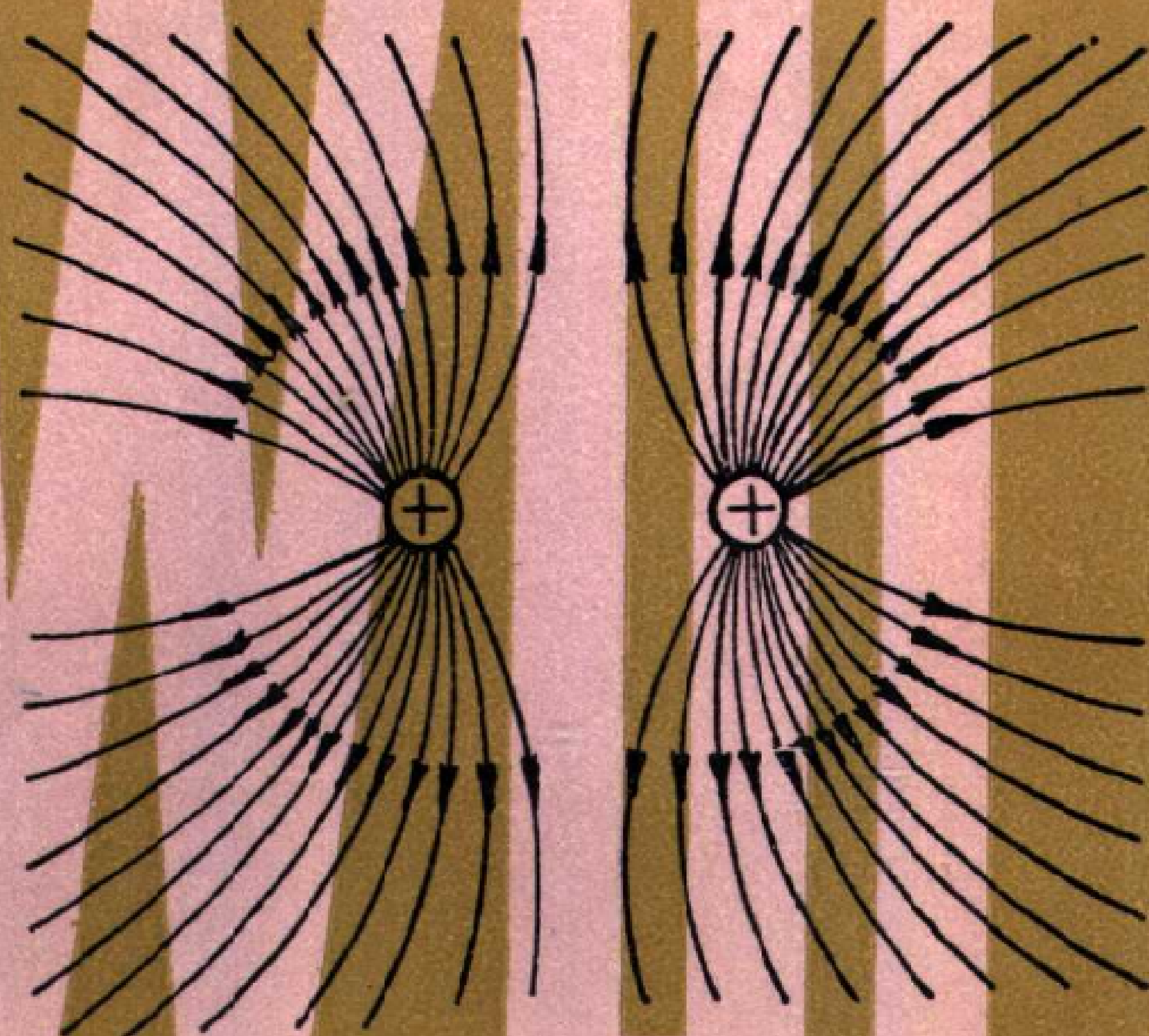




高中物理复习题解

新编高中理科复习参考书

福州教育学院

福州市物理学会 编

天津科学技术出版社

新编高中理科复习参考书

高中物理复习题解

福州教育学院
福州市物理学会 编

天津科学技术出版社

新编高中理科复习参考书

高中物理复习题解

福州教育学院 编
福州市物理学会

★

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷二厂印刷

新华书店天津发行所发行

★

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 16.375 字数348,000

一九八五年十月第一版

一九八五年十月第一次印刷

印数：1—43,200

书号：13212·95 定价：2.45元

前 言

为了提高中学教育水平，以适应教育“面向四化，面向世界，面向未来”的需要，根据教育部制定的中学教学大纲和全国统编教材，对已出版的《新编高中数理化复习参考书》和《高中理科自习辅导》进行了修订，并增加了生物学科，同时将从书改名为《新编高中理科复习参考书》出版。本丛书包括《高中数学复习提要》、《高中数学复习题解》、《高中物理复习提要》、《高中物理复习题解》、《高中化学复习提要》、《高中化学复习题解》、《高中生物复习提要及题解》共七册。

本丛书着眼于帮助学生切实掌握各科基础知识，增强分析问题和解决问题的能力，以达到灵活运用所学知识的目的。编写时，在总结教学经验、分析学生掌握和运用知识情况的基础上，特别注意了增强学生灵活运用知识的培养和训练，根据各科内容的系统性和内在联系，概括出简明学习要点，指明了易混、易错的概念和问题。为了便于复习使用，本书精选了一定数量的练习题和习题，并把全部习题做了系统的解答；在例题演示和习题解答中，着重引导学生掌握正确的分析方法和解题思路，以达到准确理解和运用概念、灵活而巧妙运用知识的目的。因此，本书可作高中毕业生总复习使用，也可供高中学生单元复习、阶段复习参考。

