 A% = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ " : RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15):" " :E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "ปรตกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "ปรตเลือกหมายเลขหน้า(1-11
)..กด RETURN:" :Q$
145 A% = VAL (Q$)

```

```

150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000,21000,23000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "กล่องของร็อดัมและความต้านทาน"
3040 A$(3) = "หัวข้อเรื่องที่จะศึกษา มีดังนี้"
3060 A$(4) = "1.กล่องของร็อดัม"
3080 A$(5) = "2.ตัวต้านทาน"
3100 A$(6) = "3.สภาพต้านทานและการนำไฟฟ้า"
3120 A$(7) = "4.ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทาน"
3140 A$(8) = "5.การต่อตัวต้านทาน"
3200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3220 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 153,30
3240 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3260 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
3280 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
3300 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30
3320 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
3340 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30
3400 GOSUB 50
3420 ON A% GOTO 5000,17000,33000,33000,33000
3440 GOSUB 500: GOTO 3400
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "กล่องของร็อดัม"
5040 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าในตัวนำต่างๆเกิดขึ้นเพราะที่ปลายทั้ง"
5060 A$(4) = "สองของตัวนำมีความต่างศักย์ไฟฟ้า ในตัวนำโลหะ ถ้า"
5080 A$(5) = "เราใช้ปลายทั้งสองของตัวนำมีความต่างศักย์ต่างกัน"
5100 A$(6) = "จะมีกระแสเกิดขึ้นในตัวนำแตกต่างกัน"

```



```

5120 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
5140 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 62,30
5160 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
5180 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5200 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
5220 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
5240 GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7010 A$(2) = "นำลวดนี้ไปรวมมาต่อกับวง"
7020 A$(3) = "จัดตั้งรูปซ้ายมือ"
7030 A$(4) = "จุดนี้เรียนเลือกใช้ค่า"
7040 A$(5) = "เซลไฟฟ้าตั้งแต่ 1.5 จิวลต์"
7050 A$(6) = "ถึง 6 จิวลต์ (4 ครั้ง)"
7080 VTAB 2: HTAB 6: PRINT "V"
7090 VTAB 5: HTAB 4: PRINT "A"
7100 HCOLOR= 3: HPLOT 30,25 TO 5,25 TO 5,100 TO 40,100 TO 40,96 TO 40,104
7120 HPLOT 5,73 TO 16,73
7140 HPLOT 46,25 TO 100,25 TO 100,100 TO 43,100 TO 43,98 TO 43,102
7160 HPLOT 32,73 TO 45,73 TO 48,70 TO 54,76 TO 60,70 TO 66,76 TO 72,70 TO 78
,76 TO 81,73 TO 100,73
7200 DIM CX(2),CY(2)
7220 DT = .1:C = COS (DT):S = SIN (DT)
7240 SC = 1.16:CX(1) = 38:CX(2) = 24:CY(1) = 25:CY(2) = 73
7250 X = 0:Y = 8
7270 FOR I = 1 TO 2
7280 HPLOT SC * X + CX(I),Y + CY(I)
7300 FOR J = 1 TO 63
7320 T = X * C - Y * S:Y = Y * C + X * S:X = T
7340 HPLOT TO SC * X + CX(I),Y + CY(I)
7360 NEXT : NEXT
7400 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 23: GOSUB 30
7420 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
7430 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 23: GOSUB 30
7460 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30

```

```

7480 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
7500 VTAB 11: HTAB 10: PRINT "จำนวนเลข(1.5-6).....กด RETURN";
7820 DIM E(4),I(4): POKE - 16368,0
7840 FOR K = 1 TO 4
7860 VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 250
7880 VTAB 8: HTAB 5: PRINT "ครั้งที่ ";K; TAB( 13)": "จำนวนไฟฉาย"; TAB( 3
4) "จรวด"
7900 VTAB 8: HTAB 25: INPUT Q#
7910 E(K) = VAL (Q#)
7920 IF E(K) > = 1.5 AND E(K) < = 6 THEN 7960
7940 GOSUB 500: VTAB 8: HTAB 34: PRINT "จรวด": GOTO 7900
7960 VTAB 8: HTAB 34: PRINT "จรวด"
7980 R = .92: DEF FN I(K) = E(K) / R
8000 VTAB 9: HTAB 5: PRINT "กระแสไฟ = "; FN I(K); TAB( 32) "แอมแป
ร์"
8020 GOSUB 45: GOSUB 40: NEXT
8040 GOSUB 45: PRINT CHR# (16)
8100 X# = "จากการเปลี่ยนค่าจรวด 4 ครั้งแสดงได้ดังนี้"
8110 VTAB 1: HTAB 5: GOSUB 30
8200 VTAB 3: HTAB 3: PRINT "ครั้งที่"; TAB( 10) "ความต่างศักย์ไฟฉาย"; TAB( 27
) "กระแสไฟฉาย I"
8220 VTAB 4: HTAB 12: PRINT "E (จรวด)"; TAB( 29) "(แอมแปร์)"
8240 FOR K = 1 TO 4
8250 VTAB (K + 4): HTAB 5: PRINT K; TAB( 14) E(K); TAB( 28) FN I(K)
8270 NEXT : HCOLOR= 3
8290 HPLOT 0,30 TO 279,30 TO 279,129 TO 0,129 TO 0,30
8310 HPLOT 0,63 TO 279,63: HPLOT 56,30 TO 56,129: HPLOT 168,30 TO 168,129
8400 GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39) "4"
9020 A$(2) = "คำถาม จากผลการเปลี่ยนเซลล์ไฟฉายทั้ง 4 ครั้ง ขอ"
9040 A$(3) = "สรุปวัตถุประสงค์"
9060 A$(4) = "1. เซลล์ไฟฉายมากขึ้น กระแสลดลง ความต่างศักย์ลดลง"
9080 A$(5) = "2. เซลล์ไฟฉายมากขึ้น กระแสมากขึ้น ความต่างศักย์ลดลง"
9100 A$(6) = "3. เซลล์ไฟฉายมากขึ้น กระแสลดลง ความต่างศักย์มากขึ้น"
9120 A$(7) = "4. เซลล์ไฟฉายมากขึ้น กระแสมากขึ้นความต่างศักย์มากขึ้น"

```

```

9200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9220 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
9240 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9260 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
9280 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
9300 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
9320 POKE - 16368,0: GOSUB 60
9340 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
9360 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 25: PRINT A$(13): GOTO
  9450
9380 IF A% = 4 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 11000
9400 GOSUB 500: GOTO 9340
9450 GOSUB 190: GOSUB 45: VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 250
9460 VTAB 9: HTAB 5: PRINT "จุดที่เกิดการเปลี่ยนค่า R อีกครั้ง"
9470 GOSUB 45: GOSUB 45: GOTO 7000
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "เขียนความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความ"
11040 A$(3) = "ต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของลวดนิโครมได้คือ"
11060 A$(4) = "I แปรผันตรงกับ V"
11080 A$(5) = "ดังนั้น I = kV : k = ค่าคงที่"
11100 A$(6) = "หรือ V = 1 I"
11140 A$(8) = "จุด 1 = R : ดังนั้น V = IR"
11180 A$(10) = "ค่าคงที่ R เรียกว่าค่าความต้านทานของลวดนิโครม"
11200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
11220 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
11240 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 13: GOSUB 30: GOSUB 45
11260 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
11280 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
11300 VTAB 7: HTAB 21: PRINT "k": HCOLOR= 3: HPLOT 138,98 TO 149,98: GOSUB 4
  5
11320 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
11340 VTAB 9: HTAB 4: PRINT "k": HCOLOR= 3: HPLOT 19,130 TO 30,130: GOSUB 45
11360 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 4: GOSUB 30
11380 GOSUB 40: GOSUB 100

```

```

13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "คำถาม เมื่อวัดความต่างศักย์ V มีค่าคงเดิม ถ้าค่า"
13040 A$(3) = "ความต้านทาน R มากขึ้นกระแสไฟฟ้าจะมีค่า"
13060 A$(4) = "อย่างไร"
13080 A$(5) = "1.น้อยลง"
13100 A$(6) = "2.มากขึ้น"
13120 A$(7) = "3.เท่าเดิม"
13200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
13220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
13240 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
13260 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 11: GOSUB 30
13280 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30
13300 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
13350 E = 1: GOSUB 60
13380 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
13400 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 13500
13420 IF A% = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 13500
13440 GOSUB 500: GOTO 13380
13500 GOSUB 45: PRINT CHR$( 16):X$ = "เฉลยคำถาม V = 1 = R"
13510 VTAB 1: HTAB 1: GOSUB 30
13520 VTAB 2: HTAB 18: PRINT "I k"
13530 HCOLOR= 3: HPLOT 117,18 TO 128,18: HPLOT 145,18 TO 156,18
13540 X$ = "ดังนั้น I = V"
13550 VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
13560 VTAB 4: HTAB 22: PRINT "R"
13570 HCOLOR= 3: HPLOT 145,50 TO 156,50
13580 X$ = "เมื่อวัด V มีค่าคงเดิม เช่น 6 โวลต์"
13590 VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
13600 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "เลือกใส่ค่า R...กด RETURN (จำนวน 2
คีย์)":
13610 POKE - 16368,0:V = 6: DIM R(2),I(2)
13620 FOR N = 1 TO 2
13625 VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 250
13630 VTAB (N + 5): HTAB 2: INPUT "ถ้าให้ R = ":Q$

```

```

13640 R(N) = VAL (Q#)
13650 ONERR GOTO 59900
13680 DEF FN I(N) = V / R(N)
13700 VTAB (N + 5): HTAB 20: PRINT "I = "; FN I(N); TAB( 35) "แอมป์ "
13720 NEXT N: GOSUB 40
13750 X# = "แสดงว่าเมื่อ R มีค่ามากขึ้น I จะมีค่าน้อยลง"
13760 VTAB 9: HTAB 3: GOSUB 30: GOSUB 45
13800 GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A#(2) = "George Simmon Ohm (พ.ศ.2330-2397) "
15040 A#(3) = "เป็นนักฟิสิกส์ชาวเยอรมันผู้ค้นพบความสัมพันธ์ระหว่าง"
15060 A#(4) = "กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า และความดันไฟฟ้า"
15080 A#(5) = "เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า"
15100 A#(6) = "เมื่ออุณหภูมิคงที่ ค่าของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวนำ"
15120 A#(7) = "หนึ่งจะแปรผันตรงกับความต้านทานไฟฟ้าที่วางปลาย "
15140 A#(8) = "ทั้งสองของตัวนำนั้น"
15200 X# = A#(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
15220 X# = A#(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
15240 X# = A#(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
15260 X# = A#(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
15265 VTAB 5: HTAB 18: PRINT CHR# (34);"กฎของโอห์ม"; CHR# (34)
15270 X# = "มีใจความว่า"
15275 VTAB 5: HTAB 30: GOSUB 30
15280 X# = A#(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
15300 X# = A#(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
15320 X# = A#(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"8"
17020 A#(2) = "ตัวต้านทาน"
17040 A#(3) = "ตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้าที่มีค่าคงที่"
17060 A#(4) = "จัดสัญลักษณ์ตามรูป ก."
17080 A#(5) = "ตัวต้านทานที่เปลี่ยนค่าได้ใช้สัญลักษณ์"
17100 A#(6) = "ตามรูป ข. และรูป ค."
17120 A#(7) = "ลวดนิโครมเป็นตัวต้านทานชนิด"

```

```

17140 A$(8) = "ตึ๊งที่ท่าด้วยโหลหะผสมระหว่างนี้เกิ้ล"
17160 A$(9) = "กับครึเมียม นอกจากนี้ยังมีเนื้อหัต"
17180 A$(10) = "อาจจะทำจากคาร์บอนหรือเซรามิค"
17200 VTAB 4: HTAB 5: PRINT "รูป ก."
17210 VTAB 7: HTAB 5: PRINT "รูป ข."
17220 VTAB 10: HTAB 5: PRINT "รูป ค."
17250 DIM X(10),Y(3)
17270 X(1) = 30:X(2) = 33:X(3) = 39:X(4) = 45:X(5) = 51:X(6) = 57:X(7) = 63
17280 X(8) = 69:X(9) = 75:X(10) = 78:Y(1) = 40:Y(2) = 60:Y(3) = 136
17300 FOR I = 1 TO 3: HCOLOR= 3
17420 HPLOT 15,Y(I) TO X(1),Y(I) TO X(2),Y(I) - 4 TO X(3),Y(I) + 4 TO X(4),Y
(I) - 4 TO X(5),Y(I) + 4 TO X(6),Y(I) - 4 TO X(7),Y(I) + 4 TO X(8),Y(I) - 4 T
O X(9),Y(I) + 4 TO X(10),Y(I) TO 92,Y(I)
17450 NEXT
17460 HPLOT X(3),90 TO 55,70 TO 52,72 TO 55,70 TO 55,72
17480 HPLOT 90,120 TO X(6),120 TO X(6),131 TO X(6) - 2,128 TO X(6),131 TO X(
6) + 2,128
17500 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
17510 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 55,30
17520 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 15: GOSUB 30
17540 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 15: GOSUB 30
17560 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 15: GOSUB 30
17580 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 15: GOSUB 30
17600 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 18: GOSUB 30
17620 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 15: GOSUB 30
17640 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 15: GOSUB 30
17660 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 15: GOSUB 30: GOSUB 100
19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
19020 VTAB 2: HTAB 1: PRINT "แถบสี 1": TAB( 10)"แถบสี 2"
19040 VTAB 6: HTAB 1: PRINT "แถบสี 3": TAB( 10)"แถบสี 4"
19060 HCOLOR= 3: HPLOT 5,60 TO 15,60 TO 15,50 TO 95,50 TO 95,70 TO 15,70 TO
15,60: HPLOT 95,60 TO 110,60
19070 FOR X = 1 TO 2
19080 HPLOT 29 + X,51 TO 29 + X,69: HPLOT 37 + X,51 TO 37 + X,69

```

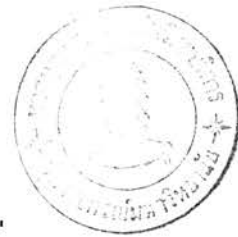
```

19100 HPLOT 45 + X,51 TO 45 + X,69: HPLOT 76 + X,51 TO 76 + X,69: NEXT
19120 HPLOT 30,30 TO 30,47: HPLOT 38,47 TO 38,35 TO 80,35 TO 80,30
19140 HPLOT 46,73 TO 46,77 TO 15,77 TO 15,84: HPLOT 77,73 TO 77,84
19150 HPLOT 28,44 TO 30,47 TO 32,44: HPLOT 36,44 TO 38,47 TO 40,44
19160 HPLOT 44,76 TO 46,73 TO 48,76: HPLOT 75,76 TO 77,73 TO 79,76
19200 A$(2) = "วิธีการอ่านแถบสีที่ทาน"
19210 A$(3) = "ตัวทานทานให้ทานจากแถบสี"
19220 A$(4) = "ตาน้อยริมสุดเขาหากกลางตัว"
19230 A$(5) = "ทานทาน แถบสีสองแถบแรก"
19240 A$(6) = "เป็นตัวเลขบอกค่าความทาน"
19250 A$(7) = "ทาน แถบสีที่ 3 บอกจำนวน"
19260 A$(8) = "เลขคู่แยกต่อท้ายเลขสองแถบแรก (คือ สีขยักกำลังเลข"
19270 A$(9) = "แถบสีที่ 3) แถบสีที่ 4 บอกค่าความคลาดเคลื่อน"

19300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 23: GOSUB 30
19320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
19340 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
19360 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
19380 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
19400 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
19420 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
19440 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

21000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
21020 A$(2) = "ความหมายของสีต่างๆ ที่บอกค่าความทานทานคือ"
21040 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
21060 X# = "ดำ = 0"
21070 VTAB 3: HTAB 2: GOSUB 30: GOSUB 40
21080 X# = "น้ำตาล = 1"
21090 VTAB 4: HTAB 2: GOSUB 30: GOSUB 40
21100 X# = "แดง = 2"
21110 VTAB 5: HTAB 2: GOSUB 30: GOSUB 40
21120 X# = "ส้ม = 3"
21130 VTAB 6: HTAB 2: GOSUB 30: GOSUB 40
21140 X# = "เหลือง = 4"
21150 VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 30: GOSUB 40

```



```

21160 X$ = "เขียว = 5"
21170 VTAB 8: HTAB 2: GOSUB 30: GOSUB 40
21175 HCOLOR= 3: HPLLOT 84,37 TO 84,124
21180 X$ = "น้ำเงิน = 6"
21190 VTAB 3: HTAB 15: GOSUB 30: GOSUB 40
21200 X$ = "ม่วง = 7"
21210 VTAB 4: HTAB 15: GOSUB 30: GOSUB 40
21220 X$ = "เทา = 8"
21230 VTAB 5: HTAB 15: GOSUB 30: GOSUB 40
21240 X$ = "ขาว = 9"
21250 VTAB 6: HTAB 15: GOSUB 30: GOSUB 40
21260 X$ = "ทอง = -1"
21270 VTAB 7: HTAB 15: GOSUB 30: GOSUB 40
21280 X$ = "เงิน = -2"
21290 VTAB 8: HTAB 15: GOSUB 30
21300 HCOLOR= 3: HPLLOT 175,106 TO 203,106: HPLLOT 185,106 TO 185,122 TO 175,1
22
21310 HPLLOT 178,104 TO 175,106 TO 178,108: HPLLOT 178,120 TO 175,122 TO 178,1
24
21330 VTAB 7: HTAB 31: PRINT "จีเฉพาะแถบ"
21340 VTAB 8: HTAB 31: PRINT "สีที่ 3 เทาแน่"
21400 GOSUB 45: X$ = "แถบสีแสดงค่าความคลาดเคลื่อนคือ สีแดง = +2%"
21420 VTAB 9: HTAB 4: GOSUB 30: GOSUB 40
21440 X$ = "สีทอง = +5% : สีเงิน = +10% : สีน้ำเงิน = + 20%"
21460 VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
21480 DIM X(3): HCOLOR= 3: X(1) = 50: X(2) = 141: X(3) = 239: Y = 150
21490 FOR I = 1 TO 3
21500 HPLLOT X(I),Y TO X(I) + 4,Y: NEXT
21510 HPLLOT 260,134 TO 263,134
21550 GOSUB 100
23000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
23020 A$(2) = "ตัวอย่าง ตัวตันทานมีแถบสีดังนี้ น้ำตาล เขียว ตา"
23040 A$(3) = "และสีทอง จะมีค่าความตันทานดังนี้"
23060 A$(6) = "สีที่ 3 คือดำมีค่า = 0 จะเป็นเลขยกกำลังของ 10"

```



```

23080 A$(7) = "ต้องนำไปคูณด้วยเลขสองตัวแรก"
23100 A$(8) = "ฉะนั้น ตัวต้านทานมีค่า = 15X10 =15 โอห์ม"
23120 A$(9) = "แต่เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5"
23140 A$(10) = "นั่นคือ ตัวต้านทานจะมีค่าอยู่ระหว่าง 14.25ถึง15.75"
23160 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
23180 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 41,30
23200 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 40
23220 X# = "น้ำตาล = 1"
23240 VTAB 4: HTAB 3: GOSUB 30: GOSUB 40
23460 X# = ": เขียว = 5"
23480 VTAB 4: HTAB 20: GOSUB 30: GOSUB 40
23500 X# = "ดำ = 0"
23520 VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30: GOSUB 40
23540 X# = ": ทอง = +5%"
23560 VTAB 5: HTAB 20: GOSUB 30
23570 HCOLOR= 3: HPLLOT 204,77 TO 208,77
23600 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 3: GOSUB 30
23620 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40
23640 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
23650 DIM X(4),Y(5): REM Plot Zero
23660 X(1) = 176:X(2) = 177:X(3) = 178:X(4) = 179:Y(1) = 113:Y(2) = 114:Y(3)
= 115:Y(4) = 116:Y(5) = 117
23670 FOR I = 2 TO 3: HPLLOT X(I),Y(1): HPLLOT X(I),Y(5): NEXT
23680 FOR I = 2 TO 4: HPLLOT X(1),Y(I): HPLLOT X(4),Y(I): NEXT : GOSUB 40
23700 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
23720 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
23740 GOSUB 45: GOSUB 100
33000 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "จบบรรทัดแล้ว"
33020 PRINT CHR$( 4)"RUN OHM2"
50000 END
59900 GOSUB 500: VTAB 9: HTAB 5: PRINT "ค่าของ R ผิดพลาด ท้าใจใหม่อีกครั้ง"
59910 GOSUB 45: VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250
59920 VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 250: GOTO 13620

```

โปรแกรม กฎของโอห์มและความต้านทาน (ต่อ)

```

10 GOTO 5000: REM OHM2
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
50 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
55 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขข้อที่ต้องการศึกษา : " : GET Q$: P
RINT Q$:
58 A% = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB( 25)A$(15): " ":E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-13
)..กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 5000,25000,27000,29000,31000,33000,35000,37000,39000,41000,43
000,45000,47000
160 GOTO 140

```

```

170 FOR I = 1 TO 5: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
200 HCOLOR= 3: H PLOT XX + I TO XX + I + 4: RETURN
230 HCOLOR= 2: H PLOT 0,159 TO 279,159
240 V TAB 11: H TAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$ (15) + CHR$ (5): RETURN
260 HCOLOR= 3: H PLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$ (16): V TAB 6: H TAB 15: PRINT "โปรแกรมสักครู": D$ = CHR$ (4)
: RETURN
1000 FOR I = 1 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT ALPHA FORM X
1010 H PLOT XX - 2,YY + I: NEXT
1020 H PLOT XX - 1,YY TO XX + 1,YY
1030 H PLOT XX - 1,YY + 5 TO XX + 1,YY + 5: RETURN
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB ( 39)"1"
5020 A$(2) = "จุดนี้เรียนเลือกตัวขอที่ตองการศึกษาใหม่อีกครั้ง"
5040 A$(4) = "1.ตัวตาดานทาน (ตอ)"
5060 A$(5) = "2.สภาพตาดานทานและการนำไฟฟ้า"
5080 A$(6) = "3.ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความตาดานทาน"
5100 A$(7) = "4.การต่อตัวตาดานทาน"
5200 X$ = A$(2): V TAB 2: H TAB 5: GOSUB 30
5220 X$ = A$(4): V TAB 4: H TAB 5: GOSUB 30
5240 X$ = A$(5): V TAB 5: H TAB 5: GOSUB 30
5260 X$ = A$(6): V TAB 6: H TAB 5: GOSUB 30
5280 X$ = A$(7): V TAB 7: H TAB 5: GOSUB 30
5400 GOSUB 50
5420 ON A% GOTO 25000,29000,37000,41000
5440 GOSUB 500: GOTO 5400
25000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB ( 39)"2"
25020 A$(2) = "จนวนจรไฟฟ้าจะมีตัวตาดานทานตออยู่เสมอ เพื่อควบ"
25040 A$(3) = "คุมกระแไฟฟ้าจนวนจร จนวนจรเครื่องใช้บางชนิดจะมี"
25060 A$(4) = "ไดรอตตออยู่ด้วย ไดรอตทำด้วยสารกึ่งตัวนำ มีสองขั้ว"
25080 A$(5) = "คือ P และ N ไดรอตจะยอมให้กระแสผ่านได้ทิศเดียว"

```

```

25100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
25120 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
25140 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
25160 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
25170 VTAB 8: HTAB 2: PRINT "A"; TAB( 22)"A"
25200 DIM CX(2),CY(2): HCOLOR= 3
25220 DT = .1:C = COS (DT):S = SIN (DT)
25240 SC = 1.16: CX(1) = 10: CX(2) = 150: CY(1) = 122: CY(2) = 122
25260 X = 0: Y = 8
25280 FOR I = 1 TO 2
25300 H PLOT SC * X + CX(I), Y + CY(I)
25320 FOR J = 1 TO 63
25340 T = X * C - Y * S: Y = Y * C + X * S: X = T
25360 H PLOT TO SC * X + CX(I), Y + CY(I)
25380 NEXT J: NEXT I
25400 DIM X(2),Y(2): X(1) = 10: X(2) = 150: Y(1) = 90: Y(2) = 140
25420 FOR I = 1 TO 2
25440 H PLOT X(I), Y(1) + 24 TO X(I), Y(1) TO X(I) + 42, Y(1)
25460 H PLOT X(I) + 50, Y(1) TO X(I) + 100, Y(1) TO X(I) + 100, Y(2) TO X(I) + 4
      B, Y(2)
25480 H PLOT X(I), Y(2) - 10 TO X(I), Y(2) TO X(I) + 41, Y(2)
25500 H PLOT X(I) + 41, Y(2) - 4 TO X(I) + 41, Y(2) + 4
25510 H PLOT X(I) + 43, Y(2) - 2 TO X(I) + 43, Y(2) + 2
25520 H PLOT X(I) + 45, Y(2) - 4 TO X(I) + 45, Y(2) + 4
25530 H PLOT X(I) + 47, Y(2) - 2 TO X(I) + 47, Y(2) + 2: NEXT
25550 H PLOT 60,90 TO 52,87 TO 52,93 TO 60,90 TO 60,86 TO 60,94
25560 H PLOT 192,90 TO 200,87 TO 200,93 TO 192,90 TO 192,86 TO 192,94
25580 VTAB 7: HTAB 6: PRINT "P"; TAB( 11)"N"
25590 VTAB 7: HTAB 26: PRINT "N"; TAB( 31)"P"
25650 VTAB 10: HTAB 3: PRINT "มีกระแสน้ำไหลในวงจรถัดไป"; TAB( 24)"ไม่มีกระแสน้ำไหลใน
      วงจร"
25700 CLEAR : DIM X(150),Y(150): H = - 16336: POKE - 16368,0
25720 FOR I = 105 TO 30 STEP - 2
25740 YY = 132: X(I) = I: HCOLOR= 3

```

```

25760 HFPLOT X(I),YY TO X(I) - 10,YY TO X(I) - 10 + 3,YY - 2 TO X(I) - 10,YY
TO X(I) - 10 + 3,YY + 2
25780 HCOLOR= 0: HFPLOT X(I),YY TO X(I) - 10,YY TO X(I) - 10 + 3,YY - 2 TO X(
I) - 10,YY TO X(I) - 10 + 3,YY + 2
25790 J = PEEK (H): NEXT
25800 FOR I = 132 TO 110 STEP - 2
25820 XX = 25:Y(I) = I
25840 HCOLOR= 3: HFPLOT XX,Y(I) TO XX,Y(I) - 10 TO XX - 2,Y(I) - 10 + 3 TO XX
,Y(I) - 10 TO XX + 2,Y(I) - 10 + 3
25860 HCOLOR= 0: HFPLOT XX,Y(I) TO XX,Y(I) - 10 TO XX - 2,Y(I) - 10 + 3 TO XX
,Y(I) - 10 TO XX + 2,Y(I) - 10 + 3
25880 J = PEEK (H): NEXT
25900 FOR I = 35 TO 90 STEP 2
25920 YY = 100:X(I) = I
25940 HCOLOR= 3: HFPLOT X(I),YY TO X(I) + 10,YY TO X(I) + 10 - 3,YY - 2 TO X(
I) + 10,YY TO X(I) + 10 - 3,YY + 2
25960 HCOLOR= 0: HFPLOT X(I),YY TO X(I) + 10,YY TO X(I) + 10 - 3,YY - 2 TO X(
I) + 10,YY TO X(I) + 10 - 3,YY + 2
25980 J = PEEK (H): NEXT
26000 FOR I = 100 TO 120 STEP 2
26020 XX = 105:Y(I) = I
26040 HCOLOR= 3: HFPLOT XX,Y(I) TO XX,Y(I) + 10 TO XX - 2,Y(I) + 10 - 3 TO XX
,Y(I) + 10 TO XX + 2,Y(I) + 10 - 3
26060 HCOLOR= 0: HFPLOT XX,Y(I) TO XX,Y(I) + 10 TO XX - 2,Y(I) + 10 - 3 TO XX
,Y(I) + 10 TO XX + 2,Y(I) + 10 - 3
26080 J = PEEK (H): NEXT
26150 VTAB 12: HTAB 10: PRINT "จับรถกด ปุ่ม จิต๑.....":
26180 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN 25720
27000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
27020 A$(2) = "คำถาม ไตจอตมีคุณสมบัติอย่างไร"
27040 A$(3) = "1. เหมือนตัวต้านทานทั่วๆไป"
27060 A$(4) = "2. ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ทางเดียว"
27080 A$(5) = "3. ควบคุมให้ความต่างศักย์ในวงจรคงที่"
27100 A$(6) = "4. ควบคุมให้เกิดความต้านทานที่กะำหนดค่า"
27120 A$(7) = "กระแสในวงจร"

```

```

27200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
27220 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
27240 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
27260 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
27280 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
27300 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30: GOSUB 60
27420 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
27440 IF A% = 1 OR A% = 3 OR A% = 4 THEN 27500
27460 IF A% = 2 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 29000
27480 GOSUB 500: GOTO 27420
27500 VTAB 8: HTAB 25: PRINT A$(13): GOSUB 190
27520 VTAB 9: HTAB 10: PRINT "กลับไปศึกษาใหม่อีกครั้ง": GOSUB 45: GOTO 25000
29000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
29020 A$(2) = "สภาพต้านทานและการนำไฟฟ้า"
29040 A$(3) = "จากความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่าง"
29060 A$(4) = "ศักย์ไฟฟ้าจะพบว่า เมื่อต่อแบตเตอรี่ที่ปลายลวดโลหะที่"
29080 A$(5) = "มีขนาดสม่ำเสมอ มีความยาวต่างวกันแต่มีพื้นที่ภาคตัด"
29100 A$(6) = "ขวางเท่ากัน จะสามารถวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ปลาย"
29120 A$(7) = "ทั้งสองได้ อดยพบว่าอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์"
29140 A$(8) = "ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับความยาวของ"
29160 A$(9) = "ลวดโลหะ"
29200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
29220 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 153,30
29240 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 4: GOSUB 30
29260 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
29280 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
29300 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
29320 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
29340 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
29360 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
31000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
31020 A$(2) = "และถ้าใช้ลวดโลหะขนาดสม่ำเสมอที่มีความยาวเท่า"
31040 A$(3) = "กันแต่มีพื้นที่ภาคตัดขวางต่างวกัน จะพบว่าอัตราส่วนระ"
31060 A$(4) = "หว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจะแปรผกผัน"

```

```

31080 A$(5) = "กับพื้นที่ภาคตัดขวางของลวดโลหะ"
31100 A$(6) = "จุด R = ค่าความต้านทาน หน่วย โอห์ม"
31120 A$(7) = "L = ความยาว หน่วย เมตร"
31140 A$(8) = "A = พื้นที่ภาคตัดขวาง หน่วย ตารางเมตร"
31300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
31320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
31340 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
31360 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
31380 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30
31400 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
31420 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 100
33000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
33020 A$(2) = "สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทาน R ความ"
33040 A$(3) = "ยาว L และพื้นที่ภาคตัดขวาง A ของลวดโลหะได้ดังนี้"
33060 A$(4) = "R X L"
33080 A$(5) = "R X 1"
33100 A$(7) = "ดังนั้น R = p1 : p=ค่าคงที่"
33120 A$(9) = "ค่าคงที่ p เรียกว่าสภาพต้านทานของสาร หน่วยเป็น"
33140 A$(10) = "โอห์มเมตร ค่าของ p ขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่เป็นตัวนำ"
33300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
33320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40
33340 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 16: GOSUB 30
33360 XX = 126:YY = 55: GOSUB 1000: GOSUB 40
33380 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 16: GOSUB 30
33400 XX = 126:YY = 71: GOSUB 1000
33420 H PLOT 139,79 TO 148,79
33440 VTAB 6: HTAB 21: PRINT "A": GOSUB 40
33460 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
33480 VTAB 8: HTAB 22: PRINT "A"
33490 HCOLOR= 3: H PLOT 147,111 TO 155,111
33500 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 3: GOSUB 30
33520 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```

35000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
35020 A$(2) = "คำถาม ลวดตัวนำที่หาจากรหัสชนิดเดียวกันขนาดเท่า"
35040 A$(3) = "กัน จะมีความต้านทานเป็นอย่างไร ถ้าลวดนั้น"
35060 A$(4) = "ยาวไม่เท่ากัน"
35080 A$(5) = "1.ลวดที่ยาวกว่า มีความต้านทานมากกว่า"
35100 A$(6) = "2.ลวดที่ยาวกว่า มีความต้านทานน้อยกว่า"
35120 A$(7) = "3.ลวดที่สั้นหรือยาว ถ้าหาจากรหัสชนิดเดียวกัน"
35140 A$(8) = "กันจะมีความต้านทานเท่ากัน"

35300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
35320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
35340 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
35360 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
35380 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
35400 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
35420 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 11: GOSUB 30

35500 GOSUB 60:E = 1

35520 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90

35540 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 35600
35560 IF A% = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 35600

35580 GOSUB 500: GOTO 35520

35600 GOSUB 100

37000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"8"
37020 A$(2) = "ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทาน"
37040 A$(3) = "สารต่อไปนี้เป็นคือ โลหะบริสุทธิ์ โลหะผสม สาร"
37060 A$(4) = "กึ่งตัวนำ และฉนวน เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป ความต้าน"
37080 A$(5) = "ทานของสารจะเปลี่ยนแปลงดังนี้"
37100 A$(6) = "1.โลหะบริสุทธิ์ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความต้านทาน"
37120 A$(7) = "จะสูงขึ้น"
37140 A$(8) = "2.โลหะผสม เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความต้านทาน"
37160 A$(9) = "จะเปลี่ยนไปน้อย"

37300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
37320 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 34,30: HPLLOT 43,30 TO 55,30: HPLLOT 64,30 TO 1
67,30
37340 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30

```



```

37360 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
37380 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
37400 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
37420 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 18: GOSUB 30
37440 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
37460 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 18: GOSUB 30: GOSUB 100
39000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
39020 A$(2) = "3.สารกึ่งตัวนำ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความต้านทาน"
39040 A$(3) = "จะลดลง"
39060 A$(4) = "4.ฉนวน เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความต้านทาน"
39080 A$(5) = "จะไม่เปลี่ยนแปลงเลย"
39100 A$(6) = "เมื่ออุณหภูมิต่ำมากจนใกล้อุณหภูมิต่ำสุด เคลวิน พบ"
39120 A$(7) = "ว่าความต้านทานของโลหะบริสุทธิ์จะลดลง เกือบเป็นศูนย์"
39140 A$(8) = "อุณหภูมิต่ำความต้านทานโลหะ เป็นศูนย์ เรียกว่าอุณห"
39160 A$(9) = "ภูมิวิกฤต ส่วนปรากฏการณ์ที่ความต้านทานโลหะลดลง"
39180 A$(10) = "เป็นศูนย์ เรียกว่าสภาพนำยิ่งยวด"
39300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
39320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 18: GOSUB 30
39340 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
39360 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 18: GOSUB 30
39380 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
39400 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40
39420 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
39440 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
39460 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
41000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
41020 A$(2) = "การต่อตัวต้านทาน"
41040 A$(3) = "เมื่อนำตัวต้านทานสองตัวต่อเข้าด้วยกันกับเซลล์ไฟฟ้า"
41060 A$(4) = "จะทำได้สองแบบคือ"
41080 A$(5) = "1.การต่อแบบอนุกรม รูป ก."
41100 A$(6) = "2.การต่อแบบขนาน รูป ข."
41320 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

41340 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 90,30
41360 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 4: GOSUB 30
41380 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
41400 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 4: GOSUB 30
41420 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30
41480 VTAB 10: HTAB 8: PRINT "ก."; TAB( 30)"ข."
41490 VTAB 8: HTAB 6: PRINT "ร1"; TAB( 13)"ร2"
41500 VTAB 6: HTAB 31: PRINT "ร1"
41600 HCOLOR= 3: HPLOT 55,140 TO 5,140 TO 5,110 TO 18,110 TO 20,107
41620 HPLOT 48,113 TO 50,110 TO 68,110 TO 70,107
41640 HPLOT 98,113 TO 100,110 TO 120,110 TO 120,140 TO 57,140
41650 HPLOT 55,136 TO 55,144: HPLOT 57,138 TO 57,142
41660 HPLOT 210,140 TO 160,140 TO 160,115 TO 185,115 TO 185,105 TO 198,105 T
O 200,102
41680 HPLOT 212,140 TO 270,140 TO 270,115 TO 245,115 TO 245,105 TO 230,105 T
O 228,108
41700 HPLOT 185,115 TO 185,125 TO 198,125 TO 200,122
41720 HPLOT 245,115 TO 245,125 TO 230,125 TO 228,128
41740 HPLOT 210,136 TO 210,144: HPLOT 212,138 TO 212,142
41760 X = 20:Y = 107: GOSUB 42000
41780 X = 70: GOSUB 42000
41800 X = 200:Y = 102: GOSUB 42000
41820 Y = 122: GOSUB 42000
41850 GOSUB 100: GOTO 43000
42000 HPLOT X,Y TO X + 4,Y + 6 TO X + 8,Y TO X + 12,Y + 6 TO X + 16,Y TO X +
20,Y + 6 TO X + 24,Y TO X + 28,Y + 6: RETURN
43000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
43020 A$(2) = "จุดนี้เรียนทดลองเรื่องกระแสไฟฟ้าและความต่าง"
43040 A$(3) = "ศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายของตัวต้านทานที่ต่อแบบอนุกรม"
43060 A$(4) = "และขนาน โดยใช้เวลาไหลไฟฟ้า = 15 วินาที ดังนี้"
43100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
43120 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
43140 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

