

青少年电子计算机编程辅导参考书

BASIC 语言

# 程序设计例题集

金德宣 主编

江苏省科学技术协会

青少年电子计算机编程辅导参考书

BASIC 语言

# 程序设计例题集

(一)

物理例题

# 前 言

随着电子计算机技术的飞跃发展,电子计算机在社会各个领域中的应用越来越普及。毫无疑问,电子计算机必将成为我们工作、学习和生活中不可缺少的工具。为了跟上现代科学发展的步伐,近年来国内许多中学已经陆续开设了《电子计算机》课程。但是,目前关于青少年学习计算机程序设计方面的辅导材料还很少。为此,江苏省青少年科技辅导员协会委托南京市青少年科技辅导员协会,组织编写了一套青少年计算机编程辅导参考书——《程序设计例题集(一)》和《程序设计例题集(二)》。

《程序设计例题集(一)》是一本物理方面的例题集,共有四章198题;《程序设计例题集(二)》是一本数学方面的例题集,共有四章200题。这些例题基本上选自现行中学教材的内容。每道例题的解答包括:笔算和计算机编程框图、计算程序两个内容。程序采用BASIC语言编写,並均在《APPLE-Ⅱ》和《紫金-Ⅱ》微型计算机上得到验证。

这套辅导参考书较全面地综合了中学物理、数学教材的内容。既可作为中学生学习计算机语言的课外读物;也能帮助中学生解答物理、数学习题;还可兼作升学考试的复习材料;並可作为中学教师教学参考。对于计算机爱好者,本书则是一套较好的BASIC语言编程启蒙和入门的指导书。

在编写这套书的过程中,我们力求做到通俗易懂,由浅入深。为了尽量使青少年们对BASIC语言有较为系统的了解,並能在今后的实践中灵活应用,我们特地在编题时选用了多种语句。因此,书中每一道题的程序並不是唯一的,读者可以此为例,举一反三地继续实践。

全书由金德宣同志主编。参加《程序设计例题集(一)》编写的有蒋惠明、徐文娟、余国林、陈斐辉和刘飞等同志;参加《程序设计例题集(二)》编写的有周国光、李浩、孙燕强、汪志勇等同志。

本书在出版过程中,承蒙江苏省科学技术协会、南京市科学技术协会的大力协助,在此表示衷心感谢。

由于时间匆促,加之水平有限和经验不足,书中难免有错误之处,恳切希望读者提出宝贵意见。

编 者 1984.8.

# 目 录

|                    |         |
|--------------------|---------|
| 第一章 力学.....        | ( 1 )   |
| 第一节 静力学.....       | ( 1 )   |
| 第二节 运动力学.....      | ( 19 )  |
| 第三节 动力学.....       | ( 45 )  |
| 第四节 功与能.....       | ( 71 )  |
| 第五节 曲线运动与万有引力..... | ( 97 )  |
| 第六节 振动与波.....      | ( 109 ) |
| 第七节 流体力学.....      | ( 116 ) |
| 第二章 热学.....        | ( 134 ) |
| 第三章 电学.....        | ( 143 ) |
| 第一节 静电学.....       | ( 143 ) |
| 第二节 直流电路.....      | ( 151 ) |
| 第三节 磁场与电磁感应.....   | ( 179 ) |
| 第四节 交流电.....       | ( 187 ) |
| 第四章 光学及其它.....     | ( 193 ) |

# 第一章 力 学

## 第一节 静 力 学

一、弹簧上挂着一个100克的法码，全长是25厘米；如果挂着一个150克的法码，全长是27厘米。那么当不挂法码的时候弹簧的全长是多少？挂300克法码的时候弹簧的全长又是多少？

〔解〕

### 1. 笔算

设不挂法码的时候弹簧全长是 $L$ 厘米，那么挂100克法码的时候弹簧伸长 $(25 - L)$ 厘米，挂150克法码的时候弹簧伸长 $(27 - L)$ 厘米。根据比例关系，可以得到下面的算式：

$$\frac{100}{150} = \frac{25 - L}{27 - L}$$

化简得： $50L = 1050$

$$\therefore L = 21 \text{ (厘米)}$$

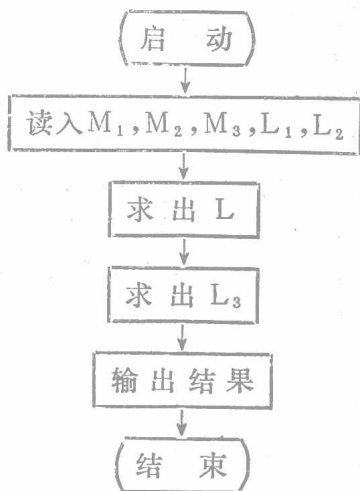
再设挂300克法码的时候弹簧全长是 $L'$ 厘米，那么根据同样的原理，而得

$$\frac{100}{300} = \frac{25 - 21}{L' - 21}$$

解之，得  $L' = 33 \text{ (厘米)}$

答：不挂法码的时候弹簧全长是21厘米，挂300克法码的时候弹簧全长是33厘米。

### 2. 框图和计算程序



ÜLIST

```
10 READ M1,M2,M3,L1,L2
20 LET L = (M1 * L2 - M2 * L1) / (M1 - M2)
30 LET L3 = (M3 * (L1 - L) + M1 * L) / M1
40 PRINT "L=";L,"L3=";L3
50 DATA 100,150,300,25,27
60 END
```