本书为《高中物理复习题解》，由陈心华、张大展、李

袁宝、王家晖、黄锦涛、郑上殷、刘通、李绍武、李江海、
郑寿彭等编写。书中带*号的为选学内容。

限于我们水平，书中难免有错误和不当之处，敬请广大
读者批评指正。

编者

一九八五年五月

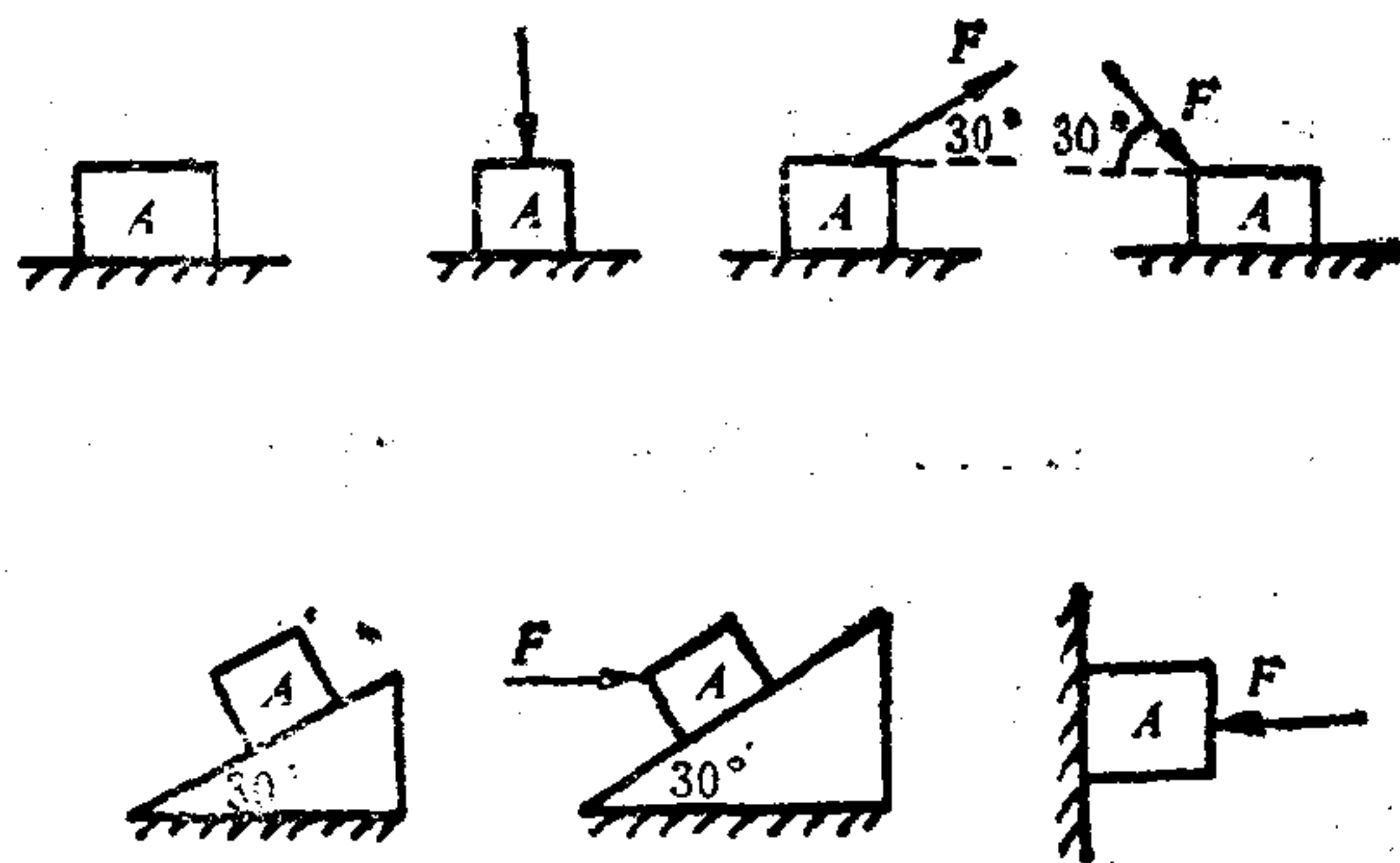
目 录

第一章	力、物体的平衡.....	(1)
第二章	变速运动.....	(30)
第三章	运动定律.....	(50)
第四章	圆周运动, 万有引力.....	(84)
第五章	机械能.....	(111)
第六章	动量.....	(145)
第七章	机械振动和机械波.....	(171)
第八章	分子运动论、热和功.....	(182)
第九章	气体的性质.....	(194)
第十章	物态变化.....	(220)
第十一章	电场.....	(237)
第十二章	稳恒电流.....	(276)
第十三章	磁场.....	(333)
第十四章	电磁感应.....	(365)
第十五章	交流电.....	(414)
第十六章	电磁振荡和电磁波.....	(429)
第十七章	电子技术基础.....	(436)
第十八章	几何光学.....	(444)
第十九章	光的本性.....	(487)
第二十章	原子结构.....	(503)
第二十一章	原子核.....	(508)

第一章 力、物体的平衡

1. 填空题

(1) 如图所示的几种情况，木块A的重量是10千克力，加于木块的力 F 都是6千克力，木块A对接触面的正压力分别为：① _____，② _____，③ _____，④ _____，⑤ _____，⑥ _____，⑦ _____。



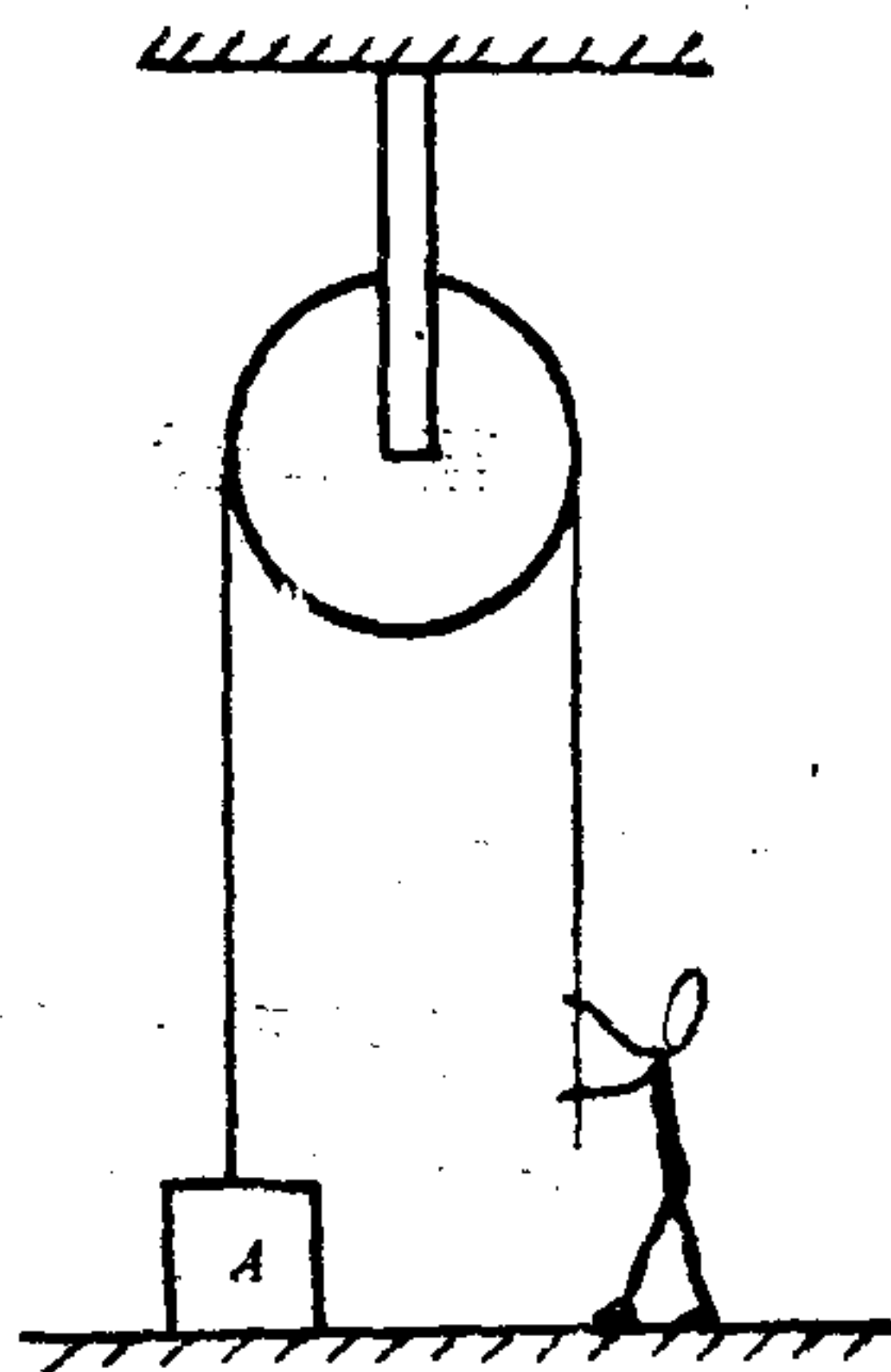
题1(1) 图

(2) 如图，已知物A重30千克力，人重50千克力，当人用15千克力经滑轮拉重物时，（摩擦力和滑轮自重不计）那么：

(A) 物体受力有____、____和____；每力的大小分别为：____、____、____。

(B) 人受力有：____、____和____；每力的大小分别为____、____、____。

(C) 滑轮受____个力的作用，每力的大小为_____。



题 1 (2) 图

(3) 如图，在一个固定的挂钩上吊两个测力计，每个测力计自重 200 克力，最下端挂了一个重 1 千克力的砝码，测力计 B 的示数是 _____，测力计 A 的示数是 _____。

(4) 如图所示，半径为 R ，重量为 G 的圆柱的圆心 O 处受到水平拉力 F 的作用，欲拉上高为 H 的台阶， F 不能小于 _____。

(5) 如图，一物体重 $G_A = 250$ 克力，放在水中时，露在水面上的部分等于整个体积的一半，把体积与 A 相等的另一物体 B 放在 A 上，使 A 、 B 两物体全浸入水，那么物体 B 的重量至少应是 _____。

