

Computer-Assisted Instruction of Capillary Phenomenon

Chunfeng Shey

ABSTRACT

The more technology developed, the more personal-computer popularized, so that computer-assisted instruction (CAI) becomes more important than before. The program has been written for the 3 grade students in elementary school, refers the elementary school nature science text book vol. 6 chapter 11, Capillary Phenomenon, and is written with the EtBASIC language.

In the program, we have been used the drill and practic method, the tutorial method, and the simulation method to demonstrate the curriculum. Most screens in the program will be showed as moving picture. The program will be suitable for initial study or for exercise.

三六〇



五、結論

隨著科技的發展，電腦存在於每一家庭中將不再會是神話，因此軟體需求，也會大量增加。教學軟體的設計，更有賴於各級教育工作者的共同努力，希望能提供我們的下一代有一個更活潑的學習環境。

參考資料

- 1 微電腦輔助教學 C A I 課程編寫及程式設計，台灣省政府教育廳出版，73年3月初版。
- 2 國民小學自然科學教學指引第六冊，國立編譯館主編。
- 3 陳昭雄：工業職業技術教育，三民書局印行，73年12月。
- 4 康薰月：師專化學電腦輔助教學，台南師專學報，72年6月。
- 5 倚天中文系統：松崗電腦圖書資料有限公司出版，73年6月。



```

20100 CLS
20110 A$="請回答底下的問題:"
20120 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";A$;PRINT CHR$(27);"t16;"
20130 BX1=10:BY1=150:BX2=100:BY2=200:GOSUB 9550:LINE (10,155)-(100,155)
20140 X1=30:X2=34:Y1=50:Y2=170:GOSUB 9500
20150 X1=72:X2=80:GOSUB 9500
20160 X1=48:X2=52:Y1=60:Y2=180:GOSUB 9500
20165 LOCATE 13,8:PRINT "水"
20170 RETURN
20180 LOCATE 6,2:PRINT"甲":LOCATE 3,6:PRINT"乙":LOCATE 6,11:PRINT "丙"
20190 LOCATE 4,17:PRINT"1. 左圖中那根玻璃管的水柱會較短?"
20200 LOCATE 5,17:INPUT " (1) 甲 (2) 乙 (3) 丙 (4) 都一樣 (請選擇:)",A
20210 IF A=3 THEN GOTO 20260 ELSE GOTO 20220
20220 N=N+1:PRINT CHR$(7)
20230 IF N>1 THEN GOSUB 10100:GOSUB 11100:GOTO 20200
20240 LOCATE 7,17:PRINT"再想想看!":GOTO 20190
20250 RETURN
20260 X1=30:X2=34:Y1=50:Y2=170:GOSUB 9500:YU=70:GOSUB 10000
20270 X1=48:X2=52:Y1=60:Y2=180:GOSUB 9500:YU=70:GOSUB 10000
20280 X1=72:X2=80:Y1=50:Y2=170:GOSUB 9500:YU=85:GOSUB 10000
20290 RETURN
3. 00 LOCATE 7,17:PRINT"2. 下列那一個是正確的?"
20310 LOCATE 8,17:PRINT " (1) 玻璃管愈粗,水柱愈長 (2) 玻璃管愈短,水柱愈長"
20320 LOCATE 9,17:PRINT " (3) 水柱的長短與玻璃管浸水的深度無關"
20330 LOCATE 10,17:INPUT " (4) 杯子裝水愈多,水柱愈長 (請選擇:)",A
20340 IF A=3 THEN GOTO 20380 ELSE GOTO 20350
20350 N2=N2+1:PRINT CHR$(7)
20360 IF N2>1 THEN GOSUB 11100:GOSUB 20100:GOSUB 20260:GOTO 20300
20370 LOCATE 12,17:PRINT"再想想看!":GOTO 20300
20380 RETURN
20390 BX1=10:BY1=300:BX2=100:BY2=350:GOSUB 9550:LINE (10,305)-(100,305)
20400 X1=30:X2=38:Y1=220:Y2=320:GOSUB 9500
20410 X1=72:X2=80:GOSUB 9500
20420 LOCATE 15,1:PRINT"玻璃管 ";LOCATE 15,7:PRINT "塑膠管":LOCATE 23,5:PRINT
"水"
20430 RETURN
20440 LOCATE 12,17:PRINT "
"
20450 LOCATE 15,17:PRINT"3. 關於左圖,下列那個正確?"
20460 LOCATE 16,17:PRINT " (1) 兩根管子的直徑不一樣 (2) 兩根管中的水柱長可能不
一樣"
20470 LOCATE 17,17:INPUT " (3) 兩根管子的質料相同 (4) 兩根管子的長度一樣 (請選
1)";A
20480 IF A=2 THEN GOTO 20520 ELSE GOTO 20490
20490 N3=N3+1:PRINT CHR$(7)
20500 IF N3>1 THEN CLS:GOSUB 11520:GOSUB 20390:CLS:GOSUB 20390:GOTO 20440
20510 LOCATE 19,17:PRINT"再想想看!":GOTO 20450
20520 RETURN
20530 X1=30:X2=38:Y1=220:Y2=320:GOSUB 9500:YU=250:GOSUB 10000
20540 X1=72:X2=80:GOSUB 9500:YU=270:GOSUB 10000
20550 RETURN
20560 LOCATE 19,17:PRINT"4. 下列那一個與溶液的毛細現象無關?"
20570 LOCATE 20,17:PRINT " (1) 杯子大小 (2) 管子粗細
20580 LOCATE 21,17:INPUT " (3) 管子的質料 (4) 溶液的種類 (請選擇:)",A
20590 IF A=1 THEN GOTO 20630
20600 IF A=2 THEN CLS:GOSUB 10100:CLS:GOTO 20560
20610 IF A=3 THEN CLS:GOSUB 11500:CLS:GOTO 20560
20620 IF A=4 THEN CLS:GOSUB 11300:CLS:GOTO 20560
20630 RETURN

```



```

14350 SOUND 699.5:LOCATE 14,42:PRINT D$
14400 PRINT CHR$(27);"t24,171,192,0,s;"E$:PRINT CHR$(27);"t16;"
14410 X:=50:GOSUB 14700:GOSUB 13560:GOSUB 14900
14420 SOUND 784.8:LOCATE 14,61:PRINT D$
14430 PRINT CHR$(27);"t24,321,192,3,r;"C$:PRINT CHR$(27);"t16;"
14440 FOR I=1 TO 100:NEXT I:PRINT CHR$(27);"t24,471,192,2,s;"D$:PRINT CHR$(27);
"t16;"
14450 FOR I=1 TO 100:NEXT I:GOSUB 13520
14460 E$=A$+B$+C$+D$
14470 X= 50 :Y=250
14480 PRINT CHR$(27);"t24,";X;" ";Y;" ";0;"3/3,x;"E$:PRINT CHR$(27);"T16;"
14490 X=X+1:Y=Y+1
14500 PRINT CHR$(27);"t24,";X;" ";Y;" ";0;"3/3,x;"E$:PRINT CHR$(27);"T16;"
14510 GOSUB 900
14520 RETURN
14700 X2=X1+2:Y2=Y1+20:X3=X1+80:X4=X3+2 :X5=X1-23:Y5=Y1+58:X6=X5+14:Y6=Y5+50:GX
1=Y1:CY1=Y1+18:GX2=GX1+30:CY2=CY1+40:GX3=GX1-16:CY3=CY1+5
14710 GX1=GX3-6:GY1=CY1:GX2=GX1+12:GY2=GY1+10:PX1=GX1 :PX2=GX2
14720 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2):LINE(X2,Y2)-(X3,Y2):LINE(X3,Y2)-(X4,Y1)
14730 LINE(X2-1,Y2+1)-(X4+10,Y2+1):LINE(X2-1,Y2+1)-(X2-1,Y2+5):LINE(X2-1,Y2+5)-(
X4+10,Y2+5):LINE(X2+6,Y2+5)-(X2+6,Y2+30):LINE(X2+10,Y2+5)-(X2+10,Y2+30)
14740 RETURN
14900 LINE(X2,Y1+5)-(X3,Y1+5)
14910 CIRCLE(CX3,CY3),5,,,1:PAINT(CX3,CY3)
14920 GET(GX1,GY1)-(GX2,GY2),DR2
14930 FOR Y=GY1 TO GY1+ 80
14940 PUT(GX1,Y),DR2,OR
14950 FOR X=PX1 TO PX2:PRESET (X,Y ):NEXT X
14960 NEXT Y
14970 RETURN
15000 '複製項目譯
15005 CLS
15010 LOCATE 2,10:PRINT"*****"
15020 LOCATE 3,10:PRINT"*"
15030 LOCATE 4,10:PRINT"*"
15040 LOCATE 5,10:PRINT"* 1. 毛巾的毛細現象"
15050 LOCATE 6,10:PRINT"* 2. 蠟燭的毛細現象"
15060 LOCATE 7,10:PRINT"* 3. 酒精燈的毛細現象"
15070 LOCATE 8,10:PRINT"* 4. 玻璃片的毛細現象"
15080 LOCATE 9,10:PRINT"* 5. 玻璃管的毛細現象"
15090 LOCATE 10,10:PRINT"* 6. 紙張的毛細現象"
15100 LOCATE 11,10:PRINT"* 7. 棉線的毛細現象"
15110 LOCATE 12,10:PRINT"* 8. 實力評量"
15120 LOCATE 13,10:PRINT"* 9. 結束"
15130 LOCATE 14,10:PRINT"*****"
15140 LOCATE 16,12:INPUT"請輸入你要選擇項目的號碼:",A
15150 IF A<1 OR A>9 THEN GOTO 15160 ELSE GOTO 15170
15160 PRINT CHR$(7):LOCATE 18,1:PRINT"對不起,只能輸入 1 至 8 的號碼,請重
新輸入!":GOTO 15140
15170 ON A GOTO 16000,16100,16200,16300,16400,16500,16600,16700,16800
15180 GOTO 15000
15190 END
16000 GOSUB 1000:GOSUB 14000:GOTO 15000
16100 GOSUB 2520:GOSUB 14200:GOTO 15000
16200 GOSUB 3100:GOSUB 14230:GOTO 15000
16300 GOSUB 4000:GOSUB 4500:GOSUB 6200:GOSUB 6500:GOSUB 7000:GOSUB 7500:GOSUB 80
00:GOTO 15000
16400 GOSUB 9000:GOSUB 9400:GOSUB 10100:GOSUB 10400:GOSUB 11100:GOSUB 11300:GOSUB
11500:GOTO 15000
16500 GOSUB 11800 :GOTO 15000
16600 GOSUB 13000:GOTO 15000
16700 GOSUB 20000:GOTO 15000
16800 GOTO 300
20000 GOSUB 20100:GOSUB 20180:GOSUB 20260:GOSUB 20300:GOSUB 20350 :GOSUB 20440 :
GOSUB 20530 :GOSUB 20560
20010 GOSUB 900:RETURN

