

611206

33
1053

新编中学物理 复习题解



成都科学大学图书馆

基本馆藏

冶金工业出版社

611206

33
1053

新编中学物理复习题解

王青漪 王学斌 王维翰 主编

冶金工业出版社

新编中学物理复习题解
王青漪 王学斌 王维翰 主编

冶金工业出版社出版

(北京市灯市口74号)

新华书店北京发行所发行

山西新华印刷厂印刷

787×1092 1/32 印张12 字数265千字

1981年3月第一版 1981年3月第一次印刷

印数00,001~470,000册

统一书号: 7062·3715 定价0.84元

出版说明

本书是配合《新编中学物理复习指导》一书使用的习题解答。《指导》一书是根据教育部制定的全日制十年制学校中学物理教学大纲和现行全国统编十年制物理课本的要求编写的，其中选编了500余个练习题，题目类型包括计算题、问答题、选择题和实验题。

本书对《指导》一书中的练习题按顺序一一作了解答。为了便于学生理解，对计算题的解答，是按照物理过程一步一步地进行分析的，力求层次清晰；对问答题的解答，做到简明扼要；对选择题，不仅指出应选择的答案，而且说明了理由。解答的格式与全国统编课本的例题形式相同，此外，还参照高考试题评分标准，对有些计算题注明了解答依据。

编者在编写本书时，注意了各种类型题的特点，着重于物理概念和物理过程，力图引导学生沿正确的思路去分析问题，以期起到举一反三的作用。

本书由北京物理学会理事王青澍、北京物理学会理事、特级教师王学斌、北京物理学会理事王维翰主编。参加编写工作的还有王天稷、王成茂、王承衫、王津瑜、傅大光、肖祖堂、邵醒凌、李蕴娟、周济源、周誉嵩、屈玉林、陈春雷、谭国仑。

本书可供在校学生进行物理总复习时配合课本使用，也可供知识青年和有关教师阅读参考。

KA 018/06

目 录

第一编 力 学

第一章	力 物体的平衡	(1)
第二章	运动学	(25)
第三章	动力学	(39)
第四章	功和能	(75)
第五章	动量、动量守恒定律	(97)
第六章	机械振动和机械波	(118)
第七章	流体力学	(130)

第二编 热 学

第一章	气态方程 分子运动论	(141)
第二章	热力学第一定律 能的传递、转化与守恒	(157)

第三编 电 磁 学

第一章	电场	(176)
第二章	稳恒电流	(213)
第三章	磁场	(258)
第四章	电磁感应	(278)
第五章	交流电	(299)
第六章	电磁波与电子技术基础	(310)

第四编 光 学

第一章	光的反射和折射	(316)
第二章	透镜	(333)
第三章	光学仪器	(352)
第四章	光的本性	(355)

第五编 原子结构和原子核

第一章	原子结构	(367)
第二章	原子核	(372)

第一编 力 学

第一章 力 物体的平衡

1. 一根弹簧竖直悬挂着，如果在弹簧的下端加竖直向下的力 F 则弹簧长20厘米。如果力 F 加在弹簧的中点 则 弹簧长15厘米。求弹簧原长多少？

解：设弹簧原长 x 厘米，力加在弹簧下端时弹簧伸长量为 $20 - x$ 。

力加在弹簧中点时，弹簧下半段长度不变，为 $\frac{x}{2}$ 。弹簧上半段的伸长情况与力加在弹簧下端时相同，即上半段长度是 $\frac{x}{2} + \frac{20 - x}{2}$ 。