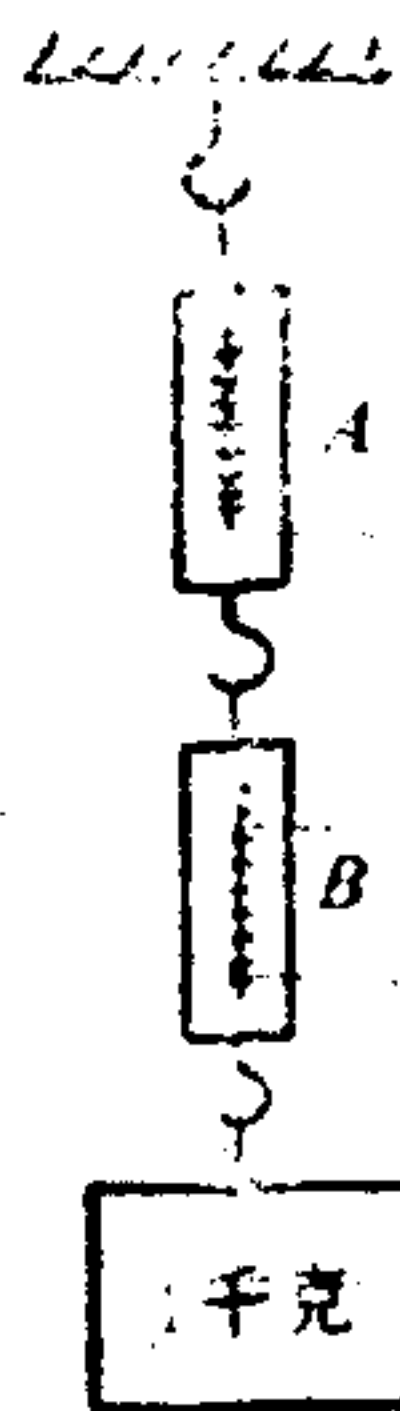
答案：

(1) 10、16、7、13、8.7、11.7、6 千克力。

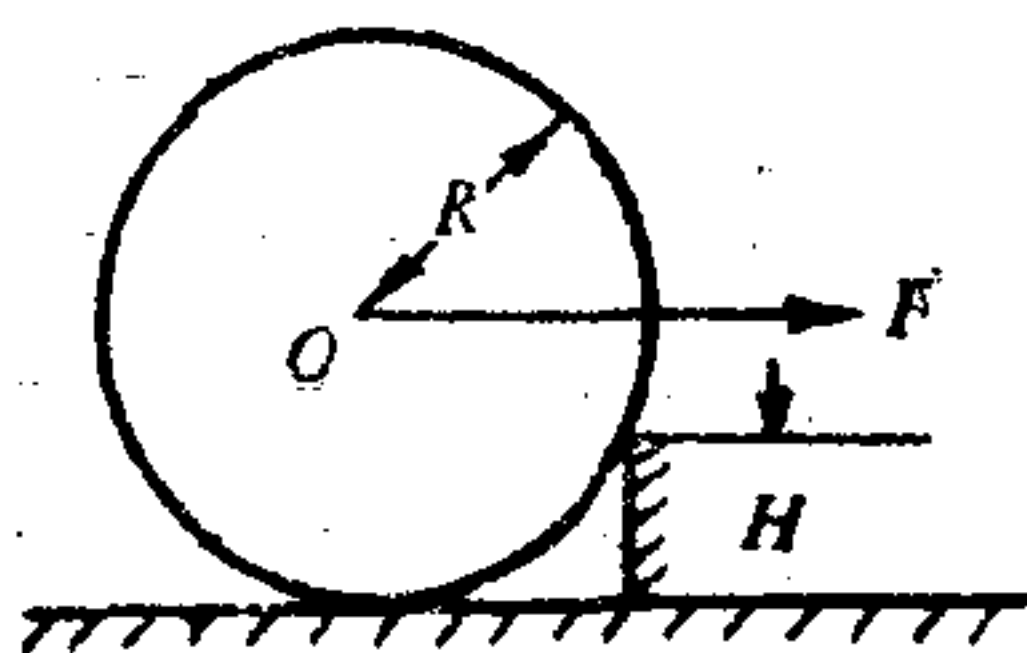
(2) (A) 重力 30 千克力，张力 15 千克力，弹力 15 千克力；

(B) 重力 50 千克力，张力 15 千克力，弹力 35 千克力；

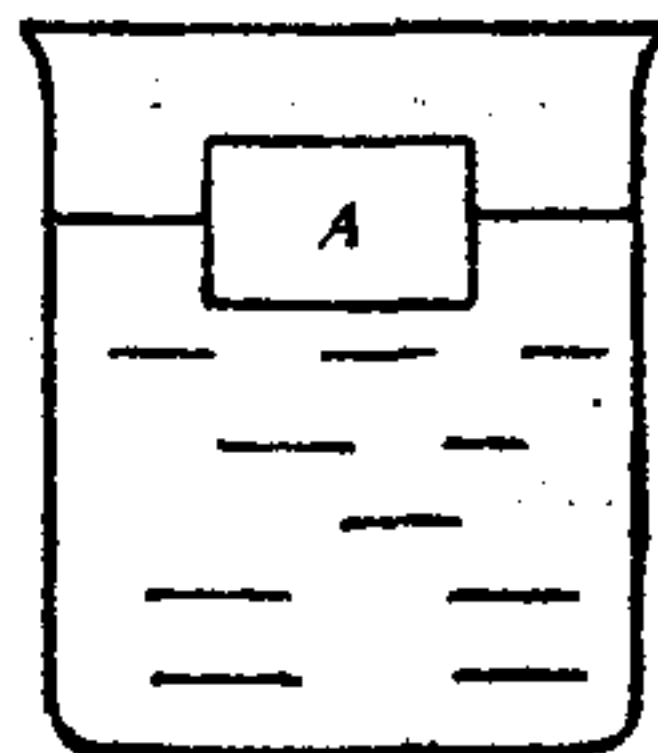
(C) 滑轮受三个力，两个为 15 千克力向下；一个为 30 千克力向上。



题 1 (3) 图



题 1 (4) 图



题 1 (5) 图

(3) 1 千克力, 1.2 千克力.

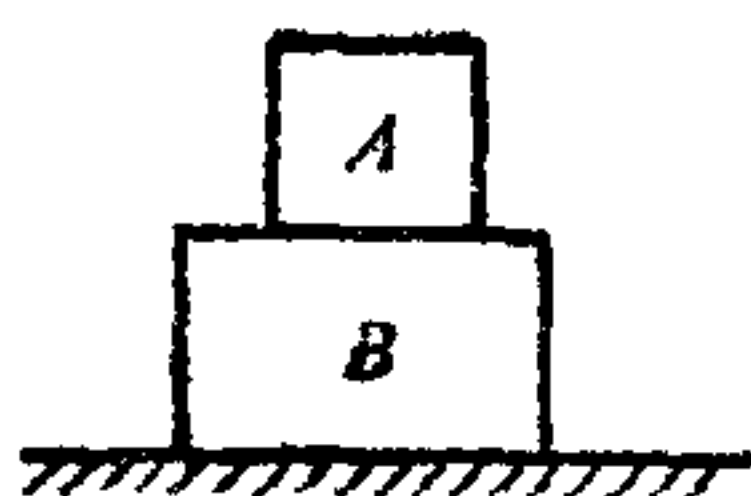
(4) $G \cdot \frac{\sqrt{H(2R-H)}}{R-H}.$

(5) 750 克力.

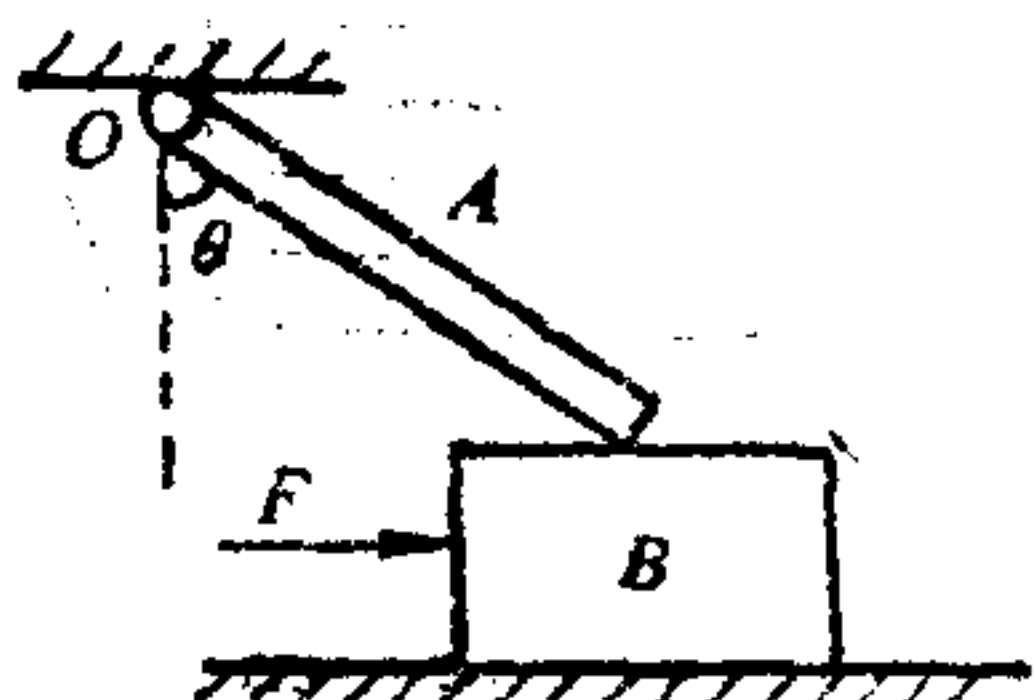
2. 选择题 (有一个或几个正确答案)

(1) 物体 A 静止于物体 B 上, 如图, 下列说法中, 正确的是: ① A 对 B 的正压力就是 A 的重量; ② A 对 B 的正压力等于 A 的重量, 它们是平衡力; ③ B 对 A 的支持力和 A 受的重力平衡; ④ B 对 A 的支持力等于 A 的重量, 它们是一对作用力和反作用力.