```

11111



```

13180 LOCATE 10,28:PRINT "**那個實驗的量筒中水位較高?"
13190 LOCATE 11,28:INPUT " (1) 上面 (2) 下面 (請選擇:)",A
13200 IF A=2 THEN GOTO 13220 ELSE GOTO 13210
13210 PRINT CHR$(7):GOTO 13190
13220 LOCATE 13,28:PRINT "**那個實驗的棉線間具有較大的縫隙?"
13230 LOCATE 14,28:INPUT " (1) 上面 (2) 下面 (請選擇:)",A
13240 IF A=1 THEN GOTO 13260 ELSE GOTO 13250
13250 PRINT CHR$(7):GOTO 13230
13260 LOCATE 16,28:PRINT "**底下那個方法能讓棉線的吸水速度快?"
13270 LOCATE 17,28: PRINT " (1) 用較多的棉線且換得較鬆 "
13280 LOCATE 18,28: PRINT " (2) 用較少的棉線且換得較鬆 "
13290 LOCATE 19,28: PRINT " (3) 用較多的棉線但換得較緊 "
13300 LOCATE 20,28:INPUT " (4) 用較少的棉線但換得較鬆 (請選擇:)",A
13310 IF A=1 THEN GOTO 13330 ELSE GOTO 13320
13320 PRINT CHR$(7):GOTO 13300
13330 GOSUB 900
13340 RETURN
1: 500 X2=X1+2:Y2=Y1+20:X3=X1+80:X4=X3+2 :X5=X1-23:Y5=Y1+58:X6=X5+14:Y6=Y5+50:GX
1=X1:GY1=Y1+18:GX2=GX1+30:GY2=GY1+40:GX3=GX1-16:GY3=GY1+5
13510 GX1=GX3-6:GY1=GY1:GX2=GX1+12:GY2=GY1+10:PX1=GX1 :PX2=GX2
13520 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2):LINE(X2,Y2)-(X3,Y2):LINE(X3,Y2)-(X4,Y1)
13530 LINE(X2-1,Y2+1)-(X4+10,Y2+1):LINE(X2-1,Y2+1)-(X2-1,Y2+5):LINE(X2-1,Y2+5)-(
X4+10,Y2+5):LINE(X2+6,Y2+5)-(X2+6,Y2+30):LINE(X2+10,Y2+5)-(X2+10,Y2+30)
13540 LINE(X5,Y5)-(X5,Y6):LINE(X6,Y5)-(X6,Y6):LINE(X5,Y6)-(X6,Y6)
13550 RETURN
13560 FOR R= A TO B STEP C
13570 CIRCLE(CX1,CY1),R,,0,PI,1.5
13580 CIRCLE(CX2,CY2),R+30,,.4*PI,.6*PI,.8
13590 NEXT R
13600 RETURN
13610 CIRCLE(CX3,CY3),5,,,1:PAINT(CX3,CY3)
13620 GET(GX1,GY1)-(GX2,GY2),DR2
13630 FOR I=1 TO 5
13640 FOR Y=GY1 TO GY1+80-I-E
13650 PUT(GX1,Y),DR2,OR
13660 FOR X=PX1 TO PX2:PRESET(X,Y):NEXT X
13670 NEXT Y
13680 FOR Z=GY1+91-2*I TO GY1+89-2*I-D STEP -1
13690 LINE(PX1,Z)-(PX2,Z):NEXT Z
13700 NEXT I
13710 RETURN
14000 '毛巾的毛細現象
14010 CLS
14020 A$="毛巾的毛細現象"
14030 B$="水借著毛細現象的力量沿毛巾上升"
14040 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";A$
14050 PRINT CHR$(27);"t24,3,30,2,s";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
14060 X=200:Y=200:GOSUB 1100:GOSUB 900
14070 RETURN
14200 '蠟燭燃燒的毛細現象
14210 CLS:B$="蠟燭借著毛細現象的力量沿燈蕊上升":GOSUB 2580
14220 RETURN
14230 '酒精燈的毛細現象
14240 CLS
14250 C$:B$="酒精借著毛細現象的力量沿燈蕊上升":GOSUB 3140
14260 RETURN
14300 '腳跟
14310 A$="毛":B$="細":D$="象":C$="現"
14320 CLG:X1=50:Y1=100:A=30:B=25:C=1:D=15:E=9:GOSUB 14700:GOSUB 13560:GOSUB 14
900
14330 SOUND 523,6
14340 LOCATE 14,4:PRINT A$
14350 X1=200:GOSUB 14700:GOSUB 13560:GOSUB 14900
14360 SOUND 587,8 :LOCATE 14,23:PRINT B$
14370 PRINT CHR$(27);"t24,21,192,2,r";A$:PRINT CHR$(27);"t16;"
14380 X1=350:GOSUB 14700:GOSUB 13560:GOSUB 14900

```



```

11705 CLS
11710 A$="從以上的實驗中,我們知道液體會滲入某些物體的細縫中;這種現象我們特稱為:"
11720 B$="毛細現象"
11740 PRINT CHR$(27);"t24,30,100,2,s";A$:PRINT CHR$(27);"t16;"
11750 PRINT CHR$(27);"t24,300,126,2,r";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
11760 LOCATE 17,3:PRINT"***想想看:我們曾見過那些毛細現象?"
11770 LOCATE 20,3:PRINT"***下面我們來看一些常見的毛細現象!"
11780 GOSUB 900:RETURN
11800 '常見的毛細現象
11810 B$="紙的毛細現象"
11815 CLS
11820 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
11825 C$="請觀察下面幾種紙的毛細現象"
11830 PRINT CHR$(27);"t24,0,30,2,s";C$:PRINT CHR$(27);"t16;"
11830 X1=100:Y1=100:X2=106:Y2=170:LOCATE 21,3:PRINT"衛生紙"
11840 GOSUB 12000:CY=15:GOSUB 12300
11850 X1=300:X2=306:LOCATE 21,30:PRINT"報紙":GOSUB 12000:CY=10:GOSUB 12300
11860 X1=500:X2=506:LOCATE 21,60:PRINT"包裝紙":GOSUB 12000:CY=5:GOSUB 12300
11870 LOCATE 23,1:PRINT"***不同的紙,水在紙上滲開的情形也不同!"
11880 GOSUB 900:RETURN
12000 '畫兩管通墨水
12010 X3=X1+2:X4=X2-2:Y3=Y2+20:Y5=Y3+5
12020 LINE(X1,Y1)-(X1,Y2):LINE(X2,Y1)-(X2,Y2):LINE(X1,Y2)-(X3,Y3):LINE(X2,Y2)-(X4,Y3):LINE(X3,Y3)-(X4,Y3):LINE(X1,Y2-20)-(X2,Y2-20):PAINT(X1+1,Y2-19)
12030 LINE(X1+2,Y1-20)-(X1+2,Y2-20):LINE(X2-2,Y1-20)-(X2-2,Y2-20)
12040 CX1=(X3+X4)/2:R=(Y5-Y3)
12050 CIRCLE(CX1,Y1+2),(X4-X3)/2+4,,,,.4:CIRCLE(CX1,Y1-19),(X4-X3)/2+6,,,,.4
12060 LINE(X1-47,Y3+50)-(X3+47,Y3+50):LINE(X2+47,Y3+50)-(X2+20,Y3+100):LINE(X2+20,Y3+100)-(X1-74,Y3+100):LINE(X1-74,Y3+100)-(X1-47,Y3+50)
12070 LOCATE 11,6:PRINT"針筒→":LOCATE 15,9:PRINT"水→"
12090 CIRCLE(CX1,Y5),R,,,,.8:PAINT(CX1,Y5)
12100 XX1=(CX1-R)
12110 XX2=CX1+R
12120 Y6=Y5+R
12130 GET(XX1,Y6)-(XX2,Y6),DR
12140 FOR I=1 TO 65
12150 PUT(CX1-R,Y3+I),DR,PSET
12170 FOR J=XX1 TO XX2:PRESET(J,Y3+I):NEXT J
12180 IF I=50 THEN LINE(X1-47,Y3+50)-(X2+47,Y3+50)
12190 NEXT I
12195 RETURN
12200 FOR R=1 TO CY '畫散
12210 CIRCLE(CX1,Y3+70),R,,,,.8
12220 FOR J=1 TO 200:NEXT J
12230 NEXT R
12240 RETURN
13000 CLS
13010 A$="棉線的毛細現象"
13020 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";A$:PRINT CHR$(27);"t16;"
13030 LOCATE 3,1:PRINT"****下面實驗中的棉線都是由五種粗細相同的細棉線捻成的,但捻緊程度不一樣!!!"
13050 X1=100:Y1=60:A=20:B=30:C=2:D=9:E=3:GOSUB 13500:GOSUB 13560
13060 LOCATE 5,4:PRINT"棉線→":LOCATE 10,13:PRINT"←重筒"
13070 A=20:B=25:C=1:D=15:E=9:X1=100:Y1=200:GOSUB 13500:GOSUB 13560
13080 LOCATE 14,4:PRINT"棉線→":LOCATE 20,13:PRINT"←重筒"
13090 X1=100:Y1=60:GOSUB 13500:LINE(X2,Y1+5)-(X3,Y1+5):LOCATE 5,19:PRINT"水"
13100 A=20:B=30:C=2:D=9:E=3:LOCATE 6,4:PRINT"水珠→":GOSUB 13610
13110 X1=100:Y1=200:GOSUB 13500:LINE(X2,Y1+5)-(X3,Y1+5):LOCATE 14,19:PRINT"水"
13120 A=20:B=25:C=1:D=15:E=9:LOCATE 15,4:PRINT"水珠→":GOSUB 13610
13130 LOCATE 5,28:PRINT"請回答下列問題:"
13140 LOCATE 7,28:PRINT"***那個實驗的棉線捻得較鬆?"
13150 LOCATE 8,28:INPUT"(1)上面 (2)下面 (請選擇):",A
13160 IF A=2 THEN GOTO 13180 ELSE GOTO 13170
13170 PRINT CHR$(7):GOTO 13150

```



```

11170 BX1=310:BX2=410:GOSUB 9550:LINE(310,160)-(410,160):LOCATE 13,50:PRINT"水"
11180 X1=352:X2=368:Y1=90:Y2=185:GOSUB 9500:YU=104:GOSUB 10000
11190 BX1=460:BX2=560:GOSUB 9550:LINE(460,160)-(560,160):LOCATE 13,68:PRINT"水"
11200 X1=502:X2=518:Y1=90:Y2=195:GOSUB 9500:YU=104:GOSUB 10000
11210 LOCATE 15,3:PRINT"**請回答下列問題:"
11220 LOCATE 17,3:INPUT"玻璃管直徑的大小是不是一樣?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11230 IF A=1 THEN GOTO 11240 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11220
11240 LOCATE 19,3:INPUT"玻璃管在水中的部分是否一樣長?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11250 IF A=2 THEN GOTO 11260 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11240
11260 LOCATE 21,3:INPUT"管中水柱上升的高度是否一樣?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11270 IF A=1 THEN GOTO 11280 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11260
11280 LOCATE 23,1:PRINT"從以上的實驗,我們知道水柱的高度與玻璃管浸水的深度無關!"
11290 GOSUB 900:RETURN
11300 '溶液不同
11310 CLS
11320 B$="請仔細觀察下面的實驗"
11330 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r;";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
11340 BX1=10:BX2=110:BY1=150:BY2=200:GOSUB 9550:LINE(10,160)-(110,160):LOCATE 13,3:PRINT"水"
11350 X1=52:X2=68:Y1=60:Y2=165:GOSUB 9500:YU=104:GOSUB 10000
11360 BX1=160:BX2=260:GOSUB 9550:LINE(160,160)-(260,160):LOCATE 13,22:PRINT"酒精"
11370 X1=202:X2=218:GOSUB 9500:YU=114:GOSUB 10000
11380 BX1=310:BX2=410:GOSUB 9550:LINE(310,160)-(410,160):LOCATE 13,42:PRINT"醋"
11390 X1=352:X2=368:GOSUB 9500:YU=124:GOSUB 10000
11400 BX1=460:BX2=560:GOSUB 9550:LINE(460,160)-(560,160):LOCATE 13,62:PRINT"肥皂水"
11410 X1=502:X2=518:GOSUB 9500:YU=134:GOSUB 10000
11420 LOCATE 15,3:PRINT"**請回答下列問題:"
11430 LOCATE 17,3:INPUT"杯子中所裝的液體是不是一樣?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11440 IF A=2 THEN GOTO 11442 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11430
11442 LOCATE 19,3:INPUT"玻璃管的管徑是否一樣長?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11443 IF A=1 THEN GOTO 11450 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11442
11450 LOCATE 21,3:INPUT"管中液體上升的高度是否一樣?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11460 IF A=2 THEN GOTO 11470 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11450
11470 LOCATE 23,1:PRINT"從以上的實驗,我們知道水柱的高度與杯中液體的種類有關!"
11480 GOSUB 900:RETURN
11500 '管子不同
11510 CLS
11520 B$="請仔細觀察下面的實驗"
11530 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r;";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
11540 BX1=10:BX2=110:BY1=150:BY2=200:GOSUB 9550:LINE(10,160)-(110,160):LOCATE 6,10:PRINT"←玻璃管":LOCATE 13,3:PRINT"水"
11550 X1=52:X2=68:Y1=60:Y2=165:GOSUB 9500:YU=104:GOSUB 10000
11560 BX1=310:BX2=410:GOSUB 9550:LINE(310,160)-(410,160):LOCATE 6,47:PRINT"←塑膠管":LOCATE 13,42:PRINT"水"
11570 X1=352:X2=368:GOSUB 9500:YU=124:GOSUB 10000
11580 LOCATE 15,3:PRINT"**請回答下列問題:"
11590 LOCATE 17,3:INPUT"杯子中所裝的液體是不是一樣?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11600 IF A=1 THEN GOTO 11610 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11590
11610 LOCATE 19,3:INPUT"玻璃管的管徑是否一樣長?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11620 IF A=1 THEN GOTO 11630 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11610
11630 LOCATE 21,3:INPUT"管中液體上升的高度是否一樣?(1)是(2)不是(請選擇:)",A
11640 IF A=2 THEN GOTO 11650 ELSE PRINT CHR$(7):GOTO 11630
11650 LOCATE 23,1:PRINT"從以上的實驗,我們知道水柱的高度與管子的種類有關!"
11660 GOSUB 900:RETURN
11700 '毛細現象定義