43300 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "จุดนี้เรียนวิชา R1 และ R2 ....กด RETU
RN";
43310 POKE - 16368,0
43400 VTAB 5: HTAB 5: INPUT "เมื่อตอบแบบสอบถามและชื่อนักเรียน R1 = ";Q$
43410 R = VAL (Q$)
43415 ONERR GOTO 59900
43416 IF ASC (Q$) > 31 AND ASC (Q$) < = 48 OR ASC (Q$) > 57 THEN GOTO 5
9900
43420 VTAB 6: HTAB 22: INPUT "และวิชา R2 = ";G$
43430 RR = VAL (G$)
43460 ONERR GOTO 59910
43470 IF ASC (G$) > 31 AND ASC (G$) < = 48 OR ASC (G$) > 57 THEN GOTO 5
9910
43500 V = 15
43520 IS = V / (R + RR)
43540 IP = V * (R + RR) / (R * RR)
43560 V1 = IS * R:V2 = IS * RR
43580 I1 = V / R:I2 = V / RR
43600 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: GOSUB 45
43610 VTAB 7: HTAB 2: PRINT "ตอบคำถาม I = ";IS
43612 VTAB 7: HTAB 20: PRINT " ตอบชื่อนักเรียน I = ";IP
43615 GOSUB 40
43620 X$ = " จากค่าของ R1 และ R2 ที่เลือกไว้ จะออกมา"
43640 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
43660 X$ = "กระแสและความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ดังนี้"
43670 VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 45: GOSUB 100: PRINT CHR$(16)
43680 VTAB 2: HTAB 5: PRINT "V = 15 "; TAB(15)"R1 = ";R: TAB(27)": R2 =
";RR
43700 VTAB 3: HTAB 8: PRINT "อนุกรม"; TAB(28)"ชื่อนักเรียน"
43720 VTAB 5: HTAB 2: PRINT "I = ";IS: TAB(23)"I = ";IP
43740 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "V1 = ";V1: TAB(23)"V1 = ";V
43760 VTAB 7: HTAB 2: PRINT "I1 = ";I1: TAB(23)"I1 = ";I1
43780 VTAB 8: HTAB 2: PRINT "V2 = ";V2: TAB(23)"V2 = ";V

```

```

43800 VTAB 9: HTAB 2: PRINT "I2 = ";I5; TAB( 23)"I2 = ";I2
43820 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,35 TO 279,35 TO 279,147 TO 0,147 TO 0,35
43840 HPLLOT 140,35 TO 140,147: HPLLOT 0,55 TO 279,55
43850 GOSUB 100
45000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"I2"
45020 A$(2) = "เมื่อพิจารณาการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม เดิม"
45040 A$(3) = "ได้ว่า กระแสที่ผ่าน R1 และ R2 มีค่าเท่ากัน และ"
45060 A$(4) = "จากค่าความต่างศักย์ที่ได้ พบว่า  $V = V1 + V2$ "
45080 A$(5) = "เมื่อวัด  $R_t$  เป็นความต้านทานรวมของ R1 และ R2"
45100 A$(6) = "จะได้ว่า  $V = IR_t$ "
45120 A$(7) = "และ  $V1 = IR1$  :  $V2 = IR2$ "
45140 A$(8) = "เพราะฉะนั้น  $IR_t = IR1 + IR2$ "
45160 A$(9) = " $R_t = R1 + R2$ "
45300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
45320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
45340 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
45360 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
45380 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 45
45400 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 45
45420 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 45
45440 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 30: GOSUB 100
47000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"I3"
47020 A$(2) = "ส่วนการต่อตัวต้านทานแบบขนาน พบว่ากระแส I"
47040 A$(3) = "จะแยกผ่าน R1 และ R2 เท่ากับ I1 และ I2 ถ้าค่า"
47060 A$(4) = "ของ R ไม่เท่ากันจะได้ว่า I1 ไม่เท่ากับ I2"
47080 A$(5) = "แต่  $I = I1 + I2$ "
47100 A$(6) = "และเมื่อวัดความต่างศักย์พบว่า  $V = V1 = V2$ "
47120 A$(7) = "จาก  $I=V$  และ  $I=I1+I2$  ได้ว่า  $V = V1 + V2$ "
47140 A$(9) = "จาก  $V=V1=V2$ : ดังนั้น  $1 = 1 + 1$ "
47300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
47320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
47340 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
47360 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30: GOSUB 45
47380 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40

```

```
47400 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
47420 VTAB 8: HTAB 6: PRINT "R": TAB( 25)"Rt  R1  R2"
47460 HCOLOR= 3: HPLOT 34,112 TO 43,112: HPLOT 167,112 TO 178,112: HPLOT 202
,112 TO 213,112: HPLOT 237,112 TO 248,112: GOSUB 45
47480 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
47500 VTAB 10: HTAB 25: PRINT "Rt  R1  R2": HCOLOR= 3
47520 HPLOT 167,144 TO 178,144: HPLOT 202,144 TO 213,144: HPLOT 237,144 TO 2
48,144: GOSUB 45: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$( 16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT " เรียบแนวเรียงหน้าไปกด Y กลับไปเลือกจุด N: ";
: GET Q#: PRINT Q#;
49120 IF Q# = "Y" THEN 49200
49140 IF Q# = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN EMF"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN ELECTRIC"
50000 END
59900 GOSUB 500: GOTO 43400
59910 GOSUB 500: GOTO 43420
```

โปรแกรม แรงเคลื่อนไฟฟ้าและการต่อเซลล์ไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM EMF
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):;H = PEEK ( - 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
50 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
55 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขของที่ต้องการศึกษา : " : GET Q$: P
RINT Q$:
58 A% = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15):" " :E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-16
)..กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)

```

```

150 ON A% GOTO 3000,4000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000,21000,
23000,25000,27000,29000,31000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
200 HCOLOR= 3: H PLOT XX + I TO XX + I + 4: RETURN
230 HCOLOR= 2: H PLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: H PLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปริมาตรของตัวเก็บประจุ": D$ = CHR$( 4)
: RETURN
1000 Z = Y - 3: W = Y + 3: REM PLOT RESISTOR
1010 H PLOT X, Y TO X + 2, Z TO X + 6, W TO X + 10, Z TO X + 14, W TO X + 18, Z TO
X + 22, W TO X + 26, Z TO X + 30, W TO X + 32, Y: RETURN
1100 H PLOT X(I), Y(I) - 3 TO X(I), Y(I) + 3
1110 H PLOT X(I) + 2, Y(I) - 1 TO X(I) + 2, Y(I) + 1: RETURN
1120 GOSUB 1100: H PLOT X(I) + 2, Y(I) TO X(I + 1), Y(I): NEXT : RETURN
1200 GOSUB 1100: H PLOT X(I) + 2, Y(I) TO X(I + 1), Y(I): RETURN
3000 CLEAR : POKE 216, 0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39) "1"
3020 A$( 2) = "แรงเคลื่อนไฟฟ้าและการต่อเซลล์ไฟฟ้า"
3040 A$( 3) = "พลังงานที่แปลงจากเคมีไฟฟ้าให้ต่อหนึ่งหน่วยประจุ"
3060 A$( 4) = "ไฟฟ้าซึ่งเคลื่อนที่ผ่านแปลงจากเคมีไฟฟ้านั้นเรียกว่า แรง"
3080 A$( 5) = "เคลื่อนไฟฟ้า ถ้ากำหนดว่า"
3100 A$( 6) = "W = พลังงานไฟฟ้า หน่วย จูล"
3120 A$( 7) = "Q = ประจุไฟฟ้า หน่วย คูลอมบ"
3140 A$( 8) = "E = แรงเคลื่อนไฟฟ้า หน่วย จูลต่อคูลอมบ หรือจูลต"
3160 A$( 9) = "เพราะฉะนั้น E = W"
3300 X$ = A$( 2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3320 HCOLOR= 3: H PLOT 0, 30 TO 188, 30
3340 X$ = A$( 3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3360 X$ = A$( 4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

3380 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3400 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 2: GOSUB 30
3420 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 30
3440 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 2: GOSUB 30
3460 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
3480 VTAB 10: HTAB 23: PRINT "Q"
3500 HCOLOR= 3: HPLOT 153,145 TO 162,145: GOSUB 100
4000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
4010 A$(2) = "เมื่อพิจารณาวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ประกอบด้วยความ"
4020 A$(3) = "ต้านทานภายนอก R ต่อกับเซลล์ไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า"
4030 A$(4) = "E พบว่ากระแสไฟฟ้า I ในวงจรเกิดจากการเคลื่อนที่"
4040 A$(5) = "ของประจุ q ซึ่งประจุ q ได้รับพลัง"
4050 A$(6) = "งานไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า E"
4060 A$(7) = "ปกติเซลล์ไฟฟ้าจะมีความต้านทานภายใน"
4070 A$(8) = "ด้วย เรียกว่าความต้านทานภายใน"
4080 A$(9) = "เซลล์ r"
4200 VTAB 5: HTAB 7: PRINT "R"
4210 VTAB 9: HTAB 5: PRINT "r E"
4220 VTAB 7: HTAB 2: PRINT "I"
4250 HCOLOR= 3:X = 25:Y = 83: GOSUB 1000
4260 X = 15:Y = 130: GOSUB 1000
4280 HPLOT 15,130 TO 5,130 TO 5,83 TO 25,83: HPLOT 47,130 TO 57,130
4300 HPLOT 57,83 TO 80,83 TO 80,130 TO 59,130
4310 HPLOT 57,127 TO 57,133: HPLOT 59,129 TO 59,131
4320 HPLOT 2,112 TO 2,98 TO 0,101 TO 2,98 TO 4,101
4350 HCOLOR= 2: HPLOT 10,121 TO 66,121 TO 66,146 TO 10,146 TO 10,121
4500 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30
4520 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
4540 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
4560 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 14: GOSUB 30
4580 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 14: GOSUB 30
4600 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 16: GOSUB 30
4620 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 14: GOSUB 30

```



```

4640 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 14: GOSUB 30: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
5020 A$(2) = "คำถาม เมื่อมีกระแส I ไหลในวงจรมีแรงเคลื่อน"
5040 A$(3) = "ไฟฟ้า E จะเกิดพลังงานไฟฟ้าที่มีค่าเท่าใด"
5060 A$(4) = "1. W = QI"
5080 A$(5) = "2. W = EI"
5100 A$(6) = "3. W = QE"
5300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
5320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
5340 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
5360 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
5380 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 60
5520 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
5540 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN 5700
5560 IF A% = 3 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 7000
5580 GOSUB 500: GOTO 5520
5700 VTAB 8: HTAB 25: PRINT A$(13): GOSUB 190
5720 VTAB 9: HTAB 5: PRINT "กลับไปศึกษาใหม่": GOSUB 45: GOTO 3000
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
7020 A$(2) = "พลังงานที่ประจุไฟฟ้าได้รับจากเซลล์ไฟฟ้าคือ"
7040 A$(3) = "W = QE"
7060 A$(4) = "พลังงานที่ทำให้อิทธิพลประจุ Q ไซ้ตลอดวงจร หมายถึง"
7080 A$(5) = "ความยาว พลังงานนั้นจะหาได้จากประจุ Q เคลื่อนที่ผ่าน R"
7100 A$(6) = "และ r"
7120 A$(7) = "พลังงานที่ผ่าน R = QV วัตต์"
7140 A$(8) = "พลังงานที่ผ่าน r = QV วัตต์"
7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
7320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 14: GOSUB 30: GOSUB 40
7340 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
7360 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
7380 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
7400 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
7420 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 60000
7520 DRAW 1 AT 149,112: DRAW 2 AT 149,127: GOSUB 100

```

```

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
9020 A$(2) = "จากกฎของพลังงาน"
9040 A$(3) = "พลังงานที่ประจุไฟฟ้าได้รับจากเซลล์ไฟฟ้า จะมีค่า"
9060 A$(4) = "เท่ากับพลังงานที่ประจุไฟฟ้าใช้ไปในวงจร"
9080 A$(5) = "เพราะฉะนั้น  $Q_E = Q_V + Q_V$ "
9100 A$(6) = "ดังนั้น  $E = V + V$ "
9120 A$(7) = "โดยที่  $V =$  แรงเคลื่อนไฟฟ้าภายนอกเซลล์ไฟฟ้า"
9140 A$(8) = " $V =$  แรงเคลื่อนไฟฟ้าภายในเซลล์ไฟฟ้า"
9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
9320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
9340 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9360 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
9380 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
9400 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
9420 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 11: GOSUB 30: GOSUB 60000
9520 DRAW 1 AT 149,80: DRAW 2 AT 191,79
9540 DRAW 1 AT 149,96: DRAW 2 AT 191,95
9560 DRAW 1 AT 79,112: DRAW 2 AT 79,127: GOSUB 100
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
11020 A$(2) = "จาก  $E = V + V$ "
11040 A$(3) = "จากกฎของโอห์ม  $V = IR$ "
11060 A$(4) = "นั่นคือ  $E = IR + Ir$ "
11080 A$(5) = "เพราะฉะนั้น  $I = E$ "
11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
11320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
11340 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
11360 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
11380 VTAB 6: HTAB 20: PRINT "R+r"
11400 HCOLOR= 3: HPLOT 132,81 TO 155,81: GOSUB 60000
11480 DRAW 1 AT 142,32: DRAW 2 AT 177,31: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
13020 A$(2) = "คำถาม ถ้าใช้เซลล์ไฟฟ้าจำนวนคงที่ คือค่า E คงที่"
13040 A$(3) = "และค่า r คงที่ด้วย กระแสไฟฟ้าในวงจรจะ"
13060 A$(4) = "เปลี่ยนไปมากน้อยขึ้นอยู่กับอะไร"

```

```

13080 A$(5) = "1. ความต้านทานภายในเซลล์"
13100 A$(6) = "2. ความต้านทานภายนอกเซลล์"
13120 A$(7) = "3. ประจุไฟฟ้าที่ผ่าน r"
13300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
13320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
13340 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
13360 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
13380 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
13400 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 60
13440 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
13460 IF A% = 1 OR A% = 3 THEN VTAB 8: HTAB 25: PRINT A$(13): GOSUB 190: GO
TO 13600
13500 IF A% = 2 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 15000
13520 GOSUB 500: GOTO 13440
13600 GOSUB 45: VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250
13620 X# = "จาก  $E = E$  เมื่อ E และ r คงที่"
13630 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
13640 VTAB 9: HTAB 12: PRINT "R+r"
13660 HCOLOR= 3: HPLOT 76,129 TO 99,129
13700 X# = "ดังนั้น กระแสไฟฟ้า I จะเปลี่ยนแปลงก็ขึ้นอยู่กับ R"
13720 VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"B"
15020 A$(2) = "จาก  $I = E : R$  มีค่าน้อยมาก ค่า I จะมาก"
15040 A$(4) = "ผลคือ  $Ir$  มีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ"
15060 A$(5) = "เมื่อ  $E = IR + Ir$ "
15080 A$(6) = "หรือ  $IR = E - Ir$ "
15100 A$(7) = "นั่นคือ  $V = E - Ir$ "
15120 A$(8) = "จะเห็นว่าเมื่อกำหนดให้ค่า R มีค่าน้อยมาก ค่า V กับ E"
15140 A$(9) = "จะแตกต่างกันมาก เพราะ R น้อยกระแส I จะมาก"
15160 A$(10) = "ทำให้  $Ir$  มีค่ามาก ดังนั้น V จะน้อยลง"
15300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
15320 VTAB 3: HTAB 11: PRINT "R+r"
15340 HCOLOR= 3: HPLOT 69,33 TO 92,33

```

```

15360 X# = A#(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
15380 X# = A#(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
15400 X# = A#(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
15420 X# = A#(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
15440 X# = A#(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
15460 X# = A#(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
15480 X# = A#(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
17020 A#(2) = "การต่อเซลล์ไฟฟ้า"
17040 A#(3) = "การต่อเซลล์ไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากันคือเท่า"
17060 A#(4) = "ถ้า E และมีความต้านทานภายในเซลล์ r เท่ากัน จะมี"
17080 A#(5) = "วิธีการต่ออยู่ 3 แบบคือ"
17090 A#(6) = "1.การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม"
17100 A#(7) = "2.การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน"
17110 A#(8) = "3.การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม"
17120 X# = A#(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
17130 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 83,30
17140 X# = A#(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
17150 X# = A#(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
17160 X# = A#(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
17180 X# = A#(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
17200 X# = A#(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
17220 X# = A#(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
19020 A#(2) = "การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม คือการนำเซลล์ไฟฟ้าต่อดัง"
19030 A#(3) = "รูป สมมุติความต่างศักย์ไฟฟ้าแต่ละ"
19040 A#(4) = "เซลล์เป็น V1,V2 และ V3"
19050 A#(5) = "ดังนั้น Vab = V1 + V2 + V3"
19060 A#(6) = "จาก V=E-Ir และ Vab=IR"
19070 A#(7) = "IR=(E-Ir)+(E-Ir)+(E-Ir)"
19080 A#(8) = "หรือ IR=3E-3Ir :ฉะนั้น I(R+3r)=3E"
19090 A#(9) = "แสดงว่าเมื่อใช้เซลล์ไฟฟ้า 3 เซลล์จะได้ I = 3E"
19200 VTAB 3: HTAB 6: PRINT "R"
19205 VTAB 5: HTAB 2: PRINT "I"

```

```

19210 VTAB 7: HTAB 1: PRINT "a E E E b"
19220 FOR I = 1 TO 3: HCOLOR= 3
19230 X(1) = 23:X(2) = 37:X(3) = 51:X(4) = 54:Y(I) = 97: GOSUB 1200: NEXT
19240 X = 25:Y = 50: GOSUB 1000
19250 HPLOT 23,97 TO 5,97 TO 5,50 TO 25,50: HPLOT 53,97 TO 75,97 TO 75,50 TO
57,50
19260 HPLOT 2,85 TO 2,72 TO 0,75 TO 2,72 TO 4,75
19300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
19310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 111,30: HPLOT 119,30 TO 139,30
19320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 15: GOSUB 30
19330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 15: GOSUB 30
19340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 15: GOSUB 30
19350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 15: GOSUB 30
19360 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 18: GOSUB 30
19370 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
19380 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
19390 VTAB 10: HTAB 37: PRINT "R+3r"
19400 HCOLOR= 3: HPLOT 251,145 TO 279,145: GOSUB 100
21000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
21020 A$(2) = "การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน 1เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าต่อขนาน"
21030 A$(3) = "กันดั้จรูป กระแสไฟฟ้าที่ผ่านความต้าน"
21040 A$(4) = "ทาน R เท่ากับ I และกระแสไฟฟ้าที่"
21050 A$(5) = "ผ่านเซลล์ไฟฟ้าจะเท่ากับ I"
21060 A$(7) = "การต่อแบบขนานจะได้  $V_{ab} = V$ "
21100 VTAB 3: HTAB 6: PRINT "R"
21110 VTAB 5: HTAB 2: PRINT "I"; TAB( 7)"E"
21120 VTAB 6: HTAB 6: PRINT "r"
21130 VTAB 7: HTAB 7: PRINT "E"
21140 VTAB 8: HTAB 1: PRINT "a r b"
21150 VTAB 9: HTAB 7: PRINT "E"
21160 VTAB 10: HTAB 6: PRINT "r"
21170 HCOLOR= 3:X = 20:Y = 50: GOSUB 1000
21180 FOR I = 1 TO 3:X(I) = 37

```

```

21190 Y(1) = 80:Y(2) = 112:Y(3) = 144: GOSUB 1100: NEXT
21200 HPLOT 37,80 TO 25,80 TO 25,144 TO 37,144: HPLOT 37,112 TO 5,112 TO 5,5
0 TO 20,50
21220 HPLOT 39,80 TO 50,80 TO 50,144 TO 39,144: HPLOT 39,112 TO 70,112 TO 70
,50 TO 52,50
21230 HPLOT 2,85 TO 2,72 TO 0,75 TO 2,72 TO 4,75
21300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
21310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 132,30
21320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 13: GOSUB 30
21330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 13: GOSUB 30
21340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 13: GOSUB 30
21350 VTAB 6: HTAB 31: PRINT "3": HCOLOR= 3: HPLOT 209,81 TO 218,81
21460 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 13: GOSUB 30: GOSUB 100
23000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"12"
23020 A$(2) = "เมื่อต่อเซลล์แบบขนานได้ Vab = V"
23030 A$(3) = "จาก Vab = IR : V = E - Ir"
23040 A$(4) = "ดังนั้น IR = E - Ir"
23050 A$(6) = "I(R+r) = E"
23060 A$(8) = "I = E"
23200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
23210 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
23200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
23210 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
23220 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
23230 VTAB 5: HTAB 23: PRINT "3": HCOLOR= 3: HPLOT 153,65 TO 162,65
23240 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 10: GOSUB 30
23250 VTAB 7: HTAB 14: PRINT "3": HCOLOR= 3: HPLOT 90,97 TO 99,97
23260 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 15: GOSUB 30
23270 VTAB 9: HTAB 19: PRINT "R+r"
23280 VTAB 10: HTAB 21: PRINT "3"
23300 HCOLOR= 3: HPLOT 139,145 TO 148,145: HPLOT 124,129 TO 149,129: GOSUB 1
00
25000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"13"
25020 A$(2) = "นั่นคือ เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้า 3 เซลล์ต่อแบบขนานจะหาค่า"
25030 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าได้ คือ "

```

```

25040 A$(4) = "I = E"
25050 A$(7) = "ตาราง y แทนจำนวนเซลล์ไฟฟ้าต่อแบบขนาน"
25060 A$(8) = "ตั้งนั้น I = E"
25200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
25210 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
25220 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 14: GOSUB 30
25230 VTAB 5: HTAB 18: PRINT "R+r"
25240 VTAB 6: HTAB 20: PRINT "3"
25250 HCOLOR= 3: HPLOT 118,65 TO 141,65: HPLOT 132,81 TO 140,81
25260 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
25270 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
25280 VTAB 9: HTAB 18: PRINT "R+r"
25290 VTAB 10: HTAB 20: PRINT "y"
25300 HCOLOR= 3: HPLOT 132,145 TO 141,145: HPLOT 118,129 TO 141,129: GOSUB 1
00
27000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"14"
27020 A$(2) = "การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม คือการต่อเซลล์ไฟฟ้าหลายๆ"
27030 A$(3) = "เซลล์เข้าด้วยกัน มีทั้งแบบอนุกรม"
27040 A$(4) = "และขนานผสมกัน ดังรูป"
27050 A$(5) = "จากรูป แต่ละเซลล์มีแรงเคลื่อน"
27060 A$(6) = "ไฟฟ้า E"
27070 A$(7) = "ความต้านทานภายในเซลล์ละ r"
27080 A$(8) = "ต่อเป็น 2 แถวละ 3 เซล "
27090 A$(9) = "ใช้กระแสจนวนจร=I : ตั้งนั้นกระแสผ่านแต่ละเซลล์ = I"
27150 VTAB 3: HTAB 7: PRINT "R"
27160 VTAB 7: HTAB 1: PRINT "a": TAB( 14)"b"
27170 VTAB 5: HTAB 2: PRINT "I"
27200 HCOLOR= 3:X = 30:Y = 50: GOSUB 1000
27210 FOR I = 1 TO 3:Y(I) = 80
27220 X(1) = 33:X(2) = 47:X(3) = 57:X(4) = 60: GOSUB 1200: NEXT
27230 FOR I = 1 TO 3:Y(I) = 110: GOSUB 1200: NEXT
27250 HPLOT 33,80 TO 20,80 TO 20,110 TO 33,110: HPLOT 20,95 TO 5,95 TO 5,50
TO 30,50

```

```

27280 HPLOT 59,80 TO 70,80 TO 70,110 TO 59,110: HPLOT 70,95 TO 90,95 TO 90,5
0 TO 62,50
27290 HPLOT 2,85 TO 2,72 TO 0,75 TO 2,72 TO 4,75
27300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
27310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 125,30
27320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 17: GOSUB 30
27330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 17: GOSUB 30
27340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 17: GOSUB 30
27350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 17: GOSUB 30
27360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 30
27370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 30
27380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
27390 VTAB 10: HTAB 40: PRINT "2"
27400 HCOLOR= 3: HPLOT 272,145 TO 279,145: GOSUB 100
29000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"15"
29020 A$(2) = "เมื่อต่อแบบอนุกรมความต่างศักย์ Vab เท่ากับความ"
29030 A$(3) = "ต่างศักย์แต่ละเซลล์รวมกัน"
29040 A$(4) = "แต่เมื่อต่อแบบขนานความต่างศักย์ Vab เท่ากับความ"
29050 A$(5) = "ต่างศักย์ของแต่ละแถว"
29060 A$(6) = "คือ Vab = V+V+V (กรณีมี 3 เซล)"
29070 A$(7) = "จาก Vab=IR,V=E-IR"
29080 A$(8) = "ดังนั้น IR = E-Ir+E-Ir+E-Ir"
29090 A$(10) = "เพราะฉะนั้น IR = 3E - (3/2)Ir"
29200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30
29210 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
29220 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 3: GOSUB 30
29230 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
29240 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
29250 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
29260 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
29270 VTAB 9: HTAB 22: PRINT "2 2 2"
29280 HCOLOR= 3: HPLOT 146,129 TO 155,129: HPLOT 181,129 TO 190,129: HPLOT 2
16,129 TO 225,129
29290 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

```



```

31000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"16"
31020 A$(2) = "เมื่อ  $IR = 3E - 3Ir$ "
31030 A$(4) = "I(R+3r) = 3E"
31040 A$(6) = "ดังนั้น  $I = 3E / (R+3r) = E / (R/3+r)$ "
31050 A$(9) = "แสดงว่าเมื่อนำเซลล์ไฟฟ้า 6 เซลล์ต่อแบบผสมโดยแบ่ง"
31060 A$(10) = "เป็น 2 แถวละ 3 เซลล์จะได้กระแสไฟฟ้าดังข้างบน"
31200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
31210 VTAB 3: HTAB 26: PRINT "2": HCOLOR= 3: HPLOT 174,33 TO 183,33
31220 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 11: GOSUB 30
31230 VTAB 5: HTAB 15: PRINT "2": HCOLOR= 3: HPLOT 97,65 TO 106,65
31240 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
31250 VTAB 7: HTAB 21: PRINT "R+3r R+r"
31260 VTAB 8: HTAB 23: PRINT "2 3 2"
31270 HCOLOR= 3: HPLOT 139,97 TO 169,97: HPLOT 195,97 TO 218,97
31280 HPLOT 153,113 TO 162,113: HPLOT 195,113 TO 204,113: HPLOT 209,113 TO 2
18,113
31300 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 3: GOSUB 30
31310 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$( 16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกกิจกรรมกด N : ";
: GET Q$: PRINT Q$:
49120 IF Q# = "Y" THEN 49200
49140 IF Q# = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN GALVANDOMETER"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN ELECTRIC"
50000 END
59900 GOSUB 500: VTAB 8: HTAB 5: PRINT "วิชาความต้านทานชนิด  $Y$  ใหม่อีกครั้ง"
59920 VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 250
59940 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250: GOSUB 45
59960 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250: GOTO 43400
60000 HCOLOR= 3: SCALE= 1: ROT= 0

```

```
60005 S = 768: POKE 232,0: POKE 233,3
60010 READ N:K = N
60020 POKE S,N: POKE S + 1,0
60030 M = S + 2 * (N + 1):S2 = S + 2
60040 D = M - S
60050 POKE S2,D: POKE S2 + 1,0:S2 = S2 + 2
60060 READ A: IF A = 8 THEN 60120
60070 READ B: IF B = 8 THEN 60110
60080 X = B * B + A
60090 POKE M,X:M = M + 1
60100 GOTO 60060
60110 POKE M,A:M = M + 1
60120 POKE M,0:M = M + 1
60130 K = K - 1
60140 IF K = 0 THEN RETURN
60150 GOTO 60040
60160 DATA 2
60220 DATA 4,4,4,4,4,5,5,5,5,2,6,6,3,7,7,7,5,5,5,6,6,1,5,8
60230 DATA 4,4,4,4,6,5,4,1,5,5,8
```

โปรแกรม กัลวานอมิเตอร์

```

10 GOTO 3000: REM GALVANOMETER
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
50 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
55 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "จับตเลือกหมายเลขของห้องการศึกษา : " : GET Q$: P
RINT Q$:
58 A% = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB( 25)A$(15): " ":E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับตกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับตเลือกหมายเลขหน้า(1-15
)..กด RETURN:" : Q$
145 A% = VAL (Q$)

```

```

150 DN A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000,21000,23000
,25000,27000,29000,31000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
200 HCOLOR= 3: HPLOT XX + I TO XX + I + 4: RETURN
230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปริมาตรของน้ำ":D$ = CHR$( 4)
: RETURN
1000 Z = Y - 3:W = Y + 3: REM PLOT RESISTOR
1010 HPLOT X,Y TO X + 2,Z TO X + 6,W TO X + 10,Z TO X + 14,W TO X + 18,Z TO
X + 22,W TO X + 26,Z TO X + 30,W TO X + 32,Y: RETURN
2000 DT = .1:C = COS (DT):S = SIN (DT):SC = 1.16
2010 HPLOT SC * X(I) + CX(I),Y(I) + CY(I)
2020 FOR J = 1 TO 63
2030 T = X(I) * C - Y(I) * S:Y(I) = Y(I) * C + X(I) * S:X(I) = T
2040 HPLOT TO SC * X(I) + CX(I),Y(I) + CY(I): NEXT J: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "กัลวานอมมิเตอร์"
3030 A$(3) = "คืออุปกรณ์ที่วัดค่ากระแสไฟฟ้า ประกอบด้วยขด"
3040 A$(4) = "ลวดที่กระแสผ่านวางอยู่กึ่งกลางระหว่างแม่เหล็กสอง"
3050 A$(5) = "ขั้ว เมื่อมีกระแสไหลผ่านขดลวดจะทำให้เกิดสนามแม่"
3060 A$(6) = "เหล็ก ซึ่งจะดึงดูดหรือผลักกับสนามแม่เหล็กที่เกิดจาก"
3070 A$(7) = "แท่งแม่เหล็กขั้ว N และขั้ว S ทำให้เข็มโยกเบนไป"
3300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 76,30
3320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

3350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "กัลวานอมีเตอร์จะถูกนำมาตัดแปลงชีวิตค่าทางไฟ"
5030 A$(3) = "ฟ้าเกี่ยวกับ"
5040 A$(4) = "1. กระแสไฟฟ้า เรียกว่า แอมมีเตอร์"
5050 A$(5) = "2. ความต้านทาน เรียกว่า โอห์มมิเตอร์"
5060 A$(6) = "3. ความต่างศักย์ไฟฟ้า เรียกว่า โวลต์มิเตอร์"
5070 A$(7) = "ถ้าสร้างแอมมีเตอร์ โวลต์มิเตอร์ไว้จนเครื่องเดียว"
5080 A$(8) = "กันเรียกว่า มัลติมิเตอร์"

5300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
5310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
5320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
5330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
5340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
5350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 4: GOSUB 30
5360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "แอมมีเตอร์"
7030 A$(3) = "หลักการสร้างแอมมีเตอร์คือ การ"
7040 A$(4) = "นำตัวต้านทานซึ่งเรียกว่า ชันต์ มา"
7050 A$(5) = "ต่อแบบขนานกับกัลวานอมีเตอร์ ดัง"
7060 A$(6) = "นั้นกระแสที่ผ่านเข้าแอมมีเตอร์จะ"
7070 A$(7) = "ถูกแบ่งเป็นสองส่วน ิตยผ่านความ"
7080 A$(8) = "ต้านทานแต่ละตัวที่ต่อขนานกัน"
7090 A$(9) = "นั่นคือชันต์ที่นำมาต่อจะเป็นตัวลดกระแสไฟฟ้าที่ผ่าน"
7100 A$(10) = "เขากัลวานอมีเตอร์มีขีดเกินค่าสูงสุดของกัลวานอมีเตอร์"

7300 VTAB 4: HTAB 8: PRINT "G"
7310 VTAB 7: HTAB 8: PRINT "R": HCOLOR= 3
7320 I = 1: CX(1) = 52: CY(1) = 57: X(1) = 0: Y(1) = 8: GOSUB 2000
7330 X = 31: Y = 96: GOSUB 1000
7340 HPLOT 31,96 TO 15,96 TO 15,58 TO 43,58 TO 0,58
7350 HPLOT 63,96 TO 80,96 TO 80,58 TO 61,58 TO 95,58
7500 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30

```

```


7510 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 55,30
7520 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 16: GOSUB 30
7530 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 16: GOSUB 30
7540 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 16: GOSUB 30
7550 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 16: GOSUB 30
7560 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 16: GOSUB 30
7570 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 16: GOSUB 30
7580 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 4: GOSUB 30
7590 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "วิธีการคำนวณหาค่าความต้านทานของขั้วต่อ"
9030 A$(3) = "จุด Iq=กระแสที่ผ่านค่าความเหนี่ยวนำ"
9040 A$(4) = "Is=กระแสที่ผ่านขั้วต่อ : I=กระแสสูงสุดที่ต้องการวัด"
9050 A$(5) = "Rq=ความต้านทานของค่าความเหนี่ยวนำ"
9060 A$(6) = "Rs=ความต้านทานของขั้วต่อ"
9070 A$(7) = "จากรูป I = Iq+Is"
9080 A$(8) = "จากกฎของโอห์ม Vab=IqRq=IsRs"
9090 A$(9) = "ดังนั้น Rs = IqRq"
9300 VTAB 7: HTAB 1: PRINT "I a Iq b"
9305 VTAB 8: HTAB 8: PRINT "G"
9310 VTAB 9: HTAB 3: PRINT "Is Rs": HCOLOR= 3
9320 I = 1: CX(1) = 53: CY(1) = 121: X(1) = 0: Y(1) = 8: GOSUB 2000
9330 X = 28: Y = 150: GOSUB 1000
9340 HPLOT 28,150 TO 13,150 TO 13,121 TO 44,121 TO 0,121
9350 HPLOT 60,150 TO 78,150 TO 78,121 TO 62,121 TO 90,121
9360 HPLOT 13,110 TO 13,119 TO 11,116 TO 13,119 TO 15,116
9370 HPLOT 78,110 TO 78,119 TO 76,116 TO 78,119 TO 80,116
9380 HPLOT 3,119 TO 6,121 TO 3,123: HPLOT 27,119 TO 30,121 TO 27,123: HPLOT
11,130 TO 13,133 TO 15,130
9500 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
9510 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
9520 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9530 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
9540 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

9550 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 15: GOSUB 30
9560 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 15: GOSUB 30
9570 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 15: GOSUB 30
9580 VTAB 10: HTAB 26: PRINT "Is"
9590 HCOLOR= 3: HPLLOT 174,145 TO 190,145: GOSUB 100
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "คำถาม ความต้านทานของแอมมิเตอร์มีค่าเป็นอย่างไร"
11030 A$(3) = "เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าความต้านทานของ"
11040 A$(4) = "กัลวานอิมิตอร์ ที่นำมาหาแอมมิเตอร์"
11050 A$(5) = "1. น้อยกว่า"
11060 A$(6) = "2. มากกว่า"
11070 A$(7) = "3. เท่ากัน"
11300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
11310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
11320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
11330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
11340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 10: GOSUB 30
11350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 10: GOSUB 30
11360 GOSUB 60:E = 1
11370 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
11380 IF A% = 1 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 45: GOTO 12000
11390 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 45: GOTO 12
000
11400 GOSUB 500: GOTO 11370
12000 A$(2) = "เฉลย "
12010 A$(3) = "เหตุที่น้อยกว่าเพราะความต้านทานของแอมมิเตอร์"
12020 A$(4) = "ก็คือค่าความต้านทานรวมระหว่างขั้วกับความต้านทาน"
12030 A$(5) = "ของกัลวานอิมิตอร์ ซึ่งความต้านทานทั้งสองนี้จะต่อ"
12040 A$(6) = "ขนานกันอยู่ตามสูตรดังนี้"
12050 A$(7) = "ความต้านทานรวม(Rt) = R1R2"
12060 A$(9) = "นั่นคือความต้านทานของแอมมิเตอร์จะน้อยกว่าความ"
12070 A$(10) = "ต้านทานของกัลวานอิมิตอร์"
12100 . PRINT CHR$( 16):X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
12110 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 27,30

```



```

12120 X# = A#(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
12130 X# = A#(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
12140 X# = A#(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
12150 X# = A#(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
12160 X# = A#(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
12170 VTAB 8: HTAB 17: PRINT "R1+R2"
12180 HCOLOR= 3: HPLOT 111,113 TO 148,113
12190 X# = A#(9): VTAB 9: HTAB 4: GOSUB 30
12200 X# = A#(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A#(2) = "เมื่อจะไขแอมมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าในวงจร ต้อง"
13030 A#(3) = "นำไปต่ออนุกรมในวงจร ซึ่งจะมีผลวัดกระแสไฟฟ้าใน"
13040 A#(4) = "วงจรเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อย ฉะนั้นแอมมิเตอร์ที่จะ"
13050 A#(5) = "ต้องมีความต้านทานน้อยมาก"
13060 A#(6) = "ปกติเข็มของแอมมิเตอร์จะเบนไปทางเดียว ซึ่งขึ้น"
13070 A#(7) = "อยู่กับทิศของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้าในแอมมิเตอร์ ดังนี้"
13080 A#(8) = "จึงต้องต่อแอมมิเตอร์ให้กระแสผ่านเข้าถูกทาง คือให้"
13090 A#(9) = "กระแสผ่านเข้าทางขั้วบวกและออกทางขั้วลบของแอมมิ"
13100 A#(10) = "เตอร์"
13300 X# = A#(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
13310 X# = A#(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
13320 X# = A#(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
13330 X# = A#(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
13340 X# = A#(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
13350 X# = A#(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
13360 X# = A#(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
13370 X# = A#(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
13380 X# = A#(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A#(2) = "จิวลอมิเตอร์"
15030 A#(3) = "หลักการสร้างจิวลอมิเตอร์คือการ"
15040 A#(4) = "นำตัวต้านทานมาต่ออนุกรมกับลวด"
15050 A#(5) = "นอมิเตอร์ ค่าความต้านทานที่นำมา"