$$\therefore \frac{x}{2} + \frac{x}{2} + \frac{20 - x}{2} = 15$$

$$\therefore x = 10 \text{ 厘米}$$

2. 两根弹簧的倔强系数分别为 K_1 和 K_2 ，证明把它们串联起来后等效倔强系数 K 满足下列关系：

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$$

解：设弹簧串联后一端固定另一端加力 F ，若弹簧伸长量为 x ，根据胡克定律，等效倔强系数 $K = \frac{F}{x}$ 。

设两根弹簧在力 F 作用下伸长量分别为 x_1 和 x_2 ，对每一根弹簧应用胡克定律得：

$$x_1 = \frac{F}{K_1}$$

$$x_2 = \frac{F}{K_2}$$

$$x = x_1 + x_2 = \frac{F}{K_1} + \frac{F}{K_2}$$

$$\therefore K = \frac{F}{x} = \frac{F}{\frac{F}{K_1} + \frac{F}{K_2}}$$

$$\therefore \frac{1}{K} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$$

3. 物体 A 重 100 牛顿，处于平衡状态，如图 1-1-1~1-1-3 所示，求 A 对支承面的压力。

(1)

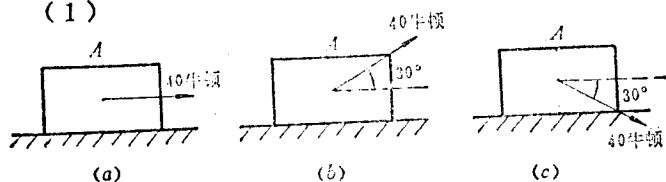


图 1-1-1

(2)

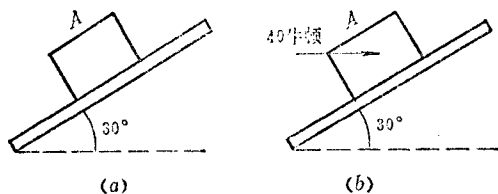


图 1-1-2

(3)

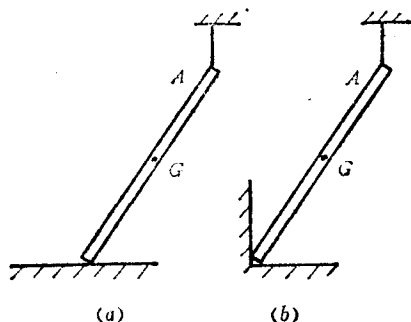


图 1-1-3

解:

(1) 在竖直方向上物体 A 受力分别如图 1-1-4 (a)、(b)、(c) 所示。

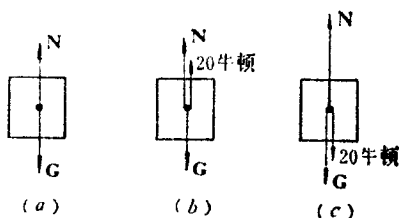


图 1-1-4

其中 N 为支承面对 A 的支承力，根据牛顿第三定律， A 对支承面的压力与 N 大小相等方向相反。

(a) 压力为 100 牛顿。

(b) 图 1-1-4(b) 中竖直向上的 20 牛顿的力是斜向上的 40 牛顿拉力的一个分力。

压力为 $100 \text{ 牛顿} - 20 \text{ 牛顿} = 80 \text{ 牛顿}$

(c) 压力为 120 牛顿。

(2) A 受力分别如图 1-1-5 (a)、(b) 所示。

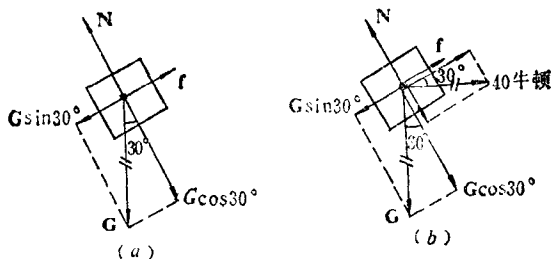


图 1-1-5

其中 $G \sin 30^\circ$ 和 $G \cos 30^\circ$ 是重力 G 的两个分力。 f 是摩擦力。

$$(a) \quad N = G \cos 30^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ 牛顿} = 86.6 \text{ 牛顿}$$