ÜRUN

L = 21

L3 = 33

二、起重装置的一部分构造如图(1—1)所示。设杆长4米，重20千克，重心在中点。当

杆跟水平方向成 $30^\circ$ 角的时候,水平牵索上的拉力是多大?已知挂在杆端的物体重是300千克。

〔解〕

### 1. 笔算

吊杆可绕固定轴A转动,而使吊杆转动的力矩共有三个:

一个是杆本身的重力力矩:

$$M_1 = G \times AO \times \cos 30^\circ;$$

另一个是重物的重力力矩:

$$M_2 = W \times AB \times \cos 30^\circ;$$

还有一个是牵索上的拉力F的力矩:

$$M_3 = F \times AB \times \sin 30^\circ;$$

这三个力矩相互平衡

$$\therefore M_1 + M_2 = M_3$$

于是得

$$G \times AO \times \cos 30^\circ + W \times AB \times \cos 30^\circ = F \times AB \times \sin 30^\circ$$

就是

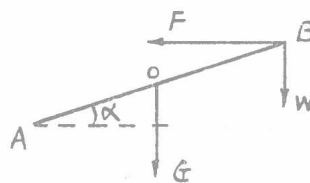
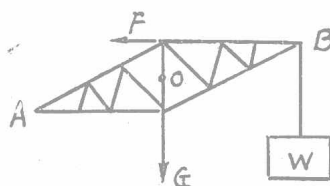
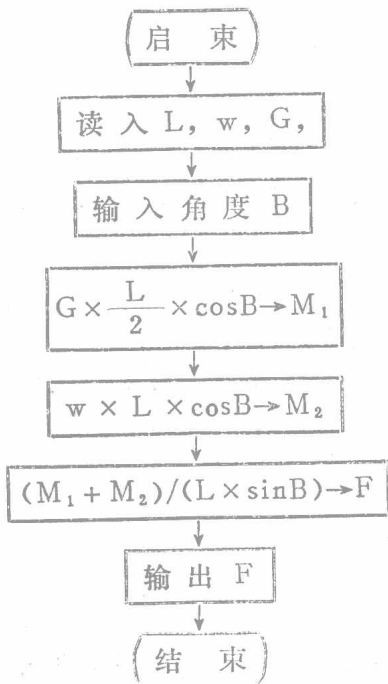
$$20 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 300 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = F \times 4 \times \frac{1}{2}$$

$$2F = 1240 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$F = \frac{1}{2} \times 1240 \sqrt{3} \doteq 537 \text{ (克)}$$

答:水平牵索上的拉力是537克。

### 2. 框图和计算程序



图(1-1)

#### ÜLIST

```

10 READ L,W,G
20 INPUT B
30 PRINT
40 LET L1=L/2
50 LET B1=B*3.14/180
60 LET M1=G*L1*COS(B1)
70 LET M2=W*L*COS(B1)
80 LET F=(M1+M2)/(L*SIN(B1))
90 PRINT "F=",F
100 END
110 DATA 4,300,20
ÜRUN
?30
F=537.26505
    
```

三、某物体受到两个互成 $60^\circ$ 的力的作用，一个力等于10千克，另一个力等于6千克，求它们的合力。

〔解〕 1. 笔算

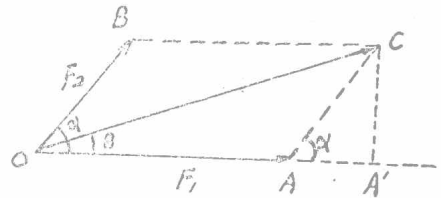
如图 图上线段OA表示 $F_1$ ， $F_1 = 10$ 千克，线段OB表示 $F_2$ ， $F_2 = 6$ 千克，两力间的夹角 $\alpha = 60^\circ$ 。根据平行四边形法则，它们的合力就是对角线OC，由三角学中的余弦定律得：

$$\begin{aligned} F^2 &= F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2\cos(180^\circ - \alpha) \\ &= F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha \end{aligned}$$

$$\therefore F = \sqrt{10^2 + 6^2 + 10 \times 6 \times 0.5} = 14 \text{ (千克)}$$

设合力F跟 $F_1$ 夹角是 $\theta$ ，那么

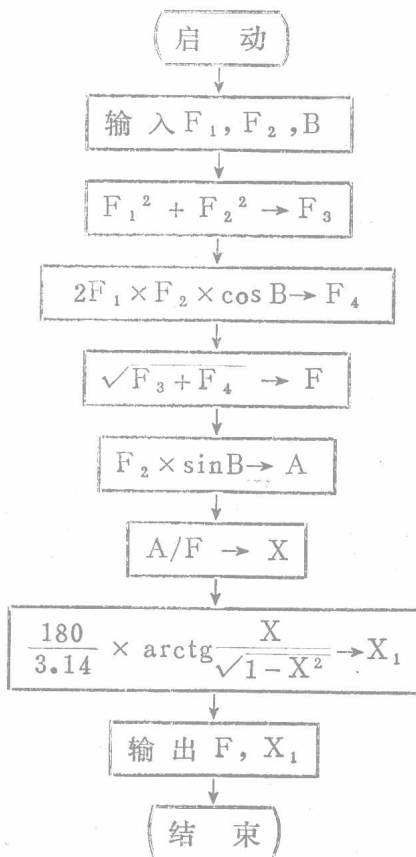
$$\begin{aligned} \sin\theta &= \frac{A'C}{OC} = \frac{AC\sin 60^\circ}{OC} = \frac{6 \times \sin 60^\circ}{14} \\ &\approx 0.3711 \end{aligned}$$