```



```

10500 LOCATE 20,3:PRINT"***玻璃管愈細,則管中水柱的高度可能為:"
10510 LOCATE 21,3:INPUT"(1) 愈高 (2) 愈低 (3) 愈寬 (4) 不變 (請選擇):",A
10520 IF A#1 THEN GOTO 10540 ELSE GOTO 10530
10530 PRINT CHR$(7):GOTO 10510
10540 LOCATE 23,3:PRINT"***讓我們來看看幾次實驗的結果:"
10550 RETURN
10600 '水在玻璃管上升實驗結果討論
10610 CLS:GOSUB 10620 :GOSUB 900:RETURN
10620 AS=" 實驗結果討論:"
10630 CLS:PRINT CHR$(27);"t24,1,1,2,r";AS:PRINT CHR$(27);"t16;"
10640 LOCATE 3,2:PRINT"實驗結果:"
10650 LOCATE 4,1:PRINT"┌-----┐"
10660 LOCATE 5,1:PRINT"│           │管直徑(公分)│水柱高(公分)│"
10670 LOCATE 6,1:PRINT"└-----┘"
10680 LOCATE 7,1:PRINT"│ 實驗一 │           │           │"
10690 LOCATE 8,1:PRINT"└-----┘"
10700 LOCATE 9,1:PRINT"│ 實驗二 │           │           │"
10710 LOCATE 10,1:PRINT"└-----┘"
10720 LOCATE 11,1:PRINT"│ 實驗三 │           │           │"
10730 LOCATE 12,1:PRINT"└-----┘"
10740 LOCATE 13,1:PRINT"│ 實驗四 │           │           │"
10750 LOCATE 14,1:PRINT"└-----┘"
10760 LOCATE 15,1:PRINT"│ 實驗五 │           │           │"
10770 LOCATE 16,1:PRINT"└-----┘"
10780 LOCATE 7,17:PRINT CR1 :LOCATE 9,17:PRINT CR2 :LOCATE 11,17:PRINT CR3 :LOCA
TE 13,17:PRINT CR4:LOCATE 15,17:PRINT CR5
10790 LOCATE 7,35:PRINT CH1:LOCATE 9,35:PRINT CH2:LOCATE 11,35:PRINT CH3:LOCATE
13,35:PRINT CH4:LOCATE 15,35:PRINT CH5
10800 LOCATE 7,17:PRINT CR1 :LOCATE 9,17:PRINT CR2 :LOCATE 11,17:PRINT CR3 :LOCA
TE 13,17:PRINT CR4:LOCATE 15,17:PRINT CR5
10810 FOR Y=55 TO 190 STEP 15
10820 LINE (396,Y)-(620,Y)
10830 NEXT Y
10840 FOR X=396 TO 620 STEP 8
10850 LINE (X,55)-(X,190)
10860 NEXT X
10870 LOCATE 4,46:PRINT"玻"
10880 LOCATE 5,46:PRINT"璃"
10890 LOCATE 6,46:PRINT"管"
10900 LOCATE 7,46:PRINT"粗"
10910 LOCATE 9,48:PRINT"0.4":LOCATE 11,48:PRINT"0.2"
10915 LOCATE 8,46:PRINT"┌":LOCATE 9,46:PRINT"├":LOCATE 10,46:PRINT"┤":LOCATE
11,46:PRINT"└"
10930 LOCATE 13,54:PRINT"0.5":LOCATE 13,59:PRINT"1.0":LOCATE 15,64:PRINT"1.5":LO
DATE 13,69:PRINT"2.0":LOCATE 15,74:PRINT"2.5"
10940 LOCATE 14,60:PRINT"水柱高(公分)"
10950 '畫座標圖
10960 LOCATE 18,3:PRINT " ***請將實驗結果畫在右上圖(用游標移動鍵將游標移至繪畫量
的位置,然後按下空白鍵)**"
10970 YY1= 55:YY2=85:YY3=100:YY4=115:YY5=130:H1=CH2:H2=CH1:H3=CH4:H4=CH5:H5=CH3:
T=5:GOSUB 8310
10980 LINE(XX4,YY1)-(XX3,YY2):LINE(XX3,YY2)-(XX2,YY3):LINE(XX2,YY3)-(XX1,YY4):LI
NE(XX1,YY4)-(XX0,YY5)
10990 LOCATE 20,3:PRINT"***從以上的實驗,我們可以知道玻璃管徑愈細
水柱愈高!"
11000 LOCATE 22,3:PRINT"***讓我們再看看底下的實驗:"
11010 RETURN
11100 '各種不同的狀況
11105 CLS
11110 B$=" 請仔細觀察下面的實驗"
11120 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
11130 BX1=10:BX2=110:BY1=150:BY2=200:GOSUB 9550 :LINE(10,160)-(110,160) :LOCATE
13,10:PRINT"水"
11140 X1=52:X2=68:Y1= 60:Y2=165:GOSUB 9500:YU=104:GOSUB 10000
11150 BX1=160:BX2=260:GOSUB 9550:LINE(160,160)-(260,160):LOCATE 13,30:PRINT"水"
11160 X1=202:X2=218:Y1=70:Y2=175:GOSUB 9500:YU=104:GOSUB 10000

```



```

9690 LOCATE 6,20:PRINT"請回答下列問題:"
9700 LOCATE 8,21:PRINT"***玻璃管中的水面是什麼形狀?"
9710 LOCATE 9,23:INPUT"(1) 水平 (2) 亮圓 (3) 凹圓 (4) 都不是 (請選擇:)",A
9720 IF A=3 GOTO 9740 ELSE GOTO 9730
9730 PRINT CHR$(7):LOCATE 11,21:PRINT"錯了":GOTO 9710
9740 LOCATE 11,21:PRINT"***想測量水在管中上升的高度那個方式最正確?"
9750 LOCATE 12,23:PRINT"(1) 從管底至凹圓底部 (2) 從管底至凹圓頂部":LOCATE 13,23:INPUT"(3) 從水面至凹圓底部 (4) 從水面至凹圓頂部 (請選擇:)",A
9760 IF A=3 THEN GOTO 9780 ELSE GOTO 9770
9770 PRINT CHR$(7):LOCATE 15,21:PRINT"錯了":GOTO 9750
9780 LOCATE 15,21:INPUT"***重看,玻璃管的直徑有幾公分?(請輸入)",CR1
9790 IF CR1<.5 OR CR1>.7 THEN GOTO 9800 ELSE GOTO 9810
9800 PRINT CHR$(7):LOCATE 17,21:PRINT"請重測":GOTO 9780
9810 LOCATE 17,21:INPUT"***重看,水在管中上升的高度有幾公分?(請輸入)",CH1
9820 IF CH1<1.4 OR CH1>1.6 THEN GOTO 9830 ELSE GOTO 9840
9830 PRINT CHR$(7):LOCATE 19,21:PRINT"請重測":GOTO 9810
9840 LOCATE 19,21:PRINT"想想看:玻璃管粗細不同時,水上升的高度會不會一樣?"
9850 GOSUB 2240:LOCATE 21,21:PRINT"讓我們用不同粗細的玻璃管做做看!"
9860 RETURN
10000 '水在玻璃管中上升
10010 PI=3.141596
10020 FOR Y=Y2-1 TO YU STEP -2 'yu=水上升上限
10030 CIRCLE(CX1,Y),R-1,,PI,0*PI,.5:NEXT Y
10040 RETURN
10100 '不同粗細玻璃管的影響
10110 CLS:GOSUB 10120:GOSUB 900:RETURN
10120 PRINT"請測量玻璃管的直徑及水柱高"
10130 BX1=10:BX2=110:BY1=100:BY2=150:GOSUB 9550:LINE(10,105)-(110,105):LOCATE 9,10:PRINT"水"
10140 X1=52:X2=68:Y1=30:Y2=110:GOSUB 9500:YU=54:GOSUB 10000
10150 BX1=160:BX2=260:GOSUB 9550:LINE(160,105)-(260,105):LOCATE 9,30:PRINT"水"
10160 X1=304:X2=416:GOSUB 9500:YU=40:GOSUB 10000
10170 BX1=310:BX2=410:GOSUB 9550:LINE(310,105)-(410,105):LOCATE 9,50:PRINT"水"
10180 X1=348:X2=372:GOSUB 9500:YU=65:GOSUB 10000
10190 BX1=460:BX2=560:GOSUB 9550:LINE(460,105)-(560,105):LOCATE 9,68:PRINT"水"
10200 X1=494:X2=526:GOSUB 9500:YU=95:GOSUB 10000
10210 LOCATE 12,22:INPUT"管直徑長:",CR2
10220 IF CR2<1.4 OR CR2>1.6 THEN GOTO 10230 ELSE GOTO 10240
10230 PRINT CHR$(7):GOTO 10210
10240 LOCATE 13,22:INPUT"水柱高:",CH2
10250 IF CH2<1.7 OR CH2>1.9 THEN GOTO 10260 ELSE GOTO 10270
10260 PRINT CHR$(7):GOTO 10240
10270 LOCATE 12,22:INPUT"管直徑長:",CR3
10280 IF CR3<1.3 OR CR3>1.5 THEN GOTO 10290 ELSE GOTO 10300
10290 PRINT CHR$(7):GOTO 10270
10300 LOCATE 13,22:INPUT"水柱高:",CH3
10310 IF CH3<2.2 OR CH3>2.4 THEN GOTO 10320 ELSE GOTO 10330
10320 PRINT CHR$(7):GOTO 10300
10330 LOCATE 12,42:INPUT"管直徑長:",CR4
10340 IF CR4<1.6 OR CR4>1.8 THEN GOTO 10350 ELSE GOTO 10360
10350 PRINT CHR$(7):GOTO 10330
10360 LOCATE 13,42:INPUT"水柱高:",CH4
10370 IF CH4<1.2 OR CH4>1.4 THEN GOTO 10380 ELSE GOTO 10390
10380 PRINT CHR$(7):GOTO 10360
10390 LOCATE 12,62:INPUT"管直徑長:",CR5
10400 IF CR5<1.8 OR CR5>1.1 THEN GOTO 10410 ELSE GOTO 10420
10410 PRINT CHR$(7):GOTO 10390
10420 LOCATE 13,62:INPUT"水柱高:",CH5
10430 IF CH5<1.0 OR CH5>1.2 THEN GOTO 10440 ELSE GOTO 10450
10440 PRINT CHR$(7):GOTO 10420
10450 LOCATE 15,2:PRINT"***請回答下列問題:"
10460 LOCATE 17,3:PRINT"***下列那個是被控制的變因?"
10470 LOCATE 18,5:INPUT"(1) 杯子 (2) 水 (3) 水柱高 (4) 玻璃管粗細 (請選擇:)",A
10480 IF A=4 THEN GOTO 10500 ELSE GOTO 10490
10490 PRINT CHR$(7):GOTO 10470