```



```

15060 A$(6) = "ต่ออนุกรมนี้จะต้องไม่ทำให้กระแส"
15070 A$(7) = "ไฟฟ้าผ่านค่าความอิมพีแดนซ์ค่าเกิน"
15080 A$(8) = "กว่าค่าสูงสุดของค่าความอิมพีแดนซ์"
15300 VTAB 6: HTAB 6: PRINT "Rq"
15310 VTAB 8: HTAB 5: PRINT "G"
15320 X = 31:Y = 66: HCOLOR= 3: GOSUB 16000
15400 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
15410 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 62,30
15420 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 16: GOSUB 30
15430 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 16: GOSUB 30
15440 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 16: GOSUB 30
15450 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 16: GOSUB 30
15460 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 16: GOSUB 30
15470 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 16: GOSUB 30: GOSUB 100: GOTO 17000
16000 I = 1: CX(1) = X: CY(1) = Y + 55: X(1) = 0: Y(1) = 8: Z = X + 3: W = X - 3: G
OSUB 2000
16020 HPLOT X,Y TO Z,Y + 2 TO W,Y + 6 TO Z,Y + 10 TO W,Y + 14 TO Z,Y + 18 TO
W,Y + 22 TO Z,Y + 26 TO W,Y + 30 TO X,Y + 32
16040 HPLOT X,Y - 18 TO X,Y
16050 HPLOT X,Y + 32 TO X,Y + 46
16060 HPLOT X,Y + 64 TO X,Y + 74
16080 HPLOT X - 8,Y + 8 TO X - 8,Y + 23 TO X - 6,Y + 20 TO X - 8,Y + 23 TO X
- 10,Y + 20: RETURN
17000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"B"
17020 A$(2) = "เนื่องจากวงจรอิมพีแดนซ์สำหรับปัดความต่างศักย์"
17030 A$(3) = "ระหว่างจุดสองจุดในวงจรไฟฟ้าต่งแน่นจึงสามารถคำนวณ"
17040 A$(4) = "หาความต้านทานที่มาต่ออนุกรมกับค่าความอิมพีแดนซ์ได้"
17050 A$(5) = "จึง  $I_q$  = กระแสสูงสุดของค่าความอิมพีแดนซ์"
17060 A$(6) = "Rq = ความต้านทานของค่าความอิมพีแดนซ์"
17070 A$(7) = "Rx = ความต้านทานที่นำมาต่ออนุกรม"
17080 A$(8) = "จากกฎของโอห์ม  $V_{ab} = I_q (R_q + R_x)$ "
17090 A$(9) = "ดังนั้น  $I = \frac{V}{R}$  พัด ขา
17300 VTAB 5: HTAB 6: PRINT "a"

```

```

17310 VTAB 7: HTAB 2: PRINT "Iq Rq"
17320 VTAB 9: HTAB 5: PRINT "G"
17330 VTAB 10: HTAB 6: PRINT "b"
17360 X# = 31:Y = B2: HCOLOR= 3: GOSUB 16000
17400 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
17410 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
17420 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
17430 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 11: GOSUB 30
17440 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 14: GOSUB 30
17450 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 14: GOSUB 30
17460 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 11: GOSUB 30
17470 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 11: GOSUB 30
17480 VTAB 10: HTAB 30: PRINT "Iq"
17500 HCOLOR= 3: HPLLOT 202,145 TO 218,145: GOSUB 100
19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
19020 A$(2) = "เมื่อจะใช้วงจรมีเดอรวัดค่าความต่างศักย์ในวงจร"
19030 A$(3) = "ไฟฟ้าต้องนำไปต่อขนานกับส่วนของวงจรที่ต้องการทราบ"
19040 A$(4) = "ค่าความต่างศักย์"
19050 A$(5) = "เมื่อใช้วงจรมีเดอรต่อกับส่วนของวงจรและเพื่อใช้"
19060 A$(6) = "ค่าความต่างศักย์แตกต่างจาก เดิมน้อยที่สุด จะต้องทำไว้"
19070 A$(7) = "กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีเดอรน้อยมาก นั่นคือความต้าน"
19080 A$(8) = "ทานของวงจรมีเดอรต้องมีความสูงมาก"
19300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
19310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
19320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
19330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
19340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
19350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
19360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
21000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
21020 A$(2) = "รีอทมมีเดอร เป็นเครื่องมือใช้วัดค่าความต้านทาน ค่า"
21030 A$(3) = "ตัวกัลวานอมมีเดอรซึ่งมีความต้านทานที่เปลี่ยนค่าได้และ"
21040 A$(4) = "มีเซลล์ไฟฟ้าต่ออยู่ต้งรูป"
21050 A$(5) = "ถ้าต้องการวัดความต้านทาน"

```

```

21060 A$(6) = "จุดกั้น y ไปต่อกับจุด x, y เท่า"
21070 A$(7) = "จุดครบวงจร กระแสจึงผ่าน"
21080 A$(8) = "ไปยังมิเตอร์ ถ้าค่า Rx มาก"
21090 A$(9) = "เข็มจะเบนน้อย ถ้าค่า Rx"
21100 A$(10) = "น้อยเข็มจะเบนมาก"
21200 VTAB 5: HTAB 9: PRINT "Ro      G"
21210 VTAB 10: HTAB 1: PRINT "y"; TAB( 10)"Rx"; TAB( 18)"x"
21300 I = 1: CX(1) = 102: CY(1) = 73: X(1) = 0: Y(1) = 8: HCOLOR= 3: GOSUB 2000
21320 X = 48: Y = 85: GOSUB 1000
21340 X = 50: Y = 148: GOSUB 1000
21360 HPLOT 72,79 TO 74,82 TO 76,79 TO 74,82 TO 74,73 TO 93,73
21370 HPLOT 111,73 TO 125,73 TO 125,148 TO 127,145 TO 125,148 TO 123,145
21380 HPLOT 48,85 TO 22,85 TO 22,84 TO 22,86
21390 HPLOT 20,82 TO 20,88 TO 20,85 TO 5,85 TO 5,148 TO 3,145 TO 5,148 TO 7,
145
21400 HPLOT 50,148 TO 7,148 TO 10,146 TO 7,148 TO 10,150
21410 HPLOT 82,148 TO 123,148 TO 120,150 TO 123,148 TO 120,146
21600 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
21610 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 62,30
21620 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
21630 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
21640 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
21650 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
21660 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
21670 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 30
21680 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 21: GOSUB 30
21690 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 21: GOSUB 30: GOSUB 100
23000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
23020 A$(2) = "ถ้าปลาย x และ y ต่อกันโดยตรงโดยไม่มี Rx แล้ว"
23030 A$(3) = "ถือว่าวงจรมีเพียง Ro ฉะนั้นจะมีกระแสไฟฟ้าที่ถือว่าสูง"
23040 A$(4) = "สุดमानค่าความอิมพีแดนซ์ เข็มของโอมมิเตอร์จะเบนมาก"
23050 A$(5) = "ที่สุด"
23300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30
23310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

23320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
23330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
25000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"12"
25020 A$(2) = "คำถาม  นำความตานทานพอเหมาะต่อแบบขนานกับ"
25030 A$(3) = "กัลวานอมิเตอร์ใดะไร"
25100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
25110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 26000
25120 E = 1: GOSUB 26500
25210 IF A% = 1 THEN GOSUB 26700: GOSUB 100: GOTO 27000
25220 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN GOSUB 26600: GOSUB 100: GOTO 27000
25230 GOSUB 500: GOTO 25120
26000 X# = "1.แอมมิเตอร์"
26010 VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
26020 X# = "2.โวลต์มิเตอร์"
26030 VTAB 6: HTAB 10: GOSUB 30
26040 X# = "3.โอมมิเตอร์"
26050 VTAB 7: HTAB 10: GOSUB 30
26060 GOSUB 60: RETURN
26500 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90: RETURN
26600 VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: RETURN
26700 VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: RETURN
27000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"13"
27020 A$(2) = "คำถาม  นำความตานทานพอเหมาะต่อแบบอนุกรมกับ"
27030 A$(3) = "กัลวานอมิเตอร์ใดะไร"
27100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
27110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 26000
27120 E = 2: GOSUB 26500
27210 IF A% = 1 OR A% = 3 THEN GOSUB 26600: GOSUB 100: GOTO 29000
27220 IF A% = 2 THEN GOSUB 26700: GOSUB 100: GOTO 29000
27230 GOSUB 500: GOTO 27120
29000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"14"
29020 A$(2) = "คำถาม  นำความตานทานที่ปรับค่าได้พอเหมาะต่ออนุ"
29030 A$(3) = "กรมกับกัลวานอมิเตอร์และต่อกับเซลล์ไฟฟ้าจะ"
29040 A$(4) = "ใดะไร"

```

```

29100 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
29110 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
29120 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 26000
29130 E = 3: GOSUB 26500
29210 IF AZ = 1 OR AZ = 2 THEN GOSUB 26600: GOSUB 100: GOTO 31000
29220 IF AZ = 3 THEN GOSUB 26700: GOSUB 100: GOTO 31000
29230 GOSUB 500: GOTO 29130
31000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"15"
31020 A$(2) = "สรุป เมื่อหน้าความต้านทานที่ค่าพอเหมาะต่างขมาต่อใน"
31030 A$(3) = "แบบต่างขกับค่าความอมิตเตอร์ จะัดแอมมิเตอร์"
31040 A$(4) = "หรือจวลตมิเตอร์หรือจอทมมิเตอร์ จึงเป็นไปได"
31050 A$(5) = "ที่จะสร้างแอมมิเตอร์ จวลตมิเตอร์ จอทมมิเตอร์"
31060 A$(6) = "อยู่ในเครื่องเดียวกัน เรียกว่า มัลตมิเตอร์"
31300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
31310 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 7,30: HPLLOT 14,30 TO 20,30
31320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
31330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
31340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
31350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 6: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$( 16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกขิทมกด N: ";
: GET Q$: PRINT Q$:
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN POWER"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN ELECTRIC"
50000 END

```

โปรแกรม หลังกงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM POWER
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "ค่าตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "ค่าตอบที่ถูก คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15);" ":E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับรตกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรตเลือกหมายเลขหน้า(1-3)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$( 16):.VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรตรอลักครุ":D# = CHR$( 4)
: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า"
3030 A$(3) = "เมื่อต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ครบวงจรกับแหล่งกำเนิด"
3040 A$(4) = "ไฟฟ้า จะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงาน"
3050 A$(5) = "รูปอื่นตามชนิดของเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่นหลอดไฟกับ"
3060 A$(6) = "เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะได้พลังงานแสงสว่าง เป็นต้น"
3070 A$(7) = "เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ เช่นหลอดไฟ เตารีด"
3080 A$(8) = "มักจะมีอักษรเขียนว่า 100 W 220 V หรือ 750 W"
3090 A$(9) = "220 V ซึ่งตัวเลขและอักษรเหล่านี้จะเป็นการบอก"
3100 A$(10) = "จำนวนพลังงานไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ใช้"
3300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 146,30
3320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
3370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
3380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
3390 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า I แอมแปร์"
5030 A$(3) = "ในช่วงเวลา t วินาที"
5040 A$(4) = "ประจุไฟฟ้าที่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า Q = It คูมอมป์"
5050 A$(5) = "ถ้า V เป็นความต่างศักย์ระหว่างขั้วของแหล่งกำเนิด"

```

```

5060 A$(6) = "เปิดไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับเครื่องใช้ไฟฟ้า"
5070 A$(7) = "พลังงานไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองในเครื่องใช้ไฟฟ้า W=QV จูล"
5080 A$(8) = "เพราะฉะนั้น W = VIt"
5090 A$(9) = "กำลังไฟฟ้าคืออัตราการทำงานใน 1 หน่วยเวลาP=W/t"
5100 A$(10) = "ตั้งแต่มวลไฟฟ้า P = VI"

5300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
5310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
5320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
- 5330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
5340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
5350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
5360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
5370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
5380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม เปิดหลอดฟลูออเรสเซนต์ 40 W 5 ดวง 220"
7030 A$(3) = "รวมค่านาน 3 ชั่วโมงจะสิ้นเปลืองพลังงานไฟ"
7040 A$(4) = "ฟ้าเท่าไร (10000 = 1E4)"

7100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
7120 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 60

7200 W = 5 * 40 * 3 * 60 * 60
7220 VTAB 11: HTAB 5: PRINT "ใส่คำตอบที่ถูกต้อง.....กด RETURN"
7300 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250
7310 VTAB 6: HTAB 38: PRINT "จูล"
7320 VTAB 6: HTAB 8: INPUT "จะสิ้นเปลืองพลังงาน = ":Q#
7330 A = VAL (Q#)
7335 ONERR GOTO 7300
7340 VTAB 6: HTAB 38: PRINT "จูล"
7360 IF A = W THEN VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 49000
7380 IF ASC (Q#) > 31 AND ASC (Q#) < 48 OR ASC (Q#) > 57 THEN GOSUB 500:
GOTO 7300
7400 VTAB 8: HTAB 8: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45: GOTO 8000

```



```

8000 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250
8010 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250
8020 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250
8100 X# = "จาก          P = (W/t)"
8110 VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
8120 X# = "เงิน1/2       P = 5X40      1/2"
8130 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
8140 X# = "t = 3X60X60   1/2"
8150 VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 30
8160 X# = "ตั้ง1/2       5X40 =   W      1/2"
8170 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
8180 VTAB 9: HTAB 21: PRINT "3X60X60"
8190 HCOLOR= 3: HPLOT 139,129 TO 190,129
8200 X# = "ค่า1/2คือ   W = 5X40X3X60X60 = 216X10  1/2"
8210 VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
8220 HCOLOR= 3: HPLOT 245,147 TO 245,149 TO 249,149: HPLOT 247,147 TO 247,15
1: REM PLOT 4
8230 GOSUB 100
49000. PRINT CHR# (16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เขียน1เท1เรียน1ต่อ1ไป1กด Y กลับ1ไป1เลือก1จ1หมด1กด N: ";
: GET Q#: PRINT Q#;
49120 IF Q# = "Y" THEN 49200
49140 IF Q# = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D#"RUN HEAT"
49300 GOSUB 600: PRINT D#"RUN ELECTRIC"
50000 END

```

โปรแกรม พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน

```

10 GOTO 3000: REM HEAT
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "ค่าตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "ค่าตอบที่ถูก คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB( 25)A$(15):" ":E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับตาคิด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับตเลือกหมายเลขหน้า(1-2)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT I: RETURN
600 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปริมาตรของสี่เหลี่ยม": D$ = CHR$(4)
: RETURN
1000 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X + 4,Y TO X + 2,Y - 4 TO X,Y: RETURN : REM PLOT DELTA
1100 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X,Y + 4: RETURN : REM PLOT 1
1200 HCOLOR= 3: HPLOT X + 3,Y TO X,Y TO X,Y - 2 TO X + 3,Y - 2 TO X + 3,Y - 4 TO X,Y - 4: RETURN : REM PLOT 2
1300 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X + 3,Y TO X + 3,Y - 4 TO X,Y - 4: HPLOT X + 1, Y - 2 TO X + 3,Y - 2: RETURN : REM PLOT 3
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"1"
3020 A$(2) = "พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน"
3030 A$(3) = "เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น เตารีดไฟฟ้า เต้าไฟฟ้า"
3040 A$(4) = "ต่อมของขั้วไฟฟ้า เป็นต้น พลังงานไฟฟ้าจะถูกเปลี่ยน"
3050 A$(5) = "เป็นพลังงานความร้อน"
3060 A$(6) = "พลังงานไฟฟ้าคำนวณจาก  $W = VIt$ "
3070 A$(7) = "หรือ  $W = I Rt$  หรือ  $W = V t$ "
3090 A$(9) = "เพราะฉะนั้นพลังงานความร้อน  $Q = VIt$ "
3100 A$(10) = "หรือ  $Q = I Rt$  หรือ  $Q = (V/R)t$ "
3300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30:
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 181,30
3320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
3360 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
3370 VTAB 8: HTAB 29: PRINT "R": HCOLOR= 3: HPLOT 195,113 TO 204,113
3380 X' = 106:Y = 102: GOSUB 1200:X = 206:Y = 102: GOSUB 1200

```

```

3400 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
3410 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 30
3420 X = 105:Y = 150: GOSUB 1200:X = 212: GOSUB 1200: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
7020 A$(2) = "ค่าตาม กัดหน้าไฟฟ้าชนิด60จอตม220จอลด ตมหน้า 1"
7030 A$(3) = "kdจากออกหมึ25องศาเซลเซียสให้ขึ้น100องศาเซล"
7040 A$(4) = "เซียส จะใช้เวลานานเท่าไร ถ้ากาน้ำมีมวล0.2kd มี"
7050 A$(5) = "ความจุความร้อน0.88กิโลจูล/กิโลกรัมเคลวินและความ"
7060 A$(6) = "จุความร้อนจำเพาะของน้ำ=4.2กิโลจูล/กิโลกรัมเคลวิน"
7070 A$(8) = "1. 3นาที25.24วินาที      3. 5นาที31.75วินาที"
7080 A$(9) = "2. 4นาที12.83วินาที      4. 6นาที20.98วินาที"
7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
7320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
7330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
7340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
7350 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
7360 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
7380 HCOLOR= 3: HPLOT 140,119 TO 140,140
7390 : GOSUB 60:E = 4
7510 VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 90
7520 IF A% = 4 THEN VTAB 10: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 49000
7530 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 80
00
7540 GOSUB 500: GOTO 7510
8000 GOSUB 45: PRINT CHR$( 16)
8020 A$(2) = "เฉลย"
8030 A$(3) = "จาก  $Q = mC T$ "
8040 A$(4) = "และ  $Q = V t$ "
8060 A$(6) = "ดังนั้น  $m C T + m C t = V t$ "
8080 A$(8) = " $1 \times 4.2 \times 10 \times 70 \times 0.2 \times 0.88 \times 10 \times 70 = 220 X t$ "
8100 A$(10) = " $t = 6 \text{ นาที } 20.98 \text{ วินาที}$ "
8300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
8310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30

```

```

8320 X = 127:Y = 44: GOSUB 1000
8330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
8340 VTAB 5: HTAB 18: PRINT "R"
8350 HCOLOR= 3:: HPLOT 2,30 TO 27,30
8360 X = 122:Y = 54: GOSUB 1200: HPLOT 111,65 TO 134,65
8370 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
8375 VTAB 7: HTAB 24: PRINT "R"
8380 X = 51:Y = 90: GOSUB 1100:X = 65: GOSUB 1100
8390 X = 71:Y = 92: GOSUB 1000
8400 X = 101:Y = 95: GOSUB 1200
8410 X = 115:Y = 95: GOSUB 1200
8420 X = 120:Y = 92: GOSUB 1000
8430 X = 164:Y = 85: GOSUB 1200: HPLOT 153,97 TO 169,97
8450 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
8460 VTAB 9: HTAB 31: PRINT "60"
8470 X = 55:Y = 117: GOSUB 1300
8480 X = 160: GOSUB 1300
8490 X = 227: GOSUB 1200: HPLOT 202,129 TO 250,129
8500 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 19: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$(16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกกิจกรรมกด N: ":
: GET Q$: PRINT Q$:
49120 IF Q# = "Y" THEN 49200
49140 IF Q# = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 VTAB 9: HTAB 1: PRINT "โปรดใช้แผนโปรแกรมชื่อ PHYSICS 14 ในช่องที่ 2"
49210 VTAB 10: HTAB 1: PRINT "แล้วปิดฝา กดปุ่ม.....RETURN"
49220 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
49230 IF M = 141 THEN 49500
49240 GOTO 49200
49300 GOSUB 600: PRINT D#"RUN ELECTRIC"
49500 GOSUB 600: PRINT D#"RUN ELECTRIC LIGHT,D2"
50000 END

```

โปรแกรม วงจรและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

```

10 GOTO 3000: REM ELECTRIC LIGHT
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1);:H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "ค่าตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "ค่าตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13);: GOSUB 190;: PRINT TAB( 25)A$(15);" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12);: GET Q$: PRINT Q$;
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-5)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่":D$ = CHR$(4)
: RETURN
1100 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X - 1,Y + 1 TO X - 1,Y + 2 TO X - 1,Y + 3 TO X,
Y + 4 TO X + 1,Y + 5 TO X + 2,Y + 6 TO X + 2,Y + 7 TO X + 2,Y + 8 TO X + 1,Y
+ 9: RETURN : REM PLOTV. FUSE
1200 HPLOT X,Y TO X - 8,Y - 6 TO X - 8,Y + 9 TO X,Y + 16: HPLLOT X - 8,Y + 1
TO X - 13,Y - 2: RETURN
1300 FOR I = Y TO Y + 64 STEP 32
1310 HPLLOT X,I TO X + Z,I: NEXT : RETURN : REM PLOT LINE
1400 FOR I = Y TO Y + 64 STEP 32
1410 GOSUB 1600: NEXT : RETURN
1600 HPLLOT X,I TO X + 1,I - 1 TO X + 2,I - 1 TO X + 3,I - 1 TO X + 4,I TO X
+ 5,I + 1 TO X + 6,I + 2 TO X + 7,I + 2 TO X + 8,I + 2 TO X + 9,I + 1: RETURN

3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "วงจรและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน"
3030 A$(3) = "ไฟฟ้าที่จัดตามบ้านเรือนทั่วๆไปเป็นไฟฟ้ากระแส"
3040 A$(4) = "สลับ 220 โวลต์ และมีสายไฟสำหรับส่งพลังงานเข้า"
3050 A$(5) = "บ้าน 2 เส้น สายเส้นหนึ่งจะมีความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็น"
3060 A$(6) = "ศูนย์เมื่อเทียบกับพื้นดิน เรียกว่าสายกลางหรือสาย N "
3070 A$(7) = "และอีกเส้นจะไม่เป็นศูนย์เมื่อเทียบกับพื้นดิน เรียกว่า"
3080 A$(8) = "สายมีศักย์ไฟฟ้าหรือสาย L"
3090 A$(9) = "สายไฟฟ้าที่ต่อเข้าบ้านเรือนจะต้องผ่านมาตรวัด"
3100 A$(10) = "พลังงานไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองไปเมื่อใช้ไฟฟ้า"
3300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 160,30
3320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
3330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

3340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
3370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
3380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
3390 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "สายไฟฟ้าในบ้านต้องจัดไว้ดี"
5030 A$(3) = "เป็นระบบ เพื่อความปลอดภัย"
5040 A$(4) = "ภัยอันตรายจากไฟฟ้า สายไฟ"
5050 A$(5) = "ฟ้าที่บ้านจะต้องเชื่อม"
5060 A$(6) = "เรียงผานมายังแผงไฟฟารวม"
5070 A$(7) = "ซึ่งมีสะพานไฟรวม ฟิวส์"
5080 A$(8) = "แล้วจึงแยกมาสะพานไฟย่อย"
5090 A$(9) = "เพื่อต่อไปไปยังส่วนต่างๆใน"
5100 A$(10) = "บ้าน"
5300 VTAB 1: HTAB 1: PRINT "N L"
5310 VTAB 3: HTAB 19: PRINT "N"
5320 VTAB 4: HTAB 19: PRINT "L"
5330 VTAB 5: HTAB 5: PRINT "F"; TAB( 19)"L"
5340 VTAB 6: HTAB 19: PRINT "N"
5350 VTAB 7: HTAB 19: PRINT "L"
5360 VTAB 8: HTAB 19: PRINT "N"
5370 VTAB 2: HTAB 12: PRINT "ฟิวส์เส้น"
5380 VTAB 9: HTAB 1: PRINT "F=ฟิวส์กระบอก"
5400 HCOLOR= 3: HPLLOT 5,14 TO 5,22: HPLLOT 21,14 TO 21,22
5405 HPLLOT 98,35 TO 100,38 TO 102,35 TO 100,38 TO 100,30
5410 HPLLOT 5,40 TO 9,30 TO 25,30 TO 21,40: HPLLOT 17,30 TO 23,25
5420 X = 5:Y = 40: GOSUB 1100
5430 X = 21: GOSUB 1100
5440 HPLLOT 5,50 TO 5,90 TO 70,90: HPLLOT 21,50 TO 21,74 TO 24,74
5450 HPLLOT 39,74 TO 39,67 TO 24,67 TO 24,80 TO 39,80 TO 39,74 TO 70,74

```



```

5460 HPLOT 70,42 TO 50,42 TO 50,71 TO 48,71 TO 48,77 TO 50,77 TO 50,122 TO 7
0,122
5470 HPLOT 70,58 TO 60,58 TO 60,87 TO 58,87 TO 58,93 TO 60,93 TO 60,106 TO 7
0,106
5480 X = 90:Y = 42: GOSUB 1200
5490 Y = 74: GOSUB 1200
5500 Y = 106: GOSUB 1200
5520 X = 90:Y = 42:Z = 5: GOSUB 1300
5530 Y = 58: GOSUB 1300
5540 X = 95:Y = 42: GOSUB 1400
5560 Y = 58: GOSUB 1400
5580 X = 105:Y = 42:Z = 20: GOSUB 1300
5590 Y = 58: GOSUB 1300
5600 HPLOT 135,5 TO 135,159
5800 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 21: GOSUB 30
5830 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
5840 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
5850 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
5860 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
5870 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
5880 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 30
5890 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 21: GOSUB 30
5900 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 21: GOSUB 30: GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม  1พื2ส3เป็น4ไร5ที่6จะ7ผสม8ของ9ดี10กับ11ตะ12กั่ว13 มี14จุด15"
7030 A$(3) = "หลอม1เหลว2เป็น3อย่างไร4"
7040 A$(4) = "1. 1สูง2"
7050 A$(5) = "2. 1ต่ำ2"
7060 A$(6) = "3. 1ปานกลาง2"
7080 A$(8) = "กระแส1ไฟฟ้า2ไหล3ผ่าน4พื5ส6 พื7ส8จะ9ร้อน10 ตั้ง11นั้น12ถ้า13กระแส14"
7090 A$(9) = "ไฟ1ฟ้า2เกิน3กำหนด4 พื5ส6จะ7ร้อน8มาก9และ10ขาด11 พื12ส13จึง14ต้อง15มี16"
7100 A$(10) = "จุด1หลอม2เหลว3ถ้า4จะ5ได้6ขาด7ง่าย8เมื่อ9กระแส10ไฟ11เกิน12กำหนด13"
7200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260

```

```

7210 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
7220 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 11: GOSUB 30
7230 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 11: GOSUB 30
7240 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30
7250 E = 2: GOSUB 60
7300 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 90
7320 IF AZ = 1 OR AZ = 3 THEN VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 8000
7340 IF AZ = 2 THEN VTAB 7: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 8000
7360 GOSUB 500: GOTO 7300
8000 GOSUB 45: X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 2: GOSUB 30
8020 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
8030 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR: POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "คำถาม การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านเป็นการต่อแบบใด"
9030 A$(3) = "1. อนุกรม"
9040 A$(4) = "2. ขนาน"
9050 A$(5) = "3. ผสม"
9070 A$(7) = "เพราะการต่อกระแสไฟฟ้าติดกับเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็น"
9080 A$(8) = "การต่อรวมปลายความต้านทานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละ"
9090 A$(9) = "ปลายเข้ากับแต่ละปลายของสายไฟฟาสองสาย"
9300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 10: GOSUB 30
9320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 10: GOSUB 30
9330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
9400 GOSUB 60: E = 2
9500 VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 90
9510 IF AZ = 1 OR AZ = 3 THEN VTAB 6: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 10000
9520 IF AZ = 2 THEN VTAB 6: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 10000
9530 GOSUB 500: GOTO 9500
10000 GOSUB 45: X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 4: GOSUB 30
10010 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
10020 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านทั่วไปได้แก่"
11030 A$(3) = "หลอดไฟฟ้า เตารีดไฟฟ้า พัดลม หม้อหุงข้าวไฟฟ้า"
11040 A$(4) = "เป็นต้น"
11050 A$(5) = "เครื่องใช้ไฟฟ้าจัดยทั่วไปมีหลายชนิด ถ้าแบ่งตาม"
11060 A$(6) = "เกณฑ์ของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ จะแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ"
11070 A$(7) = "1. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานแสงสว่าง"
11080 A$(8) = "2. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานความร้อน"
11090 A$(9) = "3. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานกล"
11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
11310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
11320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
11330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
11340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
11350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
11360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
11370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
12000 PRINT CHR$( 16): VTAB 4: HTAB 17: PRINT "จบบทที่ 13"
12050 GOSUB 100: PRINT CHR$( 16)
12100 VTAB 6: HTAB 5: PRINT "1.ต้องการเรียนบทที่ 13 อีกครั้ง"
12110 VTAB 7: HTAB 5: PRINT "2.ต้องการเรียนบทที่ 14"
12120 VTAB 8: HTAB 5: PRINT "3.ยกเลิกการเรียน"
12190 POKE - 16368,0
12200 VTAB 11: HTAB 5: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ.....": GET Q$
12210 PRINT Q$::AZ = VAL (Q$)
12220 IF AZ = 1 THEN GOTO 15000
12230 IF AZ = 2 THEN GOSUB 600: PRINT D$"RUN PHYSICS"
12240 IF AZ = 3 THEN PRINT CHR$( 16): NEW
12250 GOSUB 500: GOTO 12200
15000 PRINT CHR$( 16)
15005 VTAB 5: HTAB 1: PRINT "โปรดใส่แผ่นโปรแกรมชื่อ PHYSICS 13 ในช่องที่ 1"
15010 VTAB 6: HTAB 1: PRINT "แล้วปิดฝา และกดปุ่ม.....RETURN"
15020 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
15030 IF M = 141 THEN GOSUB 600: PRINT D$"RUN ELECTRIC,D1"
15040 GOTO 15005

```

โปรแกรม วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 14

```

10 GOTO 3000: REM PHYSICS 14
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK ( - 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "ปรกติ...RETURN(เปลี่ยนหน้าก<-->หรือ
<--)"
115 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "ปรกติเลือกหมายเลขหน้า(1-7)
...ก< RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000
160 GOTO 140
230 HCOLOR= 2: HPLLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"1"
3020 A$(2) = "วิทยาลัย"
3030 A$(4) = "ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6"
3040 A$(6) = "บทที่ 14 แม่เหล็ก - ไฟฟ้า"
3200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 17: GOSUB 30
3210 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 14: GOSUB 30
3220 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30: GOSUB 40: GOSUB 40

```

5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"2"

5020 A\$(2) = "บทที่ 14 แม่เหล็ก - ไฟฟ้า"

5040 A\$(4) = "จุดประสงค์การเรียนรู้"

5050 A\$(5) = "เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ"

5060 A\$(6) = "1. อธิบายความหมายของขั้วแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก"

5070 A\$(7) = "เส้นแรงแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก ความหนาแน่น"

5080 A\$(8) = "ฟลักซ์แม่เหล็ก และบอกความสัมพันธ์ระหว่าง"

5090 A\$(9) = "ฟลักซ์แม่เหล็ก พื้นที่ตัดฉากที่ฟลักซ์แม่เหล็กผ่าน"

5100 A\$(10) = "และความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็กได้"

5200 X\$ = A\$(2): VTAB 2: HTAB 11: GOSUB 30

5210 HCOLOR= 3: HPLLOT 71,30 TO 215,30 TO 215,31 TO 71,31

5220 X\$ = A\$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30

5230 HCOLOR= 3: HPLLOT 7,62 TO 103,62

5240 X\$ = A\$(5): VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30

5250 X\$ = A\$(6): VTAB 6: HTAB 3: GOSUB 30

5260 X\$ = A\$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30

5270 X\$ = A\$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30

5280 X\$ = A\$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30

5290 X\$ = A\$(10): VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100

7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"3"

7020 A\$(2) = "2. บอกได้ว่า อณูภาคที่มีประจุไฟฟ้าเมื่อเคลื่อนที่เข้า"

7030 A\$(3) = "ไปจนบริ เวลที่สัมผัสสนามแม่เหล็กซึ่งมีทิศตั้งฉากกับการ"

7040 A\$(4) = "เคลื่อนที่ จะมีแรงกระทำต่ออนุภาคนั้น นอกจากนั้น"

7050 A\$(5) = "ยังบอกความสัมพันธ์ระหว่าง แรง ประจุไฟฟ้า"

7060 A\$(6) = "ขนาดของความเร็วและประจุไฟฟ้าได้"

7070 A\$(7) = "3. สรุปได้ว่า ลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านเมื่อวาง"

7080 A\$(8) = "อยู่ในบริ เวลที่สัมผัสสนามแม่เหล็ก จะมีแรงกระทำต่อ"

7090 A\$(9) = "ลวดตัวนำ ทิศของแรงขึ้นอยู่กับทิศของกระแสไฟฟ้า"

7100 A\$(10) = "และทิศของสนามแม่เหล็ก"

7500 X\$ = A\$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30

7510 X\$ = A\$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30

7520 X\$ = A\$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30

7530 X\$ = A\$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30

```

7540 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
7550 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 3: GOSUB 30
7560 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
7570 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
7580 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "4.สรุปได้ว่า เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในลวดตัว"
9030 A$(3) = "นำเส้นตรงและเส้นโค้ง จะเกิดสนามแม่เหล็กรอบ"
9040 A$(4) = "ลวดตัวนั้น และทิศของสนามแม่เหล็กขึ้นอยู่กับ"
9050 A$(5) = "ทิศทางของกระแสไฟฟ้า"
9060 A$(6) = "5.สรุปได้ว่า เมื่อมีลวดตัวนำ 2 เส้น ต่างมีกระแส"
9070 A$(7) = "ไฟฟ้าผ่านวางไว้ใกล้กันและขนานกัน จะมีแรง"
9080 A$(8) = "กระทำระหว่างกัน และทิศของแรงที่กระทำกับลวด"
9090 A$(9) = "ตัวนำทั้งสองเส้นจะขึ้นอยู่กับทิศของกระแสไฟฟ้าที่"
9100 A$(10) = "ผ่าน"
9300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30
9310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
9320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
9330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
9340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 3: GOSUB 30
9350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
9360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
9370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
9380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "6.บอกได้ว่า เมื่อขดลวดตัวนำรูปสี่เหลี่ยมที่มีกระแส"
11030 A$(3) = "ไฟฟ้าผ่าน อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก จะเกิด"
11040 A$(4) = "แรงคู่ควบทำใหขดลวดหมุน และหาค่าจัมเมเนตที่มี"
11050 A$(5) = "สนามแม่เหล็ก จะเกิดแรงคู่ควบทำใหขดลวดหมุน"
11060 A$(6) = "และหาค่าจัมเมเนตของแรงคู่ควบได้"
11070 A$(7) = "7.อธิบายหลักการทำงานของกล้องอิมิตอเรอได้"

```

```

11080 A$(8) = "8. บอกส่วนประกอบและอธิบายหลักการทำงานของ"
11090 A$(9) = "มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไฟโต"
11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30
11310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
11320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
11330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
11340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
11350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 3: GOSUB 30
11360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 3: GOSUB 30
11370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "9. สรุปจากสถานการณ์การสังเกตว่า เมื่อลวดตัวนำเส้นหนึ่ง"
13030 A$(3) = "เคลื่อนที่ตัดฟลักซ์แม่เหล็ก หรือเมื่อมีฟลักซ์แม่เหล็ก"
13040 A$(4) = "ที่มันค่าเปลี่ยนแปลงผ่านพื้นที่ลวดรอบๆโดยขดลวดตัวนำ"
13050 A$(5) = "จึงเกิดกระแสเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อนไฟฟ้าในขด"
13060 A$(6) = "ลวดนั้น"
13070 A$(7) = "10. สรุปได้ว่า กระแสไฟฟ้าที่โตจากเครื่องกำเนิด"
13080 A$(8) = "ไฟฟ้ามีทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ซึ่งขึ้น"
13090 A$(9) = "อยู่กับวิธีนำกระแสไฟฟ้าออกจากขดลวดและอธิบาย"
13100 A$(10) = "วิธีการผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสไฟโต"
13300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30
13310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
13320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
13330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
13340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
13350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 30
13360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
13370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
13380 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "11. สรุปได้ว่า เมื่อมีกระแสไฟฟ้าสลับผ่านขดลวดปริม"
15030 A$(3) = "ภูมิ จะทำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในขดลวดหุ้มด้วยภูมิ"
15040 A$(4) = "แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดหุ้มด้วยภูมิจะขึ้น"
15050 A$(5) = "อยู่กับแรงเคลื่อนไฟฟ้าในขดลวดปริมภูมิและจำนวน"
15060 A$(6) = "รอบของขดลวดทั้งสองพร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยน"

```