查表得 $\theta = 21^\circ 47'$

答：这两个力的合力是14千克，方向和 $F_1$ 的夹角 $\theta = 21^\circ 47'$

2. 框图和计算程序



ULIST

```

10 INPUT F1,F2,B
20 PRINT
30 LET F3=F1*F1+F2*F2
40 LET F4=2*F1*F2*COS
   (B*3.1416 / 180)
50 LET F=SQR(F3+F4)
60 LET A=F2*SIN(B*3.1416
   /180)
70 LET C=F
80 LET X=A/C
90 X1=ATN(X/SQR(1-X*X))
100 LET X1=X1*180/3.1416
110 PRINT "F=",F,"X1=",X1
120 END
  
```

URUN

?10,6,60

F=13.9999909 X1=21.47867856

四、一个司机为了把陷入道路坑中的汽车拉出来，他把绳子的一端拴在汽车上，另一端拴在一棵树上，这棵树在汽车前 $L = 12$ 米的地方。司机在绳子中点O用 $F = 40$ 公斤的力沿着

绳子垂直的方向拉绳子，把绳子拉开0.6米的距离，如图(1-2)所示。试求作用在汽车上的力的大小？(假设绳子没有伸长)

### 〔解〕 1. 笔算

将力F沿AO和BO延长线分解为二个分力。由于F作用于绳子中点且垂直于绳AB，所以二个分力相等， $T = T'$

$$\because \triangle OMK \sim \triangle OAC$$

$$\therefore \frac{OK}{OC} = \frac{OM}{OA}$$

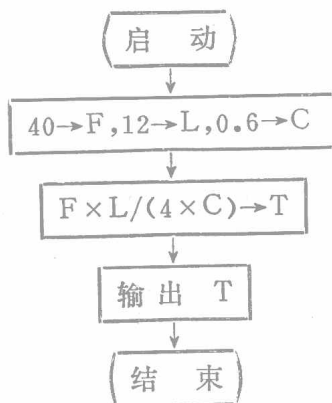
式中  $OK = \frac{F}{2}, OM = T, OA = \frac{L}{2}$

$$F/2/OC = T/L/2$$

所以  $T = \frac{FL}{4 \cdot OC} = \frac{40 \times 12}{4 \times 0.6} = 200(\text{公斤})$

答：作用在汽车上的力为200公斤。

### 2. 框图和计算程序



ÜLIST

10 LET F = 40

20 LET L = 12

30 LET C = 0.6

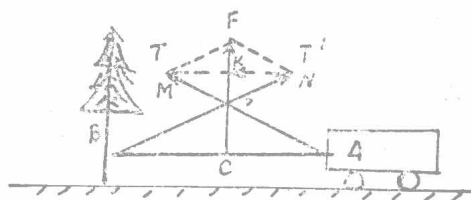
40 LET T = F \* L / (4 \* C)

50 PRINT "T = "; T

60 END

ÜRUN

T = 200



图(1-2)

五、两物块重叠放置，如图(1-3)所示。A用绳系在墙上。物块A重100公斤，B重150公斤。A与B间的摩擦系数  $\mu_{AB} = 0.25$ 。拉力  $F = 125$  公斤时恰能拉动物块B，试求物块B与水平面间的静摩擦系数以及绳子的张力。

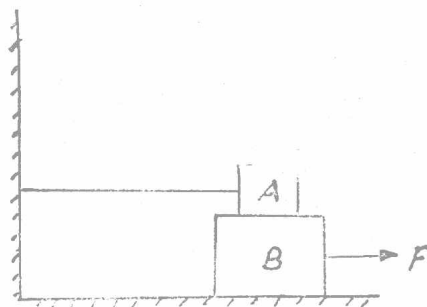
已知：  $W_A = 100$  公斤，  $W_B = 150$  公斤，  
 $\mu_{AB} = 0.25$ ，  $F = 125$  公斤。

求绳的张力T及物块B与水平面间的静摩擦系数  $\mu'$ 。

### 〔解〕 1. 笔算

只有当拉力F能够克服A与B之间及B与水平面之间的最大静摩擦力时，B块才有可能开始移动。

以A为研究对象，其受力情况如图a所示：其中  $N_1$  为B对A的支承力， $f_1$  为B对A的摩擦力。



图(1-3)



A处于平衡状态时,其所受诸力应满足:

$$\begin{cases} f_1 - T = 0 \\ N_1 - W_A = 0 \\ f_1 = \mu_{AB} \cdot W_A \end{cases}$$

由此解得  $T = f_1 = \mu_{AB} W_A = 0.25 \times 100 = 25$  (公斤)

以B为研究对象,其受力情况如图b所示:  
其中 $f_1'$ 为A对B的摩擦力, $f_2$ 为B受水平面对它的摩擦力, $N_1'$ 为A对B的正压力, $N$ 为水平面对B的支承力。

B平衡时,其所受诸力应满足

$$\begin{cases} F - f_1' - f_2 = 0 \\ N - (W_B + N_1') = 0 \\ f_2 = \mu' N \end{cases}$$

根据牛顿第三定律

$$\begin{aligned} f_1' &= f_1 \\ &= \mu_{AB} W_{AB} \\ N_1' &= N_1 \\ &= W_A \end{aligned}$$

将 $f_1'$ 与 $N_1'$ 代入上列方程并解之得

$$F - \mu_{AB} W_A - \mu' (W_B + W_A) = 0$$

$$\begin{aligned} \therefore \mu' &= \frac{F - \mu_{AB} W_A}{W_B + W_A} \\ &= \frac{125 - 25}{100 + 150} \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