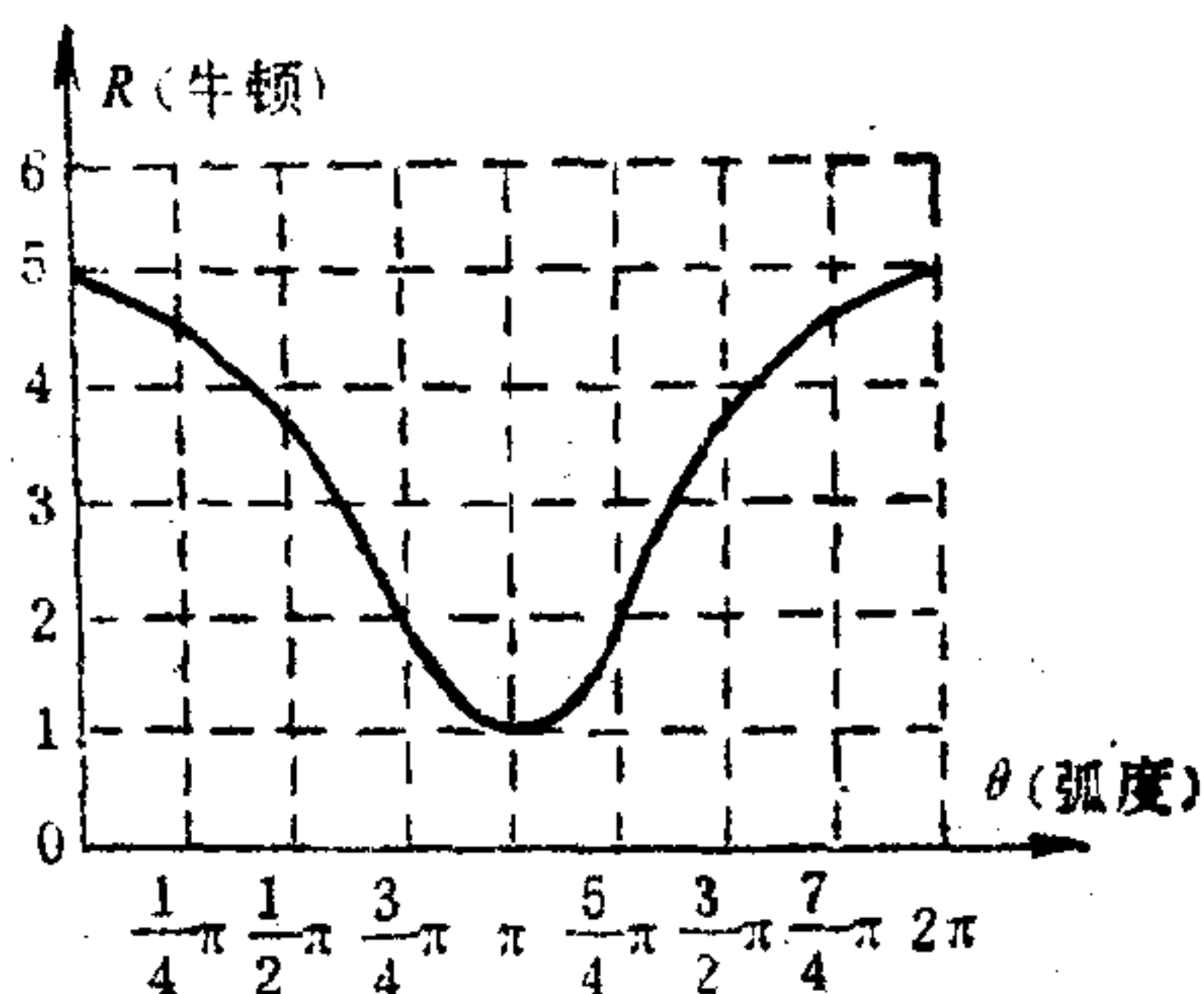
(2) 两个共点力的合力 R 跟两力间夹角 θ 的关系如图所示, 则这两个力的大小是: ① 1 牛顿和 4 牛顿; ② 2 牛顿和 3 牛顿; ③ 1 牛顿和 5 牛顿; ④ 各等于 2.5 牛顿.



题 2 (1) 图



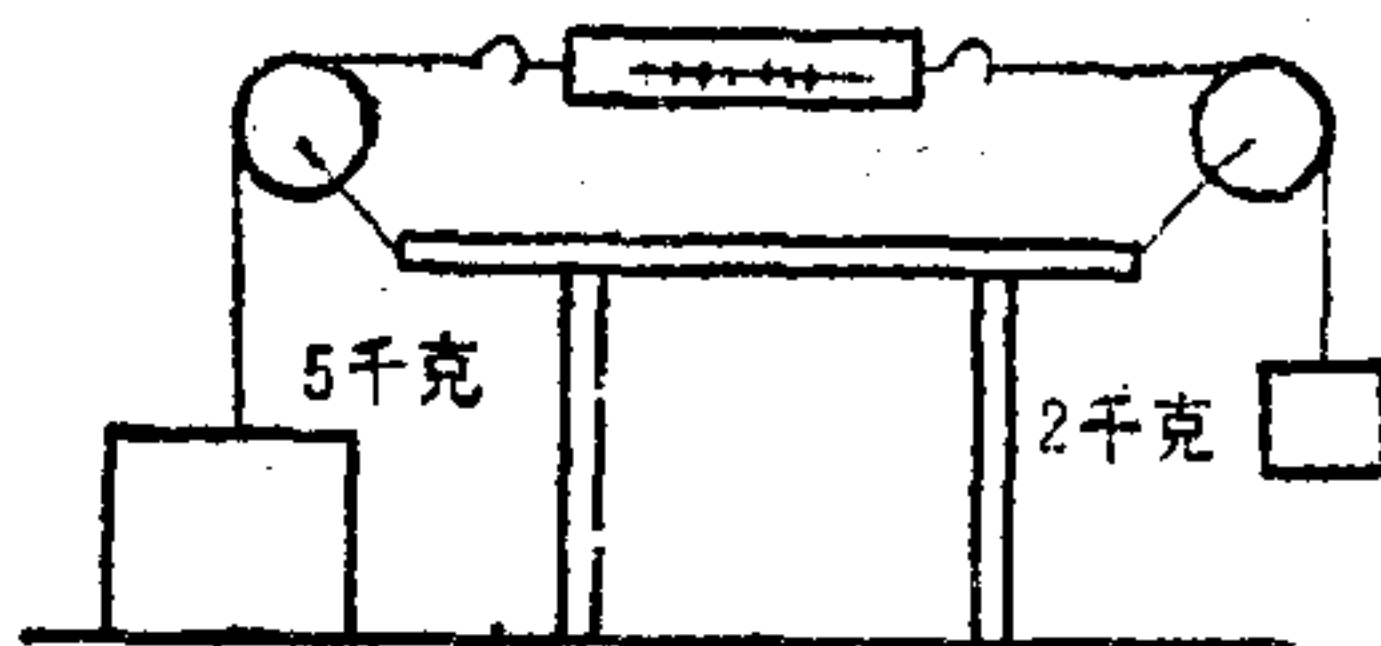
题 2 (3) 图



题 2 (2) 图

(3) 图中，杆 A 可绕 O 点转动，其下端停靠在木块 B 的上面，系统平衡。现用水平向右的力推 B 运动，则 B 对 A 的支持力将：①变大；②变小；③不变；④变化不定。

(4) 如图，不计弹簧秤自重和摩擦力，则弹簧秤示数应为：① 5 千克力；② 3 千克力；③ 2 千克力；④ 0。



题 2 (4) 图

(5) 一梯子靠在光滑的墙壁上，如图，当梯子与地面的夹角 α 变小时，下面几句话中，正确的是：①梯子对墙的压力增加，②梯子受地面的静摩擦力增加；③梯子与地面间的最大静摩擦力不变；④梯子对地面的压力增加。

(6) 一物体重 500 牛顿放置在水平面上，如果用 400 牛顿

竖直向上的力去提它，这时物体受的合力应为：①500牛顿；②400牛顿；③100牛顿；④0牛顿。

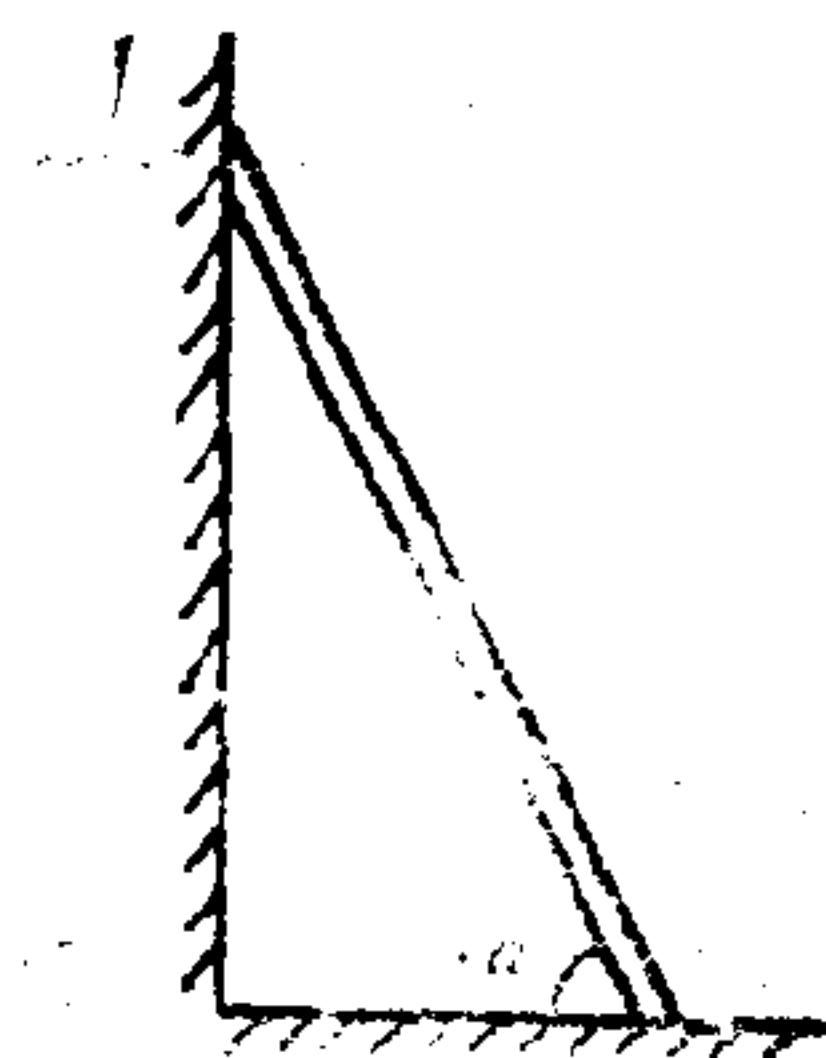
(7) 如图，将重量为 G 的木棒用水平力 F ，绕 A 为转轴在拉起过程中，拉力 F 和它的力矩变化情况是：①力变小，力矩变大；②力变大，力矩变小；③力变小，力矩不变；④力变大，力矩变大。