```

15070 A$(7) = "ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง  "โดยใจ"
15080 A$(8) = "ตัดจุดเป็นอนุกรม"
15300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 2: GOSUB 30
15310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
15320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
15330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
15340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
15350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
15360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
17000 CLEAR : PRINT CHR$(16)
17020 A$(2) = "1.บทเรียนบทที่ 14 แม่เหล็ก-ไฟฟ้า"
17030 A$(4) = "2.ยกเลิกการเรียง"
17300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 9: GOSUB 30
17320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30: POKE - 16368,0
17500 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ....": GET Q$
17510 PRINT Q$;:AZ = VAL (Q$)
17520 ON AZ GOTO 18000,18200
17540 GOSUB 500: GOTO 17500
18000 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่"
18020 PRINT CHR$(4)"RUN MAGNET"
18200 PRINT CHR$(16): NEW

```


โปรแกรม แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

```

10 GOTO 3000: REM MAGNET
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
50 POKE - 16368,0
52 VTAB 12: HTAB 5: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขขอต้องการ : ": GET Q$: PRINT
Q$:
55 A% = VAL (Q$): RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูก คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB(25)A$(15): " ";E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-6)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)

```

```

150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5: X = PEEK ( - 16336): NEXT I: RETURN
190 FOR I = 1 TO 50: X = PEEK ( - 16336): NEXT I: RETURN
230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT I: RETURN
600 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรแกรมที่ 11: D% = CHR$( 4)
: RETURN
1100 HCOLOR= 3: HPLOT X + 1,Y + 3 TO X + 4,Y + 3: RETURN
1300 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X + 3,Y TO X + 3,Y - 4 TO X,Y - 4
1310 HPLOT X + 1,Y - 2 TO X + 3,Y - 2: RETURN : REM PLOT 3
1330 HPLOT X - 6,Y - 2 TO X - 2,Y - 2: RETURN
1400 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y - 2 TO X + 6,Y - 2: RETURN : REM PLOT VECTOR
1420 HCOLOR= 3: FOR M = 0 TO 7
1430 HPLOT X + M,Y - M: NEXT M: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "บทที่ 14 แม่เหล็ก - ไฟฟ้า"
3030 A$(3) = "1. แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก"
3040 A$(4) = "2. แรงที่กระทำต่อสิ่งที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก"
3050 A$(5) = "3. สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ"
3060 A$(6) = "4. แรงที่กระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก"
3070 A$(7) = "5. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง"
3080 A$(8) = "6. กระแสเหนี่ยวนำ"
3090 A$(9) = "7. การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า"
3100 A$(10) = "8. หม้อแปลงไฟฟ้า"
3110 A$(11) = "9. ยกเลิกการเรียน"
3300 X% = A$(2): VTAB 2: HTAB 10: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 64,30 TO 209,30
3320 X% = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

3330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
3370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
3380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
3390 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
3395 X# = A$(11): VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 30
3400 GOSUB 50.
3410 ON A% GOTO 5000,49200,50000,51000,52000,53000,54000,55000,56000
3420 GOSUB 500: GOTO 3400
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "1.แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก"
5030 A$(3) = "ขั้วแม่เหล็ก คือบริเวณที่แม่เหล็กแสดงอำนาจมากที่สุด"
5040 A$(4) = "ขั้ว ซึ่งจะอยู่ที่ปลายทั้งสองของแท่งแม่เหล็ก"
5050 A$(5) = "เมื่อแม่เหล็กหมุนได้ตลอดเวลา"
5060 A$(6) = "- ขั้วแม่เหล็กขั้วที่ขั้วเหนือ เรียกว่า ขั้วเหนือ"
5070 A$(7) = "- ขั้วแม่เหล็กขั้วที่ขั้วใต้ เรียกว่า ขั้วใต้"
5080 A$(8) = "แรงระหว่างขั้วแม่เหล็กมีสองชนิดคือ"
5090 A$(9) = "1.แรงดูด เกิดระหว่างขั้วแม่เหล็กต่างชนิดกัน"
5100 A$(10) = "2.แรงผลักร เกิดระหว่างขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกัน"
5300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
5310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 146,30
5320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
5330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
5350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30
5360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
5370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
5380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
5390 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม แม่เหล็ก 2 แท่ง หันขั้วเหนือเข้าหากัน ผล"
7030 A$(3) = "เป็นอย่างไร"

```

```

7040 A$(4) = "1. เกิดการตุดกัน"
7050 A$(5) = "2. เกิดการผลักกัน"
7060 A$(6) = "3. เกิดการตุดน้อยมากจนไม่รู้สึกลับ"
7080 A$(9) = "ข้าวเหนียวของแม่เหล็กทั้งสองหันเข้าหากัน เป็น"
7090 A$(10) = "ข้าวชนิดเดียวกันยอมผลักกัน"

7300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
7320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
7330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
7340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
7350 GOSUB 60:E = 2
7360 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 90
7380 IF AZ = 1 OR AZ = 3 THEN VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 7500
7390 IF AZ = 2 THEN VTAB 7: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 7500
7400 GOSUB 500: GOTO 7360
7500 GOSUB 40:X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
7510 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "บริเวณที่มีแรงกระทำอันเนื่อง"
9030 A$(3) = "มาจากแม่เหล็ก เรียกว่า สนาม"
9040 A$(4) = "แม่เหล็ก สนามแม่เหล็กมีทิศทาง"
9050 A$(5) = "ข้าวเหนียวไปข้าวจัด เส้นสมมุติ"
9060 A$(6) = "เพื่อแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็ก"
9070 A$(7) = "เรียกว่าเส้นแรงแม่เหล็ก ถ้ามี"
9080 A$(8) = "แท่งแม่เหล็กสองแท่งวางจิกกลับกัน"
9090 A$(9) = "สนามแม่เหล็กเนื่องจากแท่งแม่เหล็กทั้งสองนั้นหักล้างกัน"
9100 A$(10) = "จนเป็นศูนย์ จุดนี้เรียกว่า จุดสะเทิน"
9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 20: GOSUB 30
9310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 18: GOSUB 30
9320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 18: GOSUB 30
9330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 18: GOSUB 30
9340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 18: GOSUB 30
9350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 18: GOSUB 30
9360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 18: GOSUB 30

```

```

9370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
9380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
9390 VTAB 3: HTAB 5: PRINT "N": TAB( 10)"S"
9500 X = 26:Y = 38: HCOLOR= 3: GOSUB 10500: GOSUB 10520: GOSUB 10540: GOSUB 1
0600
9510 Y = 46: GOSUB 10560: GOSUB 10580: GOSUB 10680
9520 Y = 78: GOSUB 10520: GOSUB 10540: GOSUB 10700
9530 Y = 86: GOSUB 10560: GOSUB 10580: GOSUB 10780
9540 Y = 40: GOSUB 10620
9550 Y = 42: GOSUB 10640
9560 Y = 44: GOSUB 10660
9570 Y = 80: GOSUB 10720
9580 Y = 82: GOSUB 10740
9590 Y = 84: GOSUB 10760
9600 X = 70: GOSUB 10960
9610 Y = 86: GOSUB 10980
9620 Y = 82: GOSUB 10940
9630 Y = 80: GOSUB 10920
9640 Y = 78: GOSUB 10900
9650 Y = 46: GOSUB 10880
9660 Y = 44: GOSUB 10860
9670 Y = 42: GOSUB 10840
9675 Y = 40: GOSUB 10820
9680 Y = 38: GOSUB 10800: POKE - 16368,0
9690 X = 28:Y = 79: GOSUB 10300
9700 HCOLOR= 3: GOSUB 10400
9720 HCOLOR= 0: GOSUB 10400:J = PEEK ( - 16336)
9740 VTAB 8: HTAB 2: PRINT "X = จุดสะเทิน"
9760 VTAB 11: HTAB 10: PRINT "จับรถกวด ปุ่มจอด....."
9780 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN 9700
9800 GOTO 11000
10300 FOR I = 1 TO 3: HPLLOT X + I,Y + I: NEXT : REM PLOT N,S
10310 FOR I = 0 TO 5: HPLLOT X,Y + I: HPLLOT X + 4,Y + I: NEXT
10320 FOR I = 1 TO 3: HPLLOT X + 36 + I,Y

```

```

10330 HPLOT X + 36 + I,Y + 2: HPLLOT X + 36 + I,Y + 5: NEXT
10340 HPLLOT X + 36,Y + 1: HPLLOT X + 36,Y + 4: HPLLOT X + 40,Y + 3 TO X + 40,Y
+ 4: RETURN
10400 HPLLOT 24,60 TO 28,64: HPLLOT 28,60 TO 24,64
10410 HPLLOT 68,60 TO 72,64: HPLLOT 72,60 TO 68,64: RETURN : REM PLOT X
10500 HPLLOT X,Y TO X,Y + 8 TO X + 44,Y + 8 TO X + 44,Y TO X,Y
10510 HPLLOT X,Y + 40 TO X,Y + 48 TO X + 44,Y + 48 TO X + 44,Y + 40 TO X,Y +
40: RETURN : REM PLOT TWO MAG.
10520 HPLLOT X,Y TO X + 2,Y - 2 TO X + 5,Y - 4 TO X + 10,Y - 6 TO X + 15,Y -
7 TO X + 20,Y - 8 TO X + 29,Y - 7 TO X + 34,Y - 6 TO X + 39,Y - 4 TO X + 42,Y
- 2 TO X + 44,Y
10530 HPLLOT X + 20,Y - 10 TO X + 23,Y - 8 TO X + 20,Y - 6: RETURN
10540 HPLLOT X,Y TO X + 2,Y - 4 TO X + 4,Y - 7 TO X + 8,Y - 10 TO X + 12,Y -
12 TO X + 18,Y - 14 TO X + 26,Y - 14 TO X + 32,Y - 12 TO X + 36,Y - 10 TO X +
40,Y - 7 TO X + 42,Y - 4 TO X + 44,Y
10550 HPLLOT X + 20,Y - 16 TO X + 23,Y - 14 TO X + 20,Y - 12: RETURN
10560 HPLLOT X,Y TO X + 2,Y + 2 TO X + 5,Y + 4 TO X + 10,Y + 6 TO X + 15,Y +
7 TO X + 20,Y + 8 TO X + 24,Y + 8 TO X + 29,Y + 7 TO X + 34,Y + 6 TO X + 39,Y
+ 4 TO X + 42,Y + 2 TO X + 44,Y
10570 HPLLOT X + 20,Y + 10 TO X + 23,Y + 8 TO X + 20,Y + 6: RETURN
10580 HPLLOT X,Y TO X + 2,Y + 4 TO X + 4,Y + 7 TO X + 8,Y + 10 TO X + 12,Y +
12 TO X + 18,Y + 14 TO X + 26,Y + 14 TO X + 32,Y + 12 TO X + 36,Y + 10 TO X +
40,Y + 7 TO X + 42,Y + 4 TO X + 44,Y
10590 HPLLOT X + 20,Y + 16 TO X + 23,Y + 14 TO X + 20,Y + 12: RETURN
10600 HPLLOT X,Y TO X - 2,Y - 3 TO X - 3,Y - 6 TO X - 3,Y - 10 TO X - 2,Y - 1
4
10610 HPLLOT X,Y - 11 TO X - 2,Y - 14 TO X - 4,Y - 11: RETURN
10620 HPLLOT X,Y TO X - 4,Y - 2 TO X - 7,Y - 4 TO X - 10,Y - 7 TO X - 13,Y -
11
10630 HPLLOT X - 13,Y - 8 TO X - 13,Y - 11 TO X - 10,Y - 9: RETURN
10640 HPLLOT X,Y TO X - 6,Y TO X - 11,Y - 1 TO X - 17,Y - 3 TO X - 21,Y - 5 T
O X - 24,Y - 8
10650 HPLLOT X - 21,Y - 2 TO X - 21,Y - 5 TO X - 18,Y - 6: RETURN

```

10660 HPLOT X,Y TO X - 4,Y + 1 TO X - 10,Y + 2 TO X - 17,Y + 3 TO X - 22,Y + 3 TO X - 26,Y + 2

10670 HPLOT X - 23,Y + 1 TO X - 26,Y + 2 TO X - 24,Y + 5: RETURN

10680 HPLOT X,Y TO X - 4,Y + 4 TO X - 9,Y + 8 TO X - 14,Y + 10 TO X - 20,Y + 12 TO X - 26,Y + 14

10690 HPLOT X - 25,Y + 11 TO X - 26,Y + 14 TO X - 23,Y + 15: RETURN

10700 HPLOT X,Y TO X - 4,Y - 4 TO X - 9,Y - 8 TO X - 14,Y - 10 TO X - 20,Y - 12 TO X - 26,Y - 14

10710 HPLOT X - 25,Y - 11 TO X - 26,Y - 14 TO X - 23,Y - 15: RETURN

10720 HPLOT X,Y TO X - 4,Y - 1 TO X - 10,Y - 2 TO X - 17,Y - 3 TO X - 22,Y - 3 TO X - 26,Y - 2

10730 HPLOT X - 23,Y - 1 TO X - 26,Y - 2 TO X - 24,Y - 5: RETURN

10740 HPLOT X,Y TO X - 6,Y TO X - 11,Y + 1 TO X - 17,Y + 3 TO X - 21,Y + 5 TO X - 24,Y + 8

10750 HPLOT X - 21,Y + 2 TO X - 21,Y + 5 TO X - 18,Y + 6: RETURN

10760 HPLOT X,Y TO X - 4,Y + 2 TO X - 7,Y + 4 TO X - 10,Y + 7 TO X - 13,Y + 11

10770 HPLOT X - 13,Y + 8 TO X - 13,Y + 11 TO X - 10,Y + 9: RETURN

10780 HPLOT X,Y TO X - 2,Y + 3 TO X - 3,Y + 6 TO X - 3,Y + 10 TO X - 2,Y + 4

10790 HPLOT X,Y + 11 TO X - 2,Y + 14 TO X - 4,Y + 11: RETURN

10800 HPLOT X,Y TO X + 2,Y - 3 TO X + 3,Y - 6 TO X + 3,Y - 10 TO X + 2,Y - 4

10810 HPLOT X,Y - 9 TO X + 3,Y - 6 TO X + 6,Y - 9: RETURN

10820 HPLOT X,Y TO X + 4,Y - 2 TO X + 7,Y - 4 TO X + 10,Y - 7 TO X + 13,Y - 11

10830 HPLOT X + 7,Y - 7 TO X + 7,Y - 4 TO X + 10,Y - 4: RETURN

10840 HPLOT X,Y TO X + 6,Y TO X + 12,Y - 1 TO X + 17,Y - 3 TO X + 21,Y - 5 TO X + 24,Y - 8

10850 HPLOT X + 11,Y - 4 TO X + 11,Y - 1 TO X + 14,Y + 2: RETURN

10860 HPLOT X,Y TO X + 4,Y + 1 TO X + 10,Y + 2 TO X + 17,Y + 3 TO X + 22,Y + 3 TO X + 26,Y + 2

10870 HPLOT X + 21,Y + 1 TO X + 18,Y + 3 TO X + 21,Y + 5: RETURN

```

10880 HPLOT X,Y TO X + 4,Y + 4 TO X + 9,Y + 8 TO X + 14,Y + 10 TO X + 20,Y +
12 TO X + 26,Y + 14
10890 HPLOT X + 17,Y + 8 TO X + 14,Y + 10 TO X + 15,Y + 13: RETURN
10900 HPLOT X,Y TO X + 4,Y - 4 TO X + 9,Y - 8 TO X + 14,Y - 10 TO X + 20,Y -
12 TO X + 26,Y - 14
10910 HPLOT X + 17,Y - 8 TO X + 14,Y - 10 TO X + 15,Y - 13: RETURN
10920 HPLOT X,Y TO X + 4,Y - 1 TO X + 10,Y - 2 TO X + 17,Y - 3 TO X + 22,Y -
3 TO X + 26,Y - 2
10930 HPLOT X + 21,Y - 1 TO X + 18,Y - 3 TO X + 21,Y - 5: RETURN
10940 HPLOT X,Y TO X + 6,Y TO X + 12,Y + 1 TO X + 17,Y + 3 TO X + 21,Y + 5 T
O X + 24,Y + 8
10950 HPLOT X + 11,Y + 4 TO X + 11,Y + 1 TO X + 14,Y - 2: RETURN
10960 HPLOT X,Y TO X + 4,Y + 2 TO X + 7,Y + 4 TO X + 10,Y + 7 TO X + 13,Y +
11
10970 HPLOT X + 7,Y + 7 TO X + 7,Y + 4 TO X + 10,Y + 4: RETURN
10980 HPLOT X,Y TO X + 2,Y + 3 TO X + 3,Y + 6 TO X + 3,Y + 10 TO X + 2,Y + 1
4
10990 HPLOT X,Y + 9 TO X + 3,Y + 6 TO X + 6,Y + 9: RETURN
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "จำนวนเส้นแรงแม่เหล็กต่อหน่วยพื้นที่เส้นแรงตั้งได้"
11030 A$(3) = "ฉากเรียกว่าความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็กหรือขนาดของ"
11040 A$(4) = "สนามแม่เหล็ก B"
11050 A$(5) = "D จำนวนเส้นแรงแม่เหล็กหรือฟลักซ์แม่เหล็ก"
11060 A$(6) = "หน่วย เวเบอร์"
11070 A$(7) = "A พื้นที่ฉากที่ฟลักซ์แม่เหล็กผ่าน หน่วย ตารางเมตร"
11080 A$(8) = "B ความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็กหรือขนาดของสนาม"
11090 A$(9) = "แม่เหล็ก หน่วย เทสลา"
11100 A$(10) = "จะได้อสูตร B = D/A"
11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
11310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
11320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
11325 X = 77:Y = 55: GOSUB 1400
11330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 2: GOSUB 30

```



```

11335 X = 7:Y = 77: GOSUB 1420
11340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30
11350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 30
11360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 2: GOSUB 30
11370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 4: GOSUB 30
11380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 6: GOSUB 30
11390 X = 147:Y = 157: GOSUB 1420: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "คำถาม พื้นที่ 0.5 ตารางเมตรจะมีฟลักซ์แม่เหล็ก"
13030 A$(3) = "จำนวนเทวดา จึงเกิดสนามแม่เหล็กขนาด"
13040 A$(4) = "18.2X10 เทสลา (10 = E-03)"
13100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
13110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
13120 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
13140 X = 109:Y = 53: GOSUB 1300: GOSUB 1330
13150 X = 200: GOSUB 1300: GOSUB 1330: GOSUB 60
13180 VTAB 11: HTAB 5: PRINT "โปรดใส่คำตอบที่ถูกต้อง.....กด RETURN"
13200 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250
13210 VTAB 6: HTAB 35: PRINT "เวเบอร์"
13220 VTAB 6: HTAB 5: INPUT "จำนวนฟลักซ์แม่เหล็ก = ";Q#
13230 A = VAL (Q#)
13240 ONERR GOTO 13200
13250 VTAB 6: HTAB 34: PRINT "เวเบอร์"
13260 IF A > = .009 AND A < = .0092 THEN VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB
45: GOTO 14000
13270 IF ASC (Q#) > 30 AND ASC (Q#) < 46 OR ASC (Q#) > 57 THEN GOSUB 500
: GOTO 13200
13280 VTAB 8: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOSUB 45: GOTO 14000
14000 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250
14010 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250
14020 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250
14030 X# = "เฉลย จากสูตร B = 0"
14040 VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

14050 VTAB 6: HTAB 25: PRINT "A"
14060 X = 168:Y = 77: GOSUB 1420
14070 H PLOT 0,78 TO 27,78: H PLOT 167,81 TO 176,81
14080 X$ = "เพราะ B : 18.2X10 = 0"
14090 VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
14100 VTAB 8: HTAB 25: PRINT "0.5"
14110 X = 151:Y = 101: GOSUB 1300: GOSUB 1330
14120 X = 175:Y = 109: GOSUB 1420
14130 H PLOT 167,113 TO 190,113
14140 X$ = "เพราะฉะนั้น 0 = 18.2X10 X0.5"
14150 VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
14160 X = 140:Y = 141: GOSUB 1420
14170 X = 221:Y = 133: GOSUB 1300: GOSUB 1330
14180 X$ = "= 9.1X10 เวกเตอร์"
14190 VTAB 10: HTAB 23: GOSUB 30
14200 X = 214:Y = 149: GOSUB 1300: GOSUB 1330: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$(16): CLEAR
49020 HCOLOR= 3: H PLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เขียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกบทเรียน N: ";
: GET Q$: PRINT Q$:
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 3000
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN FORCE IN MAG.F"
50000 GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNETIC FIELD"
51000 GOSUB 600: PRINT D$"RUN FORCE"
52000 GOSUB 600: PRINT D$"RUN DC. MOTOR"

```

โปรแกรม แรงกระทำต่อสิ่งที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก

```

10 GOTO 15000: REM FORCE IN MAG.F
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1)::H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15):" ":E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-6)
...กด: RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 15000,17000,19000,21000,23000,27000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "จิปรตโรสถครุ":D$ = CHR$(4)
: RETURN
1100 HCOLOR= 3: HPLOT X + 1,Y + 3 TO X + 4,Y + 3: RETURN
1400 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y - 2 TO X + 6,Y - 2: RETURN : REM PLOT VECTOR
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"1"
15020 A$(2) = "2. แรงที่กระทำต่อสิ่งที่อยู่ข้างสนามแม่เหล็ก"
15030 A$(3) = "2.1 อนุภาคที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก"
15040 A$(4) = "ประจุไฟฟ้า q เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว V"
15050 A$(5) = "เมตรต่อวินาที เขาไปจับบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก"
15060 A$(6) = "B เทสลา ที่ของความเร็วดังกล่าวกับสนาม"
15070 A$(7) = "แม่เหล็ก จะเกิดแรงกระทำต่ออนุภาคประจุ q"
15080 A$(8) = "ขนาดของแรง F นิวตัน จะได้ความสัมพันธ์ดังนี้"
15090 A$(9) = "F = qVB"
15300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
15310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 118,30: HPLOT 126,30 TO 209,30
15320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 3: GOSUB 30
15330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
15340 X = 266:Y = 55: GOSUB 1400
15350 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
15360 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 6: GOSUB 30
15370 X = 35:Y = 87: GOSUB 1400
15380 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
15390 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 6: GOSUB 30
15400 X = 112:Y = 119: GOSUB 1400
15410 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 15: GOSUB 30: GOSUB 100

```

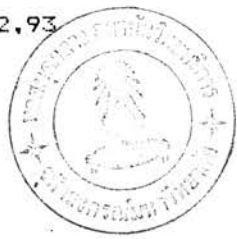
```

17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
17020 A$(2) = "ทิศทางของแรง F รัศยกำหนดทิศทางของมือขวาทิศ"
17030 A$(3) = "การหมุนจาก V ไป B ผ่านมุม 90 องศา นิ้วหัวแม่มือ"
17040 A$(4) = "จะชี้ทิศของแรง F หรือ แกนการหมุนของดอกลูกแก้ว"
17060 A$(6) = "ถ้าอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ(อิเล็กตรอน) วิ่งใน"
17070 A$(7) = "สนามแม่เหล็ก ทิศทางของแรง F จะตรงข้ามกับแรงที่"
17080 A$(8) = "เกิดกับประจุไฟฟ้าบวก q"

17300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
17310 X = 112:Y = 23: GOSUB 1400
17320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
17330 X = 70:Y = 39: GOSUB 1400
17340 X = 105:Y = 39: GOSUB 1400
17350 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
17360 X = 84:Y = 55: GOSUB 1400: GOSUB 45
17380 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 6: GOSUB 30
17390 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
17400 X = 161:Y = 103: GOSUB 1400
17410 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
19020 A$(2) = "กรณีความเร็ว V ของอนุภาคที่มีประจุไม่ตั้งฉากกับ"
19030 A$(3) = "สนามแม่เหล็กจะแยกความเร็ว V มาในแนวตั้งฉาก จะ"
19040 A$(4) = "ได้เท่ากับ  $V\sin\theta$  ดังรูป"
19100 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
19110 X = 105:Y = 23: GOSUB 1400
19120 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
19130 X = 161:Y = 39: GOSUB 1400
19140 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
19150 X = 84:Y = 55: GOSUB 1100
19400 VTAB 5: HTAB 15: PRINT "F B"
19420 VTAB 8: HTAB 13: PRINT "q 0": TAB( 22)"V"
19500 DIM X(55),Y(55)
19510 XX = 101:YY = 121:R = 40: HCOLOR= 3

```



```

19520 H PLOT XX,YY TO XX,90 TO XX - 2,93 TO XX,90 TO XX + 2,93
19530 XB = XX + INT (50 * COS (45 * 3.14 / 180))
19540 YB = YY - INT (50 * SIN (45 * 3.14 / 180))
19550 XV = XX + INT (R * COS (10 * 3.14 / 180))
19560 YV = YY + INT (R * SIN (10 * 3.14 / 180))
19570 H PLOT XX,YY TO XB,YB TO XB,YB + 3 TO XB,YB TO XB - 3,YB
19575 H PLOT XX,YY TO XV,YV TO XV - 3,YV + 2 TO XV,YV TO XV - 1,YV - 3
19580 H PLOT 110,112 TO 112,121: GOSUB 40
19600 FOR I = 0 TO 35 STEP 5: HCOLOR= 3
19610 K1 = (10 + I) * 3.14 / 180
19620 DEF FN X(I) = XX + INT (R * COS (K1))
19630 DEF FN Y(I) = YY + INT (R * SIN (K1))
19640 H PLOT XX,YY TO FN X(I), FN Y(I)
19650 HCOLOR= 0: H PLOT XX,YY TO FN X(I), FN Y(I):H = PEEK ( - 16336)
19660 HCOLOR= 3: H PLOT XX,YY TO XV,YV: NEXT
19670 H PLOT XX,YY TO FN X(I), FN Y(I) TO FN X(I), FN Y(I) - 3 TO FN X(I),
  FN Y(I) TO FN X(I) - 3, FN Y(I)
19680 V TAB 10: H TAB 21: PRINT "Vsino"
19690 X = 168:Y = 151: GOSUB 1100
19700 FOR I = 0 TO 55 STEP 5: HCOLOR= 3
19710 K2 = (10 - I) * 3.14 / 180
19720 DEF FN X(I) = XX + INT (R * COS (K2))
19730 DEF FN Y(I) = YY + INT (R * SIN (K2))
19740 H PLOT XX,YY TO FN X(I), FN Y(I)
19750 HCOLOR= 0: H PLOT XX,YY TO FN X(I), FN Y(I):H = PEEK ( - 16336)
19760 HCOLOR= 3: H PLOT XX,YY TO XV,YV: NEXT
19780 HCOLOR= 3: H PLOT XX,YY TO XB,YB
19785 H PLOT FN X(I) - 3, FN Y(I) TO FN X(I), FN Y(I) TO FN X(I) + 2, FN Y
  (I) + 5
19790 V TAB 6: H TAB 22: PRINT "Vcoso"
19800 X = 175:Y = 87: GOSUB 1100: GOSUB 100

```

```

21000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"4"
21020 A$(2) = "ค่าความเร็วจึงของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า ท้าวมุทา"
21030 A$(3) = "จัดกับสนามแม่เหล็กจึงจะเกิดแรง F มากที่สุด"
21040 A$(4) = "1.แนวเดียวกับ B      2.แนวตั้งฉากกับ B"
21050 A$(5) = "3.ท้าวมุ 45 องศากับ B "
21070 A$(7) = "ค่าความเร็ว V ท้าวมุ  $\theta$  กับสนามแม่เหล็ก B"
21080 A$(8) = "จัดท้าวมุ  $\theta$  ไม่เป็น 90 องศา ค่าของความเร็วจึง"
21090 A$(9) = "ฉากกับ B จึงมีค่าเป็น  $V\sin\theta$  ซึ่งค่าความเร็วจึงจะน้อย"
21100 A$(10) = "ลง ค่าของ F จึงยอมน้อยลงด้วย ตามสูตร  $F = qvB$ "
21300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
21310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
21320 X = 224:Y = 39: GOSUB 1400
21330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 2: GOSUB 30
21340 X = 91:Y = 55: GOSUB 1400
21350 X = 231: GOSUB 1400
21360 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 2: GOSUB 30
21370 X = 126:Y = 71: GOSUB 1400: GOSUB 60:E = 2
21380 VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 90
21390 IF A% = 1 OR A% = 3 THEN VTAB 6: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 22000
21400 IF A% = 2 THEN VTAB 6: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 22000
21410 GOSUB 500: GOTO 21380
22000 GOSUB 45:X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
22010 X = 98:Y = 103: GOSUB 1400
22020 X = 147: GOSUB 1100
22030 X = 252: GOSUB 1400
22040 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
22050 X = 49:Y = 119: GOSUB 1100
22060 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
22070 X = 42:Y = 135: GOSUB 1400
22080 X = 147: GOSUB 1100
22090 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
22100 X1 = 63:Y = 151: GOSUB 1400: GOSUB 100

```

```

23000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"5"
25020 A$(2) = "2.2 ลวดตัวนำกระแสไฟฟ้าที่วางในสนามแม่เหล็ก"
25030 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเกิดขึ้นได้จากการเคลื่อน"
25040 A$(4) = "ที่ของอิเล็กตรอนอิสระ ดังนั้นเมื่อวางลวดตัวนำที่มีกระแส"
25050 A$(5) = "แม่เหล็กในสนามแม่เหล็กจึงเกิดแรง F กระทำต่ออิเล็ก"
25060 A$(6) = "ตรอนอิสระที่วิ่งในลวดตัวนำ เป็นไปตามสูตร  $F = qvB$ "
25070 A$(7) = "ประจุ q เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ตัดขวางของลวดตัวนำ"
25080 A$(8) = "ในเวลา t จะได้  $q = It$ "
25090 A$(9) = "ถาลวดยาว L ประจุ q เคลื่อนที่ในเวลา t"
25100 A$(10) = "หาความเร็ว V จาก  $V = (L/t)$ "
25700 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
25710 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
25720 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
25730 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
25740 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
25750 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
25760 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
25770 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30
25780 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
27000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"6"
27020 A$(2) = "จาก  $F = qvB$  ,  $q = It$  และ  $V = L/t$ "
27030 A$(4) = "จะได้ว่า  $F = (It)(L)B$ "
27040 A$(6) = "F = ILB"
27050 A$(7) = "F - แรงกระทำต่อเส้นลวดตัวนำ หน่วย นิวตัน"
27060 A$(8) = "L - ความยาวของลวด หน่วย เมตร"
27070 A$(9) = "B - ขนาดสนามแม่เหล็ก หน่วย เทสลา"
27300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
27310 VTAB 3: HTAB 34: PRINT "t"
27320 HCOLOR= 3: HPLLOT 230,33 TO 239,33
27330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
27340 VTAB 5: HTAB 22: PRINT "t": HCOLOR= 3: HPLLOT 147,65 TO 154,65
27360 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 14: GOSUB 30
27370 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30

```



```
27380 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
27390 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$(16): CLEAR: POKE -16368,0
49020 HCOLOR=3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียงเลขเรียงต่อไปกด Y กลับไปเลือกอีกหมกกด N: ";
: GET Q$: PRINT Q$;
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNETIC FIELD"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNET"
50000 END
```

โปรแกรม สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ

```

10 GOTO 3000: REM MAGNETIC FIELD
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T =.1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = ".ค่าตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "ค่าตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB(25)A$(15): " ";E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-4)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปรตรอสักครุ":D$ = CHR$( 4)
: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "3 สนามแมเหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผานลวดตัวนำ"
3030 A$(3) = "ขณะมีกระแสไหลลวดตัวนำจะ"
3040 A$(4) = "เกิดสนามแม่เหล็กรอบขดตัวนำทิศ"
3050 A$(5) = "ทางสนามแม่เหล็กจะขึ้นอยู่กับทิศ"
3060 A$(6) = "ของกระแสไฟฟ้า ดังรูป"
3070 A$(7) = "การหาทิศของสนามแม่เหล็ก"
3080 A$(8) = "จุดยี่งมือขวาการรอบเส้นลวด"
3090 A$(9) = "นิ้วตัวแม่มือชี้ทิศของกระแสไฟฟ้า"
3100 A$(10) = "นิ้วทั้งสี่จะแสดงทิศของสนามแม่"
3110 A$(11) = "เหล็ก เช่นเดียวกับรูปซ้ายมือ"
3200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3210 HCOLOR= 3: HPLOT 1,30 TO 265,30
3220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 20: GOSUB 30
3230 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 18: GOSUB 30
3240 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 18: GOSUB 30
3250 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 18: GOSUB 30
3260 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 20: GOSUB 30
3270 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 18: GOSUB 30
3280 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 18: GOSUB 30
3290 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 18: GOSUB 30
3300 X$ = A$(11): VTAB 11: HTAB 18: GOSUB 30: POKE - 16368,0
3500 HCOLOR= 3: HPLOT 56,50 TO 56,140 TO 64,140 TO 64,50 TO 56,50
3520 DIM X(40),Y(40)
3530 FOR I = 1 TO 40
3540 X = 60:Y = 90:R = 20:K = I * (360 - 5) * 3.14 / 180

```

```

3560 DEF FN X(I) = X - INT (R * COS (K))
3570 DEF FN Y(I) = Y - INT (R * SIN (K))
3580 X(I) = FN X(I):Y(I) = FN Y(I)
3600 HPLOT X(I),Y(I)
3620 GOSUB 4000: HCOLOR= 0: GOSUB 4000: HCOLOR= 3:H = PEEK ( - 16336): NEXT

3640 HCOLOR= 3: GOSUB 4100
3660 VTAB 4: HTAB 11: PRINT "I": VTAB 5: HTAB 11: PRINT "B": HCOLOR= 0
3680 FOR I = 1 TO 40
3700 K = I * (360) * 3.14 / 180
3710 HPLOT X(I),Y(I): NEXT
3800 VTAB 12: HTAB 10: PRINT "โปรดกดปุ่มใด ๆ.....":
3820 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN HCOLOR= 0: GOSUB 4100: GOTO 3530
3840 GOTO 5000
4000 P = I * 2
4010 HPLOT 60,138 - P TO 60,133 - P TO 58,136 - P TO 60,133 - P TO 62,136 -
P: RETURN : REM PLOT I
4100 HPLOT X(40) - 1,Y(40) + 4 TO X(40),Y(40) TO X(40) + 3,Y(40): RETURN
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "ลวดตัวนำที่มีฉนวนหุ้มเมื่อพันเป็นขดลวดวงกลม"
5030 A$(3) = "หลายขดรอบเป็นรูปทรงกระบอกเรียกว่ารีลีนอยด์ ทำไว้"
5040 A$(4) = "เกิดสนามแม่เหล็กมีความมากขึ้นตามจำนวนรอบของขดลวด"
5050 A$(5) = "และถ้าใส่แกนเหล็กอ่อนไว้ภายในรีลีนอยด์ เมื่อปล่อย"
5060 A$(6) = "กระแสไฟฟ้าผ่านรีลีนอยด์ ผลที่เกิดขึ้นคือ"
5070 A$(7) = "เหล็กอ่อนกลายเป็นแม่เหล็ก"
5080 A$(8) = "เมื่อกระแสไฟฟ้าหยุดเหล็กอ่อนก็จะหมดอำนาจ"
5090 A$(9) = "แม่เหล็ก แม่เหล็กที่เกิดจากวิธีเช่นนี้เรียกว่า แม่เหล็ก"
5100 A$(10) = "ไฟฟ้า"
5300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
5310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
5320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
5340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 45
5345 VTAB 7: HTAB 10: PRINT CHR$( 34)

```

```

5350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
5355 VTAB 7: HTAB 31: PRINT CHR$(34): GOSUB 45
5360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 6: GOSUB 30
5370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
5380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"3"
7020 A$(2) = "แม่เหล็กไฟฟ้าจะมีส่วนประกอบคือ ขดลวดพันรอบ"
7030 A$(3) = "เหล็กอ่อน เราไม่นิยมใช้เหล็กกล้าทำเป็นแกนจึงลื่นยอด"
7040 A$(4) = "เพราะแม่เหล็กไฟฟ้าต้องการให้มีอำนาจแม่เหล็กเฉพาะ"
7050 A$(5) = "มีกระแสไฟฟ้าผ่านจึงลื่นยอด เมื่อกระแสหยุดไหลก็จะ"
7060 A$(6) = "หมดอำนาจแม่เหล็ก ถ้าใช้เหล็กกล้าจะเป็นแม่เหล็ก"
7070 A$(7) = "ถาวร ถึงแม่กระแสหยุดไหลก็ยังคงเป็นแม่เหล็ก ส่วน"
7080 A$(8) = "เหล็กอ่อนเมื่อทำเป็นแม่เหล็กจะเป็นแม่เหล็กชั่วคราว"
7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
7310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
7320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
7330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
7340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
7350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
7360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"4"
9020 A$(2) = "คำถาม อุปกรณ์ชนิดใดต่อไปนี้เป็นแม่เหล็กไฟฟ้า"
9030 A$(3) = "1. กระดิ่งไฟฟ้า 2. พัดลม"
9040 A$(4) = "3. ตู้เย็น 4. เครื่องดูดฝุ่น"
9050 A$(6) = "เฉลย เพราะเมื่อเกิดสวิตช์จะได้ยินเสียงร้วของ"
9060 A$(7) = "กระดิ่งไฟฟ้าโดยเกิดจากการตีของคันเคาะ"
9070 A$(8) = "ตีหยุด สลับกัน คันเคาะตีเมื่อถูกดูดด้วยแม่"
9080 A$(9) = "เหล็กไฟฟ้าซึ่งมีอำนาจแม่เหล็กสลับกันตาม"
9090 A$(10) = "กระแสไฟฟ้าที่ไหลหยุด ผ่านจึงลื่นยอด"
9300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
9320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 60:E = 1
9350 VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 90

```