答: 绳的张力是25公斤, 物体B与水平面间的摩擦系数为0.4。

## 2. 框图和计算程序

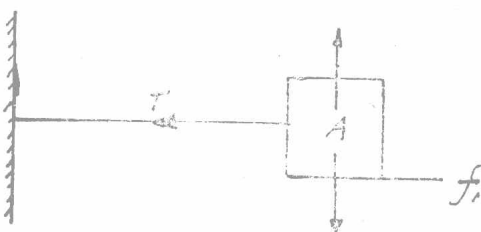
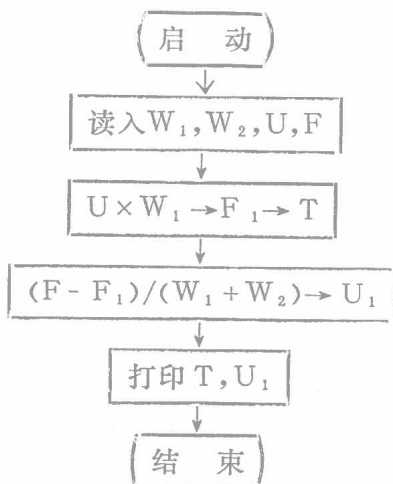


图 a

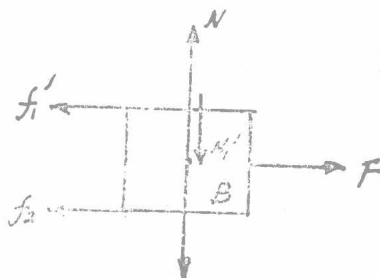


图 b

ULIST

```

10 READ W1, W2, U, F
20 LET F1 = U * W1
30 LET T = F1
40 LET U1 = (F - F1) / (W1 + W2)
50 PRINT "T="; T, "U1="; U1
60 DATA 100, 150, 0.25, 125
70 END
  
```

URUN

T = 25

U1 = .4

六、用跟地面成 $\theta = 30^\circ$ 角的力 $F = 80$ 千克, 拉着一辆重 $G = 500$ 千克的车子在水平路上

匀速前进, 如图(1-4)所示, 求: (1) 摩擦阻力; (2) 车子对地面的压力; (3) 车子跟地面之间的摩擦系数。

〔解〕 1. 笔算

选水平方向为x轴, 竖直方向为y轴。那么

$$\Sigma F_x = F \cos \theta - f = 0 \dots\dots (1)$$

$$\Sigma F_y = F \sin \theta + Q - G = 0 \dots\dots (2)$$

由(1)式得车子匀速前进时受到的摩擦力

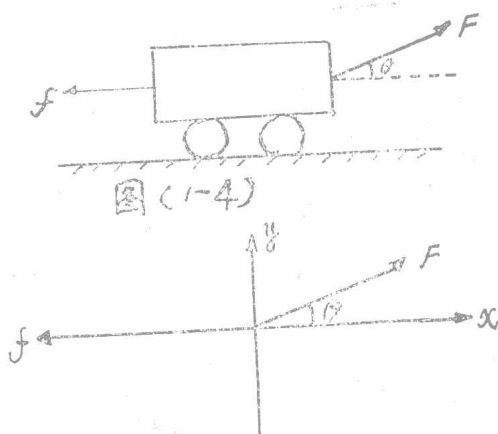
$$\begin{aligned} f &= F \cos \theta = 80 \cdot \cos 30^\circ \\ &= 80 \times 0.866 = 69.28 (\text{千克}) \end{aligned}$$

由(2)式得地面对车子的弹力

$$\begin{aligned} Q &= G - F \sin \theta = 500 - 80 \\ &\quad \times 0.5 = 460 (\text{千克}) \end{aligned}$$

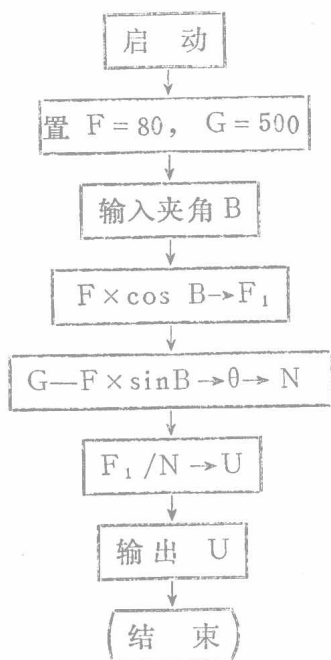
于是知车子对地面的压力  $N = 460$  千克

$$\therefore \mu = \frac{f}{N} = \frac{69.6}{460} \approx 0.15$$



答: 摩擦阻力是 69.28 千克, 车子对地面的压力是 460 千克, 车子跟地面的摩擦系数是 0.15。

2. 框图和计算程序



ULIST

```

10 LET F = 80
20 LET G = 500
30 INPUT B
40 PRINT
50 LET F1 = F * COS(B * 3.14 / 180)
60 LET Q = G - F * SIN(B * 3.14 / 180)
70 LET N = Q
80 LET U = F1 / N
90 PRINT "F1 = "; F1, "N = "; N
100 PRINT "U = "; U
110 END
URUN
?30
F1 = 69.2926476    N = 460.018392
U = .150630168
  
```

七、如图(1-5)所示, 均匀木板长120厘米, 重4千克, 靠两根绳子吊起。木板上放着一个10千克重的物体, 木板刚好平衡, 这时左边一根绳子跟水平方向成45°角, 右边一根绳子跟水平方向成60°角, 求物体的位置。