$\therefore A$ 对支承面的压力为 86.6 牛顿。

$$(b) \quad N = G \cos 30^\circ + 40 \sin 30^\circ$$

$$= \left(100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 40 \times \frac{1}{2} \right) \text{ 牛顿}$$

$$= 107 \text{ 牛顿}$$

$\therefore$ 压力为 107 牛顿。

(3) A 受力如图 1-1-6 所示。

(a) 选 B 为转轴，由力矩平衡方程得：

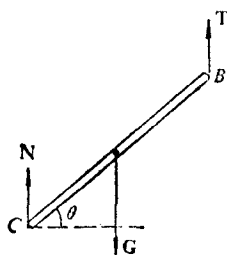


图 1-1-6

$$G \cdot \frac{\overline{BC}}{2} \cos \theta$$

$$- N \cdot \overline{BC} \cos \theta = 0$$

$$\therefore N = \frac{G}{2} = 50 \text{ 牛顿}$$

∴ A 对支承面的压力为50牛顿。

(b) 支承面光滑时竖直面对于 A 无作用力，故 A 的受力情况与 (a) 同，压力也相同，为50牛顿。

4. 物体 A 重100牛顿，与接触面间的摩擦系数为 0.600，处于静止平衡状态，如图1-1-7~图1-1-9所示，求 A 受的静摩擦力。

(1)

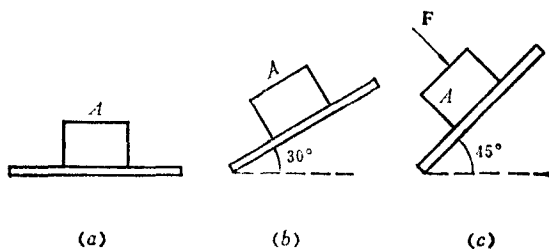


图 1-1-7

(2)

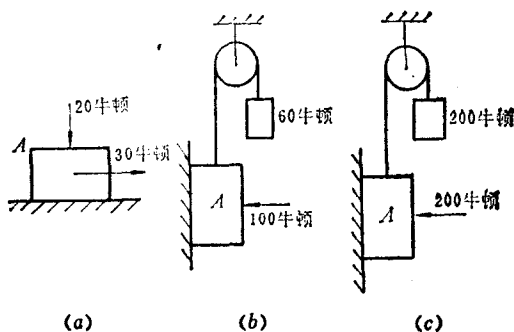
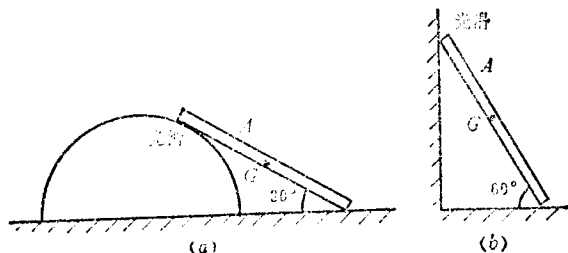


图 1-1-8

(3)



杆与球面相切

图 1-1-9

解：

(1) (a) A 不受摩擦力。

(b) A 受力如图 1-1-5 (a) 所示。

$$\therefore \text{静摩擦力 } f = G \sin 30^\circ = 100 \times \frac{1}{2} \text{ 牛顿}$$

$$= 50 \text{ 牛顿}$$

静摩擦力的方向平行斜面向上。

(c) A 平行于斜面方向的受力图与图 1-1-5 (a) 类似，只是角度由 30° 改为 45° 。

$$\therefore \text{静摩擦力 } f = G \sin 45^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ 牛顿}$$