```



```

8500 IF H5<1.6 OR H5>1.9 THEN GOTO 8510 ELSE GOTO 8530
8510 PRINT CHR$(7):GOTO 8490
8530 LOCATE 20,3:PRINT "***從以上的實驗,我們發現:玻璃片間水位的高低受下列那個因素控制?"
8540 LOCATE 21,6:INPUT$(1)水層大小,(2)火柴棒粗細,(3)玻璃片長短,(4)橡皮筋粗細(請選擇:)",A
8550 IF A<>2 THEN GOTO 8560 ELSE 8580
8560 PRINT CHR$(7):GOTO 8540
8580 LOCATE 23,1:PRINT"***如果把玻璃片換成粗細不同的玻璃管,結果會如何呢?"
8590 RETURN
8700 IF Y>1 THEN Y=Y-1:RETURN
8750 IF X>1 THEN X=X-1:RETURN
8800 IF X<80 THEN X=X+1:RETURN
8850 IF Y<23 THEN Y=Y+1:RETURN
9000 CLS
9020 GOSUB 9200:GOSUB 9260:GOSUB 9300:GOSUB 9340:GOSUB 9380:GOSUB 9100:GOSUB 9030
9025 RETURN
9030 IF A=1 THEN GOTO 9050 ELSE PRINT CHR$(7):PRINT"錯了!":FOR I=1 TO 500:NEXT I:CLS:GOSUB 9340:GOSUB 9380:GOSUB 9100
9040 IF A=1 THEN GOTO 9000 ELSE GOTO 9050
9050 LOCATE 18,1:PRINT"***想想看:"
9056 LOCATE 19,2:PRINT"將細玻璃管插入水中會有什麼現象產生?"
9057 GOSUB 9170:LOCATE 21,1:PRINT"***想到了沒?"
9060 GOSUB 900
9070 RETURN
9100 B$="請回答下面的問題:"
9105 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,s;";B$:PRINT CHR$(27);"t16;";
9110 PRINT"***下面幾根玻璃管有什麼不同?"
9115 PRINT" (1)長度,粗細 (2)重量,長度 (3)粗細,顏色 (4)重量,顏色"
9120 INPUT"(請選擇:)",A
9130 RETURN
9200 '比較玻璃管
9210 X1=100:X2=102:Y1=100:Y2=200
9220 GOSUB 9500:RETURN
9260 X1=132:X2=136:Y1=100:Y2=200
9270 GOSUB 9500:RETURN
9300 X1=166:X2=174:Y1=100:Y2=200
9310 GOSUB 9500:RETURN
9340 X1=204:X2=220:Y1=100:Y2=200
9350 GOSUB 9500:RETURN
9380 X1=250:X2=252:Y1=100:Y2=250
9390 GOSUB 9500:RETURN
9500 '畫玻璃管
9510 LINE(X1,Y1)-(X1,Y2):LINE(X2,Y1)-(X2,Y2)
9520 CX1=(X1+X2)/2:R=(X2-X1)/2
9530 CIRCLE(CX1,Y1),R,,,,.5
9540 CIRCLE(CX1,Y2),R,,,,.5
9550 '畫燒杯
9560 LINE(BX1,BY1)-(BX1,BY2):LINE(BX2,BY1)-(BX2,BY2):LINE(BX1,BY2)-(BX2,BY2):LINE(BX1-3,BY1-2)-(BX1,BY1):LINE(BX2+3,BY1-2)-(BX2,BY1)
9570 RETURN
9600 '玻璃管的毛細現象
9610 CLS:GOSUB 9620:GOSUB 900:RETURN
9620 B$="實驗"
9630 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r;";B$
9640 C$="請仔細觀察水在玻璃管中上升的情形:"
9650 PRINT CHR$(27);"t24,10,30,2,r;";C$:PRINT CHR$(27);"t16;";
9660 BX1= 10:BX2=110:BY1=240:BY2=300:GOSUB 9550:LOCATE 20,3:PRINT"水"
9670 X1= 50:X2= 70:Y1=100:Y2=250:GOSUB 9500
9675 LINE(10,245)-(110,245)
9676 LOCATE 10,9:PRINT"←玻璃管"
9677 LOCATE 20,15:PRINT" ←杯子"
9680 YU=200:GOSUB 10000 '水上升
9685 LOCATE 16,8:PRINT"←水"

```




```

6760 IF H2<1.1 OR H2>1.4 THEN GOTO 6770 ELSE 6780
6770 PRINT CHR$(7):LOCATE 23,1 : PRINT "請重測":GOTO 6750
6780 LOCATE 23,1:PRINT "***讓我們用更粗的火柴棒作看看!"
6790 RETURN
6800 '火柴棒更粗
6810 CLS:GOSUB 7100:GOSUB 4560:GOSUB 7120:GOSUB 4760:GOSUB 7220:GOSUB 7300:GOSUB
900
6820 RETURN
6830 A$=" 實 驗 "
6840 PRINT CHR$(27);"t04,0,0,2,r";A$:PRINT CHR$(17);"t16;"
6850 RETURN
6860 X1=208:Y1=148:X2=376:Y2=228:X3=364:Y3=168:X4=376:Y4=188:X5=370:Y5=130:Y6=21
0
6870 GOSUB 4060
6880 RETURN
6890 '水上升
6900 LOCATE 6,15:PRINT "(火柴棒品實驗一的三倍粗)"
6910 Y2=209:XF=15
6920 GOSUB 4840
6930 LINE(217,205)-(220,208):LINE(217,207)-(217,207)
6940 RETURN
6950 PRINT CHR$(7)
6960 LOCATE 20,5:PRINT"看清楚沒?想不想再看一次?"
6970 LOCATE 21, 6:INPUT"想 ---請鍵入 1 ,不想---請鍵入 2,(請選擇):",A
6980 IF A<1 OR A>2 THEN PRINT CHR$(7):GOTO 7320
6990 IF A=1 THEN GOTO 7000 ELSE GOTO 7350
7000 LOCATE 20,4:INPUT"***假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸,請用尺
量出最高水位與水面的距離.請鍵入你測量的結果(公分):",H3
7010 IF H3<.7 OR H3>.9 THEN GOTO 7370 ELSE 7380
7020 PRINT CHR$(7):LOCATE 23,1 : PRINT "請重測":GOTO 7350
7030 LOCATE 23,1:PRINT "***讓我們用更粗的火柴棒作看看!"
7040 RETURN
7050 '火柴棒更粗
7060 CLS:GOSUB 7600:GOSUB 4560:GOSUB 7520:GOSUB 4760:GOSUB 7700:GOSUB 7800:GOSUB
900
7070 RETURN
7080 A$=" 實 驗 "
7090 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";A$:PRINT CHR$(27);"t16;"
7100 RETURN
7110 X1=208:Y1=148:X2=376:Y2=228:X3=364:Y3=168:X4=376:Y4=188:X5=367:Y5=130:Y6=21
0
7120 GOSUB 4060
7130 RETURN
7140 '水上升
7150 LOCATE 6,15:PRINT "(火柴棒品實驗一的四倍粗)"
7160 Y2=216:XF=20
7170 GOSUB 4840
7180 LINE(217,215)-(220,215):LINE(217,214)-(218,214)
7190 RETURN
7200 PRINT CHR$(7)
7210 LOCATE 20,5:PRINT"看清楚沒?想不想再看一次?"
7220 LOCATE 21, 6:INPUT"想 ---請鍵入 1 ,不想---請鍵入 2,(請選擇):",A
7230 IF A<1 OR A>2 THEN PRINT CHR$(7):GOTO 7820
7240 IF A=1 THEN GOTO 7500 ELSE GOTO 7250
7250 LOCATE 20,4:INPUT"***假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸,請用尺
量出最高水位與水面的距離.請鍵入你測量的結果(公分):",H4
7260 IF H4<1.5 OR H4>.7 THEN GOTO 7870 ELSE 7880
7270 PRINT CHR$(7):LOCATE 23,1 : PRINT "請重測":GOTO 7850
7280 LOCATE 23,1:PRINT "***讓我們來看看幾次實驗的結果!"
7290 RETURN
7300 '水在兩玻璃片間上升實驗結果討論
7310 GOSUB 8010:GOSUB 900:RETURN
7320 A$=" 實 驗 結 果 討 論 : "
7330 CLS:PRINT CHR$(27);"t24,1,1,2,r";A$:PRINT CHR$(27);"t16;"
7340 LOCATE 3,2:PRINT"實驗結果:"

```



```

6050 IF A<>3 THEN GOTO 6055 ELSE GOTO 6060
6055 PRINT CHR$(7):GOTO 6060
6060 LOCATE 19,1:INPUT"**假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸，請用尺
量出最高水位與水面的距離，請鍵入你測量的結果(公分):",H1
6062 IF H1<0.5 OR H1>2.5 THEN GOTO 6063 ELSE GOTO 6070
6063 PRINT CHR$(7):LOCATE 22,1:PRINT"**請重測":GOTO 6060
6070 LOCATE 22,1:PRINT"**關於水位的高低，我們可以擺出怎樣的假設
呢?"
6080 RETURN
6200 '驗證假設
6210 CLS
6220 B$="**玻璃片間的縫隙愈小水上升得愈高*"
6230 PRINT CHR$(27);"t24,9,1,2,s";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
6240 B$="讓我們設計實驗來驗證上面的假設。"
6250 B$="首先請回答下面的問題："
6260 PRINT CHR$(27);"t24,1,30,2,s";B$:PRINT CHR$(27);"t24,1,80,0,m";B$
6270 PRINT CHR$(27);"t16;"
6280 LOCATE 9,1:PRINT"**水在玻璃片間上升的實驗中哪個是被控制的
變因?"
6290 LOCATE 10,5:PRINT "(1) 水槽的水位 (2) 玻璃片間的縫隙 (3) 玻璃片的長度 (
4) 橡皮筋的長度"
6300 LOCATE 11,1:INPUT"(請選擇:)",A
6310 IF A<>2 THEN GOTO 6320 ELSE GOTO 6330
6320 PRINT CHR$(7):GOTO 6300
6330 LOCATE 13,1:PRINT"**水在玻璃片間上升的實驗中哪個是反應的變
因?"
6340 LOCATE 14,5:PRINT "(1) 水槽的水位 (2) 玻璃片間的縫隙 (3) 玻璃片的長度 (
4) 玻璃片間水位的高低"
6350 LOCATE 15,1:INPUT"(請選擇:)",A
6360 IF A<>4 THEN GOTO 6370 ELSE GOTO 6380
6370 PRINT CHR$(7):GOTO 6350
6380 LOCATE 17,1:PRINT"**如果要改變玻璃片間縫隙的大小，我們可以改
變的是什麼?"
6390 LOCATE 18,5:PRINT "(1) 水槽的水位 (2) 火柴棒的粗細 (3) 玻璃片的長度 (
4) 橡皮筋的長度"
6400 LOCATE 19,1:INPUT"(請選擇:)",A
6410 IF A<>2 THEN GOTO 6420 ELSE GOTO 6430
6420 PRINT CHR$(7):GOTO 6410
6430 LOCATE 20,5:PRINT"***讓我們把幾根火柴棒都在一起後夾在玻璃
片間來觀察水上升的情形!"
6435 GOSUB 900
6440 RETURN
6500 '改變火柴的粗細
6510 CLS:GOSUB 6550:GOSUB 6560:GOSUB 6570:GOSUB 6580:GOSUB 6590:GOSUB 6600:GOSUB
900
6520 RETURN
6550 A$="實驗"
6560 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,4";PRINT CHR$(27);"t16;"
6565 RETURN
6570 X1=208:Y1=146:X2=376:Y2=198:X3=364:Y3=166:X4=376:Y4=136:X5=376:Y5=136:Y6=118
6580 GOSUB 4060
6610 RETURN
6630 '水上升
6635 LOCATE 6,15:PRINT "(火柴棒為實驗一的兩倍粗)"
6640 Y1=177:X1=10
6650 GOSUB 4310
6660 LINE (217,198)-(222,196):LINE (17,197)-(239,197):ELSE (10,196)
6670 RETURN
6700 PRINT CHR$(7)
6710 LOCATE 30,5:PRINT"看清楚沒?想不想再看一次?"
6720 LOCATE 31,6:INPUT"想 --- 請鍵入 1, 不想 --- 請鍵入 2, (請選擇:)",A
6730 IF A=1 OR A=2 THEN PRINT CHR$(7):GOTO 6720
6740 IF A=1 THEN GOTO 6500 ELSE GOTO 6750
6750 LOCATE 20,4:INPUT"**假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸，請用尺
量出最高水位與水面的距離，請鍵入你測量的結果(公分):",H1