```
9360 IF A% = 2 OR A% = 3 OR A% = 4 THEN VTAB 5: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 950
0
9370 IF A% = 1 THEN VTAB 5: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 9500
9380 GOSUB 500: GOTO 9350
9500 GOSUB 45: X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
9510 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30
9520 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 9: GOSUB 30
9530 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 9: GOSUB 30
9540 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$(16): CLEAR: POKE -16368,0
49020 HCOLOR=3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เขียนบทเรียนต่อเปิด Y กลับไปเลือกทั้งหมด N: ";
: GET Q$: PRINT Q$;
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN FORCE"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNET"
50000 END
```

แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก

```

10 GOTO 3000: REM FORCE
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN(X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK(-16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE -16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB(25)A$(15): " ";E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL(Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE -16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
---)"
115 M = PEEK(-16384): POKE -16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-7)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL(Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK(-16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK(-16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR# (15) + CHR# (5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR# (16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่":D# = CHR# (4)
: RETURN
1100 HCOLOR= 3: HPLOT X + 1,Y + 3 TO X + 4,Y + 3: RETURN
1400 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y - 2 TO X + 6,Y - 2: RETURN : REM PLOT VECTOR
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "4. แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก"
3030 A$(3) = "เมื่อวางขดลวดตัวนำรูป"
3040 A$(4) = "สี่เหลี่ยมมุมฉาก PQRS"
3050 A$(5) = "ในบริเวณที่มีสนามแม่"
3060 A$(6) = "เหล็กและมีกระแสไฟฟ้า"
3070 A$(7) = "ผ่านจาก P ไป Q จะ"
3080 A$(8) = "เกิดแรงกระทำ F ต่อ"
3090 A$(9) = "PQ ในทิศ ดังรูป"
3200 VTAB 3: HTAB 2: PRINT "Q"; TAB( 11)"R"
3210 VTAB 4: HTAB 1: PRINT "I"; TAB( 14)"B"
3220 VTAB 6: HTAB 1: PRINT "P"; TAB( 9)"S"
3250 X = 20:Y = 100: GOSUB 4000: GOSUB 4100: GOSUB 4300
3260 XX = 0:YY = 45: GOSUB 4200
3300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 138,30: HPLOT 147,30 TO 279,30
3320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 24: GOSUB 30
3330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 24: GOSUB 30
3340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 24: GOSUB 30
3350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 24: GOSUB 30
3360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 24: GOSUB 30
3370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 24: GOSUB 30
3380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 24: GOSUB 30: GOSUB 40
3500 VTAB 6: HTAB 21: PRINT "Q"

```



```

3510 VTAB 10: HTAB 12: PRINT "P"
3515 X = 138:Y = 90: GOSUB 4400
3520 VTAB 8: HTAB 20: PRINT "B": GOSUB 4500: GOSUB 40
3530 GOSUB 4700: VTAB 7: HTAB 16: PRINT "I"
3540 GOSUB 4600: VTAB 10: HTAB 16: PRINT "F": GOSUB 40: GOSUB 100: GOTO 5000
4000 FOR I = 1 TO 2
4010 X(I) = X + I:Y(I) = Y + I
4020 HCOLOR= 3: HPLOT X(I),Y(I) TO X(I) + 5,Y(I) - 10 TO X(I) - 10,Y(I) - 10
    TO X(I) + 5,Y(I) - 60 TO X(I) + 45,Y(I) - 60 TO X(I) + 30,Y(I) - 10 TO X(I)
    + 15,Y(I) - 10 TO X(I) + 10,Y(I)
4030 NEXT : RETURN
4100 HPLOT X,Y TO X - 20,Y TO X - 20,Y + 20 TO X + 4,Y + 20 TO X + 4,Y + 17
    TO X + 4,Y + 23
4110 HPLOT X + 6,Y + 19 TO X + 6,Y + 21 TO X + 6,Y + 20 TO X + 30,Y + 20 TO
    X + 30,Y TO X + 10,Y: RETURN
4200 FOR N = YY TO YY + 40 STEP 9
4210 HCOLOR= 3: HPLOT XX,N TO XX + 80,N TO XX + 77,N - 2 TO XX + 80,N TO XX
    + 77,N + 2
4220 NEXT : RETURN
4300 HPLOT X - 10,Y - 28 TO X - 8,Y - 43 TO X - 12,Y - 38 TO X - 8,Y - 43 TO
    X - 5,Y - 38: RETURN
4400 HCOLOR= 3: HPLOT X,Y TO X - 58,Y + 57: RETURN
4500 HPLOT X - 29,Y + 31 TO X - 9,Y + 31 TO X - 12,Y + 29 TO X - 9,Y + 31 TO
    X - 12,Y + 33: RETURN
4600 HCOLOR= 3: HPLOT X - 29,Y + 31 TO X - 29,Y + 51 TO X - 31,Y + 48 TO X -
    29,Y + 51 TO X - 27,Y + 48: RETURN
4700 HCOLOR= 3: HPLOT X - 29,Y + 31 TO X - 18,Y + 20 TO X - 23,Y + 20 TO X -
    18,Y + 20 TO X - 17,Y + 25: RETURN
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "คำถาม ถ้ามีกระแสไฟฟ้าผ่านจาก R ไป S แรงกระแส"
5030 A$(3) = "เท่า F ต่อ PQ มีทิศทางใด"
5040 A$(4) = "1. ขึ้นบน"
5050 A$(5) = "2. ลงล่าง"
5060 A$(6) = "3. แนว RS"

```

```

5200 VTAB 3: HTAB 2: PRINT "Q"; TAB( 11)"R"
5210 VTAB 4: HTAB 11: PRINT "I"; TAB( 14)"B"
5220 VTAB 6: HTAB 1: PRINT "P"; TAB( 9)"S"
5250 X = 20:Y = 100: GOSUB 4000: GOSUB 4100
5260 XX = 0:YY = 45: GOSUB 4200: GOSUB 6000
5400 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
5420 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
5430 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 27: GOSUB 30
5440 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 27: GOSUB 30
5450 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 27: GOSUB 30
5500 GOSUB 60:E = 1
5510 VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 90
5520 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN 5580
5530 IF A% = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 5600
5540 GOSUB 500: GOTO 5510
5580 VTAB 9: HTAB 25: PRINT A$(13): GOSUB 190
5590 VTAB 10: HTAB 25: PRINT A$(15):" ";E
5600 GOSUB 45: VTAB 6: HTAB 21: PRINT "R"
5610 VTAB 10: HTAB 12: PRINT "S"
5650 X = 138:Y = 90: GOSUB 4400
5660 VTAB 8: HTAB 20: PRINT "B": GOSUB 4500
5670 VTAB 8: HTAB 14: PRINT "I"
5680 VTAB 7: HTAB 15: PRINT "F"
5700 HCOLOR= 3: HPLOT 109,121 TO 98,132 TO 98,127 TO 98,132 TO 101,132
5720 HPLOT 109,121 TO 109,103 TO 107,106 TO 109,103 TO 111,106: GOSUB 100: G
OTO 7000
6000 HCOLOR= 3: HPLOT 68,55 TO 65,70 TO 64,67 TO 65,70 TO 68,68: RETURN
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "ตั้งแนชตลวดตัวนำรูป"
7030 A$(3) = "สี่เหลี่ยม PQRS วางจน"
7040 A$(4) = "สนามแม่เหล็ก B และมีกระแส"
7050 A$(5) = "แรงแม่เหล็ก I ผ่านจาก P ไป"
7060 A$(6) = "Q ไป R ไป S จะเกิดแรง"
7070 A$(7) = "F กระทำที่ลวดส่วน PQ"
7080 A$(8) = "และ RS เท่ากัน"

```

```

7200 VTAB 3: HTAB 2: PRINT "Q"; TAB( 11)"R"
7210 VTAB 4: HTAB 1: PRINT "I"; TAB( 11)"I B"
7220 VTAB 6: HTAB 1: PRINT "P"; TAB( 9)"S"
7300 X = 20:Y = 100: GOSUB 4000: GOSUB 4100: GOSUB 4300: GOSUB 6000
7310 XX = 0:YY = 45: GOSUB 4200
7500 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 23: GOSUB 30
7510 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
7520 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
7530 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
7540 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
7550 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
7560 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "คำถาม ทิศทางของแรง F ที่กระทำต่อ PQ และ RS"
9030 A$(3) = "เป็นแบบใด"
9040 A$(4) = "1. ทิศทางลงเหมือนกัน"
9050 A$(5) = "2. ทิศทางขึ้นเหมือนกัน"
9060 A$(6) = "3. ทิศทางตรงกันข้ามกัน"
9200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9210 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
9220 X$ = A$(4): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
9230 X$ = A$(5): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
9240 X$ = A$(6): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 60:E = 3
9300 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
9310 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 11
000
9320 IF A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 11000
9330 GOSUB 500: GOTO 9300
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "แรง F ที่เกิดขึ้นจึงเป็นแรงคู่ควบ สามารถหา"
11030 A$(3) = "โมเมนต์ของแรงคู่ควบ ได้จาก"
11040 A$(4) = "M=FX ระยะทางระหว่างแรงทั้งสอง"
11050 A$(5) = "M = F X QR"
11070 A$(7) = "QR อยู่ระนาบเดียวกับ B"

```

```

11300 VTAB 5: HTAB 10: PRINT "F"
11310 VTAB 6: HTAB 3: PRINT "Q"; TAB( 10)"R"
11330 VTAB 8: HTAB 2: PRINT "F"; TAB( 12)"B"
11340 X = 77:Y = 119: GOSUB 1400
11400 XX = 0:YY = 77: GOSUB 4200
11410 HPLOT 60,98 TO 20,98 TO 20,125 TO 18,122 TO 20,125 TO 22,122
11420 HPLOT 20,100 TO 60,100 TO 60,70 TO 58,73 TO 60,70 TO 62,73
11430 HPLOT 60,99 TO 20,99
11500 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 7: GOSUB 30
11510 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
11520 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 16: GOSUB 30
11530 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 16: GOSUB 30
11540 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 16: GOSUB 30
11550 X = 224:Y = 103: GOSUB 1400: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "ค่าของ F หาได้จากสูตร F = ILB"
13030 A$(3) = "L = ค่าความยาวของลวดตัวนำ PQ หรือ RS"
13040 A$(4) = "ดังนั้น M = I(PQ)B(QR)"
13050 A$(5) = "PQ X QR คือพื้นที่ของขดลวดสี่เหลี่ยม PQRS"
13060 A$(6) = "แทนค่าด้วย A จะได้ว่า"
13070 A$(7) = "M = IAB"
13080 A$(8) = "ถ้าขดลวดมี N รอบ"
13090 A$(9) = ".M = NIAB"
13300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
13310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 3: GOSUB 30
13320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
13330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30
13340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
13350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
13360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 3: GOSUB 30
13370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 11: GOSUB 30: GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "คำถาม กรณีที่ระนาบของขดลวด PQRS ทาบมุม ๐ กับ"
15030 A$(3) = "ทิศของสนามแม่เหล็ก B รวมเมนต์ของแรงคูลอมบ์"
15040 A$(4) = "ควมมีค่าเท่ากับเท่าใด"

```

```

15050 A$(5) = "1. M = F X QR"
15060 A$(6) = "2. M = F X QRsino"
15070 A$(7) = "3. M = F X QRcoso"
15200 VTAB 4: HTAB 17: PRINT "F"
15210 VTAB 5: HTAB 17: PRINT "R"
15220 VTAB 6: HTAB 7: PRINT "B"
15230 X = 42:Y = 87: GOSUB 1400
15240 VTAB 8: HTAB 7: PRINT "Q o"
15250 X = 56:Y = 119: GOSUB 1100
15260 VTAB 9: HTAB 7: PRINT "F"
15300 X = 110:Y = 66: GOSUB 4400: GOSUB 16000
15310 HPLOT 53,125 TO 70,125
15320 XX = 50:YY = 78: GOSUB 4200
15500 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
15510 X = 245:Y = 23: GOSUB 1100
15520 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
15530 X = 161:Y = 39: GOSUB 1400
15540 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
15550 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
15560 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
15570 X = 252:Y = 87: GOSUB 1100
15580 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
15590 X = 252:Y = 103: GOSUB 1100
15600 GOSUB 60:E = 3
15610 VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 90
15620 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN 15660
15630 IF A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 21: GOSUB 70: GOTO 15700
15640 GOSUB 500: GOTO 15610
15660 VTAB 9: HTAB 21: PRINT A$(13): GOSUB 190
15670 VTAB 10: HTAB 21: PRINT A$(15);E
15700 GOSUB 45: PRINT CHR$(16)
15710 X$ = "เฉลย เพราะรวมเมฆของแรงศุนยวิถีจาก สูตรดังนี้"
15720 VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

15725 HCOLOR= 3: HPLOT 2,30 TO 27,30
15730 X# = "M = F X ระยะทางระหว่างแรงทั้งสอง"
15740 VTAB 3: HTAB 11: GOSUB 30
15750 X# = "ระยะทางคือ QRcos $\theta$ "
15760 VTAB 4: HTAB 3: GOSUB 30
15770 X = 126:Y = 55: GOSUB 1100
15780 X# = "ดังนั้น M = F X QRcos $\theta$ "
15790 VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30
15800 X = 161:Y = 71: GOSUB 1100: GOSUB 100: GOTO 49000
16000 HPLOT X,Y TO X,Y - 15 TO X - 2,Y - 12 TO X,Y - 15 TO X + 2,Y - 12
16010 HPLOT X - 58,Y + 58 TO X - 58,Y + 75 TO X - 60,Y + 72 TO X - 58,Y + 75
      TO X - 56,Y + 72: RETURN
49000 PRINT CHR# (16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกวิชาถัด N: ";
: GET Q#: PRINT Q#;
49120 IF Q# = "Y" THEN 49200
49140 IF Q# = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D#"RUN DC. MOTOR"
49300 GOSUB 600: PRINT D#"RUN MAGNET"

```

โปรแกรม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

```

10 GOTO 3000: REM DC. MOTOR
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1);:H = PEEK ( - 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "ค่าตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13);: GOSUB 190;: PRINT TAB( 25)A$(15);" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12);: GET Q$: PRINT Q$;
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับรถกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรถเลือกหมายเลขหน้า(1-4)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปริมาตรของสี่เหลี่ยม": D$ = CHR$(4)
: RETURN
700 FOR J = 1 TO 100: NEXT : RETURN
1100 HCOLOR= 3: HPLLOT X + 1,Y + 3 TO X + 4,Y + 3: RETURN
1200 HCOLOR= 3: FOR I = 0 TO 1: REM PLOT ๐
1210 X(I) = X + I: HPLLOT X(I),Y: HPLLOT X(I),Y + 3
1220 HPLLOT (X - 1) + 3 * I,Y + 1: HPLLOT (X - 1) + 3 * I,Y + 2: NEXT : RETURN

3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"1"
3020 A$(2) = "5. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง"
3030 A$(3) = "คำถาม กระแสไฟฟ้าผ่านในขดลวดรูปสี่เหลี่ยมที่อยู่ใน"
3040 A$(4) = "สนามแม่เหล็ก เกิดอะไรขึ้นบ้าง"
3050 A$(5) = "A. รัศมีของแรงคูลอมบ"
3060 A$(6) = "B. แรงกระทำต่อขดลวดที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก"
3070 A$(7) = "C. รัศมีของขดลวดมีรัศมีเพิ่มขึ้น"
3100 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3110 HCOLOR= 3: HPLLOT 1,30 TO 146,30
3120 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
3125 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,46 TO 34,46
3130 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
3140 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
3150 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
3160 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 60
3170 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "ปริมาตรเลือกคำตอบที่ถูกต้อง.....กด RETURN"
:
3180 VTAB 8: HTAB 5: INPUT "ข้อที่ถูกคืออะไรบ้าง: คำตอบคือ ":Q$
3190 IF Q$ = "AB" OR Q$ = "BA" THEN VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB 100: GO
TO 5000

```



```

3200 IF Q# = "C" OR Q# = "A" OR Q# = "B" THEN VTAB 9: HTAB 5: PRINT A$(13):
    GOSUB 190: GOTO 3300
3210 IF Q# = "AC" OR Q# = "CA" OR Q# = "BC" OR Q# = "CB" THEN VTAB 9: HTAB
5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOTO 3300
3220 IF Q# = "ABC" OR Q# = "ACB" OR Q# = "BAC" OR Q# = "BCA" OR Q# = "CAB" O
R Q# = "CBA" THEN VTAB 9: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOTO 3300
3240 GOSUB 500: VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250: GOTO 3180
3300 VTAB 10: HTAB 5: PRINT A$(15); "AB": GOSUB 100
5000 CLEAR: POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39) "2"
5020 A$(2) = "กั๑ย๑ดล๑ว๑ดรู๑บ๑สั๑เท๑ล๑ย๑ม๑ท๑ม๑น"
5030 A$(3) = "๑ด๑ค๑ล๑อง๑ร๑อบ๑แ๑ก๑น๑เ๑น๑ท๑น๑ข๑ด๑ล๑ว๑ด"
5040 A$(4) = "๑ข๑ง๑ว๑าง๑จ๑น๑ส๑น๑า๑ม๑แ๑ม๑เท๑ล๑ก๑เ๑ม๑อ"
5050 A$(5) = "๑ม๑ี๑ก๑ระ๑แ๑ส๑ไฟ๑ฟ๑า๑มา๑น๑ข๑ด๑ล๑ว๑ด๑น"
5060 A$(6) = "๑จ๑ะ๑ท๑า๑ใ๑ห๑ด๑ล๑ว๑ด๑ท๑ม๑น"
5100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 23: GOSUB 30
5110 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
5120 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
5130 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
5140 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
5200 POKE - 16368,0: NN = 0: GOSUB 6500
5320 FOR I = 0 TO 71: GOSUB 6800
5330 X = 65: Y = 100: R = 25: M = 5: H = - 16336: K = I * (360 - 5) * 3.14 / 180
5340 X(I) = X - INT (R * COS (K))
5350 Y(I) = Y - INT (R * SIN (K))
5360 Z(I) = X - INT (M * COS (K))
5370 W(I) = Y - INT (M * SIN (K))
5375 HCOLOR= 0: GOSUB 8900: HCOLOR= 3
5380 GOSUB 6000: HCOLOR= 0: GOSUB 6000: GOSUB 700
5400 J = PEEK (H) - PEEK (H) + PEEK (H) - PEEK (H): NN = NN + 1: GOSUB 680
0
5410 IF NN > 20 THEN VTAB 11: HTAB 10: PRINT "๑ป๑ร๑ด๑ก๑ด๑เ๑ม๑จ๑ด๑.....":
5420 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN NEXT I: NN = 0: GOTO 5320
5430 POKE - 16368,0: GOTO 7000

```

```

6000 HPLOT Z(I),125 TO Z(I),W(I) TO X(I),Y(I) TO X(I),Y(I) - 60 TO 2 * X - X
(I),2 * Y - Y(I) - 60 TO 2 * X - X(I),2 * Y - Y(I) TO 2 * X - Z(I),2 * Y - W(
I) TO 2 * X - Z(I),125: RETURN
6500 VTAB 2: HTAB 4: PRINT "N": TAB( 16)"S"
6510 VTAB 4: HTAB 4: PRINT "N": TAB( 16)"S"
6520 VTAB 6: HTAB 4: PRINT "N": TAB( 16)"S"
6525 VTAB 9: HTAB 1: PRINT "I"
6530 DIM X(75),Y(75),Z(75),W(75)
6550 HCOLOR= 3: HPLOT 0,10 TO 30,10 TO 30,105 TO 0,105
6560 HPLOT 130,10 TO 100,10 TO 100,105 TO 130,105
6570 HPLOT 52,127 TO 20,127 TO 20,150 TO 64,150 TO 64,147 TO 64,153
6580 HPLOT 78,127 TO 110,127 TO 110,150 TO 66,150 TO 66,149 TO 66,151
6590 HPLOT 57,125 TO 57,130 TO 61,130 TO 61,125: HPLLOT 57,126 TO 52,126 TO 5
2,129 TO 57,129
6600 HPLLOT 69,125 TO 69,130 TO 73,130 TO 73,125: HPLLOT 73,126 TO 78,126 TO 7
8,129 TO 73,129
6610 GOSUB 8900
6620 HPLLOT 15,145 TO 15,135 TO 13,138 TO 15,135 TO 17,138: RETURN
6800 HCOLOR= 3: HPLLOT 57,125 TO 61,125: HPLLOT 69,125 TO 73,125: RETURN
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม ที่กระแสน้ำไฟฟ้าที่เข้าสู่ขดลวดสี่เหลี่ยมซึ่งวาง"
7030 A$(3) = "อยู่ในสนามแม่เหล็ก มีผลต่อทิศทางหมุนของ"
7040 A$(4) = "ขดลวดหรือไม่"
7050 A$(5) = "1. มี"
7060 A$(6) = "2. ไม่มี"
7200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7210 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
7220 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
7230 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
7240 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 10: GOSUB 30: GOSUB 60:E = 1
7300 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
7310 IF A% = 1 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 7500
7320 IF A% = 2 THEN VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 7500
7330 GOSUB 500: GOTO 7300

```

```

7500 GOSUB 45: GOSUB 40: PRINT CHR$(16)
7505 HCOLOR= 3: HPLOT 140,5 TO 140,155
7510 VTAB 2: HTAB 25: PRINT "N"; TAB( 37)"S"
7520 VTAB 4: HTAB 25: PRINT "N"; TAB( 37)"S"
7530 VTAB 6: HTAB 25: PRINT "N"; TAB( 37)"S"
7540 VTAB 9: HTAB 40: PRINT "I"
7545 VTAB 11: HTAB 3: PRINT "จุดสังเกตภาพการหมุนเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลคนละขั้ว";
7550 DIM O(75),P(75),Q(75),R(75): GOSUB 6500
7560 HCOLOR= 3: HPLOT 150,10 TO 180,10 TO 180,105 TO 150,105
7570 HPLOT 279,10 TO 250,10 TO 250,105 TO 279,105
7580 HPLOT 202,127 TO 170,127 TO 170,150 TO 214,150 TO 214,149 TO 214,151
7590 HPLOT 228,127 TO 260,127 TO 260,150 TO 216,150 TO 216,147 TO 216,153
7600 HPLOT 207,125 TO 207,130 TO 211,130 TO 211,125 TO 207,125: HPLOT 207,12
6 TO 202,126 TO 202,129 TO 207,129
7610 HPLOT 219,125 TO 219,130 TO 223,130 TO 223,125 TO 219,125: HPLOT 223,12
6 TO 228,126 TO 228,129 TO 223,129
7620 GOSUB 8920: HPLOT 265,145 TO 265,135 TO 263,138 TO 265,135 TO 267,138
7640 FOR I = 0 TO 71: GOSUB 6800,8800
7650 X = 65:Y = 100:B = 215:R = 25:M = 5:H = - 16336
7655 K1 = I * (360 - 5) * 3.14 / 180:K2 = I * 5 * 3.14 / 180
7660 X(I) = X - INT (R * COS (K1))
7670 Y(I) = Y - INT (R * SIN (K1))
7680 Z(I) = X - INT (M * COS (K1))
7690 W(I) = Y - INT (M * SIN (K1))
7700 O(I) = B - INT (R * COS (K2))
7710 P(I) = Y - INT (R * SIN (K2))
7720 Q(I) = B - INT (M * COS (K2))
7730 R(I) = Y - INT (M * SIN (K2))
7735 HCOLOR= 0: GOSUB 8900: GOSUB 8920: HCOLOR= 3
7740 GOSUB 6000: GOSUB 8000
7750 HCOLOR= 0: GOSUB 6000: GOSUB 8000
7760 T = PEEK (H) - PEEK (H) + PEEK (H) - PEEK (H):NN = NN + 1: GOSUB 680
0: GOSUB 8800

```

```

7800 IF NN > 20 THEN VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: VTAB 11: HTAB 10: PRINT "
โปรดกดแป้นจ๊อต.....":
7810 IF PEEK ( - 16384) < 128 THEN NEXT I:NN = 0: GOTO 7640
7820 POKE - 16368,0: GOTO 9000
8000 H PLOT Q(I),125 TO Q(I),R(I) TO Q(I),P(I) TO Q(I),P(I) - 60 TO 2 * B - Q
(I),2 * Y - P(I) - 60 TO 2 * B - Q(I),2 * Y - P(I) TO 2 * B - Q(I),2 * Y - R(
I) TO 2 * B - Q(I),125: RETURN
8800 HCOLOR= 3: H PLOT 207,125 TO 211,125: H PLOT 219,125 TO 223,125: RETURN
8900 H PLOT 60,125 TO 60,100 TO 40,100 TO 40,40 TO 90,40 TO 90,100 TO 70,100
TO 70,125: RETURN
8920 H PLOT 210,125 TO 210,100 TO 190,100 TO 190,40 TO 240,40 TO 240,100 TO 2
20,100 TO 220,125: RETURN
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "คำถาม จากสูตร M = NIABcos $\theta$  ค่าจิมเมนต์ M"
9030 A$(3) = "จะมีค่าน้อยที่สุดเมื่อจ๊อต"
9040 A$(4) = "1. เมื่อจำนวนรอบของขดลวด(N)=จำนวนรอบการหมุน"
9050 A$(5) = "2. เมื่อกระแสไฟฟ้า(I) เข้าขดลวดมีทิศทางเดียว"
9060 A$(6) = "3. เมื่อพื้นที่ของขดลวด(A) มีค่าคงที่"
9070 A$(7) = "4. เมื่อความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก(B) มีจำนวนน้อยลง"
9080 A$(8) = "ตามการหมุนของขดลวด"
9090 A$(9) = "5. เมื่อมุม  $\theta$  ที่ระนาบขดลวดมีค่าเท่ากับ 90 องศา"
9200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9210 X = 175:Y = 23: GOSUB 1100
9220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
9230 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 2: GOSUB 30
9240 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 2: GOSUB 30
9250 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 2: GOSUB 30
9260 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 30
9270 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 4: GOSUB 30
9280 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 2: GOSUB 30
9290 X = 63:Y = 135: GOSUB 1100
9300 GOSUB 60:E = 5
9310 VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 90
9320 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 3 OR A% = 4 THEN VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 8
0: GOTO 9400

```

```

9330 IF A% = 5 THEN VTAB 10: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 9400
9340 GOSUB 500: GOTO 9310
9400 GOSUB 45: GOSUB 40: CLEAR : PRINT CHR$(16)
9402 A$(2) = "เฉลย จากสูตร  $M=NIAB\cos\theta$  ค่า N,I,A,B ย่อม"
9403 A$(3) = "คงที่ แต่ที่เปลี่ยนแปลงไปตามการหมุนของขดลวดคือ"
9404 A$(4) = "ค่ามุม  $\theta$  ซึ่ง  $\cos\theta$  มีค่ามากที่สุด เมื่อ  $\theta=0$ "
9405 A$(5) = "องศา ( $\cos 0 = 1$ ) และ  $\cos\theta$  มีค่าน้อยที่สุด"
9406 A$(6) = "เมื่อ  $\theta=90$  องศา ( $\cos 90 = 0$ ) ดังนั้นค่าของ"
9407 A$(7) = "โมเมนต์ของแรงคู่ควบจึงขึ้นอยู่กับมุม  $\theta$  หรือ"
9408 A$(8) = "ระนาบของขดลวดที่ทำกับฟลักซ์แม่เหล็ก"
9500 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
9510 HCOLOR= 3: HPLLOT 1,30 TO 27,30
9520 X = 154:Y = 23: GOSUB 1100
9530 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
9540 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
9550 X = 77:Y = 55: GOSUB 1100
9560 X = 133: GOSUB 1100:X = 245: GOSUB 1100
9570 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
9580 X = 105:Y = 66: GOSUB 1200
9590 X = 196:Y = 71: GOSUB 1100
9600 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30
9610 X = 70:Y = 87: GOSUB 1100
9620 X = 175:Y = 82: GOSUB 1200
9630 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
9640 X = 231:Y = 103: GOSUB 1100
9650 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$(16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เขียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกกด N: "
: GET Q$: PRINT Q$:
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN INDUCED CURRENT"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNET"

```

โปรแกรม กระแสเหนี่ยวนำ

```

10 GOTO 3000: REM INDUCED CURRENT
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1)::H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15);" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จบรตกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากต-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จบรตเลือกตามยเลขหน้า(1-7)
...กต RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปริมาตรของลูกสูบ": D$ = CHR$( 4)
: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "6. กระแสเหนี่ยวนำ"
3030 A$(3) = "ฟาราเดย์(Michael Faraday) เป็นนักวิทยาศาสตร์"
3040 A$(4) = "ศาสตร์ชาวอังกฤษ ในปีพ.ศ. 2374 ได้ค้นพบกระแส"
3050 A$(5) = "ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จีวีวิธีการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าโดย"
3060 A$(6) = "เคลื่อนที่แท่งแม่เหล็กให้ฟลักซ์แม่เหล็กตัดลวดตัวนำหรือ"
3070 A$(7) = "ขลวดตัวนำเคลื่อนที่ตัดฟลักซ์แม่เหล็กในทิศทางกลับ"
3080 A$(8) = "ฟลักซ์แม่เหล็ก จะเกิดกระแสไฟฟ้าซึ่งเรียกว่า"
3090 A$(9) = "กระแสเหนี่ยวนำ"
3300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 1,30 TO 104,30
3320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
3330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
3370 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
3380 VTAB 9: HTAB 11: PRINT CHR$( 34)
3390 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 12: GOSUB 30.
3400 VTAB 9: HTAB 24: PRINT CHR$( 34): GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "การหาทิศทางของกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการ"
5030 A$(3) = "เหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า อาจหาได้จาก กฎมือขวาของ"
5040 A$(4) = "เฟลมมิ่ง ใตยการกางนิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้และนิ้วกลางของ"
5050 A$(5) = "มือขวา ใตยตั้งฉากซึ่งกันและกัน นิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทาง"
5060 A$(6) = "เคลื่อนที่ของตัวนำ นิ้วชี้ทิศของสนามแม่เหล็ก นิ้วกลาง"
5070 A$(7) = "จะชี้ทิศทางไหลของกระแสเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้น"

```

```

5300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
5310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
5320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
5340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
5350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "ถ้าหลอดตัวนำเคลื่อนที่ในแนวตั้งฉากกับฟลักซ์แม่"
7030 A$(3) = "เหล็กจะมีผลต่อหลอดรอนอิสระที่อยู่ภายในหลอดตัวนำ"
7040 A$(4) = "เคลื่อนที่ด้วย ดึงนั่นจึงเกิดแรงกระทำกับอิเล็กตรอน"
7050 A$(5) = "อิสระ เหล่านี้จึงเคลื่อนที่มาถึงปลายข้างหนึ่งของหลอดตัว"
7060 A$(6) = "นำ ทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างปลายหลอดทั้งสอง"
7070 A$(7) = "ปลาย ถ้าต่อหลอดตัวนำให้ครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าใน"
7080 A$(8) = "วงจรถึงมีปลายทั้งสองของหลอดตัวนำจึงทำหน้าที่เป็น"
7090 A$(9) = "แหล่งจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้า เราเรียกแรงเคลื่อนไฟฟ้า"
7100 A$(10) = "อินทิกรัลนี้ว่า"
7110 A$(11) = "แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ"

7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
7310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
7320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
7330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
7340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
7350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
7360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
7370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
7380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30
7390 VTAB 10: HTAB 10: PRINT CHR# (34)
7400 X# = A$(11): VTAB 10: HTAB 11: GOSUB 30
7410 VTAB 10: HTAB 30: PRINT CHR# (34): GOSUB 100

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "การเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำมีผลต่อเครื่องใช้"
9030 A$(3) = "ไฟฟ้าเช่นมอเตอร์ไฟฟ้าเมื่อใช้กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์"

```



```

9040 A$(4) = "ทำให้เกิดจัมเมตของแรงควาบ มีผลทำให้ขดลวดหมุน"
9050 A$(5) = "ขณะที่มอเตอร์หมุนทำให้ฟลักซ์แม่เหล็กขยายขดลวด"
9060 A$(6) = "มีการเปลี่ยนแปลงเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ กระแส"
9070 A$(7) = "เหนี่ยวนำนี้ที่คดตรงข้ามกับกระแสเดิม ค่ากระแสไฟฟ้า"
9080 A$(8) = "จะมีค่าลดลงเมื่อมอเตอร์หมุนเพราะมอเตอร์หมุนจะช้"
9090 A$(9) = "กระแสไฟฟ้าน้อยกว่าเมื่อมอเตอร์เริ่มหมุน"

9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
9310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
9320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30
9340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
9350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
9360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
9370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "คำถาม เหตุใดเมื่อแรงดันไฟฟ้าตก มอเตอร์หมุนช้าจึง"
11030 A$(3) = "ทำให้มอเตอร์ไหม้ได้"
11040 A$(4) = "1. กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์น้อย เสียดสีมาก"
11050 A$(5) = "2. กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์มาก เกิดความร้อนสูง"
11060 A$(6) = "3. กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์น้อย เกิดประกายไฟ"
11070 A$(7) = "4. กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์มาก เกิดการกระโดดของ"
11080 A$(8) = "อิเล็กทรอนิกส์"
11090 A$(9) = "เฉลย เพราะเมื่อมอเตอร์หมุนช้าเกิดกระแสเหนี่ยวนำ"
11100 A$(10) = "น้อยทำให้กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์มาก เกิดความร้อน"

11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
11310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
11320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 2: GOSUB 30
11330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 2: GOSUB 30
11340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 2: GOSUB 30
11350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 30
11360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 4: GOSUB 30
11400 GOSUB 60:E = 2
11410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90

```

```

11420 IF A% = 1 OR A% = 3 OR A% = 4 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 11
600
11430 IF A% = 2 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 11600
11440 GOSUB 500: GOTO 11410
11600 GOSUB 45: GOSUB 45: VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 250
11610 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
11620 HCOL,OR= 3: HPLOT 2,142 TO 27,142
11630 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "กระแสเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากแรงเคลื่อน"
13030 A$(3) = "ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ดังนั้นแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำใน"
13040 A$(4) = "มอเตอร์จึงมีทิศทางตรงข้ามกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าเดิม"
13050 A$(5) = "แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำนี้เรียกว่า"
13060 A$(6) = "แรงเคลื่อนไฟฟ้า"
13070 A$(7) = "ต้นกลับ"
13300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
13310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
13320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
13330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
13340 VTAB 5: HTAB 28: PRINT CHR$( 34)
13350 X$ = A$(6): VTAB 5: HTAB 29: GOSUB 30
13360 X$ = A$(7): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
13370 VTAB 6: HTAB 6: PRINT CHR$( 34): GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "คำถาม แรงเคลื่อนไฟฟ้าต้นกลับเกิดขึ้นเมื่อใด"
15030 A$(3) = "1. เมื่อมอเตอร์ไม่หมุน"
15040 A$(4) = "2. เมื่อมอเตอร์เริ่มหมุน"
15050 A$(5) = "3. เมื่อมอเตอร์หมุน"
15300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
15310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 10: GOSUB 30
15320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 10: GOSUB 30
15330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 10: GOSUB 30
15500 GOSUB 60:E = 3

```

```
15510 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 90
15520 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 4
9000
15530 IF A% = 3 THEN VTAB 7: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 49000
15540 GOSUB 500: GOTO 15510
49000 PRINT CHR$(16): CLEAR : POKE - 16368,0
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกวิชา กด N
: " : GET Q$: PRINT Q$:
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN ELEC. POWER GEN."
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNET"
```

โปรแกรม การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM ELEC. POWER GEN.
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1);:H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13);: GOSUB 190;: PRINT TAB( 25)A$(15);" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12);: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับรดกต..RETURN(เปลี่ยนหน้ากต-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรดเลือกหมายเลขหน้า(1-7)
...กต RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "การแสดงผล":D$ = CHR$(4)
: RETURN
1000 FOR I = 1 TO 4
1010 HPLOT X - I,Y - 1: HPLOT X - I,Y + 2: NEXT
1050 FOR I = 0 TO 1
1060 HPLOT X,Y + I: HPLOT X - 5,Y + I: NEXT : RETURN
1100 FOR I = 0 TO 3
1110 HPLOT X + 2,Y + 2 + I: NEXT
1120 HPLOT X + 1,Y + 1: HPLOT X + 1,Y + 6: RETURN
1200 FOR I = 1 TO 2
1210 HPLOT X + I,Y: HPLOT X,Y + I: HPLOT X + 4,Y + 1 + I
1220 HPLOT X + 1 + I,Y + 4: NEXT
1230 HPLOT X + 1,Y + 3: HPLOT X + 3,Y + 1: RETURN
1300 FOR I = 0 TO 4
1310 HPLOT X,Y - I: HPLOT X + 1 + I,Y - 5: NEXT : RETURN
1400 FOR I = 1 TO 2
1410 HPLOT X - I,Y: HPLOT X,Y + I: HPLOT X - 4,Y + 1 + I
1420 HPLOT X - 1 - I,Y + 4: HPLOT X - 3,Y + 1: HPLOT X - 1,Y + 3: NEXT : RET
URN
1500 FOR I = 0 TO 4
1510 HPLOT X,Y - I: HPLOT X - 1 - I,Y - 5: NEXT : RETURN
2000 FOR T = X + 2 TO X + 26 STEP 8
2010 HPLOT T,Y(K) - 4 TO T + 4,Y(K) + 4: NEXT : RETURN
2200 FOR P = X + 6 TO X + 22 STEP 8
2210 HPLOT P,Y(K) + 4 TO P + 4,Y(K) - 4: NEXT : RETURN