$$= 70.7 \text{ 牛顿}$$

静摩擦力的方向平行斜面向上。

(2) (a) A 受的静摩擦力 f 与 30 牛顿的水平力平衡，即 f 大小为 30 牛顿，方向水平向左。

(b)、(c) A 竖直方向受的力如图 1-1-10 (a)、(b) 所示。

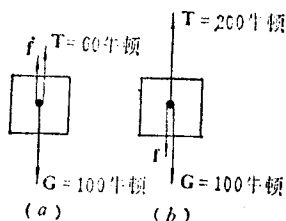


图 1-1-10

对图 1-1-10 (a) $f = 40$ 牛顿，方向竖直向上。

对图 1-1-10 (b) $f = 160$ 牛顿，方向竖直向下。

(3) (a) A 受力如图 1-1-11 (a) 所示。

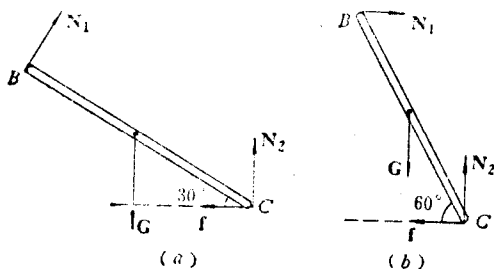


图 1-1-11

选 C 为转轴，力矩平衡方程为：

$$G \cdot \frac{\overline{BC}}{2} \cos 30^\circ - N_1 \cdot \overline{BC} = 0 \quad (1)$$

水平方向力的平衡方程为：

$$f = N_1 \sin 30^\circ \quad (2)$$

解得
$$f = \frac{G}{2} \sin 30^\circ \cos 30^\circ$$

$$= \frac{100}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ 牛顿} = 21.7 \text{ 牛顿}$$

f 的方向水平向左。

(b) A 受力如图 1-1-11 (b) 所示。

选 c 为转轴得：

$$G \cdot \frac{BC}{2} \cos 60^\circ - N_1 \cdot BC \sin 60^\circ = 0 \quad (1)$$

水平方向力的平衡方程为： $f = N_1$ (2)

$$\begin{aligned} \text{解得 } f &= \frac{G}{2} \operatorname{ctg} 60^\circ = \frac{100}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 牛顿} \\ &= 28.9 \text{ 牛顿} \end{aligned}$$

f 的方向水平向左。

5. 分析物体 A 受的力，画出受力图，已知 A 静止。

(1)

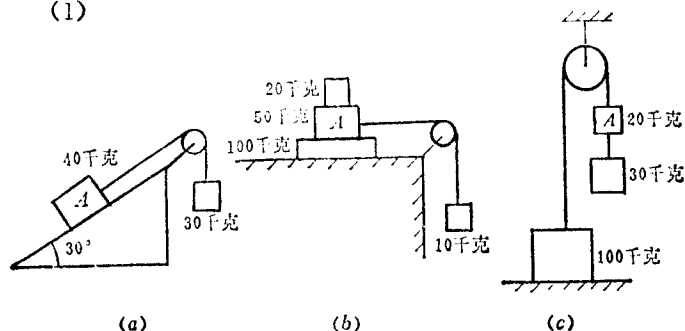


图 1-1-12

(2)

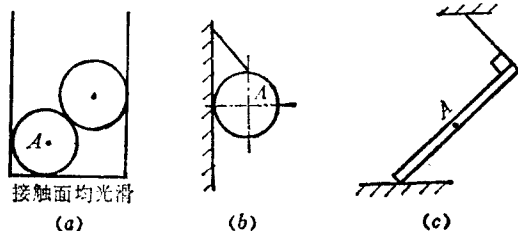


图 1-1-13

解:

