

一九七九年高考复习资料

物 理

习 题 选 解

《物理习题选解》编写组编

赣州地区教育局

说 明

为了帮助考生提高物理解题能力，加深对物理概念、定律、公式和单位的理解和应用，在省教材组的组织下，我们把省教材组主编的《一九七九年高考复习资料物理》中的大部分习题作了解答，编成了这本习题选解，由赣州地区教育局组织翻印，内部发行，作为复习和教学参考之用。它可以单独使用，也可以配合物理复习资料使用。在配合复习资料使用时，为了便于查对，每个题目后面的方括号里，注明了对应于复习资料的习题编号，请读者注意。

参加本书编审工作的有刘运来、赖昌钰、吴奇山、孙书田、纪英兴、邱尚珍和苏永昌等同志。由于时间匆促，水平有限，解题中难免有错误，希望读者提出意见。

《物理习题选解》编写组

一九七九年一月

目 录

第一编 力学	(1)
第一章 力 习题1—1.....	(1)
第二章 物体的平衡 习题1—2.....	(5)
第三章 运动学 习题1—3.....	(21)
第四章 动力学 习题1—4.....	(39)
第五章 功和能 习题1—5.....	(57)
第六章 动量 习题1—6.....	(67)
第七章 曲线运动 万有引力 习题1—7.....	(74)
第八章 振动和波 习题1—8.....	(85)
第九章 流体 习题1—9.....	(89)
复习题一.....	(95)
第二编 热学	(113)
第一章 热量和热膨胀 习题2—1.....	(113)
第二章 物态变化 习题2—2.....	(120)
第三章 气态方程 习题2—3.....	(128)
第四章 热力学第一定律 习题2—4.....	(135)
复习题二.....	(142)
第三编 电学	(151)
第一章 电场 习题3—1.....	(151)
第二章 直流电路 习题3—2.....	(166)

第三章 磁场 习题3—3.....	(184)
第四章 电磁感应 习题3—4.....	(189)
第五章 交流电路 习题3—5.....	(191)
第六章 电子技术和电磁波 习题3—6.....	(203)
复习题三.....	(205)
第四编 光学	(219)
第一章 几何光学 习题4—1.....	(219)
第二章 物理光学 习题4—2.....	(225)
复习题四.....	(226)
第五编 原子物理	(232)
复习题五.....	(232)
第六编 物理实验	(235)
复习题六.....	(235)
第七编 总复习题	(237)

第一编 力 学

第一章 力 习题1-1

1. 图1-1-1中, 两物体均重1千克, 问A、B各受哪几个力的作用? 画出每一个物体的受力图。【3】

解: 物体B共受两个力: 重力 W_B
 $= 1$ 千克, 绳的拉力 $T_B = 1$ 千克。受力图如图1-1-2(1)所示。



图 1-1-1

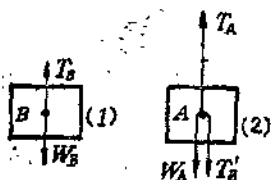


图 1-1-2

物体A
 共受三个
 力: 重力
 $W_A = 1$ 千克, 绳的拉力 $T_A = 2$ 千
 克, 绳的拉力 $T'_B = 1$ 千克。受
 力图如图1-1-2(2)所示。

2. 图1-1-3中, 物体A与物体B之间、物体B与地面之间都是粗糙的, 那么, 在下面两种情况下, A、B各受几个力? 分别是什么力? (1) 当B在外力F的拉动下由静止到运动的过

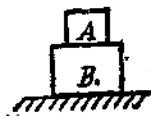


图 1-1-3

程；(2)除去拉力 F 后，物体由动到停的过程。（设运动中，A、B之间始终没有相对滑动）【5】

解：(1)当B在外力 F 的拉动下，由静到动的过程中，A物体共受三个力：重力 W_A ，B给A的支持力 Q_A ，静摩擦力 f 。B物体共受六个力：重力 W_B ，A给它的压力 Q'_A ，地面给它的支持力 Q_B ，拉力 F ，静摩擦力 f' ，滑动摩擦力 $f_{滑}$ 。各个力的方向由图1—1—4 (1)所示。

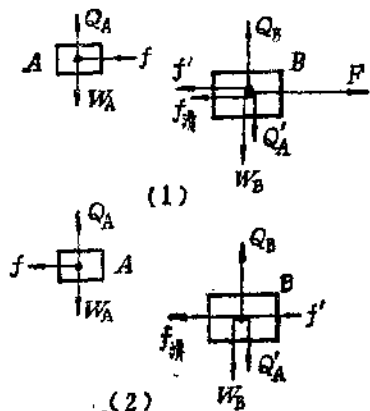


图 1—1—4

(2)当除去拉力 F 后，物体由动到停的过程中，A、B所受的力及其方向由图1—1—4 (2)所示。

3. 质量为50千克的木箱放在水平桌面上，摩擦系数为0.2，问分别用12千克和7千克的水平力去拉它，木箱受到摩擦阻力是否相同？各为多大？【6】

解： $f = KN = 0.2 \times 50 = 10$ (千克)。

当用12千克拉力时，木箱在桌面上滑动，受滑动摩擦力
 $f = 10$ 千克。

当用7千克拉力时，木箱不能动，受到静摩擦力，即
 $f_{静} = F = 7$ 千克。

4. 车箱自重1吨, 它下面的弹簧被压缩2毫米, 如果弹簧被压缩6毫米, 在车箱里所载的货物有多重? 【7】

解: 设所载的货物重为 W , 根据胡克定律,

$$W_1 : (W_1 + W) = \Delta L_1 : \Delta L,$$

即 $1 : (1 + W) = 2 : 6,$

故 $W = 2$ (吨)。

5. 一根弹簧长200毫米, 在它的下端悬挂200克的重物时, 它的长度变为210毫米, 问悬挂500克的重物时, 它的长度是多少? 【8】

解: $\Delta L_1 = L_1 - L_0 = 210 - 200 = 10$ (毫米), 根据胡克定律,

$$W_1 : W_2 = \Delta L_1 : \Delta L_2,$$

得 $\Delta L_2 = \frac{W_2}{W_1} \Delta L_1 = \frac{500}{200} \times 10 = 25$ (毫米)。