```

```

3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "7. การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า"
3030 A$(3) = "เมื่อเคลื่อนขดลวดตัวนำในสนามแม่เหล็ก จะทำให้อะไร"
3040 A$(4) = "มีการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กผ่านขดลวดที่มีแรงเคลื่อน"
3050 A$(5) = "ไฟฟ้าเหนี่ยวนำเกิดขึ้น เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าที่ปลายทั้งสอง"
3060 A$(6) = "ของขดลวดตัวนำ จะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร"
3070 A$(7) = "จึงกล่าวได้ว่า การผลิตกระแสไฟฟ้าจะต้องประกอบ"
3080 A$(8) = "ด้วยข้อสำคัญคือ"
3090 A$(9) = "1. ขดลวดตัวนำรูปร่างสี่เหลี่ยมทึมน"
3100 A$(10) = "2. สนามแม่เหล็ก"

3300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 2,30 TO 243,30
3320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 4: GOSUB 30
3330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 4: GOSUB 30
3370 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
3380 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 4: GOSUB 30
3390 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 4: GOSUB 30: GOSUB 100

5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "กระแสไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ"
5030 A$(3) = "1. ไฟฟ้ากระแสตรง(Direct Current) ทิศของ"
5040 A$(4) = "กระแสไฟฟ้ามีเพียงทิศเดียวตลอดเวลา" .
5050 A$(5) = "2. ไฟฟ้ากระแสสลับ(Alternating Current)"
5060 A$(6) = "กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรกลับไปกลับมาอยู่ตลอดเวลา"
5070 A$(7) = "เวลา"
5080 A$(8) = "การเกิดกระแสไฟฟ้าตรงและกระแสไฟฟ้าสลับขึ้นอยู่กับ"
5090 A$(9) = "กับชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า"

5300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
5310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 3: GOSUB 30
5320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30

```

```

5330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30
5340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
5350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
5360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 3: GOSUB 30
5370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงกับกระแสสลับ"
7030 A$(3) = "มีส่วนประกอบใดแตกต่างกัน"
7040 A$(4) = "1.แม่เหล็ก"
7050 A$(5) = "2.ขดลวดสี่เหลี่ยม"
7060 A$(6) = "3.แปรง"
7070 A$(7) = "4.คอมมิวเตเตอร์"
7080 A$(8) = "เฉลย เพราะเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงใช้"
7090 A$(9) = "คอมมิวเตเตอร์วางแหวนมาซึ่งทำให้กระแส"
7100 A$(10) = "ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นออกซึกเดียวของคอมมิวเตเตอร์"
7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
7320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
7330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
7340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
7350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
7400 GOSUB 60:E = 4
7410 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
7420 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 780
0
7430 IF A% = 4 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 7800
7440 GOSUB 500: GOTO 7410
7800 GOSUB 45: GOSUB 45: VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250
7810 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
7820 HCOLOR= 3: HPLOT 2,126 TO 27,126
7830 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 8: GOSUB 30
7840 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับจะใช้"
9030 A$(3) = "คอมมิวเตเตอร์ 2 อัน ขดลวดหม้อแปลงรอบเกิดกระแส"
9040 A$(4) = "ไฟฟ้าไหลออกจากคอมมิวเตเตอร์ตัวที่หนึ่ง เมื่อหมุนไป"
9050 A$(5) = "อีกครึ่งรอบ กระแสไฟฟ้าจะไหลออกจากคอมมิวเตเตอร์"
9060 A$(6) = "อีกตัวหนึ่ง เช่นนี้สลับกัน"

9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 8: GOSUB 30
9310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
9320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
9340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแส"
11030 A$(3) = "สลับที่ทำงานตามจริงไฟฟ้า"
11040 A$(4) = "จะประกอบด้วยขดลวดตัวนำ"
11050 A$(5) = "3 ขดวางทแยงมุม 120 องศา"
11060 A$(6) = "ตั้งน่านการหมุนของขดลวดจึง"
11070 A$(7) = "ทำให้ขดลวดทั้งสามขดจ่าย"
11080 A$(8) = "ไฟฟ้ากระแสสลับออกมา 3"
11090 A$(9) = "ชุด"

11200 GOSUB 11500

11205 HCOLOR= 2: HPLOT 2,26 TO 2,127 TO 72,127 TO 72,26 TO 2,26

11210 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 22: GOSUB 30
11220 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
11230 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
11240 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
11250 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
11260 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
11270 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 30
11280 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 21: GOSUB 30

11290 GOSUB 100: GOTO 13000

11500 X = 30:Y = 30: HCOLOR= 3: GOSUB 1100
11510 Y = 36: GOSUB 1000: GOSUB 1100

```



```

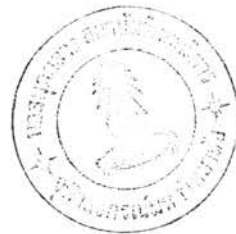
11520 Y = 42: GOSUB 1000: GOSUB 1100
11530 Y = 48: GOSUB 1000: GOSUB 1100
11540 Y = 54: GOSUB 1000: GOSUB 1100
11550 H PLOT 30,60 TO 30,70 TO 120,70 TO 120,15 TO 114,15 TO 112,19
11555 H PLOT 30,30 TO 30,15 TO 82,15 TO 84,11
11560 FOR K = 1 TO 3
11570 Y = Y(K):X = 82:Y(1) = 15:Y(2) = 130:Y(3) = 145
11580 GOSUB 2000: GOSUB 2200: NEXT
11600 X = 5:Y = 120: GOSUB 1300
11610 X = 10:Y = 115: GOSUB 1200: GOSUB 1300
11620 X = 15:Y = 110: GOSUB 1200: GOSUB 1300
11630 X = 20:Y = 105: GOSUB 1200: GOSUB 1300
11640 X = 25:Y = 100: GOSUB 1200: GOSUB 1300
11650 H PLOT 31,96 TO 31,77 TO 130,77 TO 130,145 TO 114,145 TO 112,149
11660 H PLOT 5,120 TO 0,125 TO 0,145 TO 82,145 TO 84,141
11700 X = 40:Y = 100: GOSUB 1400: GOSUB 1500
11710 X = 45:Y = 105: GOSUB 1400: GOSUB 1500
11720 X = 50:Y = 110: GOSUB 1400: GOSUB 1500
11730 X = 55:Y = 115: GOSUB 1400: GOSUB 1500
11740 X = 60:Y = 120: GOSUB 1500
11750 H PLOT 35,95 TO 35,85 TO 120,85 TO 120,130 TO 114,130 TO 112,134
11760 H PLOT 60,120 TO 70,130 TO 82,130 TO 84,126: RETURN
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "สายไฟทั้งสามแยกกันตาม"
13030 A$(3) = "ขดลวดแต่ละตัว จะมีกระแส"
13040 A$(4) = "ไฟฟ้าไหลในแต่ละเส้น แต่"
13050 A$(5) = "เมื่อรวมสายทั้งสามเป็นเส้น"
13060 A$(6) = "เดียวกันแล้ว (สายไฟทั้ง 3"
13070 A$(7) = "เป็นเส้นที่วิ่งกลับมาจาก"
13080 A$(8) = "จุด จะพบว่าไม่มีกระแส"
13090 A$(9) = "ไฟฟ้าไหล"

```

```

13200 GOSUB 11500
13300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 23: GOSUB 30
13310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 21: GOSUB 30
13320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
13330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
13340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30
13350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
13360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 30
13370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 21: GOSUB 30
13380 VTAB 3: HTAB 7: PRINT "รวม 3 สาย"
13400 FOR I = 0 TO 2:Y = 69:X = 65
13410 HPLOT X + (7 * I),47 TO X + (7 * I),Y + (7 * I)
13420 HPLOT X + (7 * I) - 2,Y + (7 * I) - 3 TO X + (7 * I),Y + (7 * I) TO X
+ (7 * I) + 2,Y + (7 * I) - 3
13430 NEXT : GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "ข้อดีของการผลิตและส่งไฟฟ้า 3 เฟส คือ"
15030 A$(3) = "1. ประหยัดสายไฟ"
15040 A$(4) = "2. เมื่อไฟฟ้าเฟสหนึ่งดับ ไฟฟ้าเฟสอื่นอีก 2 เฟส"
15050 A$(5) = "ยังคงมีไฟฟ้า"
15060 A$(6) = "กล่าวคือ ในการส่งไฟฟ้า 3 เฟสจะส่งไปยังแหล่ง"
15070 A$(7) = "ผู้ใช้แหล่งละหนึ่งเฟส ดังนั้นเมื่อไฟฟ้าเฟสหนึ่งดับแหล่ง"
15080 A$(8) = "ผู้ใช้อื่นก็ยังคงมีไฟฟ้าใช้ตามปกติ"
15300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
15310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
15320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 5: GOSUB 30
15330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
15340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
15350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
15360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$( 16): CLEAR : POKE - 16368,0

```



```
49020 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกวิชา กด N: "
: GET Q$: PRINT Q$;
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN TRANSFORMER"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNET"
```

โปรแกรม หม้อแปลงไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM TRANSFORMER
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15):" ":E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับรถกด..RETURN(เปลี่ยนขนาด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรถเลือกหมายเลขหน้า(1-8)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
280 HCOLOR= 3: HPLOT 2,30 TO 27,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่":D$ = CHR$(4)
: RETURN
1000 FOR I = 1 TO 4:Z = X + 12
1010 HPLOT X - I,Y - 1: HPLOT X - I,Y + 2
1020 HPLOT Z + I,Y - 1: HPLOT Z + I,Y + 2: NEXT
1050 FOR I = 0 TO 1
1060 HPLOT X,Y + I: HPLOT X - 5,Y + I
1070 HPLOT Z,Y + I: HPLOT Z + 5,Y + I: NEXT : RETURN
1100 FOR I = 0 TO 3:Z = X + 12
1110 HPLOT X + 2,Y + 2 + I: HPLOT Z - 2,Y + 2 + I: NEXT
1120 HPLOT X + 1,Y + 1: HPLOT X + 1,Y + 6
1130 HPLOT Z - 1,Y + 1: HPLOT Z - 1,Y + 6: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"1"
3020 A$(2) = "8. หม้อแปลงไฟฟ้า"
3030 A$(3) = "เมื่อใช้กระแสไฟฟ้าไหล"
3040 A$(4) = "ผ่านขดลวดขดที่หนึ่งจะเกิด"
3050 A$(5) = "สนามแม่เหล็กรอบขดลวดตัว"
3060 A$(6) = "นำนั้น ถ้าลวดตัวนำขดเป็น"
3070 A$(7) = "วงกลมที่เรียกว่าขลิตนอยด"
3080 A$(8) = "สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะมี"
3090 A$(9) = "ลักษณะเหมือนเกิดจากแท่ง"
3100 A$(10) = "แม่เหล็ก"
3300 HCOLOR= 3:X = 30:Y = 64: GOSUB 1100
3310 Y = 70: GOSUB 1000: GOSUB 1100
3320 Y = 76: GOSUB 1000: GOSUB 1100
3330 Y = 82: GOSUB 1000: GOSUB 1100

```

```

3340 Y = 88: GOSUB 1000: GOSUB 1100
3350 Y = 94: GOSUB 1000: GOSUB 1100
3360 Y = 100: GOSUB 1000: GOSUB 1100
3370 Y = 106: GOSUB 1000: GOSUB 1100
3380 FOR I = 1 TO 4: X = 90: Y = 80
3390 HPLOT X - I, Y - 1: HPLOT X - I, Y + 2: NEXT
3400 FOR I = 0 TO 1
3410 HPLOT X, Y + I: HPLOT X - 5, Y + I
3420 HPLOT X + 1, Y + I: NEXT
3430 FOR I = 1 TO 3
3440 HPLOT X + 2, Y - I: HPLOT X + 2, Y + 1 + I: NEXT
3450 FOR I = 1 TO 11
3460 HPLOT X + 2 - I, Y - 4: HPLOT X + 2 - I, Y + 5: NEXT
3470 HPLOT 81, 76 TO 81, 71 TO 70, 71 TO 70, 50 TO 41, 50 TO 41, 64
3480 HPLOT 41, 112 TO 41, 120 TO 70, 120 TO 70, 91 TO 81, 91 TO 81, 86
3490 HPLOT 30, 112 TO 30, 120 TO 26, 120: HPLOT 30, 64 TO 30, 50 TO 0, 50 TO 0, 120
    TO 9, 120
3500 FOR I = 0 TO 3: X = 11: Y = 117
3510 HPLOT X + (4 * I), Y TO X + (4 * I), Y + 6: HPLOT X + 2 + (4 * I), Y + 2 T
    O X + 2 + (4 * I), Y + 4: NEXT
3520 DT = .1: C = COS (DT): S = SIN (DT): SC = 1.16: CX = 87: CY = 81
3530 X = 0: Y = 10: HPLOT SC * X + CX, Y + CY
3540 FOR I = 1 TO 63
3550 T = X * C - Y * S: Y = Y * C + X * S: X = T
3560 HPLOT TO SC * X + CX, Y + CY: NEXT
3570 FOR I = 1 TO 2: X(1) = 35: X(2) = 37
3580 HPLOT X(I), 64 TO X(I), 112: NEXT
4000 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
4010 HCOLOR= 3: HPLOT 2, 30 TO 96, 30
4020 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 23: GOSUB 30
4030 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 21: GOSUB 30
4040 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 21: GOSUB 30
4050 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 21: GOSUB 30

```

```

4060 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 21: GOSUB 30
4070 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 21: GOSUB 30
4080 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 21: GOSUB 30
4090 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 21: GOSUB 30: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านขดลวดมีการเปลี่ยนแปลงตลอด"
5030 A$(3) = "เวลา เช่นกระแสไฟฟ้าสลับ สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะ"
5040 A$(4) = "มีค่าเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาดวย ดังนั้นฟลักซ์แม่เหล็ก"
5050 A$(5) = "ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงจะส่งผลไปยังขดลวดขดที่สอง จึงเกิด"
5060 A$(6) = "แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดนั้น เกิดกระแสไฟ"
5070 A$(7) = "ฟ้าขึ้น (ตามกฎของฟาราเดย์)"
5300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
5310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
5320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
5340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
5350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม ถ้ามีไฟฟ้ากระแสสลับผ่านขดลวดตัวนำขดที่ 1"
7030 A$(3) = "จะเกิดอะไรขึ้นในขดลวดที่ 2"
7040 A$(4) = "1. ขดลวดขดที่ 2 เคลื่อนที่"
7050 A$(5) = "2. เกิดกระแสไฟฟ้าในขดลวดที่ 2"
7060 A$(6) = "3. เกิดสนามแม่เหล็กจากขดลวดที่ 2"
7070 A$(7) = "4. ไม่มีกระแสไฟฟ้าในขดลวดขดที่ 2"
7300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
7320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
7330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
7340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
7350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30
7400 GOSUB 60:E = 2
7410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
7420 IF A% = 1 OR A% = 3 OR A% = 4 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 10
0: GOTO 9000
7430 IF A% = 2 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 9000

```

```

7440 GOSUB 500: GOTO 7410

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "การสร้างหม้อแปลงไฟฟ้า ประกอบด้วยขดลวด 2"
9030 A$(3) = "ขด ขดที่ 1 เรียกว่า ขดลวดปฐมภูมิ"
9040 A$(4) = "ขดที่ 2 เรียกว่า ขดลวดทุติยภูมิ"
9050 A$(5) = "E1 = แรงเคลื่อนไฟฟ้าของขดลวดปฐมภูมิ"
9060 A$(6) = "E2 = แรงเคลื่อนไฟฟ้าของขดลวดทุติยภูมิ"
9070 A$(7) = "N1 = จำนวนขดลวดปฐมภูมิ"
9080 A$(8) = "N2 = จำนวนขดลวดทุติยภูมิ"
9090 A$(9) = "จะได้ความสัมพันธ์ดังนี้      E1 = N1"

9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
9310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
9320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 4: GOSUB 30
9340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
9350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
9360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
9370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
9380 VTAB 10: HTAB 24: PRINT "E2  N2"
9390 HCOLOR= 3: HPLOT 161,145 TO 175,145: HPLLOT 196,145 TO 210,145
9400 GOSUB 100

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "คำถาม หม้อแปลงไฟฟ้ามีขดลวดปฐมภูมิจำนวน 100"
11030 A$(3) = "รอบ และขดลวดทุติยภูมิ 200 รอบ ถ้าแปลง"
11040 A$(4) = "แรงเคลื่อนไฟฟ้าจาก 110 โวลต์ จะได้แรง"
11050 A$(5) = "เคลื่อนไฟฟ้ากี่โวลต์"

11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
11310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
11320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
11330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 60
11390 VTAB 11: HTAB 5: PRINT "โปรดใส่คำตอบที่ถูกต้อง.....กด RETURN"
11400 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 250
11410 VTAB 7: HTAB 31: PRINT "โวลต์"
11420 VTAB 7: HTAB 5: INPUT "แรงเคลื่อนไฟฟ้า = ":Q$

```



```

11430 A = VAL (Q#)
11435 ONERR GOTO 11420
11440 VTAB 7: HTAB 30: PRINT " าวลต"
11450 IF A = 220 THEN VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 13000
11460 IF ASC (Q#) > 31 AND ASC (Q#) < 46 OR ASC (Q#) > 57 THEN GOSUB 500
: GOTO 11400
11470 VTAB 8: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOTO 12000
12000 GOSUB 45: VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 250
12010 VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250
12020 VTAB 1: HTAB 1: GOSUB 250
12050 X# = "เคย          E1 = N1"
12060 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
12070 X# = "E2  N2"
12080 VTAB 7: HTAB 16: GOSUB 30
12090 HCOLOR= 3: HPLOT 2,94 TO 27,94: HPLOT 105,97 TO 119,97: HPLOT 140,97 T
O 154,97
12100 X# = "110 = 100"
12110 VTAB 8: HTAB 15: GOSUB 30
12120 X# = "E2  200"
12130 VTAB 9: HTAB 16: GOSUB 30
12140 HCOLOR= 3: HPLOT 98,129 TO 119,129: HPLOT 140,129 TO 161,129
12160 X# = "ตั้งนั้น          E2 = 220 าวลต"
12170 VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "คำถำม ขตลวตปรมภูมิและขตลวตหุตยภูมิพันรอบแกน"
13030 A$(3) = "เหล็กเต็ยวกันฟลักซ์แม่เหล็กจากขตลวตปรมภูมิ"
13040 A$(4) = "สงผานมายังแกนเหล็ก จะเกิดอะไรในแกน"
13050 A$(5) = "เหล็ก"
13060 A$(6) = "1.กระแสไฟฟาเต็ยวนำ"
13070 A$(7) = "2.แกนเหล็กเคล็อนที่"
13080 A$(8) = "3.ควำมตำนทำนห่มควำสูงขั้"
13300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
13310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
13320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30

```

```

13330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
13340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
13350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
13360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 30
13400 GOSUB 60: E = 1
13410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
13420 IF A% = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 14000
13460 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 9: GOSUB 80: GOTO 14000
13530 GOSUB 500: GOTO 13410
14000 GOSUB 45: GOSUB 45: CLEAR : PRINT CHR# (16)
14020 A$(2) = "เฉลย เพราะเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ กระแส"
14030 A$(3) = "เหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในแกนเหล็กเรียกว่า กระแส"
14040 A$(4) = "ไหลวน เป็นผลให้เกิดความร้อนในแกนเหล็ก"
14050 A$(5) = "หาใช้กำลังไฟฟ้าที่ใดจากขดลวดที่มีขดน้อยกว่า"
14060 A$(6) = "กำลังไฟฟ้าที่ขดลวดปริมภูมิ"
14100 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 280
14120 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
14130 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
14140 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
14150 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0: C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"7"
15020 A$(2) = "คำถาม เพื่อใช้กระแสไหลวนมีกระแสเหนี่ยวนำน้อยที่"
15030 A$(3) = "สุด ควรทำอย่างไร"
15040 A$(4) = "1. ใช้จำนวนรอบของขดลวดปริมภูมิมีค่าน้อย"
15050 A$(5) = "2. เพิ่มแรงเคลื่อนของขดลวดปริมภูมิให้สูงขึ้น"
15060 A$(6) = "3. ใช้แกนเหล็กอ่อนหลายแผ่นซ้อนกันโดยมีจำนวนกัน"
15070 A$(7) = "4. เปลี่ยนจากแกนเหล็กอ่อนเป็นฉนวนแทนจะดีกว่า"
15200 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
15210 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
15220 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 3: GOSUB 30
15230 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30
15240 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 3: GOSUB 30
15250 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 3: GOSUB 30

```

```

15300 GOSUB 60:E = 3
15400 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
15410 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 4 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 16
000
15420 IF A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 16000
15430 GOSUB 500: GOTO 15400
16000 GOSUB 45: GOSUB 45: CLEAR : PRINT CHR$(16)
16020 A$(2) = "เฉลย เพราะการไขแฉกแผ่นเหล็กก่อนหลายแผ่นซ้อนกัน"
16030 A$(3) = "จัดยมีฉนวนกันระหว่างแผ่นเหล็กแต่ละคู่ ทาฉนวน"
16040 A$(4) = "กระแสไหลวนมีค่าน้อยลง จึงเกิดความร้อนน้อย"
16050 A$(5) = "การสูญเสียพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน"
16060 A$(6) = "จึงน้อย ทาฉนวนกำลังไฟฟ้าของขดลวดหุ้มด้วยฉนวน"
16070 A$(7) = "แตกต่างจากขดลวดปริมภูมิไม่มาก"
16100 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 280
16120 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
16130 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
16140 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
16150 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30
16160 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100
17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"8"
17020 A$(2) = "คำถาม เมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงเข้าที่ขดลวดปริมภูมิ"
17030 A$(3) = "จะเกิดกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดหุ้มหรือไม่"
17040 A$(4) = "1. ไม่เกิด"
17050 A$(5) = "2. เกิด"
17200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
17210 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
17220 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
17230 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
17240 GOSUB 60:E = 1
17300 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 90
17310 IF A% = 1 THEN VTAB 7: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 18000
17320 IF A% = 2 THEN VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 18000
17330 GOSUB 500: GOTO 17300

```

```

18000 GOSUB 45: CLEAR : PRINT CHR$(16)
18020 A$(2) = "เฉลย เพราะไฟฟ้ากระแสตรงฟลักซ์แม่เหล็กมีค่าสม่ำเสมอ"
18030 A$(3) = "เสมอไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าต้องการให้เกิดกระแส"
18040 A$(4) = "ไฟฟ้าต้องทำให้อฟลักซ์แม่เหล็กมีค่าเปลี่ยนแปลง"
18050 A$(5) = "ตั้งขึ้นการจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงเข้าขดลวด"
18060 A$(6) = "ปริมณัมจึงต้องผ่านสวิตช์แบบเลื่อนเพื่อให้อฟลักซ์"
18070 A$(7) = "แม่เหล็กมีค่าเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ก็จะเกิด"
18080 A$(8) = "กระแสไฟฟ้าที่ขดลวดด้วยภูมิได้"

18100 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 280
18120 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
18130 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
18140 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
18150 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30
18160 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
18170 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100

19000 CLEAR : PRINT CHR$(16)
19020 VTAB 3: HTAB 14: PRINT "จบบทเรียนบทที่ 14"
19025 GOSUB 100: PRINT CHR$(16)
19030 GOSUB 40: VTAB 6: HTAB 5: PRINT "1. ต้องการเรียนบทที่ 14 อีกครั้ง"
19040 VTAB 7: HTAB 5: PRINT "2. ต้องการเรียนบทที่ 15"
19045 VTAB 8: HTAB 5: PRINT "3. ยกเลิกการเรียน"
19050 VTAB 11: HTAB 5: PRINT "โปรดเลือกเลขที่ต้องการ.....": GET Q$
19060 PRINT Q$::AZ = VAL (Q$)
19070 IF AZ = 1 THEN GOSUB 600: PRINT D$"RUN MAGNET"
19075 IF AZ = 2 THEN GOTO 25000
19080 IF AZ = 3 THEN GOTO 20000
19100 GOSUB 500: GOTO 19050
20000 PRINT CHR$(16): NEW
25000 PRINT CHR$(16): POKE - 16368,0
25005 VTAB 5: HTAB 1: PRINT "โปรดใส่แผ่นโปรแกรมชื่อ PHYSICS 15 ในช่องที่ 1"
25010 VTAB 6: HTAB 1: PRINT "ปิดฝา และกดปุ่ม.....RETURN":
25020 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
25030 IF M = 141 THEN GOSUB 600: PRINT D$"RUN PHYSICS,D1"
25040 GOTO 25005

```

โปรแกรม วัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ บทที่ 15

```

10 GOTO 3000: REM PHYSICS
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN(X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK(-16336)
38 NEXT I: SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT T: RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE -16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จงรูดกด...RETURN(เปลี่ยนหน้าต่าง-->หรือ
<---)"
115 M = PEEK(-16384): POKE -16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จงรูดเลือกหมายเลขหน้าต่าง(1-4)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL(Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000
160 GOTO 140
230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK(-16336): NEXT I: RETURN
3000 CLEAR: POKE 216,0:C = FRE(0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"1"
3020 A$(2) = "วิชาฟิสิกส์"
3030 A$(4) = "ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6"
3040 A$(6) = "บทที่ 15 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
3200 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 17: GOSUB 30
3210 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 14: GOSUB 30
3220 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30: GOSUB 40: GOSUB 40

```

```

5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "บทที่ 15 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
5040 A$(4) = "จุดประสงค์การเรียนรู้"
5050 A$(5) = "เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ"
5060 A$(6) = "1. สรุปได้ว่า จะได้ยินเสียงจากหูฟังเมื่อมีสัญญาณไฟ"
5070 A$(7) = "ฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงผ่านหูฟังเท่านั้น"
5080 A$(8) = "การส่งสัญญาณไฟฟ้าอาจส่งไปปรัตยอาศัยตัวกลาง"
5090 A$(9) = "หรือไม่ต้องอาศัยตัวกลางก็ได้ เช่น ส่งไปในรูป"
5100 A$(10) = "ของสนามแม่เหล็กหรือสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลง"

5300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 11: GOSUB 30

5310 HCOLOR= 3: HPLOT 71,30 TO 215,30 TO 215,31 TO 71,31

5320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30

5330 HCOLOR= 3: HPLOT 7,62 TO 105,62

5340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30

5350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 3: GOSUB 30

5360 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30

5370 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30

5380 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 30

5390 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100

7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "2. อธิบายทฤษฎีเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์"
7030 A$(3) = "เวลสไตน์"
7040 A$(4) = "3. อธิบายและสรุปได้ว่าเมื่อประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่อย่างไร"
7050 A$(5) = "มีความเร่งจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมา"
7060 A$(6) = "4. บอกได้ว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามขวาง"
7070 A$(7) = "และเคลื่อนที่ไปปรัตยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง"

7300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30

7310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30

7320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 3: GOSUB 30

7330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 5: GOSUB 30

7340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 3: GOSUB 30

7350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "5. บอกได้ว่า การทดลองของเฮิร์ตซ์พิสูจน์ได้ว่าคลื่น"
9030 A$(3) = "แม่เหล็กไฟฟ้าตามแนวคิดของแมกซ์เวลล์มีจริง"
9040 A$(4) = "6. ออกสเปกตรัมของคุณแม่เหล็กไฟฟ้าได้"
9050 A$(5) = "7. บอกคุณสมบัติและประโยชน์ของคุณแม่เหล็กไฟฟ้า"
9060 A$(6) = "ทึ่งความถ่างช่วงได้"

9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 3: GOSUB 30
9310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
9320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 3: GOSUB 30
9330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 3: GOSUB 30
9340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30: GOSUB 100

17000 CLEAR : PRINT CHR$( 16)
17020 A$(2) = "1. บทเรียนบทที่ 15 OS คุณแม่เหล็กไฟฟ้า"
17030 A$(4) = "2. ยกเลิกการเรียน"

17300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 9: GOSUB 30
17320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30: POKE - 16368,0
17500 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ....": GET Q$
17510 PRINT Q$::AZ = VAL (Q$)
17520 ON AZ GOTO 18000,18200
17540 GOSUB 500: GOTO 17500

18000 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่"
18020 PRINT CHR$( 4)"RUN SIGNAL"
18200 PRINT CHR$( 16): NEW

```

โปรแกรม การถ่ายทอดสัญญาณไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM SIGNAL
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED=.150: PRINT MID$(X$,I,1);:H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13);: GOSUB 190;: PRINT TAB( 25)A$(15);" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12);: GET Q$: PRINT Q$;
95 AZ = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-9)
...กด RETURN:";Q$
145 AZ = VAL (Q$)
150 ON AZ GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN

```



```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอสักครู่":D# = CHR$( 4)
: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "บทที่ 15 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
3030 A$(4) = "1. การถ่ายทอดคลื่นวิทยุไฟฟ้า"
3040 A$(5) = "2. ทฤษฎีเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์"
3050 A$(6) = "3. สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
3300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 11: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 71,30 TO 208,30
3320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 4: GOSUB 30
3330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 4: GOSUB 30
3340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30: POKE - 16368,0
3400 VTAB 11: HTAB 4: PRINT "โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการศึกษา : ": GET Q#
3410 PRINT Q#;:AZ = VAL (Q#)
3420 ON AZ GOTO 5000,49200,50000
3430 GOSUB 500: GOTO 3400
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "1. การถ่ายทอดคลื่นวิทยุไฟฟ้า"
5030 A$(3) = "จากการศึกษาเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า"
5040 A$(4) = "ทำใหทราบว่าการส่งกระแสไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง"
5050 A$(5) = "ต้องอาศัยตัวนำเป็นสื่อ ฉะนั้นการส่งคลื่นวิทยุไฟฟ้าจึงเป็น"
5060 A$(6) = "การเปลี่ยนแปลงของกระแสจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง จึงทำ"
5070 A$(7) = "ให้อัตยอาศัยลวดตัวนำเป็นสื่อ"
5080 A$(8) = "เมื่อสนามแม่เหล็กมีการเปลี่ยนแปลงจะเกิดแรง"
5090 A$(9) = "เคลื่อนไฟฟ้าหรือกล่าวได้ว่าสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลง"
5100 A$(10) = "จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า"
5300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

5310 HCOLOR= 3: HPLOT 2,30 TO 145,30
5320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 5: GOSUB 30
5330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
5340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
5350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
5360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
5370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
5380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
5390 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "ถาดต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าจากวงจรหนึ่งไปปรากฏ"
7030 A$(3) = "ที่อกวงจรหนึ่งก็อาจกระทำได้โดยให้วงจรแรกสร้าง"
7040 A$(4) = "สนามแม่เหล็กที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งก็จะ"
7050 A$(5) = "ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำ เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่อกวงจร"
7060 A$(6) = "หนึ่งได้ ซึ่งหลักการเช่นนี้ใช้ในการสร้างหม้อแปลงไฟ"
7070 A$(7) = "ฟ้าที่มีขดลวดสองขดที่ไม่ม้วนนำเชื่อมต่อกัน"

7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
7310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
7320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
7330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
7340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
7350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "คำถาม ขดลวดปฐมภูมิมีจำนวนขดลวดน้อยกว่าขด"
9030 A$(3) = "ทุติยภูมิมาก ดังนั้นแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดจาก"
9040 A$(4) = "การเหนี่ยวนำจะเป็นอย่างไร"
9050 A$(5) = "1.แรงเคลื่อนไฟฟ้าในขดทุติยภูมิสูงกว่าขด"
9060 A$(6) = "ปฐมภูมิมาก"
9070 A$(7) = "2.แรงเคลื่อนไฟฟ้าในขดทุติยภูมิน้อยกว่าขด"
9080 A$(8) = "ปฐมภูมิมาก"

9300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
9320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30

```

```

9330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
9340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 11: GOSUB 30
9350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30
9360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 11: GOSUB 30
9400 GOSUB 60:E = 1
9410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
9420 IF AZ = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 11000
9430 IF AZ = 2 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 11000
9440 GOSUB 500: GOTO 9410

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "คำถาม อุปกรณ์ที่หาหน้าทีเปิดเปิดวงจรไฟฟ้าเพื่อจุด"
11030 A$(3) = "เกิดกระแสไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลง"
11040 A$(4) = "1. แบทเตอร์"
11050 A$(5) = "2. สวิตช์แบบสั้น"
11060 A$(6) = "3. แกนเหล็กอ่อน"
11070 A$(7) = "4. ขดลวดปรีมูมิ"
11300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
11310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
11320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
11330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
11340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
11350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
11400 GOSUB 60:E = 2
11410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
11420 IF AZ = 1 OR AZ = 3 OR AZ = 4 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 11600
11430 IF AZ = 2 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 11600
11440 GOSUB 500: GOTO 11410
11600 GOSUB 45: GOSUB 40: CLEAR : PRINT CHR$(16)
11610 A$(2) = "เฉลย สวิตช์แบบสั้นหาหน้าทีเปิดเปิดวงจร เพื่อจุดเกิด"
11620 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว"
11630 A$(4) = "ผ่านขดลวดปรีมูมิ และเหนี่ยวนำให้เกิดแรง"
11640 A$(5) = "เคลื่อนไฟฟ้าในขดลวดทุติยภูมิ"
11700 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

11710 HCOLOR= 3: HPLLOT 2,30 TO 27,30
11720 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
11730 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
11740 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "ถ้าจัดให้ขั้วทั้งสองของขดลวดทุติยภูมิใกล้กันพอที่"
13030 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านช่องแคบได้ จะทำให้เกิดสนาม"
13040 A$(4) = "ไฟฟ้าระหว่างปลายขั้วทั้งสอง"
13050 A$(5) = "เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ผ่านขดลวดปฐมภูมิมีค่า"
13060 A$(6) = "เปลี่ยนแปลง แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดในขดลวดทุติยภูมิ"
13070 A$(7) = "ยอมเปลี่ยนแปลงด้วย ฉะนั้นสนามไฟฟ้าที่เกิดระหว่าง"
13080 A$(8) = "ปลายขั้วทั้งสองของขดลวดทุติยภูมิจะ เปลี่ยนแปลง"
13300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
13310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
13320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
13330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
13340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
13350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
13360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "การเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้าทำให้เกิดสนาม"
15030 A$(3) = "แม่เหล็กที่มีการ เปลี่ยนแปลง และสนามแม่เหล็กที่มีการ"
15040 A$(4) = "เปลี่ยนแปลงก็ทำให้เกิดสนามไฟฟ้าที่มีการ เปลี่ยนแปลง"
15050 A$(5) = "จึงเกิดการเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้าและสนามแม่"
15060 A$(6) = "เหล็กเปลี่ยนแปลงสลับกันอย่างต่อเนื่อง"
15300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
15310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
15320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
15330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
15340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"8"
17020 A$(2) = "คำถาม การเกิดสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเปลี่ยน"
17030 A$(3) = "แปลงสลับกันต่อเนื่อง จะมีอะไรเกิดขึ้นก่อน"

```

```

17040 A$(4) = "1. สนามไฟฟ้า"
17050 A$(5) = "2. สนามแม่เหล็ก"
17060 A$(6) = "3. สนามไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง"
17070 A$(7) = "4. สนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลง"

17300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
17310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
17320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
17330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
17340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
17350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30

17400 GOSUB 60: E = 3

17410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90

17420 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 4 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 1
00: GOTO 19000

17430 IF A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 19000

17440 GOSUB 500: GOTO 17410

19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"?"

19020 A$(2) = "สนามแม่เหล็กที่มีการเปลี่ยนแปลงจะหาไฟเกิด"
19030 A$(3) = "กระแสไฟฟ้าในขดลวดของเครื่องรับสัญญาณไฟฟ้าได้"
19040 A$(4) = "การเกิดสนามไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง และการเกิด"
19050 A$(5) = "สนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงสลับกันอย่างต่อเนื่องเรียกว่า"
19060 A$(6) = "เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
19070 A$(7) = "สรุปการถ่ายทอดสัญญาณไฟฟ้า ต้องประกอบด้วย"
19080 A$(8) = "1. เครื่องส่งสัญญาณ"
19090 A$(9) = "2. เครื่องรับสัญญาณ"
19100 A$(10) = "3. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"

19300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
19310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
19320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
19330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
19340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
19350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
19360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 6: GOSUB 30

```

```
19370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 6: GOSUB 30
19380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 6: GOSUB 30: GOSUB 100
49000 PRINT CHR$(16): CLEAR
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกทั้งหมด N: ";
: GET Q$: PRINT Q$
49120 IF Q# = "Y" THEN 49200
49140 IF Q# = "N" THEN 3000
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D#"RUN MAXWELL'S"
50000 GOSUB 600: PRINT D#"RUN SPECTRUM"
```

โปรแกรม ทฤษฎีเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์

```

10 GOTO 3000: REM MAXWELL'S
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN(X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1):H = PEEK(-16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE -16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูก คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13): GOSUB 190: PRINT TAB(25)A$(15): " ";E: RETURN
90 PRINT A$(12): GET Q$: PRINT Q$:
95 A% = VAL(Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE -16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "โปรดกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK(-16384): POKE -16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "โปรดเลือกหมายเลขหน้า(1-9)
...กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL(Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK(-16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK(-16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$( 15) + CHR$( 5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$( 16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "ปริมาตรของถัง":D$ = CHR$( 4)
: RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "2. ทฤษฎีเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์"
3030 A$(3) = "เจมส์ คลาสิก แมกซ์เวลล์ นักฟิสิกส์ชาวสกอต"
3040 A$(4) = "ได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าและแม่เหล็ก ได้ข้อสรุป"
3050 A$(5) = "ของแมกซ์เวลล์ 2 ข้อ คือ"
3060 A$(6) = "1. สนามไฟฟ้าเกิดขนาได้ 2 กรณี คือ"
3070 A$(7) = "1.1 มีประจุไฟฟ้า"
3080 A$(8) = "1.2 เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก"
3300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 2,30 TO 27,30: HPLOT 50,30 TO 258,30: HPLOT 36,30 TO 4
1,30
3320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
3330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30
3360 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
3370 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 6: GOSUB 30: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "2. สนามแม่เหล็กเกิดขนาได้ 3 กรณี คือ"
5030 A$(3) = "2.1 แท่งแม่เหล็ก"
5040 A$(4) = "2.2 กระแสไฟฟ้า"
5050 A$(5) = "2.3 การเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้า"
5300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
5310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
5320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30