答案：

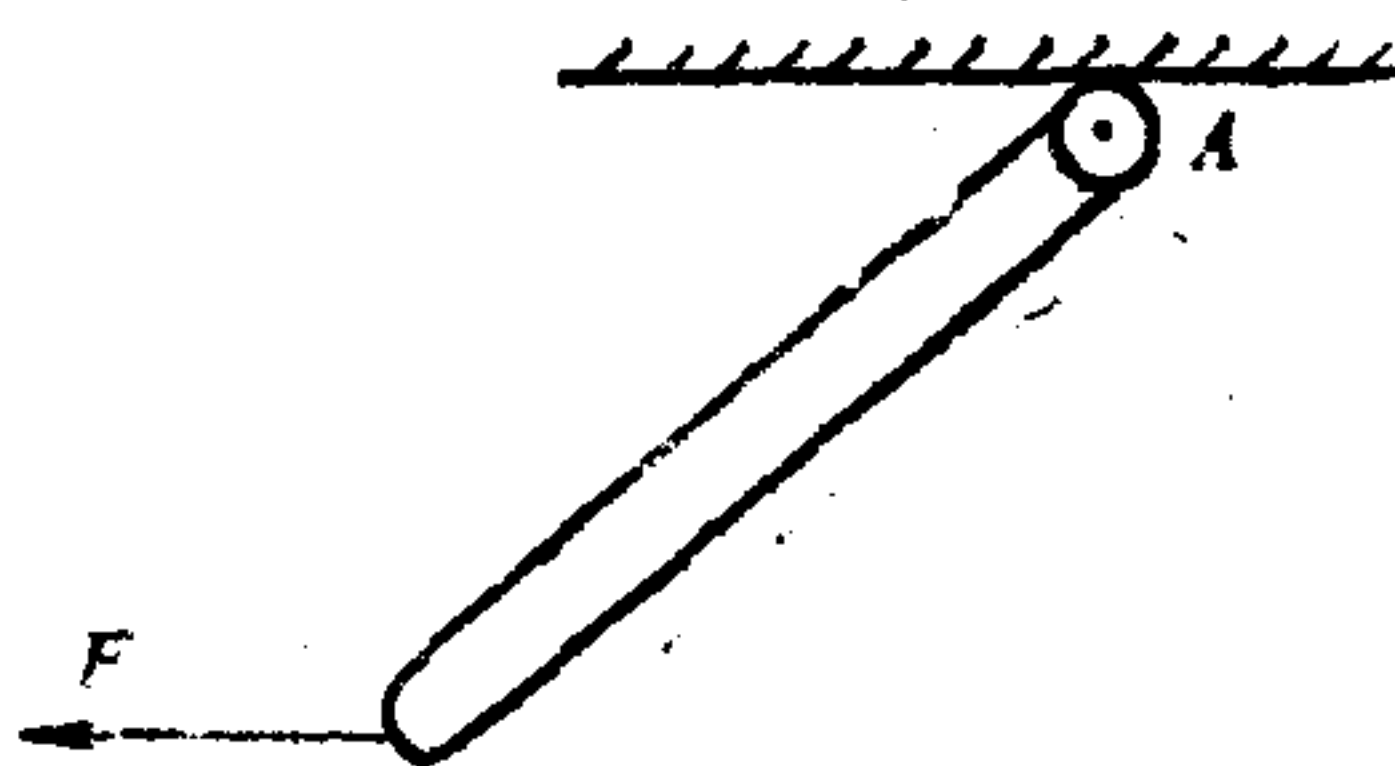
(1) ③； (2) ②； (3) ②； (4) ③； (5) ①②③；
(6) ④； (7) ④。

3. 要想把重50牛顿的物体匀速拉上 30° 倾角的斜面最少需要40牛顿的力，求物体与斜面的摩擦系数 μ 。

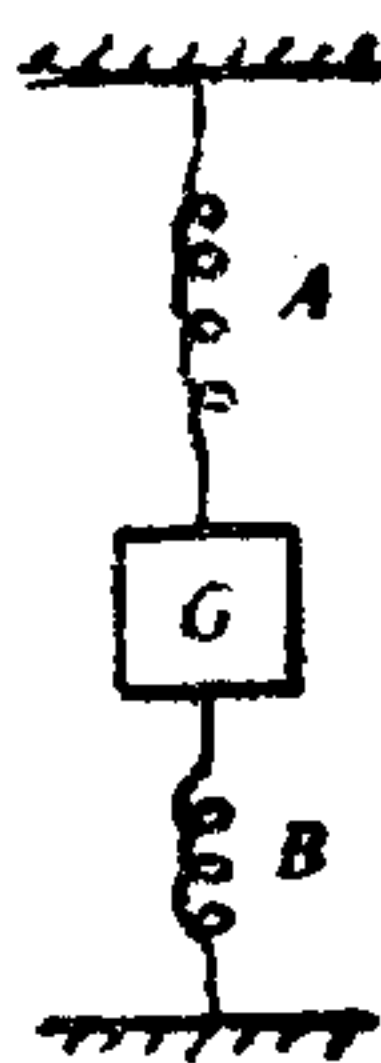
$$\text{解： } \mu = \frac{f}{N} = \frac{40 - 50 \sin 30^\circ}{50 \cos 30^\circ} = 0.35.$$



题2(5)图



题2(7)图



题4图

4. 如图，物块重为 $G = 50$ 牛顿，弹簧 A 的伸长量为 $x_A = 0.01$ 米，弹簧 B 的压缩量为 $x_B = 0.02$ 米，已知 A 的倔强系数 $K_A = 2.2 \times 10^8$ 牛顿/米，求 B 的倔强系数 K_B 。

$$\text{解： } K_A x_A + K_B x_B - G = 0$$

$$\therefore K_B = \frac{G - K_A x_A}{x_B}$$

$$= \frac{50 - 2.2 \times 10^3 \times 0.01}{0.02} = 1.4 \times 10^3 (\text{牛/米})$$

5. 在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面上, 放置一个重量 $G = 20$ 牛顿的物体, 要使物体保持静止, 需要加上一个多大的外力 F ? 它的方向如何?

解: 根据共点力平衡条件 $\Sigma F_i = 0$, 可得

$$F - G \sin \theta = 0.$$

$\therefore$ 外力 $F = G \sin \theta = 20 \times \sin 30^\circ = 10$ (牛顿), 方向沿斜面向上.

6. 水平地面上放置一个20千克力的木箱, 木箱和地面间的最大静摩擦力是9千克力, 滑动摩擦系数是0.4. 一个人以沿水平方向的力来推木箱, 当推力为(1) 5千克力; (2) 10千克力; (3) 15千克力时, 地面对木箱的摩擦力是静摩擦力还是滑动摩擦力? 各为多大?