```



```

4120 B$="將下面裝置的底部與水面接觸時會產生什麼現象?"
4140 C$="想想看:"
4160 PRINT CHR$(27);"t14,10,30,2,s";B$
4180 PRINT CHR$(27);"t24,10,25,2,s";B$
4200 D$="想到了沒?"
4220 PRINT CHR$(27);"t14,10,30,2,s";D$
4240 PRINT CHR$(27);"t16:"
4260 GOSUB 290
4300 RETURN
4320 '水在兩片玻璃中上升
4340 CLS:GOSUB 4360:GOSUB 4400:GOSUB 4460:GOSUB 4520:GOSUB 4580:GOSUB 4640:GOSUB 4700
4340 RETURN
4360 '水層
4380 PRINT CHR$(27);"L130,140,406,268,,15;"
4400 PRINT CHR$(27);"L406,268,466,208;"
4420 PRINT CHR$(27);"L190,188,466,188,,";PRINT CHR$(27);"L466,188,466,208;"
4440 PRINT CHR$(27);"L190,188,190,208,,"&H OF 0;"
4460 PRINT CHR$(27);"L190,188,130,248,,";PRINT CHR$(27);"L190,208,130,268,,"&H OF 0;"
4480 PRINT CHR$(27);"L130,260,406,260,,";PAINT(131,265);PRINT CHR$(27);"L406,260,466,200,,";PAINT(407,265)
4500 PRINT CHR$(27);"L130,260,190,200,,"&AAAA;"
4520 PRINT CHR$(27);"L190,200,466,200,,"&AAAA;"
4540 LOCATE 17,54:PRINT"← ← 水";LOCATE 16, 9:PRINT"水層 → →"
4560 RETURN
4580 B$="請仔細觀察水在兩片玻璃間上升的情形:"
4600 PRINT CHR$(27);"t24,10,30,2,s";B$
4620 PRINT CHR$(27);"t16,,";RETURN
4640 '水上升
4660 Y1:=165 :XF=0
4680 LOCATE 14,43:PRINT"水"
4700 LOCATE 15,43:PRINT"↓"
4720 FOR Y=227 TO Y2 STEP -1
4740 READ X
4760 LINE(217,Y)=(X-XF,Y)
4780 FOR I=1 TO 200:NEXT I
4800 NEXT Y
4820 RLS:ORF
4840 RETURN
4860 PRINT CHR$(7)
5000 LOCATE 20,5:PRINT"看清楚沒?想不想再看一次?"
5020 LOCATE 21,10:INPUT"想 想 請鍵入 1 ,不想 想 請鍵入 2, (請選擇):",A
5040 IF A=1 OR A=2 THEN PRINT CHR$(7):GOTO 5020
5060 IF A=1 THEN GOTO 4500 ELSE GOTO 5020
5080 GET ( 65,125)-(614,249),C
5100 CLS
5120 PUT (20,1),C
5140 B$="請回答下面的問題:"
5160 PRINT CHR$(27);"t24,10,150,2,r";B$:PRINT CHR$(27);"t16:"
5180 GOSUB 6000
5160 RETURN
5180 DATA 375,350,330,300,270,258,250,246,244,244,242,242,241,241,240,240,240,239,239,239
5200 DATA 238,238,238,237,237,237,236,236,236,235,235,235,234,234,234,234,234,233,233,233
5220 DATA 232,232,231,231,230,230,229,229,228,228,227,227,226,225,224,223,222,222,221,220,218,217
6000 LOCATE 13,5:PRINT" *兩片玻璃間的糖漿那邊較寬?"
6010 LOCATE 14,5:INPUT " (1) 上邊 (2) 中間 (3) 左邊 (4) 右邊 (請選擇):",A
6020 IF A<4 THEN GOTO 6025 ELSE GOTO 6030
6025 PRINT CHR$(7) :GOTO 6000
6030 LOCATE 16,5:PRINT" *兩片玻璃間的水位那邊較高?"
6040 LOCATE 17,5:INPUT " (1) 前面 (2) 後面 (3) 左邊 (4) 右邊 (請選擇):",A

```



```

2960 FOR J=Y+41 TO Y+16 STEP -1
2980 PSET (329,J):PSET(331,J):NEXT J
3000 FOR I=1 TO 100 :NEXT I
3020 FOR J=Y+16 TO Y+41
3040 PRESET (329,J):PRESET(331,J):NEXT J
3060 NEXT Y
3070 GOSUB 900
3080 RETURN
3100 '酒精蛋殼膜
3120 CLS
3125 B$="想想看：酒精用什麼力量沿燈蕊上升呢?"
3140 A$="酒精蛋殼膜"
3160 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";A$
3180 PRINT CHR$(27);"t16;"
3195 PRINT CHR$(27);"t24,0,50,2,s";B$
3196 PRINT CHR$(27);"t16;"
3220 LINE (270,200)-(270,222):LINE (320,200)-(320,222)
3240 CIRCLE (295,280),98,,PI*107/180,PI*240/180,.6:CIRCLE(295,280),98,,PI*300/180,PI*73/180,.6
3260 LINE (250,331)-(340,341):LINE (250,332)-(340,332)
3280 LINE (270,200)-(320,200):LINE (270,208)-(320,208)
3300 LINE (293,190)-(293,300):LINE(295,190)-(295,300):LINE(297,190)-(297,300)
3320 CIRCLE (295,160),33,,PI/2,PI*3/2,1.5:CIRCLE (295,165),36,,270*PI/180,85*PI/180,.9:CIRCLE (298,128),5,,PI/2,270*PI/180,.8
3340 LINE(220,243)-(293,243):LINE(297,243)-(371,243):LINE(293,300)-(297,300)
3360 PAINT (295,330)
3380 FOR X=221 TO 292:PRESET(X,243):NEXT X
3400 FOR X=298 TO 370:PRESET(X,243):NEXT X
3420 FOR X=5 TO 10
3440 FOR J=292 TO 225-X STEP -1
3460 PRESET (J,259+X):NEXT J
3480 FOR J=298 TO 366+X
3500 PRESET (J,239+X):NEXT J
3520 GOSUB 3640
3540 GOSUB 3720
3560 NEXT X
3580 GOSUB 3640
3600 GOSUB 3780
3610 GOSUB 900
3620 RETURN
3640 FOR Y=300 TO 191 STEP -1
3660 PSET (294,Y):PSET (296,Y):NEXT Y
3680 PAINT (290,160)
3700 RETURN
3720 FOR Y= 191 TO 300
3740 PRESET(294,Y):PRESET(296,Y):NEXT Y
3760 RETURN
3780 FOR Y=250 TO 300
3800 PRESET (294,Y):PRESET (296,Y):NEXT Y
3820 RETURN
4000 '毛细現象
4010 CLS:GOSUB 4020:GOSUB 4120 :GOSUB 900
4015 RETURN
4020 A$=" 實 驗 "
4040 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";A$:PRINT CHR$(27);"t16;"
4050 X1=208:Y1=148:X2=376:Y2=228:X3=370:Y3=168:X4=376:Y4=188:X5=375:Y5=140:Y6=228:0
4060 LINE(X1,Y1)-(X1,Y2):LINE(X1,Y2)-(X2,Y2):LINE(X2,Y2)-(X2,Y1):LINE(X2,Y1)-(X1,Y1)
4070 LINE(X3,Y3)-(X3,Y4):LINE(X3,Y4)-(X4,Y4):LINE(X4,Y4)-(X4,Y5):LINE(X4,Y5)-(X3,Y3):PAINT(X3+1,Y3+1)
4080 LINE(X1,Y1)-(X5,Y5):LINE(X5,Y5)-(X5,Y6):LINE(X5,Y6)-(X1,Y2)
4090 FOR X=210 TO 215 :LINE(X,148)-(X,228):NEXT X
4100 LOCATE 13,18:PRINT "橡皮筋 →":LOCATE 12,48:PRINT"← ← 火柴棒(夾在兩片玻璃之間)":LOCATE 11,47:PRINT"← ← 玻璃片":LOCATE 10,48:PRINT"← ← →"
4110 RETURN

```



```

1060 GOSUB 1100:GOSUB 1200:GOSUB 900
1070 RETURN
1100 '畫毛巾的毛細現象
1110 X2=X+200:Y2=Y+20:X3=X+40:Y3=Y+120:X4=X2-40:Y4=Y+10
1120 LINE(X,Y)-(X,Y2):LINE(X,Y2)-(X2,Y2):LINE(X2,Y2)-(X2,Y) '水邊
1130 LINE(X3,Y3)-(X3,Y4):LINE(X3,Y4)-(X4,Y4):LINE(X4,Y4)-(X4,Y3):LINE(X4,Y3)-(X
,Y3):LOCATE 10,25:PRINT"毛巾→"
1140 FOR X5=X3+20 TO X4 STEP 20
1150 LINE(X5,Y3+2)-(X5,Y4-2):NEXT X5
1155 LINE(X,Y+5)-(X2,Y+5):PAINT(X+30,Y+7):LOCATE 15,30:PRINT"水"
1160 FOR Y=Y4 TO Y4-20 STEP -1
1170 FOR X=X3 TO X4
1180 PSET(X,Y):NEXT X
1190 NEXT Y
1195 RETURN
1200 C$="水會沿著毛巾上升!"
1210 PRINT CHR$(27);"t24,3,250,3;";C$:PRINT CHR$(27);"t16;"
1230 D$="為什麼水會沿著毛巾上升呢?"
1240 PRINT CHR$(27);"t24,3,300,2,s;";D$:PRINT CHR$(27);"t16;"
1250 RETURN
2000 '音樂
2170 '吃麵包
2180 PLAY"MNT120L403"
2190 PLAY"EDCP4EDCP4CCDDDECP4":RETURN
2200 '小烏龜運足
2210 PLAY"MNT130L403"
2220 PLAY"EDCDEF6F4FEDF4EDCP4EDCDEF6F4F2DEC2.":RETURN
2240 '小木匠
2250 PLAY"MNT120L40X"
2260 PLAY"EEGGFEDP4FFGGEDCP4EEGGFEDP4FFGGEDCP4":RETURN
2280 '山地春秋秀
2290 PLAY"MNT110L404"
2300 PLAY"ALBALBEALSAL205CC04AA2FL8EL8CEL8EL866L8EL8DC2EL8C03LSBAL8CL8BAAA204EL8
E03L8C04EL8EL866L8EL8DC2EL8C03L8BA04L8C03L8BAAA2":RETURN
2320 '搖籃曲
2330 PLAY"MNT100L403"
2340 PLAY"EE82EE82DDFFEL1EL4EE88EE88DD88L1C":RETURN
2500 '自然界的毛細現象
2520 '蠶觸熱覺
2540 CLS
2560 KEY OFF
2570 B$="想想看：蠶要用什麼力量沿蠶蔞上升呢?"
2580 A$="蠶觸熱覺"
2600 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r;";A$
2620 PRINT CHR$(27);"t16;"
2625 PRINT
2635 PRINT CHR$(27);"t24,0,50,2,s;";B$
2636 PRINT CHR$(27);"t16;"
2640 LINE(300,200)-(300,300):LINE(360,200)-(360,300)
2660 CIRCLE(330,200),30,,,25
2680 FOR R=25 TO 10 STEP -2
2700 CIRCLE(330,200),R,,,25:NEXT
2720 LINE(328,175)-(328,201):LINE(330,175)-(330,201):LINE(332,175)-(332,201):LI
NE(328,175)-(332,175)
2740 LINE(260,270)-(300,270):LINE(360,270)-(440,270):LINE(260,270)-(200,330):LIN
E(200,330)-(380,330):LINE(380,330)-(440,270)
2760 PI=3.141596
2780 CIRCLE(330,160),30,,PI/2,3*PI/2,1.7:CIRCLE(330,165),30,,PI*3/2,PI/2,.8
2800 CIRCLE(334,135),5,,90*PI/180,270*PI/180,1
2820 PAINT(330,160)
2840 GET(300,110)-(360,215),A
2860 FOR Y=160 TO 170
2880 PUT(300,Y-50),A,PSET
2900 FOR K=300 TO 360
2920 PRESET(K,Y-50)
2940 NEXT K