(1) A 受力如图1-1-14 (a)、(b)、(c) 所示。

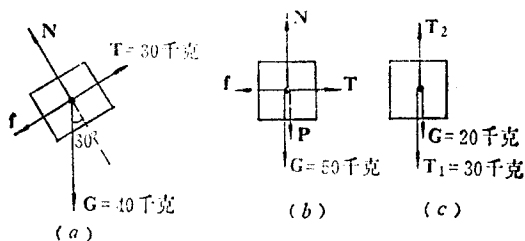


图 1-1-14

(a) 支承力 $N = G \cos 30^\circ = 35$ 千克

静摩擦力 $f = T - G \sin 30^\circ = 10$ 千克

拉力 $T = 30$ 千克

(b) 20 千克物体对 A 的压力 $P = 20$ 千克

100 千克物体对 A 的支持力 $N = 70$ 千克对 A 的静摩擦力 $f = T = 10$ 千克

(c) 拉力 $T_1 = 30$ 千克

拉力 $T_2 = 50$ 千克

(2) A 受力分别如图1-1-15 (a)、(b)、(c) 所示。

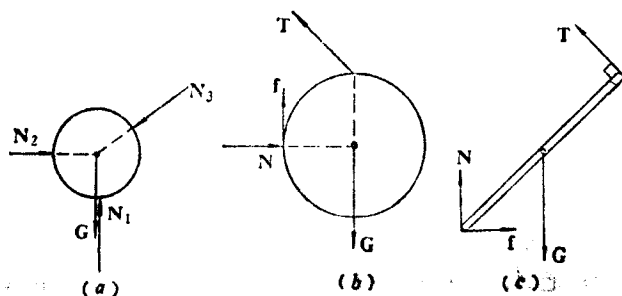


图 1-1-15

6. 物体 A 、 B 均处于静止状态, 如图 1-1-16 所示, 分析 A 、 B 受力情况。滑轮摩擦不计。

(1) A 、 B 间的接触面是光滑的, B 与斜面的接触面是粗糙的。

(2) B 与斜面的接触面是光滑的, A 、 B 间接触面是粗糙的。

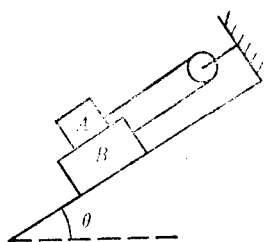


图 1-1-16

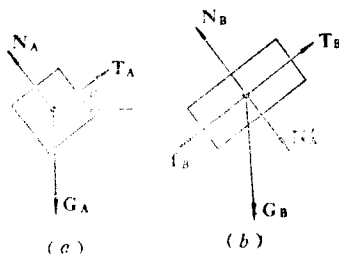


图 1-1-17

解:

(1) A 、 B 受力分别如图 1-1-17 (a)、(b) 所示。

$$T_A = G_A \sin \theta$$

$$N_A = G_A \cos \theta$$

$$T_B = T_A = G_A \sin \theta$$

A 对 B 的压力 $N'_A = N_A = G_A \cos \theta$

$$N_B = G_B \cos \theta + N'_A = (G_A + G_B) \cos \theta$$

$$f_B = (G_B - G_A) \sin \theta$$

当 $G_A > G_B$ 时, f_B 的方向如图所示; 当 $G_B > G_A$ 时, f_B 的方向与图中所示方向相反; $G_A = G_B$ 时, $f_B = 0$ 。

(2) 把 A 、 B 看成一整体, 两根绳子对 A 、 B 的拉力为 $(G_A + G_B) \sin \theta$, 一根绳子的拉力 T 为:

$$T = \frac{G_A + G_B}{2} \sin \theta$$

A 、 B 受力分别如图 1-1-18 (a)、(b) 所示。

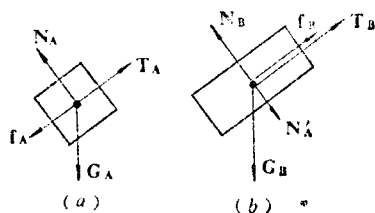


图 1-1-18

图中 $N_A = G_A \cos \theta$

$$T_A = \frac{G_A + G_B}{2} \sin \theta$$

$$f_A = T_A - G_A \sin \theta = \frac{G_B - G_A}{2} \sin \theta$$

$$N'_A = N_A = G_A \cos \theta$$

$$N_B = (G_A + G_B) \cos \theta$$

$$T_B = \frac{G_A + G_B}{2} \sin \theta$$

$$f_B = f_A = \frac{G_B - G_A}{2} \sin \theta$$

当 $G_B > G_A$ 时, f_A 、 f_B 的方向如图所示; 当 $G_A > G_B$ 时, f_A 、 f_B 的方向与图中相反; 当 $G_A = G_B$ 时, $f_A = f_B = 0$ 。

7. 处于平衡状态的物体没有:

(1) 任何力作用于它;