解: (1) $F = 5$ 千克力

$$\therefore f_m > F$$

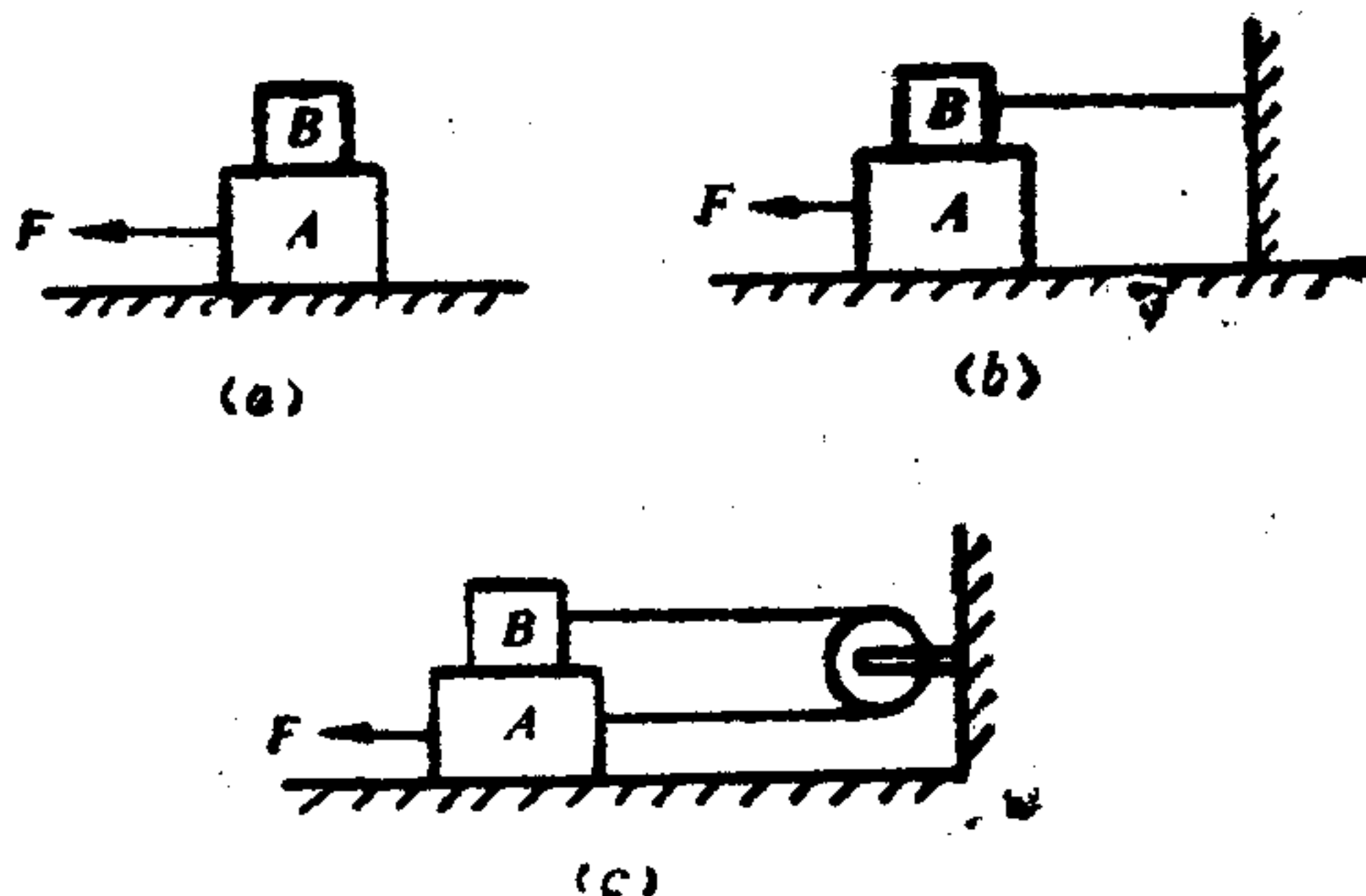
$\therefore$ 地面对木箱的静摩擦力 $f = F = 5$ 千克力.

(2) $F = 10$ 千克力. 由于 $F > f_m$, 木箱开始滑动, 这时地面对木箱的滑动摩擦力 $f = \mu N = \mu G = 0.4 \times 20 = 8$ (千克力).

(3) $F = 15$ 千克力, 同(2). $F > f_m$, 地面对木箱的滑动摩擦力 $f = 8$ 千克力.

*7. 如图所示的三种情况中, 若物体 A 重20牛顿, B 重10牛顿, A 与 B 、 A 与地面之间的静摩擦系数均为 $\mu_0 = 0.2$.

试问：拉力 F 为多大时才能拉动 A ？



题7图(1)

解： $G_A = 20$ 牛顿， $G_B = 10$ 牛顿， $\mu_0 = 0.2$ ，求 $F = ?$

(1) 见图(a)， A 、 B 间没有相对运动的趋势， $\therefore B$ 对 A 的静摩擦力为零，而地面对 A 的最大静摩擦力为：

$f_m = \mu_0 N_A = \mu_0 (G_A + G_B) = 0.2 \times (20 + 10) = 6$ (牛顿)。

$\therefore$ 拉力 $F > f_m = 6$ 牛顿，才能拉动 A 。

(2) 见图(b)， B 对 A 的最大静摩擦力 $f'_m = \mu_0 N_B = \mu_0 G_B = 0.2 \times 10 = 2$ (牛顿)，地面对 A 的最大静摩擦力

$f_m = \mu_0 N_A = 6$ 牛顿。

$\therefore$ 拉力 $F > (f_m + f'_m) = 6 + 2 = 8$ 牛顿，才能拉动 A 。

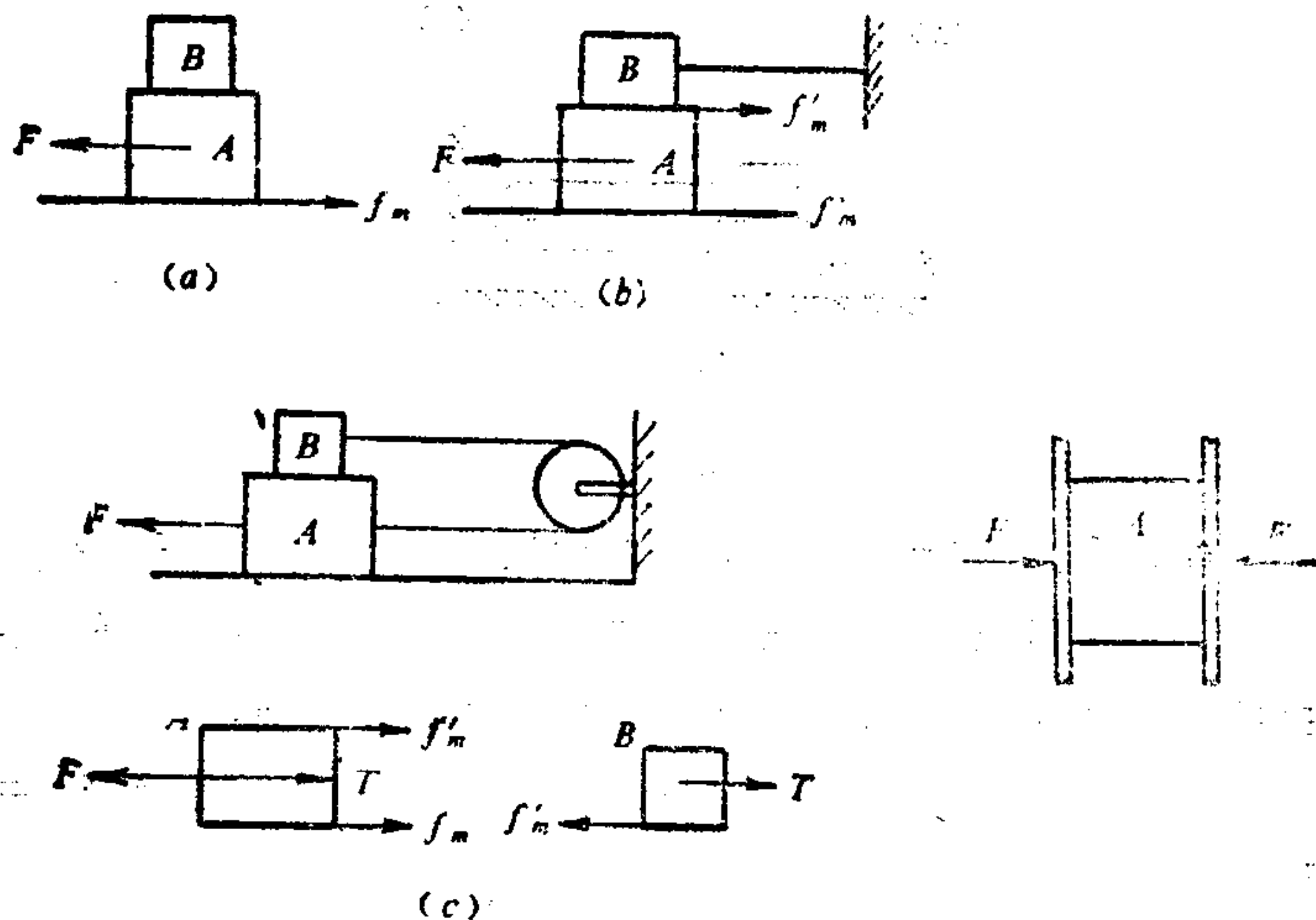
(3) 见图(c)， A 对 B 的最大静摩擦力 $f'_m = \mu_0 N_B = 2$ 牛顿。

当 $T > f'_m = 2$ 牛顿时才能拉动 B 。

B 对 A 的最大静摩擦力 $f'_m = 2$ 牛顿，地面对 A 的最大静摩擦力 $f'_m = 6$ 牛顿，

$\therefore$ 拉力 $F > f_m + f'_m + T > f_m + 2f'_m = 6 + 2 \times 2 = 10$ 牛顿, 才能拉动 A . (这时 B 也同时被拉动)

8. 如图所示, 在两木板中间, 夹着一个重为 5 牛顿的木块 A , 所用的压力是 15 牛顿, 木板与木块间的摩擦系数是 0.2.



题 8 图(1)

(1) 如果想从下边把这木块拉出来, 需要多大的力?