〔解〕

### 1. 笔算

木板保持平衡，它所受的力一定满足条件  $\Sigma F = 0$ ， $\Sigma M = 0$

板共受四个力的作用，重力  $G = 4$  千克，作用点在  $O$  点；物体对板的压力（等于物体的重量） $P = 10$  千克，作用点设在  $C$ ；两边两根绳子的拉力  $T_1$  和  $T_2$ ，分别作用在板的两端  $A$  和  $B$ 。

画出受力图。以水平方向为  $x$  轴， 竖直方向为  $y$  轴。根据平衡条件， 可列出方程：

$$\Sigma F_x = T_2 \cos 60^\circ - T_1 \cos 45^\circ = 0 \dots\dots (1)$$

$$\Sigma F_y = T_2 \sin 60^\circ - T_1 \sin 45^\circ - G - P = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$\Sigma M_B = T_1 \times AB \sin 45^\circ - G \times OB - P \times CB = 0 \dots\dots\dots (3)$$

由 (1) 式得

$$T_2 = T_1 \frac{\cos 45^\circ}{\cos 60^\circ} = \sqrt{2} T_1$$

代入 (2) 式得

$$\sqrt{2} T_1 \sin 60^\circ + T_1 \sin 45^\circ = G + P$$

$$T_1 \left( \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 14$$

$$\therefore T_1 = \frac{28}{\sqrt{2} (1 + \sqrt{3})} \text{ (千克)}$$

把这二个结果和其他已知数据代入 (3) 式得

$$\frac{28}{\sqrt{2} (1 + \sqrt{3})} \times 120 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4 \times 60 + 10 \times CB$$

$$\frac{14 \times 120}{1 + \sqrt{3}} - 4 \times 60 = 10 \times CB$$

$$CB = 37.5 \text{ (厘米)}$$

答：物体应放在离右端 37.5 厘米处。

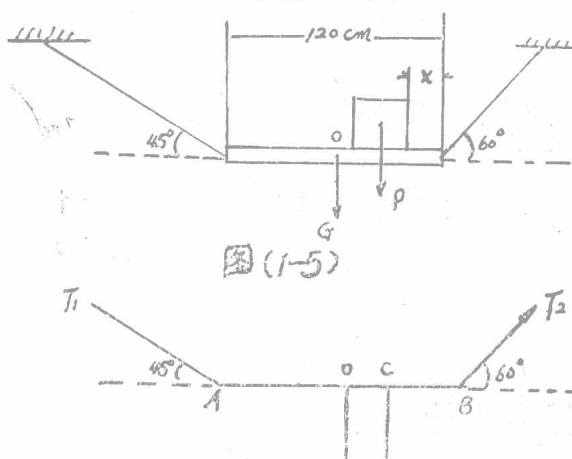
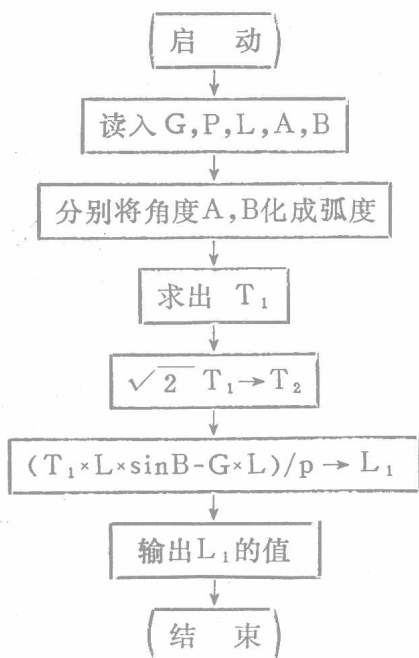


图 (1-5)

## 2. 框图和计算程序



ÜLIST

```

10 READ G, P, L, A, B
20 LET L0 = L / 2
30 LET A1 = SIN(A * 3.14 / 180)
40 LET B1 = SIN(B * 3.14 / 180)
50 LET T1 = (G + P) / (SQR(2) *
    A1 + B1)
60 LET T2 = T1 * SQR(2)
70 LET L1 = (T1 * L * B1 - G * L0)
    / P
80 DATA 4, 10, 120, 60, 45
90 PRINT "CB = "; L1
100 END
ÜRUN
CB = 37.4886958
  
```

八、起重机由臂BC和绳索AB所构成。臂的一端用铰链固定在柱上的C点，另一端用绳悬挂重量为500公斤的物体D，如图（1—6）所示。 $\angle BAC = 115^\circ$ ， $\angle BCA = 35^\circ$ ，不计臂的重量，求绳索的张力和臂BC所受的压力。

〔解〕

### 1. 笔算

由于B点悬挂重物D，所以B点受到一个垂直向下的拉力 $T_1 = 500$ 公斤。这个力引起二个效果，一是使绳索AB受到拉力T，一是使臂BC受到压力P，故可将 $T_1$ 分解为沿AB及BC两个方向上的分量T和P。

由于力三角形和结构三角形相似，故有

$$\angle 1 = 35^\circ, \angle 2 = 115^\circ, \angle 3 = 30^\circ$$

由正弦定理得

$$\frac{T_1}{\sin 30^\circ} = \frac{P}{\sin 115^\circ} = \frac{T}{\sin 35^\circ}$$