```



說明：

畫面 32 至 34 提出四個問題，如果答錯了，畫面會回復到實驗的部份，請同學再看一遍實驗內容，然後再回到畫面 32 至 34。要求學生回答問題，學生全答對後，畫面回到畫面 31，讓學生選擇復習項目。

四、程式設計

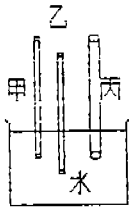
本文是在倚天中文系統下完成，所有程式應用 E T B A sic 寫成的，列印如後。惟所使用的終端機顯示器是 14 吋單色螢光幕，故如果使用較大或較小螢幕時，請將程式中行號 6062, 6760, 7360, 7860, 8500, 9790, 9820, 10220, 10250, 10280, 10310, 10340, 10370, 10400, 10430 中的數字加以修正，否則輸入的測量值會被判為錯誤。

```
100 DIM A(300):DIM DR(6):DIM DR2(10):PI=3.141592:DIM C(3000)
110 KEY OFF
120 CLS
140 GOSUB 14300
145 GOTO 300
150 GOSUB 1000
160 GOSUB 2500:GOSUB 3100:GOSUB 4000:GOSUB 4500:GOSUB 6200 :GOSUB 6500:GOSUB 700
0:GOSUB 7500 :GOSUB 8000 :GOSUB 9000 :GOSUB 9500:GOSUB 10100:GOSUB 10600:GOSUB 1
1100:GOSUB 11300
165 GOSUB 11500 :GOSUB 11700 :GOSUB 11800:GOSUB 13000:GOSUB 14000:GOSUB 14200:GO
SUB 14220:GOSUB 15000
200 END
300 CLS
310 LOCATE 2,10:PRINT"*****"
320 LOCATE 3,10:PRINT"*
330 LOCATE 4,10:PRINT"      目  標  選  單          *"
340 LOCATE 5,10:PRINT"* 1. 初  學          *"
350 LOCATE 6,10:PRINT"* 2. 複  習          *"
360 LOCATE 7,10:PRINT"* 3. 結  束          *"
370 LOCATE 8,10:PRINT"*
380 LOCATE 9,10:PRINT"*****"
390 LOCATE 10,10:INPUT"請輸入你想選擇的號碼: ".A
400 IF A<1 OR A>3 THEN GOTO 410 ELSE GOTO 430
410 PRINT CHR$(7):LOCATE 12,1:PRINT "對不起,只能輸入 1 至 3 的號碼,請
重新輸入!"
430 IF A=3 THEN END
440 ON A GOTO 150, 13000
450 END
900 SOUND 880,5:SOUND 784,5:SOUND 698,5
904 LOCATE 1,1
905 PRINT:LOCATE 23,57:PRINT"*欲繼續請輸入任一鍵!*"
910 A$=INKEY$
920 IF A$="" THEN 910
930 RETURN
1000 '毛巾吸水
1005 CLS
1010 A$=" 毛巾吸水 "
1020 B$=" 將毛巾的一端與水面接觸,會有什麼現象產生?"
1030 PRINT CHR$(27);"t24,0,0,2,r";A$
1040 PRINT CHR$(27);"t24,3,30,2,e";B$:PRINT CHR$(27);"t16;"
1050 X=200 :Y=200
```



畫面 32

請回答底下的問題：



1. 左圖中那根玻璃管的水柱會較短?
 (1) 甲 (2) 乙 (3) 丙 (4) 都一樣 (請選擇:)

【英動】【半形】

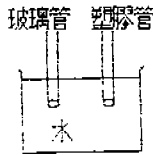
倚天

畫面 33

請回答底下的問題：



1. 左圖中那根玻璃管的水柱會較短?
 (1) 甲 (2) 乙 (3) 丙 (4) 都一樣 (請選擇:)
2. 下列那一個是正確的?
 (1) 玻璃管愈粗, 水柱愈長 (2) 玻璃管愈短, 水柱愈長
 (3) 水柱的長短與玻璃管浸水的深度無關
 (4) 杯子裝水愈多, 水柱愈長 (請選擇:)



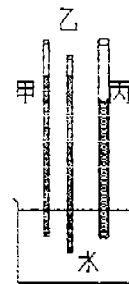
3. 關於左圖, 下列那個正確?
 (1) 兩根管子的直徑不一樣 (2) 兩根管中的水柱長可能不一樣
 (3) 兩根管子的資料相同 (4) 兩根管子的長度一樣 (請選擇:)

【英動】【半形】

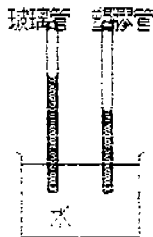
倚天

畫面 34

請回答底下的問題：



1. 左圖中那根玻璃管的水柱會較短?
 (1) 甲 (2) 乙 (3) 丙 (4) 都一樣 (請選擇:)
2. 下列那一個是正確的?
 (1) 玻璃管愈粗, 水柱愈長 (2) 玻璃管愈短, 水柱愈長
 (3) 水柱的長短與玻璃管浸水的深度無關
 (4) 杯子裝水愈多, 水柱愈長 (請選擇:)



3. 關於左圖, 下列那個正確?
 (1) 兩根管子的直徑不一樣 (2) 兩根管中的水柱長可能不一樣
 (3) 兩根管子的資料相同 (4) 兩根管子的長度一樣 (請選擇:)
4. 下列那一個能解釋此三組現象原因?
 (1) 杯子大小 (2) 管子直徑
 (3) 管子的資料 (4) 容器的種類 (請選擇:)

【英動】【半形】

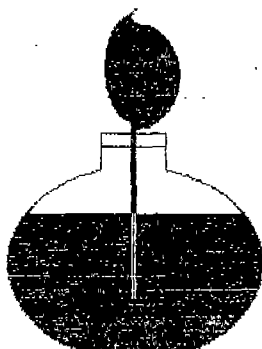
倚天



畫面 30

酒精燈燃燒

酒精借著毛細現象的力量沿燈蕊上升



欲繼續請鍵入任一鍵

【英 動】【半 形】

倚天

畫面 31

```

*****
*                               *
*                               *
*                               *
* 1. 毛細管中的液體上升現象 *
* 2. 酒精燈玻璃管中的液體 *
* 3. 酒精燈玻璃管中的液體 *
* 4. 酒精燈玻璃管中的液體 *
* 5. 酒精燈玻璃管中的液體 *
* 6. 酒精燈玻璃管中的液體 *
* 7. 酒精燈玻璃管中的液體 *
* 8. 酒精燈玻璃管中的液體 *
* 9. 酒精燈玻璃管中的液體 *
*                               *
*****

```

請鍵入你想要進行項目的號碼:

【英 動】【半 形】

倚天

說明:

畫面 30 是說明畫面 5 的問題。畫面 31 是提供一個選擇畫面，如果選 1，則會進入畫面 3 及畫面 28 後再回到畫面 31。選 2，則進入畫面 4 及畫面 29 後再回到畫面 31。選 3，則進入畫面 5 及畫面 30 再回到畫面 31。選 4，則進入畫面 6 至畫面 15 後再回到畫面 31。如果選 5，則進入畫面 16 至畫面 22 後再回到畫面 31。如果選 6；則進入畫面 26 後再回到畫面 31。如果選 7 則進入畫面 27 後再再回到畫面 31。如果選 8，則進入畫面 33 至畫面 34 後再回到畫面 31。如果選 9，則進入畫面 2。

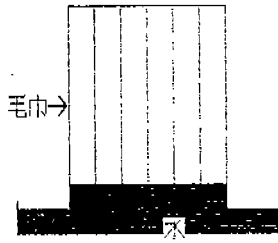
三七八



畫面 28

毛巾的毛細現象

水借著毛細現象的力量沿毛巾上升



欲繼續讀入任一課

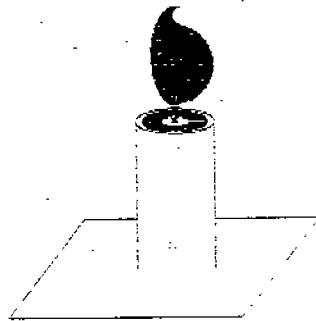
【英 勤】【半 形】

倚天

畫面 29

蠟燭燃燒

燭蠟借著毛細現象的力量沿燈蕊上升



欲繼續讀入任一課

【英 勤】【半 形】

倚天

說明：

畫面 29、30 分別說明畫面 3、4 的問題。

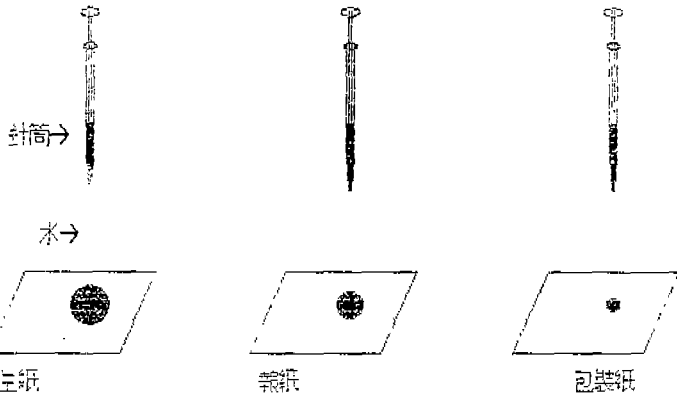
三
七
九



畫面 26

紙的毛細現象

請觀察下面幾種紙的毛細現象



※不同的紙，水在紙上擴散的情形也不同！

※欲繼續請進入任一鍵！※

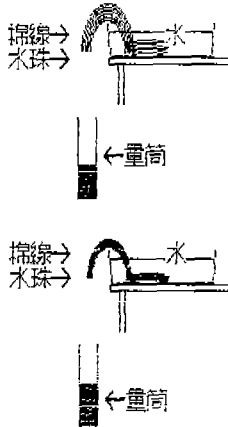
【英 國】【半 年】

倚天

畫面 27

棉線的毛細現象

****下面實驗中的棉線都是由五條粗細相同的細棉線束成的，但鬆緊程度不一樣****



請回答下列問題：

- ※※那個實驗的棉線揉得較緊？
(1) 上面 (2) 下面 (請選擇：) 2
- ※※那個實驗的量筒中水位較高？
(1) 上面 (2) 下面 (請選擇：) 2
- ※※那個實驗的棉線間具有較大的縫隙？
(1) 上面 (2) 下面 (請選擇：) 1
- ※※底下那個方法能讓棉線的吸水速度快？
(1) 用較多的棉線且揉得較緊
(2) 用較少的棉線且揉得較鬆
(3) 用較多的棉線但揉得較鬆
(4) 用較少的棉線但揉得較緊 (請選擇：) 1

※欲繼續請進入任一鍵！※

【英 國】【半 年】

倚天

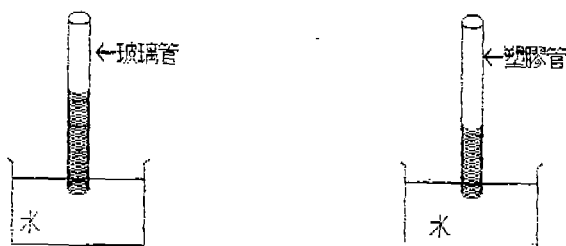
說明：

畫面 26 說明不同材料的紙，水擴散的情形不一樣。畫面 27 說明棉線的鬆緊會影響毛細現象，且提出相關問題請學生回答。



畫面 24

請仔細觀察下面的實驗



**請回答下列問題:

管子中所裝的液體是不是一樣? (1) 是 (2) 不是 (請選擇): 1

玻璃管的管徑是否一樣長? (1) 是 (2) 不是 (請選擇): 1

管中液體上升的高度是否一樣? (1) 是 (2) 不是 (請選擇): 2

從以上的實驗,我們知道水柱的高度與管子的種類有關:

欲繼續閱讀請入任一鍵!