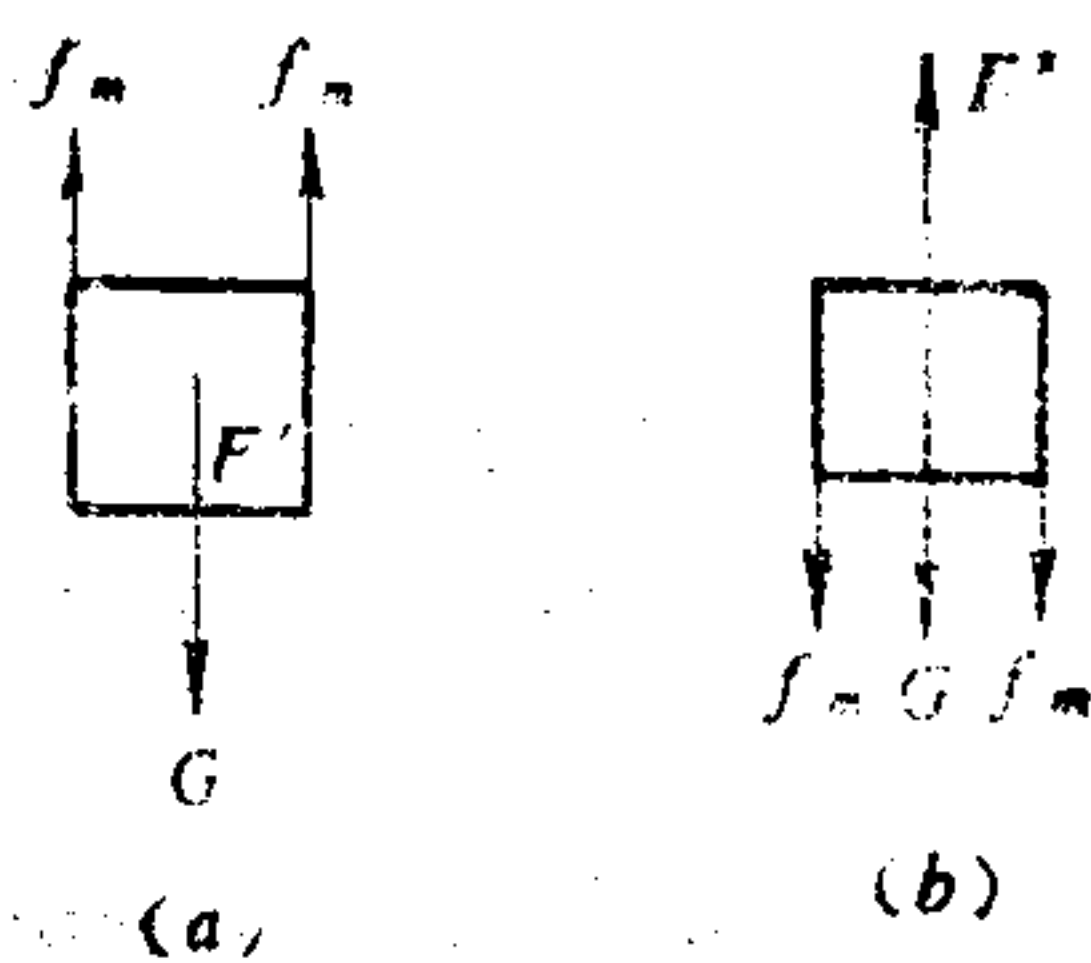
(2) 如果想从上边把它拉出来需要多大的力?

解: $G = 5$ 牛顿,

$F = 15$ 牛顿,

$\mu_0 = 0.2$,

求 $F' = ?$



题 8 图(2)

每一块木板对木块A的摩擦力为 $f_m = \mu_0 F = 0.2 \times 15 = 3$ (牛顿)。

(1) 从下边把木块拉出来 (图a)。

这时拉力 F' 与重力 G 的合力 $(F' + G)$ 应有：

$$F' + G > 2f_m$$

$$\therefore \text{拉力 } F' > 2f_m - G = 2 \times 3 - 5 = 1 \text{ (牛顿)}.$$

(2) 从上边把木块拉出来 (图b)。

这时拉力 F' 与重力 G 的合力 $(F' - G)$ 应有： $F' - G > 2f_m$ 。

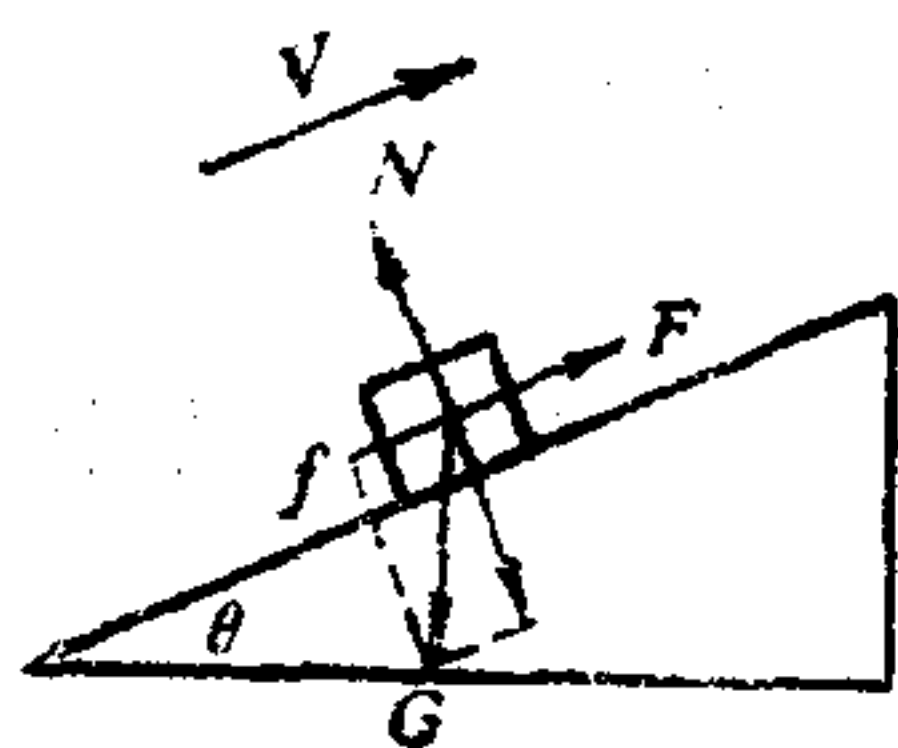
$$\therefore \text{拉力 } F' > 2f_m + G = 2 \times 3 + 5 = 11 \text{ (牛顿)}.$$

9. 长13米、高5米的斜坡上放一52牛顿的重物，如物体和斜坡间的滑动摩擦系数是0.3。求下列几种情况下需要加在物体上的沿斜面向上的力：(1) 使物体向上作匀速运动；(2) 使物体向下作匀速运动。

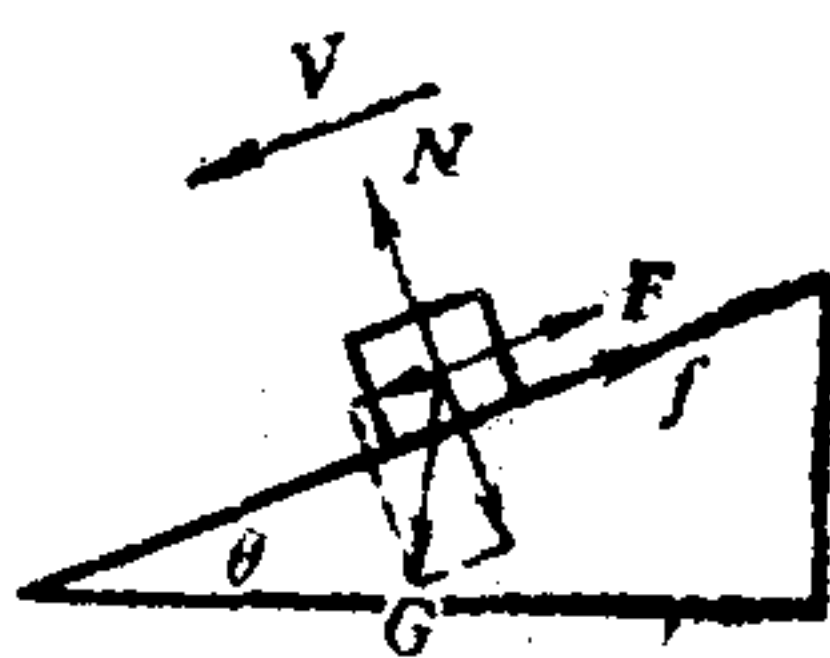
解：设斜面倾角为 θ ，则 $\sin \theta = \frac{H}{L} = \frac{5}{13}$

$$\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \frac{12}{13}.$$

(1) 物体沿斜面向上作匀速运动 (图a)。



(a)



(b)

题9图

$$F = G \sin \theta + f = G \sin \theta + \mu \cos \theta = G (\sin \theta + \mu \cos \theta)$$

$$= 52 \times \left(\frac{5}{13} + 0.3 \times \frac{12}{13} \right) = 34.4 (\text{牛顿}).$$