所以

$$P = T_1 \frac{\sin 115^\circ}{\sin 30^\circ} = 500 \times \frac{0.9063}{0.5} = 906.3 \text{ (公斤)}$$

$$T = T_1 \frac{\sin 35^\circ}{\sin 30^\circ} = 500 \times \frac{0.5763}{0.5} = 573.6 \text{ (公斤)}$$

即绳索的张力是573.6公斤，臂受906.3公斤压力。

注：因为笔算时计算三角函数值时角度用度数表示，而程序计算时，用弧度表示，所以笔算的结果与计算机程序计算的结果存在一定误差。以下情况同，

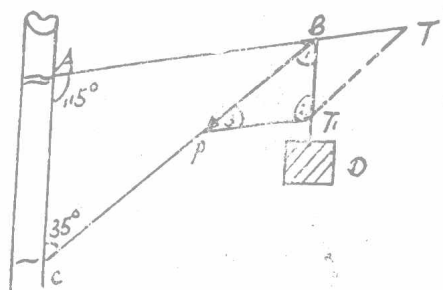
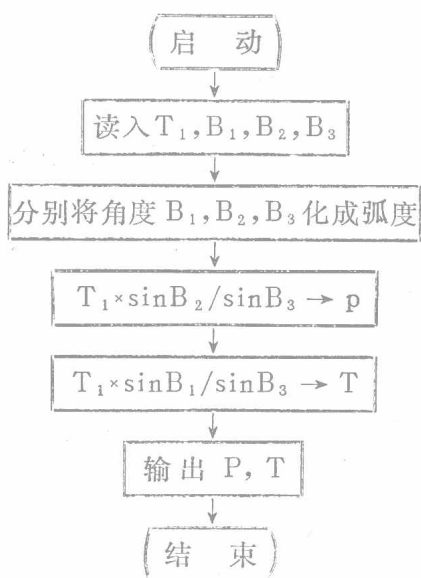


图 (1-6)

以下同

## 2. 框图和计算程序



ÜLIST

```

10 READ T1,B1,B2,B3
20 LET B1= SIN(B1*3.14/180)
30 LET B2= SIN(B2*3.14/180)
40 LET B3= SIN(B3*3.14/180)
50 LET P=T1*B2/B3
60 LET T=T1*B1/B3
70 PRINT "P=";P,"T=";T
80 END
90 DATA 500,35,115,30
  
```

ÜRUN

P = 907.154449      T = 573.586464

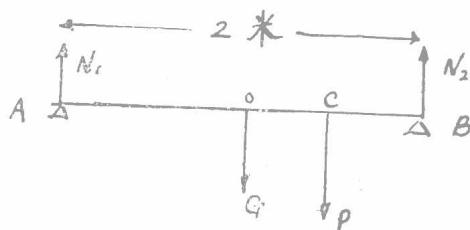
九、甲乙两人用一根重 4 千克的均匀木棒抬一个 40 千克重的物体，重物挂在离甲 1.5 米处，如果这时甲乙两人相距 2 米，那么压在甲乙两人肩上的力各是多少？

〔解〕

### 1. 笔算：

甲乙两人用棒抬重物时，棒一定保持平衡，棒受到的力必定满足  $\Sigma F = 0$ ， $\Sigma M = 0$ 。

棒共受四个力的作用如图所示：G 是棒本身的重量，P 是重物对棒的压力（大小和重物的重量相等）， $N_1$  和  $N_2$  是甲乙两人抬棒所用的力。



选取竖直向上为 y 轴的方向，那么

$$\Sigma F_y = N_1 + N_2 - G - P = 0$$

$$N_1 + N_2 - 4 - 40 = 0$$

取 A 作为力矩中心，列出四个力对 A 点力矩方程是：

$$\Sigma M_A = G \times OA + P \times AC - N_2 \times AB = 0$$

$$4 \times 1 + 40 \times 1.5 - N_2 \times 2 = 0$$

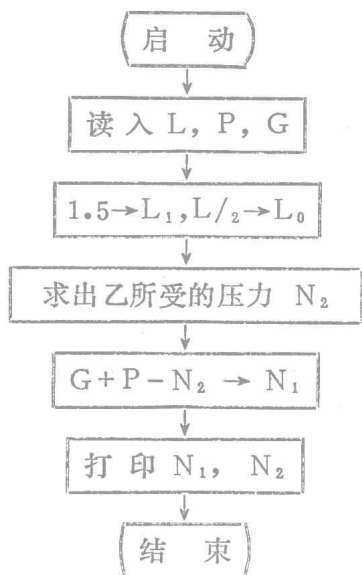
$$N_2 = \frac{4 \times 1 + 40 \times 1.5}{2} = 32 \text{ (千克)}$$

代入 (1) 式得

$$N_1 = 4 + 40 - N_2 = 12 \text{ (千克)}$$

答：甲受压力 12 千克，乙受压力 32 千克。

## 2. 框图和计算程序



ÜLIST

10 READ L, P, G

20 LET L<sub>1</sub> = 1.5

30 LET L<sub>0</sub> = L / 2

40 LET N<sub>2</sub> = (G \* L<sub>0</sub> + P \* L<sub>1</sub>) / L

50 LET N<sub>1</sub> = G + P - N<sub>2</sub>

60 PRINT "N<sub>1</sub> = "; N<sub>1</sub>, "N<sub>2</sub> = "; N<sub>2</sub>

70 DATA 2, 40, 4

80 END

ÜRÜN

N<sub>1</sub> = 12

N<sub>2</sub> = 32

十、用两根钢丝绳AB与BC将电线杆DB支持住，如图（1—7）所示。AD = 5米，DC = 9米，DB = 12米。若希望电线杆不发生倾斜，问两绳张力的比值应是多少？