【英 數】【半 形】

倚天

畫面 25

從以上的實驗中,我們知道液體會滲入某些物體的細縫中,這種現象我們特稱為: **毛細現象**

**想想看:我們曾見過那些毛細現象?

**下面我們來看一些常見的毛細現象!

欲繼續閱讀請入任一鍵!

【英 數】【半 形】

倚天

說明:

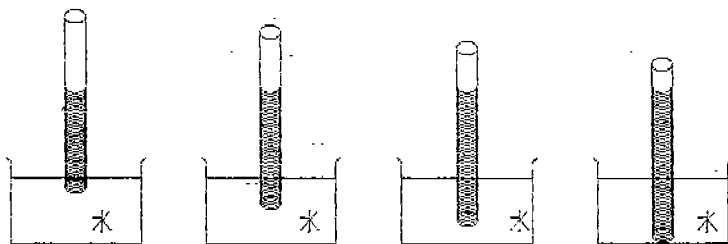
畫面 24 是介紹管子材料不一樣時,毛細現象的結果也不一樣。

畫面 25 提出毛細現象的定義。



畫面 22

請仔細觀察下面的實驗



**請回答下列問題:

玻璃管直徑的大小是不是一樣?(1) 是 (2) 不是 (請選擇):1

玻璃管在水中的部分是否一樣長?(1) 是 (2) 不是 (請選擇):2

管中水柱上升的高度是否一樣?(1) 是 (2) 不是 (請選擇):1

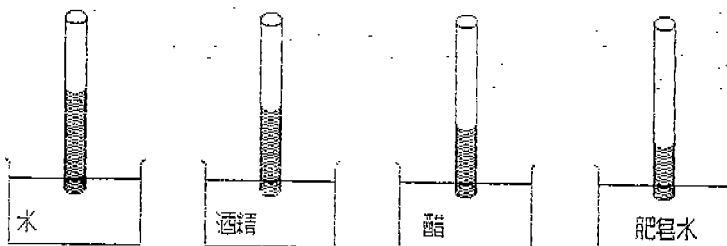
從以上的實驗,我們知道水柱的高度與玻璃管浸水的深度無關! *欲繼續請鍵入任一鍵!*

【英 數】【半 形】

倚天

畫面 23

請仔細觀察下面的實驗



**請回答下列問題:

杯子中所裝的液體是不是一樣?(1) 是 (2) 不是 (請選擇):2

玻璃管的管徑是否一樣長?(1) 是 (2) 不是 (請選擇):1

管中液體上升的高度是否一樣?(1) 是 (2) 不是 (請選擇):2

從以上的實驗,我們知道水柱的高度與杯中液體的種類有關! *欲繼續請鍵入任一鍵!*

【英 數】【半 形】

倚天

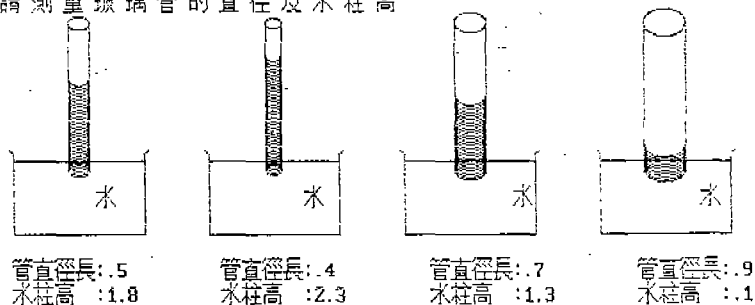
說明:

畫面 22 中的四個圖形,目的在告訴學生,玻璃管浸水的深度,不會影響毛細現象。

畫面 23 是讓學生了解液體不同,毛細現象的結果可能就不一樣,也讓學生了解欲進行比較實驗時,一次只能改變一種變因。



畫面 20 請測量玻璃管的直徑及水柱高



**請回答下列問題:

**下列那個是被控制的變因?

- (1) 杯子 (2) 水 (3) 水柱高 (4) 玻璃管粗細 (請選擇:)4

**玻璃管愈細則管中水柱的高度可能為:

- (1) 愈高 (2) 愈低 (3) 愈寬 (4) 不變 (請選擇:)1

**讓我們來看看幾次實驗的結果:

*欲選擇請鍵入任一鍵!**

[英 簡] [半 形]

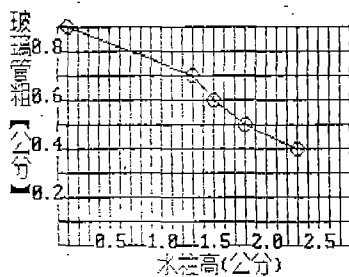
倚天

畫面 21

實驗結果討論

實驗結果:

	管直徑(公分)	水柱高(公分)
實驗一	.6	1.5
實驗二	.5	1.8
實驗三	.4	2.3
實驗四	.7	1.3
實驗五	.9	.1



請將實驗結果畫在右上圖(用游標卡尺將各點移至三格要畫的位置,然後按下空白鍵)

**從以上的實驗我們可以知道玻璃管徑愈細水柱愈高:

**讓我們再看看底下的實驗:

*欲選擇請鍵入任一鍵!**

[英 簡] [半 形]

倚天

說明:

畫面 20 呈現幾支管徑不一樣的玻璃管, 請學生測量其管徑, 並測量水柱高, 然後再提出相關問題, 請學生回答。

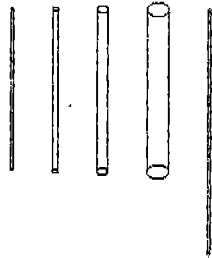
畫面 21 為實驗結果討論, 與畫面 15 相同, 要求學生在方格子上作圖。且提出一個結論。



畫面 18

請回答下面的問題：

***下面幾根玻璃管有什麼不同？
(1)長度,粗細 (2)重量,長度 (3)粗細,顏色 (4)重量,顏色
(請選擇:)1



***想想看:
將細玻璃管插入水中會有什麼現象產生?

***想到了沒?

欲繼續請鍵入任一鍵!

【英 數】【半 形】

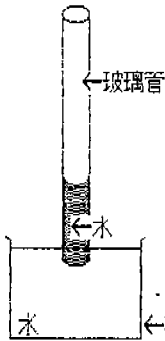
倚天

畫面 19

實驗

請仔細觀察水在玻璃管中上升的情形:

請回答下列問題:



**玻璃管中的水面呈什麼形狀?
(1)水平 (2)凸面 (3)凹面 (4)都不是 (請選擇:)3

**想測量水在管中上升的高度那個方式最正確?
(1)從管底至凹面底部 (2)從管底至凹面頂部
(3)從水面至凹面底部 (4)從水面至凹面頂部 (請選擇:)3

**量量看,玻璃管的直徑有幾公分?(請鍵入)1.6

**量量看,水在管中上升的高度有幾公分?(請鍵入)1.5

想想看:玻璃管粗細不同時,水上升的高度會不會一樣?

讓我們用不同粗細的玻璃管做做看!

欲繼續請鍵入任一鍵!

【英 數】【半 形】

倚天

說明:

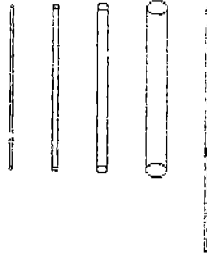
畫面18是畫面16的延續,畫面19開始用玻璃管進行實驗,並提出相關的問題,請學生回答。



畫面 16

請回答下面的問題：

***下面幾根玻璃管有什麼不同？
(1)長度,粗細 (2)重量,長度 (3)粗細,顏色 (4)重量,顏色
(請選擇):



【英製】【半形】

倚天

畫面 17

請回答下面的問題：

***下面幾根玻璃管有什麼不同？
(1)長度,粗細 (2)重量,長度 (3)粗細,顏色 (4)重量,顏色
(請選擇):



【英製】【半形】

倚天

說明：

畫面 16 出現幾支玻璃管，請學生觀察比較，如果答錯了即會進入畫面 17，否則即進入畫面 18，畫面 17 答對後，會回至畫面 16。目的在於讓學生了解以後進行實驗所用的玻璃管可能粗細不同。



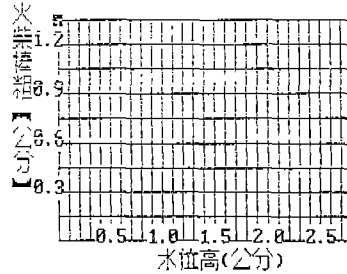
說明：

畫面 10 至 13 都是爲了畫面 9 的假設而進行的實驗，每個實驗都允許學生重複觀察，並要求學生進行測量，同畫面 7 一樣，水在玻璃片上升仍是用動畫處理，以求逼真。

畫面 14 **實驗結果討論**

實驗結果：

	火柴棒(公分)	水位高(公分)
實驗一	.3	2.4
實驗二	.6	1.2
實驗三	.9	.8
實驗四	1.2	.6



請將實驗結果畫在右上圖(用游標移動鍵將游標移至想要畫的位置,然後按下空白鍵)

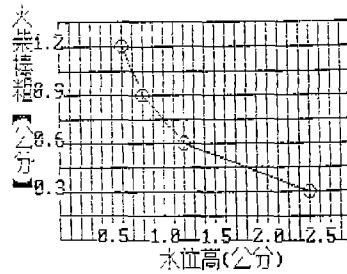
【移動】【半形】

倚天

畫面 15 **實驗結果討論**

實驗結果：

	火柴棒(公分)	水位高(公分)
實驗一	.3	2.4
實驗二	.6	1.2
實驗三	.9	.8
實驗四	1.2	.6



請將實驗結果畫在右上圖(用游標移動鍵將游標移至想要畫的位置,然後按下空白鍵)

***假如火柴棒粗為0.45公分,那麼玻璃片間最高水位可能為幾公分:1.8

***從以上的實驗,我們發現:玻璃片間水位的高低受下列那個因素控制?

- (1)水壩大小 (2)火柴棒粗細 (3)玻璃片長短 (4)橡皮筋粗細 (請選擇:2)

***如果把玻璃片換成粗細不同的玻璃管,結果會如何呢?

***欲繼續請鍵入任一鍵!*

【移動】【半形】

倚天

說明：

畫面 14、15 是前面實驗結果的討論，在此訓練學生在方格子上描點的技巧，並依實驗結果作內插法的預測，並引導學生進行另外一組實驗。

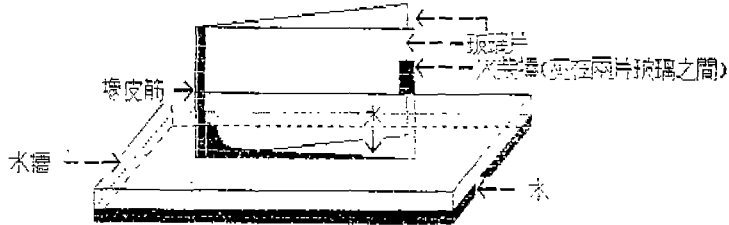


畫面 12

實 驗

請仔細觀察水在兩片玻璃間上升的情形：

(火 材 備 為 實 驗 一 的 三 倍 組)