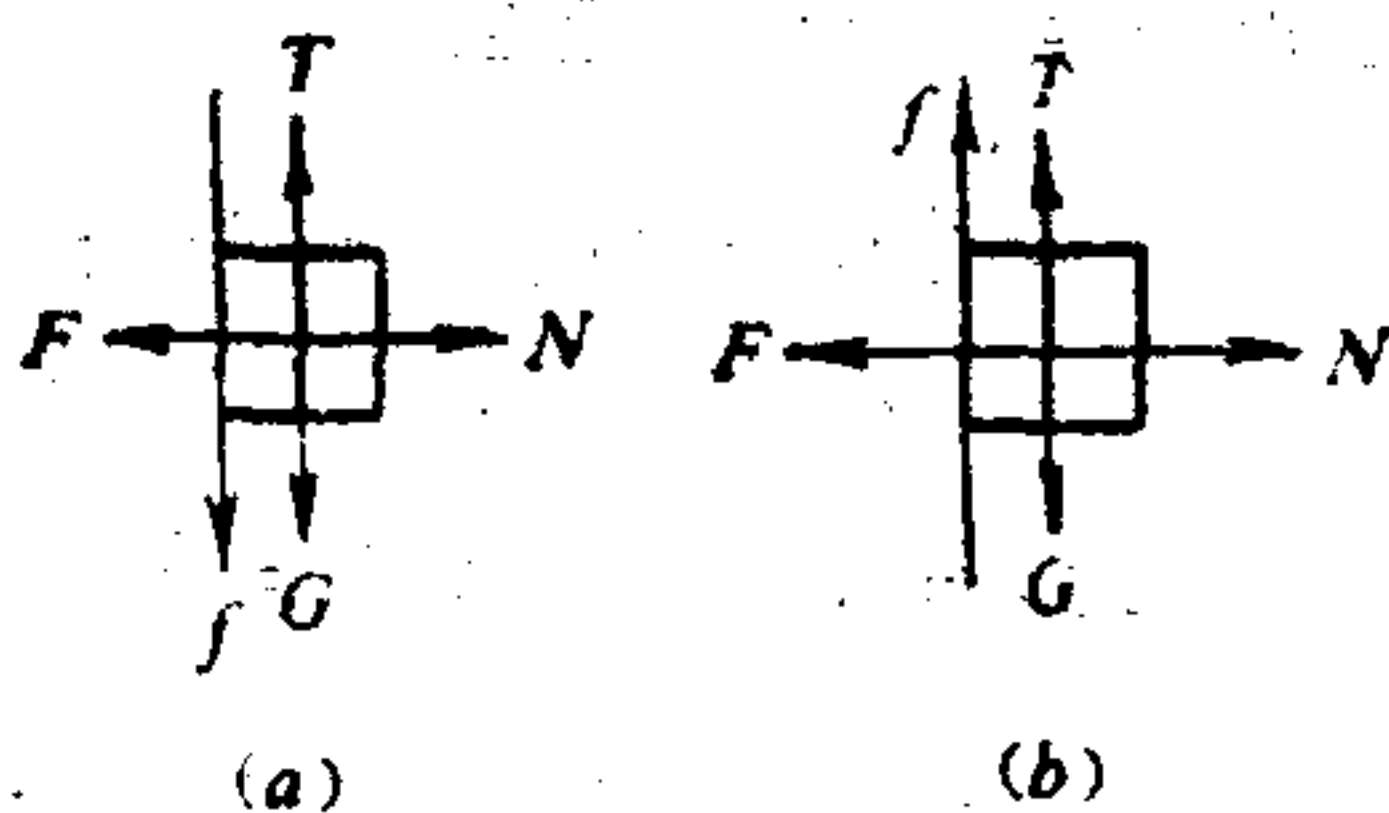
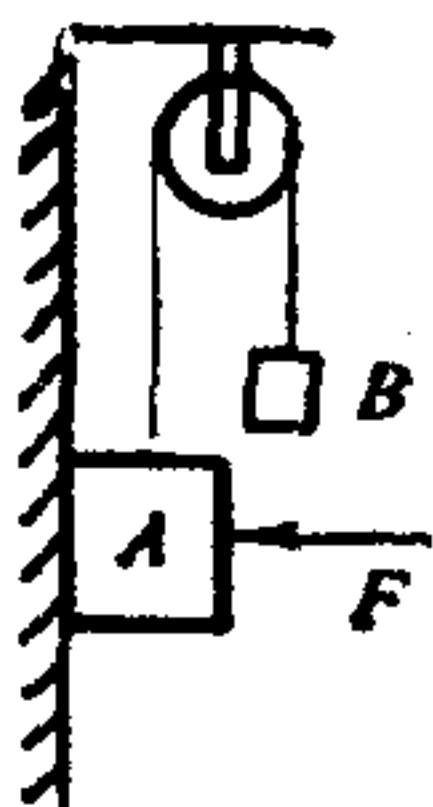
(2) 物体沿斜面向下作匀速运动(图b).

$$F = G \sin \theta - f = G (\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

$$= 52 \times \left(\frac{5}{13} - 0.3 \times \frac{12}{13} \right) = 5.6 (\text{牛顿}).$$

*10. 如图所示装置, 物体A重为 $G_A = 50$ 牛顿. A与墙壁之间的静摩擦系数 $\mu_0 = 0.3$, 压力 $F = 100$ 牛顿. 要使物体A保持静止, 则物体B的重量 G_B 应为多大? (不计滑轮、细绳重量和滑轮阻力)

解 $G_A = 50$ 牛顿、 $F = 100$ 牛顿、 $\mu_0 = 0.3$ 、求 $G_B = ?$



题10图 (1)

题10图 (2)

A受五个力： G 、 T 、 F 、 N 、 f (图a、b) 当绳对A的拉力 T (在数值上等于B的重量 $T = G_B$) 改变时, 墙壁对A的静摩擦力 f 有二个可能方向.

(1) 当 $T > G_A$ 时, 物体A有向上运动的趋势, 所以静摩擦力 f 的方向为竖直向下, 见图(a). 只有在 T 与 G_A 的合力 $(T - G_A)$ 不大于最大静摩擦力 f_m 时, 物体A才能保持静止,

因此：

$$T - G \leq f_m.$$

$$\begin{aligned} \text{又} \quad f_m &= \mu_0 N = \mu_0 F \\ &= 0.3 \times 100 \\ &= 30 \text{ (牛顿)}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore T &\leq f_m + G \\ &= 30 + 50 \\ &= 80 \text{ (牛顿)}. \end{aligned}$$

(2) 当 $T < G_A$ 时，物体 A 又有向下运动的趋势。

$\therefore$ 静摩擦力 f 的方向为竖直向上，见图(b)。只有在 T 与 G_A 的合力 $(G_A - T)$ 不大于最大静摩擦力 f_m 时，物体 A 才能保持静止，因此：

$$G - T \leq f_m,$$

$$T \geq G - f_m = 50 - 30 = 20 \text{ (牛顿)}.$$

则 T 的范围应为：

20牛顿 $\leq T \leq$ 80牛顿，即物体 B 的重量在 20牛顿到 80牛顿范围内时，物体 A 才能保持静止。

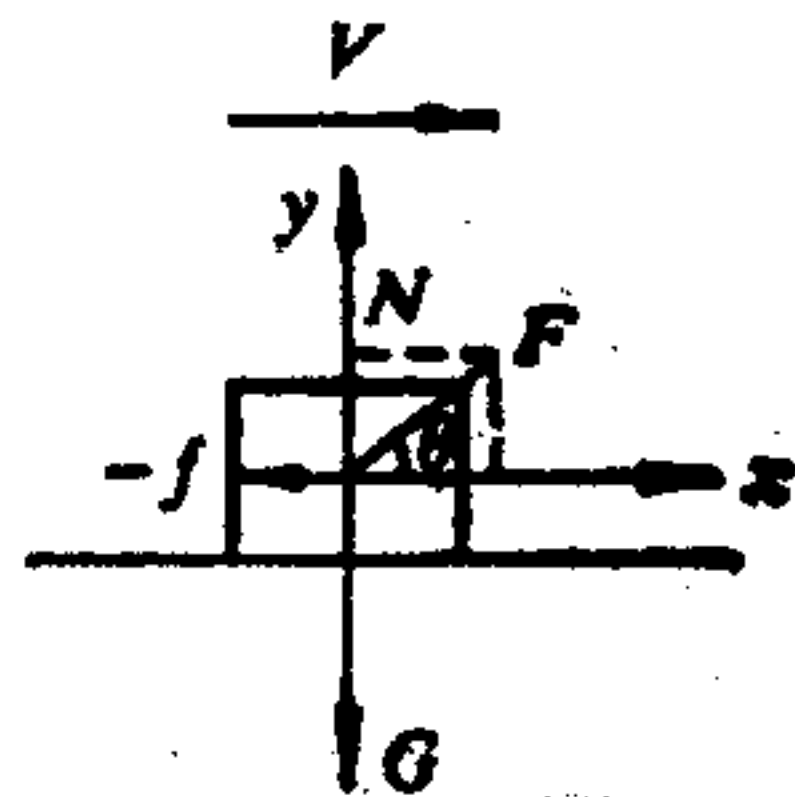
11. 用与水平方向成 37° 的向上拉力拉着 50牛顿的重物在地面匀速前进。如拉力大小是20牛顿。求：

(1) 物体所受的摩擦力；

(2) 物体和地面间的滑动摩擦系数 (取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

解 $G = 50$ 牛顿, $F = 20$ 牛顿,
 $\theta = 37^\circ$, 求 f 、 μ .

应用正交分解法，将 F 正交分解，则有：



题11图