```



```

5330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คำถาม จากการศึกษาทดลองของฟาราเดย์ เมื่อสนามแม่"
7030 A$(3) = "เหล็กเปลี่ยนแปลง จะเหนี่ยวนำให้เกิดอะไร"
7040 A$(4) = "1. ประจุไฟฟ้า"
7050 A$(5) = "2. สนามไฟฟ้า"
7060 A$(6) = "3. สลักลลลลลไฟฟ้า"
7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
7310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
7320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
7330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
7340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
7400 GOSUB 60:E = 2
7410 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
7420 IF A% = 1 OR A% = 3 THEN VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 7800
7430 IF A% = 2 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 7800
7440 GOSUB 500: GOTO 7410
7800 GOSUB 45: GOSUB 40: CLEAR : PRINT CHR$( 16)
7820 A$(2) = "เฉลย เพราะสนามไฟฟ้าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ"
7830 A$(3) = "สนามแม่เหล็ก หรือเมื่อสนามแม่เหล็กเปลี่ยน"
7840 A$(4) = "แปลงจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้าขึ้นรอบๆ"
7850 A$(5) = "บริเวณนั้น ไม่ว่าบริเวณนั้นจะเป็นตัวนำหรือเป็น"
7860 A$(6) = "ฉนวนหรือเป็นแก้วเปล่าก็ตาม"
7900 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
7910 HCOLOR= 3: HPLOT 2,30 TO 27,30
7920 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 7: GOSUB 30
7930 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 7: GOSUB 30
7940 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 7: GOSUB 30
7950 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100
9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "คำถาม สนามไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง จะเหนี่ยวนำให้"
9030 A$(3) = "เกิดอะไร"

```

```

9040 A$(4) = "1. สนามแม่เหล็ก"
9050 A$(5) = "2. กระแสไฟฟ้า"
9060 A$(6) = "3. ประจุไฟฟ้า"
9070 A$(7) = "เฉย สนามแม่เหล็กเกิดขึ้นได้จากการเปลี่ยนแปลง"
9080 A$(8) = "ของสนามไฟฟ้า หรือสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลง"
9090 A$(9) = "จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นรอบๆ ไม้"
9100 A$(10) = "วาบริเวณนั้นจะเป็นตัวนำ ฉนวนหรือที่วางเปล่า"

9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
9310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
9320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
9330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
9340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
9400 GOSUB 60:E = 1
9410 VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 90
9420 IF A% = 1 THEN VTAB 8: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 9800
9430 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 8: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 9800
9440 GOSUB 500: GOTO 9410
9800 GOSUB 45: VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 250
9810 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
9820 HCOLOR= 3: HPLOT 2,110 TO 27,110
9830 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30
9840 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
9850 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100
11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "แมกซ์เวลล์ได้เสนอแนะว่า เมื่อสนามไฟฟ้า"
11030 A$(3) = "สามารถทำให้เกิดขึ้นได้จากการเปลี่ยนแปลงของสนาม"
11040 A$(4) = "แม่เหล็ก ดังนั้นสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงก็สามารถทำ"
11050 A$(5) = "ให้เกิดสนามแม่เหล็กได้ และเมื่อสนามแม่เหล็กนั้นเปลี่ยน"
11060 A$(6) = "แปลงก็จะทำให้เกิดสนามไฟฟ้าอีก จึงเป็นความสัมพันธ์"
11070 A$(7) = "กันของแม่เหล็กและไฟฟ้า ที่เรียกกันต่อมาว่า"
11080 A$(8) = "คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
11310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

11320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
11330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
11340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
11350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40
11360 VTAB 8: HTAB 13: PRINT CHR$(34)
11370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 14: GOSUB 30
11380 VTAB 8: HTAB 27: PRINT CHR$(34): GOSUB 100
13000 CLEAR: POKE 216,0:C = FRE(0): GOSUB 20: PRINT TAB(39)"6"
13020 A$(2) = "คำถาม การผลิตคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จะต้องทำอย่างไร"
13030 A$(3) = "1. ไขขดลวดพันรอบแกนเหล็กอ่อน"
13040 A$(4) = "2. ไขกระแสไฟฟ้าผ่านสนามแม่เหล็ก"
13050 A$(5) = "3. ทำไขกระแสไฟฟ้าเปลี่ยนค่ากลับไปกลับมา"
13060 A$(6) = "เฉลย การไขกระแสไฟฟ้าเปลี่ยนค่ากลับไปกลับมาทำไข"
13070 A$(7) = "เกิดสนามไฟฟ้ามีค่าเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะทำไข"
13080 A$(8) = "เกิดสนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงและจะเกิดสนาม"
13090 A$(9) = "ไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงอีกต่อเนื่องกัน เรียกว่า"
13100 A$(10) = "เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
13300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
13310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
13320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
13330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
13400 GOSUB 60:E = 3
13410 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 90
13420 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 13800
13430 IF A% = 3 THEN VTAB 7: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 13800
13440 GOSUB 500: GOTO 13410
13800 GOSUB 45: VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 250
13810 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
13820 HCOLOR= 3: HPLLOT 2,94 TO 27,94
13830 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
13840 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30
13850 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
13860 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```

15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกของประจุไฟฟ้า"
15030 A$(3) = "ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้ามีความแรงซึ่ง เป็นวิธีที่หาจุดเกิด"
15040 A$(4) = "กระแสไฟฟ้าเปลี่ยนค่ากลับไปกลับมา"
15050 A$(5) = "ตั้งน้้นการหาจุดประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่แบบซิมเปิล"
15060 A$(6) = "ฮาร์มอนิกในสายอากาศจะ เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้"
15070 A$(7) = "เพราะการที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก"
15080 A$(8) = "จะเกิดกระแสไฟฟ้าที่มีค่าเปลี่ยนกลับไปมา เกิดสนาม"
15090 A$(9) = "ไฟฟ้ามีค่าเปลี่ยนแปลงจึง เติมนิวาไรต์เกิดสนามแม่เหล็ก"
15100 A$(10) = "เปลี่ยนแปลง เกิดสนามไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงอีกกลับไปมา"

15300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
15310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
15320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
15330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
15340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
15350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
15360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
15370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
15380 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"8"
17020 A$(2) = "มีผู้ทดลองยืนยันการค้นพบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม"
17030 A$(3) = "ทฤษฎีของแมกซ์เวลล์ เกี่ยวกับการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
17040 A$(4) = "คือ ไฮริช เอิร์ดซ ซึ่งได้พิสูจน์โดยทำการทดลองไว้"
17050 A$(5) = "เห็นจริง ชื่อของไฮริช เอิร์ดซ ได้รับการยอมรับเป็น"
17060 A$(6) = "หน่วยของความถี่ คือ"
17070 A$(7) = "เฮิร์ตซ"

17300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
17310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
17320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
17330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
17340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 40
17350 VTAB 6: HTAB 17: PRINT CHR$( 34)
17360 X$ = A$(7): VTAB 6: HTAB 18: GOSUB 30
17370 VTAB 6: HTAB 23: PRINT CHR$( 34); TAB( 26)"(Hz)": GOSUB 100

```

```

19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
19020 A$(2) = "คำถาม คณั้แม่เหล็กไฟฟ้า มีหน่วยอะไร"
19030 A$(3) = "1. ฟาราเดย์"
19040 A$(4) = "2. แมกซ์เวลล์"
19050 A$(5) = "3. เฮิร์ตซ์"

19300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
19310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
19320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
19330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30

19400 GOSUB 60:E = 3
19410 VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 90
19420 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN VTAB 7: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 4
9000
19430 IF A% = 3 THEN VTAB 7: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 49000
19440 GOSUB 500: GOTO 19410
49000 PRINT CHR$( 16): CLEAR
49020 HCOLOR= 3: HPLOT 0,76 TO 279,76 TO 279,103 TO 0,103 TO 0,76
49100 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกทั้งหมด N: "
: GET Q$: PRINT Q$
49120 IF Q$ = "Y" THEN 49200
49140 IF Q$ = "N" THEN 49300
49160 GOSUB 500: GOTO 49100
49200 GOSUB 600: PRINT D$"RUN SPECTRUM"
49300 GOSUB 600: PRINT D$"RUN SIGNAL"

```

โปรแกรม สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

```

10 GOTO 3000: REM SPECTRUM
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1)::H = PEEK (- 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูก คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13):: GOSUB 190:: PRINT TAB( 25)A$(15);" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12):: GET Q$: PRINT Q$:
95 AZ = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับตาดู...RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<
--)"
115 M = PEEK (- 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับตาดูเลือกหมายเลขหน้า(1-14
)...กด RETURN:";Q$
145 AZ = VAL (Q$)
150 ON AZ GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000,21000,23000
,25000,27000,29000
160 GOTO 140

```

```

170 FOR I = 1 TO 5: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50: X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$ (15) + CHR$ (5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$ (16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "โปรดรอผู้ควบคุม": D$ = CHR$ (4)
: RETURN
1000 FOR I = 1 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 0
1010 HPLOT X - 1 + I,Y: HPLOT X - 1 + I,Y + 4: HPLOT X,Y + I: HPLOT X + 3,Y
+ I: NEXT : RETURN
1100 FOR I = 0 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 1
1110 HPLOT X,Y + I: NEXT : RETURN
1200 FOR I = 1 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 2
1210 HPLOT X - 1 + I,Y + 5 - I: NEXT
1220 FOR I = 1 TO 3: HPLOT X + I,Y
1230 HPLOT X + I,Y + 4: NEXT
1240 HPLOT X,Y + 1: RETURN
1400 FOR I = 1 TO 3: HCOLOR= 3: REM PLOT 4
1410 HPLOT X,Y + I - 1: HPLOT X + 2,Y - 1 + I: HPLOT X + I,Y + 2
1420 HPLOT X + 2,Y + 1 + I: NEXT : RETURN
1500 FOR I = 1 TO 3: HCOLOR= 3: REM PLOT 5
1510 HPLOT X + I,Y: HPLOT X,Y - 1 + I: HPLOT X + I,Y + 2
1520 HPLOT X + 3,Y + I + 1: HPLOT X - 1 + I,Y + 4: NEXT : RETURN
1600 GOSUB 1500: HPLOT X,Y + 3: RETURN : REM PLOT 6
1700 FOR I = 1 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 7
1710 HPLOT X - 1 + I,Y: HPLOT X + I - 1,Y + 5 - I: NEXT : RETURN
1800 GOSUB 1600: HPLOT X + 3,Y + 1: RETURN : REM PLOT 8
1900 GOSUB 1500: HPLOT X + 3,Y + 1: RETURN : REM PLOT 9
2000 FOR I = 0 TO 3: HCOLOR= 3: REM PLOT -
2010 HPLOT X + I,Y: NEXT : RETURN

```

```

2100 HCOLOR= 0: FOR I = 1 TO 2
2110 HPLOT X + 3 + I,Y + 2 - I: NEXT : RETURN
3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "3. สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
3030 A$(3) = "คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีอัตราเร็วเท่ากับแสง คือ"
3040 A$(4) = "3X18 เมตร/วินาที"
3050 A$(5) = "จากสูตร V = fX"
3060 A$(6) = "V @= ความเร็วคลื่น (เมตร/วินาที)"
3070 A$(7) = "f = ความถี่ (เฮิรตซ์)"
3080 A$(8) = "X = ความยาวคลื่น (เมตร)"
3300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLOT 2,30 TO 180,30
3320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
3330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 11: GOSUB 30
3340 X = 98:Y = 49: GOSUB 1800
3350 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X = 105:Y = 71: GOSUB 2100
3370 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 6: GOSUB 30
3380 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
3390 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 6: GOSUB 30
3400 X = 35:Y = 119: GOSUB 2100: GOSUB 100
5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "คำถาม คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ 10 เฮิรตซ์"
5030 A$(3) = "จะมีความยาวคลื่นเท่าใด"
5040 A$(7) = "เฉลย จาก V = fX"
5050 A$(8) = "3X10 = 10 X X"
5060 A$(9) = "X = 0.3 เมตร"
5300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
5310 X = 210:Y = 17: GOSUB 1900
5320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30: GOSUB 60
5400 VTAB 11: HTAB 5: PRINT "โปรดใช้คำตอบ.....กด RETURN";
5410 VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 250
5420 VTAB 5: HTAB 31: PRINT "เมตร"

```



```

5440 VTAB 5: HTAB 6: INPUT "ความยาวคลื่น = ";Q$
5450 A = VAL (Q$)
5460 ONERR GOTO 5440
5470 VTAB 5: HTAB 30: PRINT " เมตร"
5500 IF A = 3E - 1 THEN VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250: VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 70
: GOTO 6000
5510 IF ASC (Q$) > = 32 AND ASC (Q$) < = 47 OR ASC (Q$) > 57 THEN GOSU
B 500: GOTO 5410
5520 VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 250: VTAB 6: HTAB 5: PRINT A$(13): GOSUB 190: GOT
O 6000
6000 GOSUB 45: VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250
6010 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
6020 HCOLOR= 3: HPLOT 2,110 TO 27,110
6030 X = 154:Y = 103: GOSUB 2100
6040 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 15: GOSUB 30
6050 X = 182:Y = 119: GOSUB 2100
6060 X = 126:Y = 113: GOSUB 1800:X = 161: GOSUB 1900
6080 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 18: GOSUB 30
6090 X = 119:Y = 135: GOSUB 2100: GOSUB 100
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ต่างกัน เมื่อจัดลำดับ"
7030 A$(3) = "ความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหล่านี้ เรียกว่า"
7040 A$(4) = "สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
7050 A$(5) = "ข้อสังเกตเกี่ยวกับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็ก"
7060 A$(6) = "ไฟฟ้า คือ"
7070 A$(7) = "1.คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ต่ำกว่า 1 เฮิรตซ์"
7080 A$(8) = "ถึงประมาณ 10 เฮิรตซ์ หรือความยาวคลื่น "
7090 A$(9) = "10 เมตร ถึง 10 เมตร"
7300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
7310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
7320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
7330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 6: GOSUB 30
7340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

7350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
7360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 30
7370 X = 126:Y = 113: GOSUB 1200
7380 X = 132: GOSUB 1500
7390 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 8: GOSUB 30
7400 X = 63:Y = 129: GOSUB 1800
7410 X = 154: GOSUB 1700
7420 X = 151: GOSUB 1100
7430 X = 145:Y = 131: GOSUB 2000: GOSUB 100

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "2. ความยาวคลื่นหรือความถี่ แบ่งชื่อเรียกต่างกัน"
9030 A$(3) = "เช่น คลื่นวิทยุและรังสีอินฟราเรดมีความยาว"
9040 A$(4) = "คลื่นซ้อนกันน้อยบาง แต่มีชื่อเรียกต่างกันเพราะ"
9050 A$(5) = "โตมาจากแหล่งต่างกัน"
9060 A$(6) = "3. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งมีความยาวคลื่นเท่ากัน"
9070 A$(7) = "ชื่อต่างกัน (คือมาจากคนละแหล่ง) จะมีคลื่นบีต"
9080 A$(8) = "เหมือนกัน เช่นคลื่นวิทยุ ซึ่งมีความยาวคลื่น"
9090 A$(9) = "ซ้อนกับรังสีอินฟราเรด จะทำหน้าที่เดียวกับ"
9100 A$(10) = "รังสีอินฟราเรด"

9300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
9310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
9320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 8: GOSUB 30
9330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
9340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 6: GOSUB 30
9350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
9360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 30
9370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 8: GOSUB 30
9380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 100

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "4. การเรียงสเปกตรัม ใช้ความถี่เป็นหลักเพราะ"
11030 A$(3) = "ความยาวคลื่นในตัวกลางต่าง ๆ มีค่าต่างกัน"
11040 A$(4) = "5. ดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งที่ให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
11050 A$(5) = "มากที่สุด"
11300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30

```

```

11310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 8: GOSUB 30
11320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 6: GOSUB 30
11330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "คลื่นวิทยุ มีความถี่อยู่ในช่วง 10 - 10 เฮิรตซ์"
13030 A$(3) = "คำถาม คลื่นวิทยุผลิตได้โดยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ใด"
13040 A$(4) = "วงจรกระแสสลับเป็นแหล่งจ่ายพลังงาน เขตใด"
13050 A$(5) = "จึงใช้กระแสสลับในการผลิตคลื่นวิทยุ"
13060 A$(6) = "1. กระแสสลับผลิตง่าย"
13070 A$(7) = "2. กระแสสลับมีค่า เปลี่ยนกลับไปกลับมา"
13080 A$(8) = "3. สามารถแปลงแรงเคลื่อนเพิ่มหรือลดได้ง่าย"
13300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
13310 X = 175:Y = 17: GOSUB 1400
13320 X = 217: GOSUB 1900
13330 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
13340 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,46 TO 34,46
13350 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
13360 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
13370 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
13380 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
13390 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 5: GOSUB 30
13400 GOSUB 60:E = 2
13410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
13420 IF AZ = 1 OR AZ = 3 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 1
5000
13430 IF AZ = 2 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 15000
13440 GOSUB 500: GOTO 13410
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "ระบบการส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ"
15030 A$(3) = "การส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ ประกอบด้วย"
15040 A$(4) = "1. คลื่นพาหะ เป็นคลื่นที่ใช้งานการนำสัญญาณเสียงไป"
15050 A$(5) = "ยังที่ต่าง ๆ ซึ่งแต่ละสถานีจะมีความถี่ของคลื่นพาหะ"
15060 A$(6) = "ต่างกันออกไป"
15070 A$(7) = "2. สัญญาณหรือคลื่นที่ส่ง ได้แก่ สัญญาณไฟฟ้าของคลื่น"

```

```

15080 A$(8) = "เสียง"
15090 A$(9) = "3. การผสมคลื่นทั้งสอง เรียกว่าการผสมสัญญาณ"
15300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
15310 HCOLOR= 3: HPLOT 1,30 TO 70,30: HPLOT 83,30 TO 153,30
15320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 6: GOSUB 30
15330 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 2: GOSUB 30
15340 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 4: GOSUB 30
15350 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30
15360 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 2: GOSUB 30
15370 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 4: GOSUB 30
15380 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 2: GOSUB 30: GOSUB 100
17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"B"
17020 A$(2) = "การผสมสัญญาณระหว่างสัญญาณพาหะกับคลื่นสัญญาณ"
17030 A$(3) = "ความถี่เสียง จะเป็นผลให้เกิดสัญญาณใหม่ที่มีความถี่เท่า"
17040 A$(4) = "ความถี่พาหะ แต่แอมพลิจูดของสัญญาณผสมใหม่เปลี่ยนแปลง"
17050 A$(5) = "ไปตามแอมพลิจูดของสัญญาณความถี่เสียง เรียกการผสม"
17060 A$(6) = "สัญญาณแบบนี้ว่า amplitude modulation หรือ AM"
17300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
17310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
17320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
17330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
17340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
17400 GOSUB 17500: GOSUB 17600: GOTO 17700
17500 HCOLOR= 3: FOR I = 10 TO 60 STEP 10
17510 HPLOT I,110 TO I + 5,140: HPLOT I + 5,140 TO I + 10,110: NEXT
17520 HPLOT 7,125 TO 10,110: HPLOT 70,110 TO 73,125: RETURN
17600 FOR I = 92 TO 151
17610 K = (3.14 * 2 / 60) * (I - 92):T = 15 * SIN (K)
17620 HPLOT I,125 - T: NEXT : RETURN
17700 FOR I = 180 TO 270 STEP 5
17710 K = (3.14 * 2 / 90) * (I - 180):T = 15 * SIN (K)
17715 HPLOT I,125 - T TO I,125 + T
17720 HPLOT I,125 - T TO I + 5,125 + T: NEXT
17800 VTAB 10: HTAB 1: PRINT "คลื่นพาหะ": TAB( 15)"คลื่นเสียง": TAB( 29)"
สัญญาณผสม"

```

```

17900 GOSUB 100

19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"

19020 A$(2) = "คลื่นวิทยุที่ส่งคลื่นเสียงจะถูกส่งกระจายจากสาย"
19030 A$(3) = "อากาศไปยังเครื่องรับวิทยุ เครื่องรับวิทยุจะทำหน้าที่"
19040 A$(4) = "แยกเอาคลื่นเสียงออกจากคลื่นวิทยุ แล้วย้ายคลื่นเสียง"
19050 A$(5) = "เสียงให้แอมป์ลิจูดสูงขึ้น เพื่อส่งออกสู่ลำโพง"
19060 A$(6) = "การส่งคลื่นวิทยุระบบ AM จะใช้คลื่นความถี่ขนาด"
19070 A$(7) = "530-1600 กิโลเฮิรตซ์"
19080 A$(8) = "คลื่นวิทยุที่ผสมมอดูเลต คือสามารถสะท้อนกลับมายังผิวโลก"
19090 A$(9) = "ได้ในบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ คลื่นมอดูเลตของแข็งท้าว"
19100 A$(10) = "จึงสามารถใช้คลื่นวิทยุในการสื่อสารไกลๆได้"

19300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 4: GOSUB 30
19310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
19320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
19330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
19340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 4: GOSUB 30
19350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
19360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 4: GOSUB 30
19370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
19380 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

21000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"

21020 A$(2) = "คำถาม การส่งคลื่นวิทยุในระบบเอเอ็ม ส่วนใดของ"
21030 A$(3) = "คลื่นพาหะที่เปลี่ยนไป"
21040 A$(4) = "1. แอมป์ลิจูด"
21050 A$(5) = "2. ความถี่"
21060 A$(6) = "3. ความยาวคลื่น"
21070 A$(7) = "4. ความเร็วคลื่น"

21300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
21310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
21320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
21330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
21340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
21350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30

```

```

21400 GOSUB 60:E = 1
21410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
21420 IF AZ = 2 OR AZ = 3 OR AZ = 4 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 1
00: GOTO 23000
21430 IF AZ = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 23000
21440 GOSUB 500: GOTO 21410
23000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
23020 A$(2) = "ถ้าการผสมกันของคลื่นพาหะและคลื่นสัญญาณเสียง"
23030 A$(3) = "ได้สัญญาณผสมที่มีความถี่ของคลื่นพาหะเปลี่ยนแปลงตาม"
23040 A$(4) = "แอมพลิจูดของสัญญาณความถี่เสียง เราเรียกการผสม"
23050 A$(5) = "สัญญาณว่า frequency modulation (FM) คลื่น"
23060 A$(6) = "วิทยุระบบ FM นี้จะถูกส่งทะลุบรรยากาศออกไป"
23300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
23310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
23320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
23330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
23340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
23400 GOSUB 17500: GOSUB 17600:N = 2
23600 FOR I = 180 TO 210 STEP 10
23610 HPLOT I,110 TO I + 5,140 TO I + 10,110: NEXT
23620 FOR I = 220 TO 260 STEP 10 + N:N = N + 2
23630 HPLOT I + N - 3,110 TO I + (10 + N) / 2,140
23640 HPLOT I + (10 + N) / 2,140 TO I + 10 + N,110: NEXT
23700 VTAB 10: HTAB 1: PRINT "คลื่นพาหะ": TAB( 15)"คลื่นเสียง": TAB( 29)"
สัญญาณผสม"
23710 GOSUB 100
25000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"12"
25020 A$(2) = "คำถาม การส่งคลื่นวิทยุในระบบ FM ส่วนใดของคลื่น"
25030 A$(3) = "พาหะที่เปลี่ยนไป"
25040 A$(4) = "1. ความถี่"
25050 A$(5) = "2. แอมพลิจูด"
25060 A$(6) = "3. ความยาวคลื่น"
25070 A$(7) = "4. ความเร็วของคลื่น"

```

```

25300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
25310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
25320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
25330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
25340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
25350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30
25400 GOSUB 60:E = 1
25410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
25420 IF A% = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 27000
25430 IF A% = 2 OR A% = 3 OR A% = 4 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 1
00: GOTO 27000
25440 GOSUB 500: GOTO 25410
27000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"13"
27020 A$(2) = "คำถาม การส่งคลื่นวิทยุในระบบใดส่งได้ระยะไกล"
27030 A$(3) = "กว่ากัน"
27040 A$(4) = "1. ระบบ AM"
27050 A$(5) = "2. ระบบ FM"
27070 A$(7) = "เฉลย เพราะการส่งระบบ AM มีการสะท้อนในบรรยากาศ"
27080 A$(8) = "ภาคชั้นไอโอโนสเฟียร์ ส่วนระบบ FM ทะลุผ่าน"
27090 A$(9) = "บรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ขึ้นไป ทิ้งให้การ"
27100 A$(10) = "ส่งระบบ AM สามารถส่งได้ไกลกว่าระบบ FM"
27300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
27310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
27320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
27330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
27400 GOSUB 60:E = 1
27410 VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 90
27420 IF A% = 1 THEN VTAB 6: HTAB 25: GOSUB 70: GOTO 27600
27430 IF A% = 2 THEN VTAB 6: HTAB 17: GOSUB 80: GOTO 27600
27440 GOSUB 500: GOTO 27410
27600 GOSUB 45:X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
27610 HCOLOR= 3: HPLLOT 2,110 TO 27,110
27620 X# = A$(8):: VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30

```

```

27630 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
27640 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 7: GOSUB 30: GOSUB 100
29000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"14"
29020 A$(2) = "การส่งสัญญาณในระบบ AM จะถูกส่งมาที่รับทวน"
29030 A$(3) = "ได้ยากกว่าระบบ FM เพราะการส่งคลื่นวิทยุระบบ AM"
29040 A$(4) = "แอมพลิจูดของคลื่นพาหะ เปลี่ยนตามสัญญาณคลื่นเสียง ดัง"
29050 A$(5) = "นั้นเมื่อมีเสียงรบกวนจากฟ้าแลบ ฟ้าผ่าหรือเสียงดังอื่น"
29060 A$(6) = "ที่มีความถี่สูงก็จะทำให้เกิดการรวมกันของคลื่นวิทยุกับ"
29070 A$(7) = "คลื่นรบกวน จึงเกิดเสียงรบกวนเมื่อเปิดเครื่องรับ ส่วน"
29080 A$(8) = "ระบบ FM ความถี่คลื่นพาหะ เปลี่ยนตามสัญญาณคลื่นเสียง"
29090 A$(9) = "จุดที่แอมพลิจูดของคลื่นพาหะไม่เปลี่ยน เสียงรบกวนจึง"
29100 A$(10) = "ไม่เกิด"

29300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 5: GOSUB 30
29310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
29320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
29330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
29340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
29350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
29360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
29370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
29380 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
50000 GOSUB 600: PRINT D#"RUN SPECTRUM2"

```


โปรแกรม สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ต่อ)

```

10 GOTO 3000: REM SPECTRUM2
20 PRINT CHR$(16): DIM A$(15): VTAB 1: RETURN
30 AA = LEN (X$): FOR I = 1 TO AA
35 SPEED= 150: PRINT MID$(X$,I,1);:H = PEEK ( - 16336)
38 NEXT : SPEED= 255: RETURN
40 FOR T = 1 TO 1000: NEXT : RETURN
45 FOR T = 1 TO 2000: NEXT : RETURN
60 A$(12) = "คำตอบ คือ "
62 POKE - 16368,0
64 A$(13) = "ตอบผิด "
66 A$(14) = "ตอบถูก "
68 A$(15) = "คำตอบที่ถูกต้อง คือ ": RETURN
70 PRINT A$(14): GOSUB 170: RETURN
80 PRINT A$(13);: GOSUB 190;: PRINT TAB( 25)A$(15);" ";E: RETURN
90 PRINT A$(12);: GET Q$: PRINT Q$;
95 A% = VAL (Q$): RETURN
100 GOSUB 230: GOSUB 40: POKE - 16368,0
110 VTAB 11: HTAB 1: PRINT "จับรถกด..RETURN(เปลี่ยนหน้ากด-->หรือ<--)"
115 M = PEEK ( - 16384): POKE - 16368,0
120 IF M = 136 OR M = 149 THEN 140
130 IF M = 141 THEN RETURN
135 GOTO 110
140 GOSUB 230: GOSUB 40: VTAB 11: HTAB 1: INPUT "จับรถเลือกหมายเลขหน้า(1-12)
)..กด RETURN:";Q$
145 A% = VAL (Q$)
150 ON A% GOTO 3000,5000,7000,9000,11000,13000,15000,17000,19000,21000,23000
,25000
160 GOTO 140
170 FOR I = 1 TO 5:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN
190 FOR I = 1 TO 50:X = PEEK ( - 16336): NEXT : RETURN

```

```

230 HCOLOR= 2: HPLOT 0,159 TO 279,159
240 VTAB 11: HTAB 1: GOSUB 250: RETURN
250 PRINT CHR$(15) + CHR$(5): RETURN
260 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 34,30: RETURN
280 HCOLOR= 3: HPLOT 0,78 TO 34,78: RETURN
500 FOR I = 1 TO 200
510 X = PEEK (- 16336): NEXT : RETURN
600 PRINT CHR$(16): VTAB 6: HTAB 15: PRINT "XXXXXXXXX": D$ = CHR$(4)
: RETURN
1000 FOR I = 1 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 0
1010 HPLOT X - 1 + I,Y: HPLOT X - 1 + I,Y + 4: HPLOT X,Y + I: HPLOT X + 3,Y
+ I: NEXT : RETURN
1100 FOR I = 0 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 1
1110 HPLOT X,Y + I: NEXT : RETURN
1200 FOR I = 1 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 2
1210 HPLOT X - 1 + I,Y + 5 - I: NEXT
1220 FOR I = 1 TO 3: HPLOT X + I,Y
1230 HPLOT X + I,Y + 4: NEXT
1240 HPLOT X,Y + 1: RETURN
1400 FOR I = 1 TO 3: HCOLOR= 3: REM PLOT 4
1410 HPLOT X,Y + I - 1: HPLOT X + 2,Y - 1 + I: HPLOT X + I,Y + 2
1420 HPLOT X + 2,Y + 1 + I: NEXT : RETURN
1500 FOR I = 1 TO 3: HCOLOR= 3: REM PLOT 5
1510 HPLOT X + I,Y: HPLOT X,Y - 1 + I: HPLOT X + I,Y + 2
1520 HPLOT X + 3,Y + I + 1: HPLOT X - 1 + I,Y + 4: NEXT : RETURN
1600 GOSUB 1500: HPLOT X,Y + 3: RETURN : REM PLOT 6
1700 FOR I = 1 TO 4: HCOLOR= 3: REM PLOT 7
1710 HPLOT X - 1 + I,Y: HPLOT X + I - 1,Y + 5 - I: NEXT : RETURN
1800 GOSUB 1600: HPLOT X + 3,Y + 1: RETURN : REM PLOT 8
1900 GOSUB 1500: HPLOT X + 3,Y + 1: RETURN : REM PLOT 9
2000 FOR I = 0 TO 3: HCOLOR= 3: REM PLOT -
2010 HPLOT X + I,Y: NEXT : RETURN

```

```

3000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"1"
3020 A$(2) = "คลื่นโทรทัศน์และไมโครเวฟ เป็นคลื่นที่มีความถี่สูงอยู่"
3030 A$(3) = "จนช่วง 10 - 10 เฮิร์ตซ์ ซึ่งจะไม่สะท้อนขึ้นไอโอ"
3040 A$(4) = "ทอสเฟียร์ ดังนั้นการส่งคลื่นโทรทัศน์หรือไมโครเวฟจึง"
3050 A$(5) = "ส่งได้จนระยะไกล แต่ถาต้องการส่งคลื่นขึ้นไปจน"
3060 A$(6) = "ระยะไกล ต้องใช้ไมโครเวฟนำสัญญาณจากสถานีส่งไป"
3070 A$(7) = "ยังดาวเทียม ซึ่งโคจรอยู่ในตำแหน่งที่หยุดนิ่งเมื่อเทียบ"
3080 A$(8) = "กับตำแหน่งหนึ่งบนผิวโลก (ดาวเทียมมีความเร็วเชิงมุม"
3090 A$(9) = "เดียวกับโลก) จากนั้นดาวเทียมจึงส่งคลื่นโทรทัศน์ต่อไป"
3100 A$(10) = "ยังสถานีรับที่อยู่บนผิวโลกไกลๆได้"

3300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
3310 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 139,30
3320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
3330 X = 56:Y = 33: GOSUB 1400
3340 X* = 91: GOSUB 1100
3345 X = 94: GOSUB 1200

3350 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
3360 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
3370 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
3380 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
3390 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
3400 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
3410 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

5000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"2"
5020 A$(2) = "คำถาม การถ่ายทอดโทรทัศน์จากประเทศสหรัฐ"
5030 A$(3) = "อเมริกา มายังประเทศไทยต้องส่งผ่านอะไร"
5040 A$(4) = "1.ดาวเทียม"
5050 A$(5) = "2.สถานีขยายสัญญาณของแต่ละประเทศ"
5060 A$(6) = "3.การสะท้อนในบรรยากาศชั้นไอโอทอส"
5070 A$(7) = "เฟียร์"

5300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 260
5310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30

```

```

5320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
5330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
5340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
5350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 11: GOSUB 30
5400 GOSUB 60:E = 1
5410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
5420 IF A% = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 7000
5430 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 70
00
5440 GOSUB 500: GOTO 5410
7000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"3"
7020 A$(2) = "เนื่องจากไมโครเวฟสะท้อนผิวโลหะได้ดีจึงนำไป"
7030 A$(3) = "ใช้ประโยชน์ในการสร้างเรดาร์สำหรับตรวจหาตำแหน่ง"
7040 A$(4) = "ของอากาศยาน"
7050 A$(5) = "คำถาม เรดาร์อาศัยการส่งคลื่นชนิดใด"
7060 A$(6) = "1. ไมโครเวฟ"
7070 A$(7) = "2. คลื่นวิทยุระบบเอเอ็ม"
7080 A$(8) = "3. แสง"
7090 A$(9) = "4. คลื่นวิทยุระบบเอฟเอ็ม"
7300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
7310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
7320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
7330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 280
7340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
7350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30
7360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 9: GOSUB 30
7370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 9: GOSUB 30
7400 GOSUB 60:E = 1
7410 VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 90
7420 IF A% = 1 THEN VTAB 10: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 9000
7430 IF A% = 2 OR A% = 3 OR A% = 4 THEN VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 1
00: GOTO 9000
7440 GOSUB 500: GOTO 7410

```

```

9000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"4"
9020 A$(2) = "ริงส์อินฟราเรด มีความถี่ในช่วง 10 - 10"
9030 A$(3) = "เอิร์ดซ์ ริงส์อินฟราเรด เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้"
9040 A$(4) = "ร้อนเมื่อออกมา ประชาชนสัมผัสทางผิวหนังของมนุษย์จะ"
9050 A$(5) = "สามารถรับรู้ความรู้สึกเกี่ยวกับริงส์อินฟราเรดได้"
9060 A$(6) = "ริงส์อินฟราเรดมีประโยชน์ใช้ในการถ่ายภาพทึม"
9070 A$(7) = "ระยะทางไกลๆได้ และยังใช้บังคับเครื่องรับโทรทัศน์"
9080 A$(8) = "อุปกรณ์สำหรับใช้บังคับการทำงานของ เครื่องรับโทรทัศน์"
9090 A$(9) = "เรียกว่า รีโมท คอนโทรล ซึ่งใช้บังคับการปิดเปิดของ"
9100 A$(10) = "เครื่องรับในระยะไกล"

9300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
9310 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 76,30
9320 X = 217:Y = 17: GOSUB 1100
9330 X = 220: GOSUB 1100
9340 X = 259: GOSUB 1100
9350 X = 262: GOSUB 1400
9360 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
9370 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
9380 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
9390 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 5: GOSUB 30
9400 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 1: GOSUB 30
9410 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
9420 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
9430 X$ = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

11000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"5"
11020 A$(2) = "แสง มีความถี่ประมาณ 10 เอิร์ดซ์ มีความยาวคลื่น "
11030 A$(3) = "4X10 ถึง 7X10 เมตร แสงสีแดงมีความยาวคลื่น"
11040 A$(4) = "มากที่สุด แต่ถ้ามความยาวคลื่นน้อยกว่าแสงสีแดง ประ"
11050 A$(5) = "สาทตาจะรับรู้เป็นแสงสีส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน"
11060 A$(6) = "คราม ม่วง ตามลำดับ"
11070 A$(7) = "ดังนั้นแสงแต่ละสีจะมีส่วนที่แตกต่างกันคือ ความถี่"
11080 A$(8) = "และความยาวคลื่น"
11300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30