**假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸,請用尺量出最高水位與水面的距離,請錄入你測量的結果(公分):e

**讓我們來看看第一次實驗的結果:

欲繼續請進入任一鍵

【英 文】【中 文】

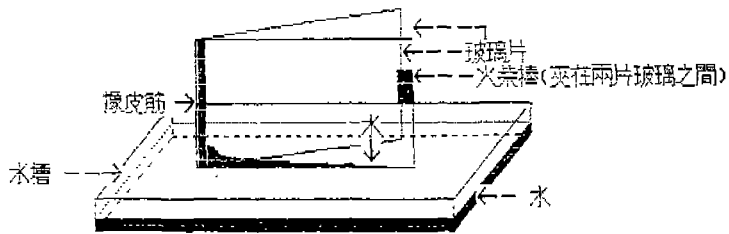
倚 天

畫面 13

實 驗

請仔細觀察水在兩片玻璃間上升的情形：

(火 材 備 為 實 驗 一 的 四 倍 組)



**假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸,請用尺量出最高水位與水面的距離,請錄入你測量的結果(公分):f

**讓我們來看看第二次實驗的結果:

欲繼續請進入任一鍵

【英 文】【中 文】

倚 天



說明：

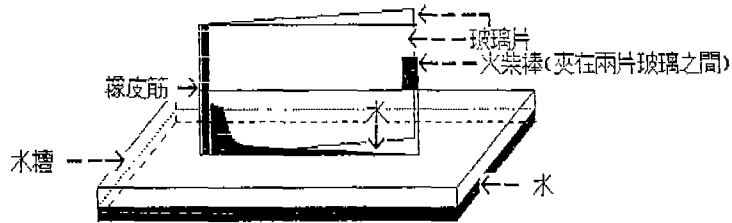
畫面 9 是根據前面的實驗，提出假設，並請學生回答有關的問題，並據以設計往後的實驗。

畫面 10

實 驗

請仔細觀察水在兩片玻璃間上升的情形：

(火柴棒為實驗一的兩倍粗)



看清楚沒?想不想再看一次?
想……請鍵入 1, 不想……請鍵入 2, (請選擇):

【英 翻】 【半 形】

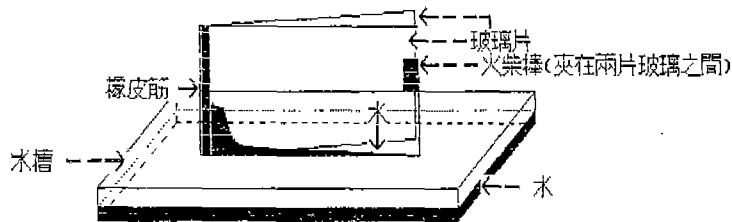
倚天

畫面 11

實 驗

請仔細觀察水在兩片玻璃間上升的情形：

(火柴棒為實驗一的兩倍粗)



**假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸，請用尺量出最高水位與水面的距離，請鍵入你測量的結果(公分):1.2

**讓我們用更粗的火柴棒作看看：

欲繼續請鍵入任一鍵

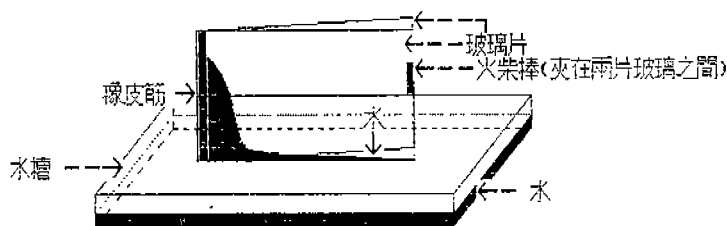
【英 翻】 【半 形】

倚天

三
八
八



畫面 8



請回答下面的問題：

*兩片玻璃間的縫隙那邊較寬?
(1) 上邊 (2) 中間 (3) 左邊 (4) 右邊 (請選擇): 14

*兩片玻璃間的水位那邊較高?
(1) 前面 (2) 後面 (3) 左邊 (4) 右邊 (請選擇): 13

**假如玻璃片的底邊恰好與水面接觸，請用尺量出最高水位與水面的距離。請鍵入你測量的結果(公分): 2.4

**關於水位的高低，我們可以提出怎樣的假設呢?
*欲繼續請鍵入任一鍵**

【頁首】【半形】

倚天

說明：

畫面 7 中可以讓學生看到水在玻璃片中上升的情形，學生可選擇是否要再看一次。畫面 8 是依據實驗，提出有關的問題，請學生回答。並且要求學生實際測量水位的高度，並記錄在畫面上，答錯或鍵入水位高度的值不正確，均會要求學生重新輸入，直至正確為止。

畫面 9 ***玻璃片間的縫隙愈小水上升得愈高***
讓我們設計實驗來驗證上面的假設！

請先請回答下面的問題：

*水在玻璃片間上升的實驗中哪個是被控制的變因?
(1) 水槽的水位 (2) 玻璃片間的縫隙 (3) 玻璃片的長度 (4) 橡皮筋的長度
(請選擇): 12

*水在玻璃片間上升的實驗中哪個是反應的變因?
(1) 水槽的水位 (2) 玻璃片間的縫隙 (3) 玻璃片的長度 (4) 玻璃片間水位的高低
(請選擇): 14

*如果要改變玻璃片間縫隙的大小我們可以改變的是什麼?
(1) 水槽的水位 (2) 火柴棒的粗細 (3) 玻璃片的長度 (4) 橡皮筋的長度
(請選擇): 12

**讓我們把幾根火柴綁在一起後夾在玻璃片間來觀察水上升的情形!

*欲繼續請鍵入任一鍵**

【頁首】【半形】

倚天

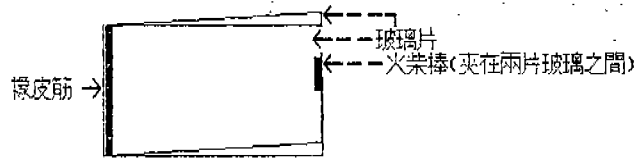


畫面 6

實驗

想想看：

將下面裝置的底部與水面接處時會產生什麼現象？



想到了沒？

欲繼續請鍵入任一鍵！

【英 簡】【半 形】

倚天

說明：

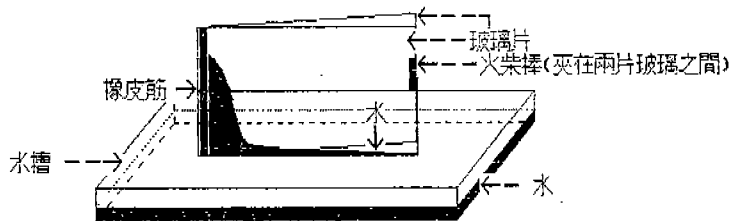
從畫面 6 開始進入模擬實驗。

將兩片玻璃一端夾入火柴棒，另一端用橡皮筋固定，觀察其毛細現象。

畫面 7

實驗

請仔細觀察水在兩片玻璃間上升的情形：



看清楚沒？想不想再看一次？

想……請鍵入 1，不想……請鍵入 2。（請選擇：）

【英 簡】【半 形】

倚天

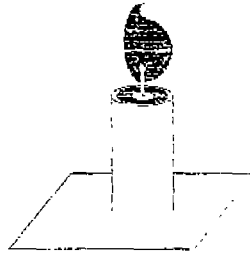
三九〇



畫面 4

蠟燭燃燭

想想看：燭蠟用什麼力量沿燈蕊上升呢？



※點選請進入任一鏈※

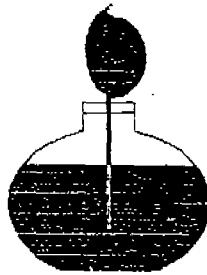
【英數】【半形】

倚天

畫面 5

酒精燈燃燭

想想看：酒精用什麼力量沿燈蕊上升呢？



※點選請進入任一鏈※

【英數】【半形】

倚天

說明：

畫面 3、4、5 所呈現的均是日常生活中常見或可能見到現象，藉以引發學生的學習興趣。

所有畫面均採動畫處理。水會沿毛巾上升，蠟燭愈燒愈短，酒精愈燒愈少。

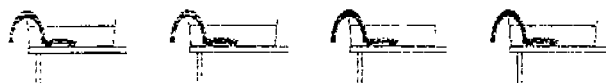


2. 讓學生了解影響毛細現象的因素有那些？
3. 訓練學生測量的技巧。
4. 讓學生了解如何控制變因。

(二) 單元內容說明

本教材具有底下的內容，現依畫面說明如下：

畫面 1



畫

細

現

象

毛

細

現

象

欲選擇請鍵入任一鍵

畫面 2

```

*****
*          目標選擇          *
* 1. 初選          *
* 2. 復選          *
* 3. 結束          *
*****
請鍵入你想選擇的號碼:

```

【圖】【半期】

倚天

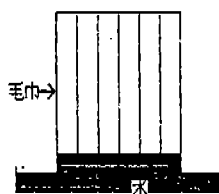
說明：

畫面 1 是篇頭，採動畫處理，畫面 2 提供三種選擇項目供學生選擇。如果選 1，則進入畫面 3，如果選擇 2，則進入畫面 31。如果選 3，則結束本課程。

畫面 3

毛巾吸水

將毛巾的一端與水面接觸，會有什麼現象產生？



水會沿著毛巾上升！

為什麼水會沿著毛巾上升呢？

欲繼續請鍵入任一鍵

【圖】【半期】

倚天



一、前言

隨着資訊時代的來臨，資訊對教育的衝擊也就愈來愈大。傳統式的教育已漸漸不足以應付現今社會的需要。資訊時代裡，如何有效的利用各種資訊，該是一個重要的課題。在教育方面，應用資訊改進教學，利用電腦作為教學工具擴展學習領域，利用電腦改變教學方法以達成因材施教的理想，這些該是教育配合資訊時代來臨的主要工作之一。《註一》

電腦輔助教材 (Computer-Assisted Instruction, CAI), 即是利用電腦作為教學工具, CAI 融合傳統教學與新科技的優點。其特點在於不論教材的難易, 進度的快慢, 均可依個人的需要, 加以選擇, 因此較能配合個人差異, 使教育上實施因材施教的理想又向前邁進一步《註一》。

在西元一九六〇年代初期, 美國伊利諾大學已對電腦輔助教學開始研究, 我國則在一九七〇年代中期方同國外引進, 初期由於電腦設備昂貴, 加上課程軟體設計必需投入大量的人力, 時間及物力, 因此早期的發展較為遲緩。隨着科技進步, 微電腦的設計愈形精良, 功能也愈來愈強, 價格亦不再是很昂貴的。因此電腦輔助教學亦有它有利的一面了! 可以預期的是, 將來以電腦作為各級學校教學的輔助工具是一種必然的趨勢。

本設計是以國小三年級學生為對象, 內容是有關於毛細現象的問題, 期能對學生的學習有所助益。

二、單元選定

教材內容的選定, 除希望能兼顧指導法, 模擬法, 反覆練習法等電腦輔助教學模式外, 更希望能利用電腦的繪圖功能, 提供一個生動、活潑的畫面, 期能使學生的學習效果更理想。

毛細現象是我們常見的自然現象之一, 國小教材亦編錄於第六冊中《註二》, 唯在小學中, 礙於設備及時間, 無法讓學生進行較多的實驗, 因此學生對影響毛細現象變因的認識較為模糊, 本文根據國小自然科第六冊第十一單元, 嘗試利用電腦進行模擬實驗, 期能使學生建立正確的概念。

三、單元設計說明

(一)單元目標

- 1.讓學生了解什麼是毛細現象。



電腦輔助教材設計——毛細現象

許 春 峰

摘 要

隨着科技發展，個人電腦愈來愈普及，電腦輔助教學的重要性日益增加。本文嘗試以國小三年級學生為對象，並以小學自然科課本第六冊第十一單元毛細現象為藍本，使用 Et BASIC 語言撰寫。課程表達方式包含反覆練習法，指導法，模擬法等三種，畫面呈現以動畫為原則，內容適用於初學者或作為復習使用。