〔解〕

### 1. 笔算

电线杆不发生弯曲的条件是  $T_{AB}$  与  $T_{BC}$  的水平分量相等，即  $T_1 = T_2$ 。

由于力的三角形和结构三角形相似，故有

$$\frac{T_{AB}}{T_1} = \frac{AB}{AD} \quad \text{及} \quad \frac{T_{BC}}{T_2} = \frac{BC}{DC}$$

由上二式得

$$T_1 = T_{AB} \frac{AD}{AB} \quad \text{及} \quad T_2 = T_{BC} \frac{DC}{BC}$$

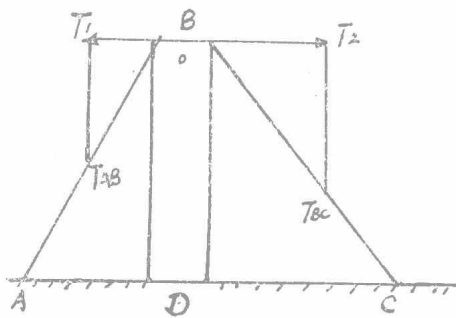
令  $T_1 = T_2$  则有

$$T_{AB} \frac{AD}{AB} = T_{BC} \frac{DC}{BC}$$

所以

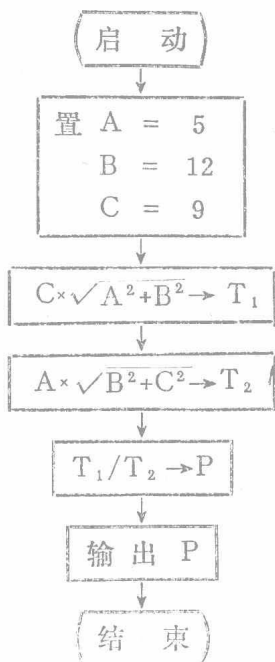
$$\begin{aligned} \frac{T_{AB}}{T_{BC}} &= \frac{DC}{AD} \cdot \frac{AB}{BC} \\ &= \frac{DC \sqrt{AD^2 + DB^2}}{AD \sqrt{BD^2 + DC^2}} \\ &= \frac{9 \sqrt{5^2 + 12^2}}{5 \sqrt{12^2 + 9^2}} = \frac{39}{25} = 1.56 \end{aligned}$$

即两绳中张力的比值应是1.56。



图（1—7）

## 2. 框图和计算程序



ULIST

```

10 LET A = 5
20 LET B = 12
30 LET C = 9
40 LET T1 = C * SQR (A * A + B *
    B)
50 LET T2 = A * SQR (B * B + C *
    C)
60 LET P = T1 / T2
70 PRINT "TAB : TBC = "; P
80 END
  
```

URUN

TAB : TBC = 1.56

十一、一根长10厘米的铁钉，垂直钉入厚木板墙中，如图（1—8）所示，在距钉帽O端1厘米的A处用细绳挂一个质量是0.6千克的物体，如果钉的入木部分BC = 4厘米，不考虑钉子本身的重量，求钉子作用于木板BC两点的压力（g取9.8米/秒<sup>2</sup>）。

〔解〕

### 1. 笔算

平衡时作用在钉子上的力：（1）合力为零  $\Sigma F = 0$

（2）总力矩为零即  $\Sigma M = 0$

$$\Sigma F_y = F_1 - G - F_2 = 0$$

$$\Sigma M_O = F_1 \cdot OB - G \cdot OA - F_2 \cdot OC = 0$$

化简后得  $F_1 - F_2 = G$

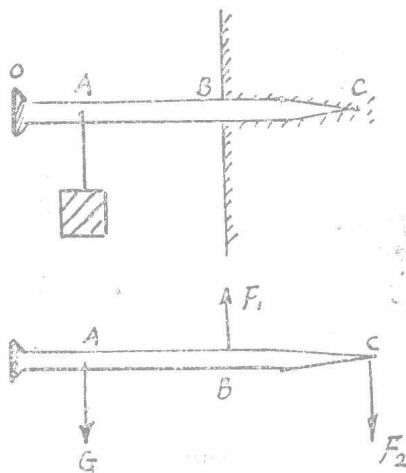
$$\begin{cases} F_1 - F_2 = 0.6 \times 9.8 \\ 6F_1 - 10F_2 = 1 \times 0.6 \times 9.8 \end{cases}$$

解方程组得

$$F_1 = 13.3 \text{ (N)}$$

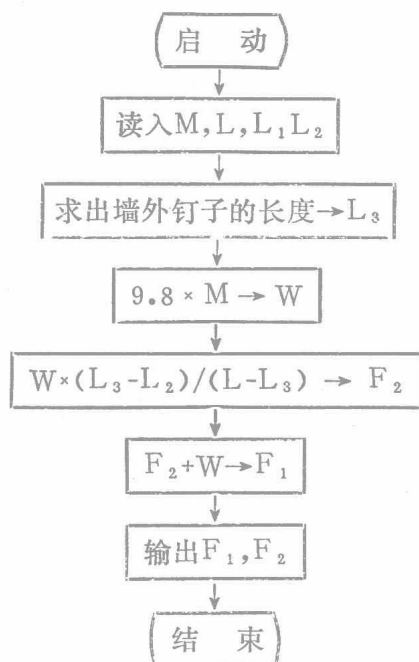
$$F_2 = 7.38 \text{ (N)}$$

答：木板墙上BC受到与 $F_1$ 、 $F_2$ 大小相等，方向相反的两个压力。



图(1-8)