```

```

11310 HCOLOR= 3: H PLOT 1,30 TO 20,30
11320 X = 147:Y = 17: GOSUB 1400
11330 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
11340 X = 27:Y = 35: GOSUB 2000
11350 X = 90: GOSUB 2000
11360 X = 33:Y = 33: GOSUB 1700
11370 X = 96: GOSUB 1700
11380 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
11390 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
11400 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
11410 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
11420 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
13000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"6"
13020 A$(2) = "แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเช่นเดียวกับคลื่นวิทยุ"
13030 A$(3) = "เราสามารถรังสีแสงเป็นคลื่นพาหะได้ ดังนั้นจึงมีเครื่อง"
13040 A$(4) = "กำเนิดเลเซอร์ที่รังสีแสงที่มีความถี่และเฟสแน่นอน"
13050 A$(5) = "คำถาม เหตุใดจึงไม่สามารถรังสีแสงที่เกิดจากวัตถุร้อน"
13060 A$(6) = "เป็นคลื่นพาหะได้"
13070 A$(7) = "1. มีอุณหภูมิสูง"
13080 A$(8) = "2. ไม่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า"
13090 A$(9) = "3. มีหลายความถี่และเฟสไม่แน่นอน"
13300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
13310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
13320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
13330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 280
13340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
13350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
13360 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 30
13370 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 8: GOSUB 30
13400 GOSUB 60:E = 3
13410 VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 90
13420 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO
15000 ,

```

```

13430 IF A% = 3 THEN VTAB 10: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 15000
13440 GOSUB 500: GOTO 13410
15000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"7"
15020 A$(2) = "รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือรังสี"
15030 A$(3) = "เห็นอมว่ง มีความถี่อยู่ในช่วง 10 - 10 เฮิร์ตซ์"
15040 A$(4) = "เป็นรังสีที่เกิดจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ สามารถ"
15050 A$(5) = "ใช้ฆ่าเชื้อโรคบางชนิดได้"
15060 A$(6) = "คำถาม รังสีอัลตราไวโอเล็ตใช้รักษาโรคเกี่ยวกับอะไร"
15070 A$(7) = "1. ตา 2. หู"
15080 A$(8) = "3. ปาก 4. ผิวหนัง"
15090 A$(9) = "5. สิวใส"
15300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
15310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 20,30: HPLOT 27,30 TO 104,30
15320 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
15330 X = 175:Y = 33: GOSUB 1100
15340 X = 178: GOSUB 1500
15350 X = 217: GOSUB 1100
15360 X = 220: GOSUB 1800
15370 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
15380 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
15390 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
15400 HCOLOR= 3: HPLOT 0,94 TO 34,94
15410 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 7: GOSUB 30
15420 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 7: GOSUB 30
15430 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 7: GOSUB 30
15500 GOSUB 60:E = 4
15510 VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 90
15520 IF A% = 1 OR A% = 2 OR A% = 3 OR A% = 5 THEN VTAB 10: HTAB 17: GOSUB
80: GOSUB 100: GOTO 17000
15530 IF A% = 4 THEN VTAB 10: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 17000
15540 GOSUB 500: GOTO 15510

```

```

17000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"8"
17020 A$(2) = "รังสีอัลตราไวโอเล็ตกระทบสารเรืองแสงจะทำ"
17030 A$(3) = "ให้เกิดแสงขึ้น ภัยผานกระแสไฟฟ้าไปจนหลอดบรรจุไอ"
17040 A$(4) = "ปรอท จะเกิดรังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นแสงสีม่วงจาง"
17050 A$(5) = "คำถาม หลอดที่บรรจุไอปรอทเมื่อเกิดรังสีอัลตราไวโอ"
17060 A$(6) = "เล็ตแล้วต้องการให้แสงสีขาว ควรทำอย่างไร"
17070 A$(7) = "1. เพิ่มความถี่ของคลื่น"
17080 A$(8) = "2. ฉาบสารเรืองแสงที่ผิวจนหลอด"
17090 A$(9) = "3. เพิ่มกระแสไฟฟ้าเข้าไปจนหลอด"
17300 X$ = A$(2): VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
17310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
17320 X$ = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
17330 X$ = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 280
17340 X$ = A$(6): VTAB 6: HTAB 6: GOSUB 30
17350 X$ = A$(7): VTAB 7: HTAB 6: GOSUB 30
17360 X$ = A$(8): VTAB 8: HTAB 6: GOSUB 30
17370 X$ = A$(9): VTAB 9: HTAB 6: GOSUB 30
17400 GOSUB 60:E = 2
17410 VTAB 10: HTAB 5: GOSUB 90
17420 IF A% = 1 OR A% = 3 THEN VTAB 10: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO
19000
17430 IF A% = 2 THEN VTAB 10: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 19000
17440 GOSUB 500: GOTO 17410
19000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 39)"9"
19020 A$(2) = "การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำให้เกิดรังสีอัลตรา"
19030 A$(3) = "ไวโอเล็ตความเข้มสูงในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์"
19040 A$(4) = "คำถาม ในการเชื่อมโลหะเพื่อจัดตั้งต้องสวมแว่นตา"
19050 A$(5) = "หรือหน้ากาก"
19060 A$(6) = "1. ลดความเข้มของรังสีอัลตราไวโอเล็ต"
19070 A$(7) = "2. ทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตมีความถี่น้อยลง"
19080 A$(8) = "3. รังสีอัลตราไวโอเล็ตจะหมดไปโดยสิ้นเชิง"
19300 X$ = A$(2): -VTAB 2: HTAB 6: GOSUB 30
19310 X$ = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30

```



```

19320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
19330 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,64 TO 34,64
19340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 8: GOSUB 30
19350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 8: GOSUB 30
19360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 8: GOSUB 30
19370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 8: GOSUB 30
19400 GOSUB 60:E = 1
19410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
19420 IF A% = 1 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 21000
19430 IF A% = 2 OR A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 2
1000
19440 GOSUB 500: GOTO 19410
21000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"10"
21020 A$(2) = "รังสีเอกซ์ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ในช่วง"
21030 A$(3) = "10 - 10 เฮิร์ตซ์ รังสีเอกซ์สามารถเคลื่อนที่"
21040 A$(4) = "ทะลุผ่านสิ่งกีดขวางหนาๆได้ ดังนั้นจึงนำรังสีเอกซ์มาใช้"
21050 A$(5) = "ประโยชน์ในการตรวจหาอาวุธในกระเป๋าเดินทางได้"
21300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
21310 HCOLOR= 3: HPLLOT 0,30 TO 48,30
21320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
21330 X = 14:Y = 33: GOSUB 1100
21340 X = 17: GOSUB 1600
21350 X = 56: GOSUB 1200
21360 X = 62: GOSUB 1200
21370 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
21380 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100
23000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"11"
23020 A$(2) = "คำถาม รังสีเอกซ์จะถูกกั้นโดยอะตอมธาตุหนักๆได้"
23030 A$(3) = "กว่าธาตุเบา รังสีเอกซ์จึงมีประโยชน์ต่อ"
23040 A$(4) = "วงการแพทย์อย่างไร"

```

```

23310 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 9: GOSUB 30
23320 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 9: GOSUB 30
23330 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 9: GOSUB 30
23340 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 9: GOSUB 30
23350 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 9: GOSUB 30
23400 GOSUB 60:E = 3
23410 VTAB 9: HTAB 5: GOSUB 90
23420 IF A% = 1 OR A% = 2 THEN VTAB 9: HTAB 17: GOSUB 80: GOSUB 100: GOTO 2
5000
23430 IF A% = 3 THEN VTAB 9: HTAB 25: GOSUB 70: GOSUB 100: GOTO 25000
23440 GOSUB 500: GOTO 23410
25000 CLEAR : POKE 216,0:C = FRE (0): GOSUB 20: PRINT TAB( 38)"12"
25020 A$(2) = "รังสีแกมมา เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงกว่า"
25030 A$(3) = "รังสีเอกซ์ เกิดจากรังสีแกมมาเกิดจากการสลายตัวของ"
25040 A$(4) = "ของธาตุกัมมันตรังสี มีรังสีแกมมาที่ไม่ได้เกิดจากการ"
25050 A$(5) = "สลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี เช่นรังสีคอสมิก ซึ่งมาจาก"
25060 A$(6) = "นอกโลก"
25070 A$(7) = "เนื่องจากรังสีแกมมามีความถี่สูงกว่ารังสีเอกซ์จึงมี"
25080 A$(8) = "อำนาจทะลุสูงกว่ารังสีเอกซ์ ทั้งรังสีแกมมาและรังสี"
25090 A$(9) = "เอกซ์สามารถตรวจสอบด้วยสารเรืองแสงและฟิล์มถ่ายภาพ"
25100 A$(10) = "รูป ฉะนั้นเราสามารถใช้รังสีแกมมาแทนรังสีเอกซ์ได้"
25300 X# = A$(2): VTAB 2: HTAB 1: GOSUB 30
25310 HCOLOR= 3: HPLOT 0,30 TO 54,30
25320 X# = A$(3): VTAB 3: HTAB 1: GOSUB 30
25330 X# = A$(4): VTAB 4: HTAB 1: GOSUB 30
25340 X# = A$(5): VTAB 5: HTAB 1: GOSUB 30
25350 X# = A$(6): VTAB 6: HTAB 1: GOSUB 30
25360 X# = A$(7): VTAB 7: HTAB 5: GOSUB 30
25370 X# = A$(8): VTAB 8: HTAB 1: GOSUB 30
25380 X# = A$(9): VTAB 9: HTAB 1: GOSUB 30
25390 X# = A$(10): VTAB 10: HTAB 1: GOSUB 30: GOSUB 100

```

```
27000 CLEAR : PRINT CHR# (16)
27010 VTAB 3: HTAB 14: PRINT "จบขบวนที่ 15"
27020 GOSUB 45: VTAB 6: HTAB 5: PRINT "1.ต้องการเรียนแบบที่ 14 อีกครั้ง"
27030 VTAB 7: HTAB 5: PRINT "2.ยกเลิกการเรียน"
27040 VTAB 11: HTAB 5: PRINT "โปรดเลือกเลขขอต้องการ.....": GET Q#
27050 PRINT Q#;:A% = VAL (Q#)
27060 IF A% = 1 THEN GOSUB 600: PRINT D#"RUN SIGNAL."
27070 IF A% = 2 THEN GOTO 29000
27080 GOSUB 500: GOTO 27040
29000 PRINT CHR# (16): NEW
```

ע. חנאחא

สารบัญภาคผนวก ข.

	หน้า
คู่มือการใช้โปรแกรมการสอนวิชาฟิสิกส์.....	329
เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	329
เครื่องขับจานแม่เหล็ก.....	330
มอณิเตอร์.....	330
การใช้โปรแกรมภาษาไทย.....	330
การดูรายชื่อไฟล์.....	331
วิธีการเลือกโปรแกรมการสอนจาก diskette.....	331
การใช้โปรแกรมการสอนวิชาฟิสิกส์บทที่ 13.....	322
คำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC.....	335
คำสั่งในโปรแกรม GENERATOR.....	337
คำสั่งในโปรแกรม CONDUCTIVITY.....	337
คำสั่งในโปรแกรม OHM.....	337
คำสั่งในโปรแกรม EMF.....	338
คำสั่งในโปรแกรม GALVANOMETER.....	338
คำสั่งในโปรแกรม POWER.....	338
คำสั่งในโปรแกรม HEAT.....	339
คำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC LIGHT.....	339
คำสั่งในโปรแกรม MAGNET.....	341
คำสั่งในโปรแกรม FORCE IN MAG.F.....	341
คำสั่งในโปรแกรม MAGNETIC FIELD.....	341
คำสั่งในโปรแกรม FORCE.....	341
คำสั่งในโปรแกรม DC. MOTOR.....	341
คำสั่งในโปรแกรม INDUCED CURRENT.....	341
คำสั่งในโปรแกรม ELEC. POWER GEN.....	342

สารบัญภาคผนวก ข. (ต่อ)

	หน้า
คำสั่งในโปรแกรม TRANSFORMER	342
คำสั่งในโปรแกรม SIGNAL	342
คำสั่งในโปรแกรม MAXWELL'S	342
คำสั่งในโปรแกรม SPECTRUM.....	342

คู่มือการใช้โปรแกรมการสอนวิชาฟิสิกส์

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นเครื่อง APPLE COMPATIBLE รุ่น CHERRY III ของบริษัทยูนิเทค จำกัด ตัวเครื่อง และแป้นกดข้อมูล (keyboard) แยกเป็นคณละส่วนกัน ที่เป็นกดข้อมูลแถวบนสุดจะเป็นปุ่มฟังก์ชันพิเศษ มีความหมายต่าง ๆ กัน ดังนี้

F ₁	=	CATALOG
F ₂	=	RUN
F ₃	=	CALL - 151 (กรณีต้องการยกเลิกการใช้คำสั่งนี้ ให้กด CTRL-RESET)
F ₄	=	LIST
F ₅	=	PRINT
F ₆	=	PR #
F ₇	=	LOAD
F ₈	=	SAVE
F ₉	=	POKE
F ₁₀	=	PEEK
F ₁₁	=	GOTO
F ₁₂	=	TEXT

ที่แป้นกดข้อมูลจะมีปุ่มกดข้อมูลที่ใช้เป็นประจำ คือ ปุ่ม RETURN มีอยู่ 2 ปุ่ม คือ ปุ่มทางขวามือที่มีเครื่องหมายลูกศรย้อนกลับ

สวิตช์ปิดเปิด เครื่องอยู่ขวามือด้านซ้ายของตัวเครื่อง

เครื่องขั้วงานแม่เหล็ก

เครื่องขั้วงานแม่เหล็กที่ใช้จะเป็นชนิดคู่อยู่ด้านขวามือของตัวเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ส่วนที่อยู่บนจะเป็นเครื่องขั้วงานแม่เหล็ก ตัวที่ 1 ตัวล่างจะเป็นเครื่องขั้วงานแม่เหล็กตัวที่ 2 เมื่อเริ่มการใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องขั้วงานแม่เหล็กตัวที่ 1 จะทำงานก่อนทุกครั้ง และถ้าจะให้เครื่องขั้วงานแม่เหล็กตัวที่ 2 ทำงานต้องระบุหมายเลขเครื่องขั้วงานแม่เหล็กหลังคำสั่งที่ให้เครื่องขั้วงานแม่เหล็กทำงานโดยมีเครื่องหมาย comma หลังคำสั่งที่ใช้ ตัวอย่างเช่น

CATALOG, D2 <RETURN>

และจากการใช้ D2 เครื่องขั้วงานแม่เหล็กตัวที่ 2 จะทำงานทุกครั้งที่มีคำสั่งการใช้เครื่องขั้วงานแม่เหล็กที่มีได้ระบุหมายเลขเครื่องขั้วงานแม่เหล็ก จนกว่าจะมีการเปลี่ยนจาก D2 เป็น D1 ซึ่งก็จะเป็นเช่นเดียวกัน

มอนิเตอร์ (Monitor)

มอนิเตอร์ที่ใช้จะมีปุ่มปรับ 2 ปุ่ม อยู่ทางขวามือของจอภาพ ปุ่มบนสุดทำสองหน้าที่ คือ ใช้เป็นสวิตช์ปิดเปิดและทำหน้าที่เป็นตัวปรับความเข้มของภาพ (Contrast Control) ปุ่มล่างทำหน้าที่เป็นตัวปรับความสว่างของภาพ (Brightness Control)

การใช้โปรแกรมภาษาไทย

เมื่อเปิดสวิตช์ Monitor และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องขั้วงานแม่เหล็กตัวที่ 1 จะทำงานและจอภาพจะปรากฏอักษร ดังนี้

CHERRY III - EX

เพื่อให้เครื่องขั้วงานแม่เหล็กหยุดทำงาน กด CTRL - RESET นำแผ่นโปรแกรมภาษาไทย 40 คอลัมน์ ใส่ในเครื่องขั้วงานแม่เหล็กตัวที่ 1 ปิดฝาเครื่อง พิมพ์ PR # 6 (หรือกดปุ่ม F₆ และปุ่มหมายเลข 6) กดปุ่ม RETURN เครื่องขั้วงานแม่เหล็กตัวที่ 1 จะทำงานอีกครั้ง รอสักครู่จนไฟแดงที่อยู่เหนือเครื่องขั้วงานแม่เหล็กดับ จอภาพจะปรากฏข้อความดังนี้

ระบบภาษาไทย (40 columns)

โดย ภาณุทัต เตชะเสน

สงวนลิขสิทธิ์โดย บริษัท ยูนิเทค (ประเทศไทย) จำกัด

นำแผ่นโปรแกรมภาษาไทย 40 คอลัมน์ ออกจากเครื่องขั้วจานแม่เหล็ก (โดยวิธี
บีบฝาปิด เข้าหากันและปล่อยมือ)

เมื่อต้องการให้จอภาพว่าง กดปุ่ม CTRL - P <RETURN>

การดูรายชื่อไฟล์

เมื่อต้องการดูรายชื่อไฟล์ใน diskette แผ่นใด ให้นำ diskette ใส่ใน
เครื่องขั้วจานแม่เหล็กตัวที่ 1 (กรณีที่อยู่ในสถานะของการใช้เครื่องขั้วจานแม่เหล็กตัวที่ 1)
ปิดฝา และพิมพ์ CATALOG (หรือกดปุ่ม F₁) <RETURN>

วิธีการเลือกโปรแกรมการสอนจาก diskette

เมื่อต้องการศึกษาโปรแกรมใดจาก diskette ให้ใช้คำสั่ง RUN หรือ LOAD
ดังนี้

RUN ชื่อไฟล์ <RETURN> หรือ

LOAD ชื่อไฟล์ <RETURN>

ถ้าใช้คำสั่ง RUN เครื่องขั้วจานแม่เหล็กจะทำงาน โดยทำการเรียกโปรแกรมที่
ต้องการเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และจะทำงานตาม
โปรแกรมที่เรียกเข้ามาทันทีที่เครื่องขั้วจานแม่เหล็กหยุดทำงาน

แต่ถ้าใช้คำสั่ง LOAD เครื่องขั้วจานแม่เหล็กจะทำงานโดยเรียกโปรแกรมที่
ต้องการเข้ามาเก็บไว้ที่หน่วยความจำของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อเครื่องขั้วจานแม่เหล็ก
หยุดทำงาน บนจอภาพก็ยังคงเป็นเหมือนเดิม ถ้าจะให้โปรแกรมที่ถูก LOAD เข้ามาทำงาน
ต้องใช้ คำสั่ง ดังนี้

RUN (หรือกด F₂) <RETURN>

ถ้าจะดูรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่ LOAD เข้ามาให้ใช้คำสั่ง

LIST (หรือกด F₄) <RETURN>

การใช้โปรแกรมการสอนวิชาฟิสิกส์บทที่ 13

การจัดเนื้อหาบทเรียนวิชาฟิสิกส์บทที่ 13 แบ่งเป็นโปรแกรมน้อย จำนวน 9 โปรแกรม และอีก 1 โปรแกรม เป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดของชื่อบทเรียนน้อยและชื่อโปรแกรมน้อยดังนี้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทที่ 13	ชื่อโปรแกรม	PHYSICS
กระแสไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม	ELECTRIC
แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม	GENERATOR
การนำกระแสไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม	CONDUCTIVITY
กฎของโอห์มและความต้านทาน	ชื่อโปรแกรม	OHM
แรงเคลื่อนไฟฟ้าและการต่อ เซลล์ไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม	EMF
กัลวานอมิเตอร์	ชื่อโปรแกรม	GALVANOMETER
พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม	POWER
พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน	ชื่อโปรแกรม	HEAT
วงจรและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	ชื่อโปรแกรม	ELECTRIC LIGHT

บทเรียนน้อยที่มีเนื้อหาบทเรียนมากไม่สามารถเก็บอยู่ในชื่อโปรแกรม เดียวกัน จะถูกจัดอยู่ในอีกโปรแกรม โดยมีชื่อโปรแกรมเหมือนเดิม แต่มีหมายเลขกำกับหลัง

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (ต่อ)	ชื่อโปรแกรม	GENERATOR 2
การนำกระแสไฟฟ้า (ต่อ)	ชื่อโปรแกรม	CONDUCTIVITY 2
กฎของโอห์มและความต้านทาน (ต่อ)	ชื่อโปรแกรม	OHM 2

ก่อนการใช้โปรแกรมการสอนวิชาฟิสิกส์ ต้องนำแผ่นโปรแกรมภาษาไทยมาใช้ก่อน
ตามวิธีการใช้โปรแกรมภาษาไทย ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

นำแผ่นโปรแกรมภาษาไทย 40 คอลัมน์ ออกจากเครื่องขั้วจานแม่เหล็กตัวที่ 1
ใส่แผ่นโปรแกรมการสอนของบทที่ 13 ในเครื่องขั้วจานแม่เหล็กตัวที่ 1 ปิดฝา และใช้คำสั่ง
ดังนี้

RUN (หรือ F2) PHYSICS <RETURN>

เครื่องขั้วจานแม่เหล็กตัวที่ 1 จะทำงาน รอสักครู่จนไฟแดงที่อยู่บนขวามือดับ
จะปรากฏหมายเลขหน้าจอภาพและอักษรบนจอภาพดังนี้

1

วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 13 ไฟฟ้ากระแส

อักษรจะปรากฏบนจอภาพนานประมาณ 5 วินาที และจะถูกลบออก ปรากฏหมายเลข
หน้า 2 และอักษรใหม่ขึ้นแทนที่ หน้าที 2 ของจอภาพจะเป็นการบอกจุดประสงค์การเรียนรู้
ท้ายสุดของจอภาพจะปรากฏคำสั่งที่ให้ผู้เรียนทำตาม คำสั่งที่ปรากฏคือ

ไปรดกด... RETURN (เปลี่ยนหน้ากด --> หรือ <--)

คำสั่งเช่นนี้จะมีอยู่เกือบทุก ๆ หน้าของจอภาพถือเป็นคำสั่งประจำหน้าจอภาพ
ความหมายของคำสั่งคือ ให้ผู้เรียนกด <RETURN> เพื่อเรียนหน้าต่อไป หรือถ้าต้องการ
จะเลือกหน้าหนึ่งหน้าใดในโปรแกรมนั้นให้กดปุ่ม --> หรือปุ่ม <-- ปุ่มใดปุ่มหนึ่ง เมื่อ
ผู้เรียนเลือกกดปุ่ม --> หรือปุ่ม <-- อักษรบนจอภาพบรรทัดสุดท้ายจะถูกลบออกและปรากฏ
อักษรใหม่แทนที่ ดังนี้

โปรดเลือกหมายเลขหน้า (1 - 6) ... กด RETURN

คำสั่งที่ปรากฏใหม่นี้จะบอกจำนวนหน้าทั้งหมดที่มีอยู่ในโปรแกรมชื่อ PHYSICS
ให้ผู้เรียนเลือกหมายเลขที่ต้องการ และกด <RETURN> ตามหลังหมายเลขหน้าที่เลือก
ทุกครั้ง

เมื่อศึกษาจนถึงหน้าที่ 6 ของจอภาพ จะมีคำสั่งปรากฏเหมือนเดิม เมื่อผู้เรียนกด
<RETURN> จะเป็นการลบจอภาพให้ว่าง และปรากฏข้อความใหม่ โดยไม่มีหมายเลขหน้า
จอภาพ ดังนี้

1. เรียนบทที่ 13 เรื่องไฟฟ้ากระแส
2. ยกเลิกการเรียน



โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ _

ให้ผู้เรียนเลือกหมายเลข 1 หรือ 2 เท่านั้น (โดยไม่ต้องกด <RETURN>) ถ้า
ผู้เรียนเลือกหมายเลข 1 จะเป็นการ LOAD และ RUN ไฟล์ชื่อ ELECTRIC เข้ามายัง
หน่วยความจำของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แต่ถ้าผู้เรียนเลือกหมายเลข 2 จะเป็นการลบ
จอภาพให้ว่างและลบโปรแกรมเดิม (PHYSICS) ทั้งหมดที่มีอยู่ออกจากหน่วยความจำของเครื่อง
ไมโครคอมพิวเตอร์ คอนท่ายของโปรแกรมตั้งแต่ โปรแกรม ELECTRIC จนถึงโปรแกรม
HEAT จะมีคำสั่งให้เลือกโปรแกรมเหมือนกัน คือ

เรียนบทเรียนต่อไปกด Y กลับไปเลือกใหม่กด N

ความหมายของคำสั่งคือ ถ้าเลือกกด N จะเป็นการกลับไปสู่โปรแกรมต้นคือ
โปรแกรม ELECTRIC แต่ถ้าเลือกกด Y จะเป็นการ LOAD และ RUN โปรแกรมที่อยู่ถัดไป

ทุกโปรแกรมการสอนจะมีคำสั่งต่าง ๆ ปรากฏบนจอภาพเสมอ ให้สังเกตและทำตาม
คำสั่งที่ปรากฏให้ถูกต้อง

คอนท้ายสุดของโปรแกรมสุดท้ายของบทเรียนบทที่ 13 คือ โปรแกรม ELECTRIC LIGHT จะปรากฏคำสั่งดังนี้

1. ต้องการเรียนบทที่ 13 อีกครั้ง
2. ต้องการเรียนบทที่ 14
3. ยกเลิกการเรียน

โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ _

ความหมายของคำสั่งคือ ให้ผู้เรียนเลือกหมายเลข 1 ถึง 3 ถ้าผู้เรียนเลือกหมายเลข 1 จะเป็นการ LOAD และ RUN โปรแกรม ELECTRIC ถ้าผู้เรียนเลือกหมายเลข 2 จะ LOAD และ RUN โปรแกรมบทเรียนบทที่ 14 เข้ามาโดยเริ่มตั้งแต่โปรแกรมขอกวดดูประสงค์การเรียนรูบทที่ 14 แต่ถ้าผู้เรียนเลือกหมายเลข 3 จะเป็นการล้างจอภาพให้ว่างและลบโปรแกรมทั้งหมดที่มีอยู่ภายในเครื่อง

คำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC ลักษณะและความหมายของคำสั่งที่ปรากฏในโปรแกรมทั้งหมดมีดังนี้

เลือกเลขหน้านี้กด Y เลือกเลขหน้าต่อไปกด N :

ความหมายคือ ให้ผู้เรียนเลือกกดเฉพาะอักษร Y หรือ N เท่านั้น โดยไม่ต้องกดปุ่ม <RETURN>

เมื่อผู้เรียนเลือกกดอักษร Y จะปรากฏคำสั่งใหม่ขึ้นแทนที่ ดังนี้

โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ -----กด RETURN

ความหมายคือให้เลือกหมายเลขหัวข้อที่ปรากฏบนจอภาพที่ต้องการศึกษา แล้วกดปุ่ม

<RETURN> ตามหลังหมายเลขที่เลือก

เมื่อผู้เรียนเลือกกดอักษร N จะปรากฏคำสั่งใหม่ขึ้นแทนที่ ดังนี้

โปรดกด RETURN --- (เปลี่ยนหน้ากด --> หรือ <--)

ความหมายคือให้ผู้เรียนกดปุ่ม <RETURN> เพื่อดูหัวข้ออื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ปรากฏบนจอภาพในหน้าที่ 1 แต่ถ้าผู้เรียนต้องการเลือกเรียนหน้าหนึ่งหน้าใดในโปรแกรม ELECTRIC ก็ให้ใช้คำสั่งตามที่อยู่หลังเครื่องหมายวงเล็บที่ปรากฏบนจอภาพได้ทันที

บนหน้าจอภาพที่ปรากฏคำถาม ผู้เรียนจะต้องเลือกเฉพาะหมายเลขหน้าข้อที่ปรากฏบนจอภาพเท่านั้น

หน้าที่ 10 ของจอภาพจะเป็นหน้าที่แสดงภาพที่มีการเคลื่อนไหว ภาพจะปรากฏบนจอภาพได้จะใช้เวลาประมาณ 5 วินาที เมื่อภาพแสดงอยู่ชั่วขณะจะปรากฏคำสั่ง คือ

โปรดกด ----- KEY ----- ไต ๑

ความหมายคือให้ผู้เรียนเลือกกดปุ่มไต ๑ เพื่อไปหน้าต่อไป

หลังจากจบหน้าสุดท้ายของโปรแกรมจะปรากฏคำสั่งกลางจอภาพ คือ

เรียนบทเรียนต่อไป กด Y กลับไปเลือกใหม่กด N

ความหมายคือให้ผู้เรียนเลือกเฉพาะอักษร Y หรือ N เท่านั้น (ไม่ต้องกดปุ่ม

<RETURN>)

คำสั่งในโปรแกรม GENERATOR

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC สำหรับคำสั่งที่ใช้กับการตอบคำถามในโปรแกรมที่มีเพิ่มเติมขึ้นมา คือ

คำตอบคือ (Y/N) _ _ _ _ _

ความหมายคือ ถ้าผู้เรียนคิดว่าคำถามที่ถามมาถูกต้องให้กดเฉพาะอักษร Y เท่านั้น แต่ถ้าคิดว่าผิด ให้กดอักษร N

คำสั่งในโปรแกรม CONDUCTIVITY

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

ลักษณะของภาพการเคลื่อนที่แบบบราวเนียน จะเป็นเพียงลักษณะการเคลื่อนที่แบบหนึ่งเท่านั้น ในความเป็นจริงแล้วการเคลื่อนที่ชนิดนี้จะเกิดได้ทุกทิศทุกทาง ไม่ซ้ำกัน

ลักษณะคำถามในโปรแกรมนี้จะมีคำถามให้ผู้เรียนเลือกกดเฉพาะตัวเลข แล้วตามหลังด้วยการกดปุ่ม RETURN คำถามในลักษณะนี้ผู้เรียนต้องคิดคำตอบด้วยตัวเอง ลักษณะของคำสั่งคือ

คำตอบ คือ _

จงใส่คำตอบที่ถูกต้อง _ _ _ _ _ กด RETURN

การใช้โปรแกรม OHM

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับ โปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งที่เพิ่มเติมจากโปรแกรมอื่น ๆ คือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการทดลองซึ่งปรากฏในหน้า ที่ 3 ของจอภาพ ลักษณะของคำสั่งคือ

ครั้งที่ 1 : ใช้ถ่านไฟฉาย ? _ โวลต์

ใส่จำนวนเลข (1.3 - 6) -----กค RETURN

ความหมายคือให้ผู้เรียนเลือกใส่หมายเลขตั้งแต่ 1.3 ถึง 6 ค่าใดค่าหนึ่งแล้วกด
<RETURN> บนจอภาพก็จะปรากฏข้อความบอกค่ากระแสไฟฟ้าเป็นแอมแปร์ คือ

ฉะนั้นกระแสไฟฟ้า = แอมแปร์

ข้อความจะปรากฏนานประมาณ 4 วินาที แล้วจึงเปลี่ยนเป็นครั้งที่ 2 ให้ผู้เรียนใส่
ตัวเลขใหม่ด้วยวิธีการเช่นเดิมอีก ทั้งหมดจะมีจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้ง เมื่อครบทั้ง 3 ครั้ง
ประมาณ 6 วินาที จะปรากฏภาพหน้าต่อไป แสดงตารางบอกจำนวนความต่างศักย์ไฟฟ้า และ
กระแสไฟฟ้า ที่ได้จากการเปลี่ยนค่าถ่านไฟฉายทั้ง 3 ครั้ง ให้ผู้เรียนสังเกตค่าในตาราง เพื่อ
นำไปตอบคำถามในหน้าต่อไป

ลักษณะคำถามหน้าที่ 11 ของจอภาพ คือการใส่ค่าความต้านทาน ซึ่งมีวิธีการเช่น
เดียวกัน

การใช้โปรแกรม EMF

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับโปรแกรม ELECTRIC

การใช้โปรแกรม GALVANOMETER

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับโปรแกรม ELECTRIC

การใช้โปรแกรม POWER

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับโปรแกรม ELECTRIC และโปรแกรม
CONDUCTIVITY

การใช้โปรแกรม HEAT

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับโปรแกรม ELECTRIC

เมื่อจบหน้าสุดท้ายจะเป็นหน้าที่ให้เลือกว่าจะเรียนบทต่อไป หรือกลับไปเลือกใหม่
ถ้าผู้เรียนเลือกเรียนบทต่อไป จะปรากฏข้อความเพิ่มขึ้นมาคือ

โปรดใส่แผ่นโปรแกรม ชื่อ PHYSICS 14 ในช่องที่ 2

ปิดฝา และกดปุ่ม ---- RETURN

ความหมายคือ ให้ผู้เรียนนำแผ่นโปรแกรมหมายเลข 14 ใส่ในเครื่องขั้วจานแม่เหล็ก
ช่องที่ 2 เพราะโปรแกรมสุดท้ายของบทที่ 13 คือโปรแกรม ELECTRIC LIGHT อยู่ในแผ่นที่
14 นี้ เมื่อผู้เรียนใส่แผ่น diskette เรียบร้อย ให้กดปุ่ม RETURN จะทำให้เครื่องขั้วจาน
แม่เหล็กตัวที่ 2 ทำงาน

การใช้โปรแกรม ELECTRIC LIGHT

ลักษณะของคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับโปรแกรม ELECTRIC

เมื่อจบหน้าสุดท้ายของโปรแกรม จะปรากฏข้อความดังนี้

1. ต้องการเรียนบทที่ 13 อีกครั้ง
2. ต้องการเรียนบทที่ 14
3. ยกเลิกการเรียน

โปรดเลือกหมายเลขที่ต้องการ _ _ _ _

เมื่อผู้เรียนเลือกหมายเลข 1 จะเป็นการจบจอภาพทั้งหมด และขึ้นข้อความใหม่

ดังนี้

โปรดใส่แผ่นโปรแกรมชื่อ PHYSICS 13 ในช่องที่ 1

ปิดฝา และกดปุ่ม _ _ _ _ _ RETURN .

เครื่องขับแม่เหล็กตัวที่ 1 จะทำงานโดย LOAD และ RUN โปรแกรม ELECTRIC
เข้ามา

ถ้าผู้เรียนเลือกหมายเลข 2 จะเป็นการ LOAD และ RUN โปรแกรม PHYSICS
ซึ่งเป็นโปรแกรมที่บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 14

ถ้าผู้เรียนเลือกหมายเลข 3 จะเป็นการลบจอภาพให้ว่าง และลบโปรแกรมทั้งหมด
ที่มีอยู่ภายในหน่วยความจำของเครื่อง

การใช้โปรแกรมการสอนวิชาฟิสิกส์บทที่ 14

การจัดโปรแกรมการเรียนในบทเรียนที่ 14 จะแบ่งเป็นโปรแกรมย่อย ๆ จำนวน
8 โปรแกรม และอีกหนึ่งโปรแกรมเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทที่ 14 รายละเอียดของ
โปรแกรมย่อยมีดังนี้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้บทที่ 14	ชื่อโปรแกรม PHYSICS
แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก	ชื่อโปรแกรม MAGNET
แรงที่กระทำต่อสิ่งที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก	ชื่อโปรแกรม FORCE IN MAG.F
สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ	ชื่อโปรแกรม MAGNETIC FIELD
แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก	ชื่อโปรแกรม FORCE
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ชื่อโปรแกรม DC. MOTOR
กระแสเหนี่ยวนำ	ชื่อโปรแกรม INDUCED CURRENT
การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม ELEC.POWER GEN.
หม้อแปลงไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม TRANSFORMER

การใช้โปรแกรมการสอนบทที่ 14 มีวิธีการเช่นเดียวกับโปรแกรมการสอนบทที่ 13

คำสั่งในโปรแกรม MAGNET

ลักษณะคำสั่งทั่วไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC และโปรแกรม CONDUCTIVITY

คำสั่งในโปรแกรม FORCE IN MAG.F

ลักษณะและคำสั่งทั่วไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งในโปรแกรม MAGNETIC FIELD

ลักษณะและคำสั่งทั่วไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งในโปรแกรม FORCE

ลักษณะและคำสั่งทั่วไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งในโปรแกรม DC. MOTOR

ลักษณะและคำสั่งทั่วไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

สำหรับคำถาม ในหน้าที่ 1 ให้ผู้เรียนมีสิทธิเลือกคำตอบเป็นอักษร A B หรือ C ใดตัวหนึ่ง หรือหลาย ๆ ตัว รวมกันได้ ถ้าผู้เรียนคิดว่าข้อที่ถูกต้องมีหลายข้อให้กดอักษร ติดต่อกัน แล้วจึงค่อยกด <RETURN> ลักษณะคำสั่งคือ

ข้อที่ถูกต้องอะไรบ้าง : คำตอบคือ _

โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้อง _ _ _ กด RETURN

คำสั่งในโปรแกรม INDUCED CURRENT

ลักษณะและคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งในโปรแกรม ELEC, POWER GEN.

ลักษณะและคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งในโปรแกรม TRANSFORMER

ลักษณะและคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC และ
โปรแกรม ELECTRIC LIGHT

การใช้โปรแกรมการสอนวิชาฟิสิกส์บทที่ 15

การจัดโปรแกรมบทเรียนย่อยของบทเรียนที่ 15 มีรายละเอียดดังนี้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้บทที่ 15	ชื่อโปรแกรม PHYSICS
การถ่ายทอดสัญญาณไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม SIGNAL
ทฤษฎีเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์	ชื่อโปรแกรม MAXWELL'S
สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ชื่อโปรแกรม SPECTRUM

การใช้โปรแกรมการสอนบทที่ 15 มีวิธีการใช้เช่นเดียวกับ การใช้โปรแกรมการสอน
บทที่ 13

คำสั่งในโปรแกรม SIGNAL

ลักษณะคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งในโปรแกรม MAXWELL'S

ลักษณะและคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

คำสั่งในโปรแกรม SPECTRUM

ลักษณะและคำสั่งทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับคำสั่งในโปรแกรม ELECTRIC

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวนภินท์ อนันตรศิริชัย เกิดวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ.2491 จบ
การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางโทรทัศน จากสถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้า ลาดกระบัง ปัจจุบันทำงานที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี ตำแหน่งวิทยากร