## 2. 框图和计算程序



```

    ÜLIST
    10 READ M, L, L1, L2
    20 LET L3 = L - L1
    30 LET W = 9.8 * M
    40 LET F2 = W * (L3 - L2) / (L - L3)
    50 LET F1 = W + F2
    60 DATA 0.6, 10, 4, 1
    70 PRINT "F1="; F1, "F2="; F2
    80 END
    ÜRUN
    F1 = 13.23          F2 = 7.35
  
```

十二、如图(1-9)所示, 有一重2千克的均匀横杆AB, 其右端B点与墙上C点间用一段钢丝绳连接, 左端水平地顶在足够粗糙的墙上, 夹角 $\theta = 45^\circ$ , 当B处悬重1千克的物体时, 求墙对杆的作用力。

〔解〕

### 1. 笔算

根据力的平衡条件, 横杆沿竖直, 水平所受的合力分别为零, 即

$$T \sin \theta + f - G_1 - G_2 = 0 \quad (1)$$

$$N - T \cos \theta = 0 \quad (2)$$

根据力矩平衡条件, 对过B点与纸面垂直的水平轴的合力矩为零。

设

AB = L, 则有

$$fL - G_2 L / 2 = 0 \quad (3)$$

联立解(1), (2), (3)可得

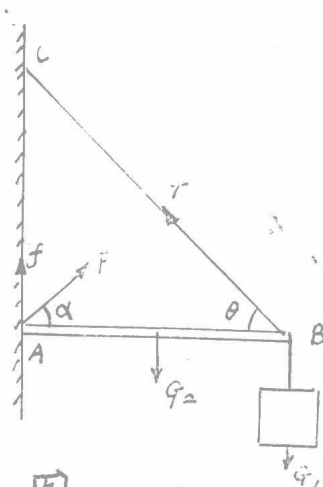
$$f = \frac{1}{2} G_2 = 1 \text{ (千克)}$$

$$N = T \cos 45^\circ = T \sin 45^\circ = G_1 + G_2 - f = 2 \text{ (千克)}$$

$$F = \sqrt{f^2 + N^2} = \sqrt{5} \approx 2.2 \text{ (千克)}$$

$$\alpha = \arctg \frac{f}{N} = \arctg \frac{1}{2}$$

$$\alpha = 26^\circ 36'$$

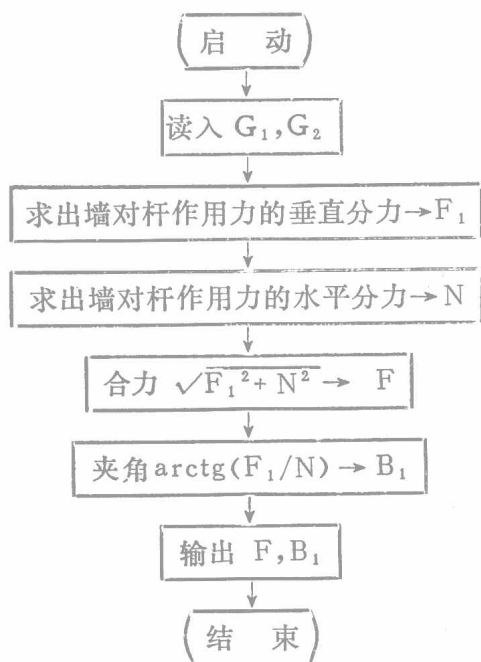


图(1-9)



答：墙对杆的作用力的大小约为2.2千克，力的方向与杆的夹角为 $26^{\circ}36'$ 。

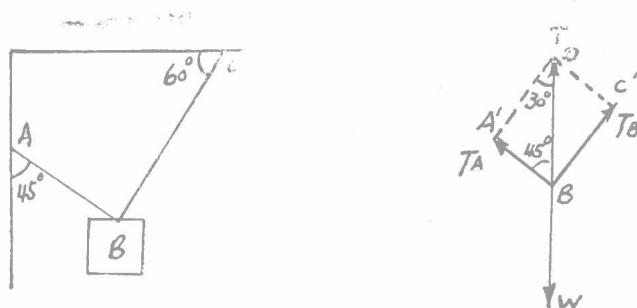
## 2. 框图和计算程序



```

    ÜLIST
    10 READ G1,G2
    20 LET F1=G2/2
    30 LET N=G1+G2-F1
    40 LET F= SQR (F1*F1+N*N)
    50 LET B1= ATN(F1/N)*180/3.14
    60 PRINT "F=";F,"B1=";B1
    70 DATA 1,2
    80 END
    ÜRUN
    F=2.23606798      B1=26.5785254
  
```

十三、重一吨的物体用两根钢索悬挂如图(1—10)所示。若不计钢索本身的重量，试求两钢索的张力各为多少？



图(1—10)

〔解〕

### 1. 笔算

物体在重力 $W$ ，绳 $AB$ 的拉力 $T_A$ ，绳 $BC$ 的拉力 $T_B$ 的作用下处于平衡状态。 $T_A$ 和 $T_B$ 的合力 $T$ 必与重力 $W$ 平衡，如图(1—10)所示，即

$$T = W = 1 \text{ (吨)}$$

由于力三角形和结构三角形相似，根据正弦定律：

$$\frac{T_A}{\sin 30^{\circ}} = \frac{T_B}{\sin 45^{\circ}} = \frac{T}{\sin 105^{\circ}}$$