此时弹簧长度为: $L_2 = L_0 + \Delta L_2 = 200 + 25 = 225$ (毫米)。

6. 一根弹簧当它悬挂600克的重物时, 长200毫米, 悬挂400克的重物时, 长190毫米, 问悬挂500克的重物时长多少? 【9】

解: 设 $W_0 = 400$ 克, $L_0 = 190$ 毫米, $W_1 = 600$ 克, $L_1 = 200$ 毫米, 则当重量增加 $\Delta W_1 = W_1 - W_0 = 200$ (克)时, 弹簧伸长量增加 $\Delta L_1 = L_1 - L_0 = 200 - 190 = 10$ (毫米)。

当重量增加 $\Delta W_2 = W_2 - W_0 = 500 - 400 = 100$ (克)时, 相应的伸长量增加为 ΔL_2 , 根据胡克定律,

$$\Delta W_2 : \Delta W_1 = \Delta L_2 : \Delta L_1,$$

即 $\Delta L_2 = \frac{\Delta W_2}{\Delta W_1} \times \Delta L_1 = \frac{100}{200} \times 10 = 5$ (毫米),

故此时弹簧的长度为： $L_2 = L_0 + \Delta L_2 = 190 + 5 = 195$ (毫米)。

7. 1 米^3 的水结成冰，体积增大了，还是缩小了？变化了多少？已知冰的比重是 0.9 克/厘米^3 。【13】

解： 1 米^3 的水的重量为 1 吨 ， 1 吨 水全部结成冰的体积为

$$V = \frac{W}{d} = \frac{1}{0.9} = \frac{10}{9} (\text{米}^3), \text{ 故体积增大了}$$

$$\Delta V = \frac{10}{9} - 1 = \frac{1}{9} (\text{米}^3).$$

8. 有一空瓶，重 12.6 克 ，充满水后，重 62.8 克 ，问如果此瓶中充满比重为 1.2 克/厘米^3 的食盐溶液，则此溶液应为多少重？【14】

解： 瓶中水的重量为： $W = 62.8 - 12.6 = 50.2$ (克)，
故瓶的容积 $V = \frac{W}{d} = \frac{50.2}{1} = 50.2$ (厘米 3)。

食盐溶液的重量为： $W' = d' V = 1.2 \times 50.2$
 $= 60.24$ (克)。

9. 用盐水选种，要求盐水的比重是 1.1 克/厘米^3 。现在配制了 0.5 分米^3 的盐水，称得盐水重量是 0.6 千克 ，这样的盐水合乎不合乎要求？如果不合乎要求？应该加盐还是加水？加多少？(食盐的比重为 2.16 克/厘米^3) 【15】

解： $d = \frac{W}{V} = \frac{600}{0.5 \times 10^3} = 1.2$ (克/厘米 3)

> 1.1 (克/厘米 3)，故需给溶液加水。设所加的水的重量为 W_0 ，则

$$d = \frac{W + W_0}{V + \frac{W_0}{d_0}}, \text{ 即 } 1.1 = \frac{600 + W_0}{500 + \frac{W_0}{1}}$$

得 $W_0 = 500(\text{克}) = 0.5(\text{千克})$ 。

10. 40%的铜与60%的锌所熔化成的合金，合金的比重应为多少？已知铜的比重为8.9克/厘米³，锌的比重为7.1克/厘米³。【16】

解：设合金的重量为W，比重为d，则

$$\begin{aligned} d &= \frac{W}{V} = \frac{W}{\frac{W \times 40\%}{d_{\text{Cu}}} + \frac{W \times 60\%}{d_{\text{Zn}}}} \\ &= \frac{d_{\text{Cu}} \cdot d_{\text{Zn}}}{d_{\text{Zn}} \times 40\% + d_{\text{Cu}} \times 60\%} \\ &= \frac{8.9 \times 7.1}{7.1 \times 40\% + 8.9 \times 60\%} \approx 7.72 (\text{克/厘米}^3). \end{aligned}$$

第二章 物体的平衡 习题1-2

1. 重4千克的物体恰好停止于倾角为30°的斜面上，则物体此时受到哪几个力的作用？大小如何？试画出力图，说明每个力的反作用力分别作用在什么物体上？方向如何？【1】

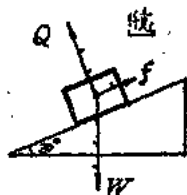


图 1-2-1

解：重物共受三个力而平衡：重力W，弹力Q，静摩擦力f，重力W = 4 千克，其反作用力作用于地球上，方向竖直向上；

弹力 $Q = W \cdot \cos 30^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 3.5 (\text{千克})$ ，其反作用力即为斜面所受的正压力，方向垂直于斜面向下；

静摩擦力 $f = W \cdot \sin 30^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2$ (千克), 其反作

用力为作用在斜面上的静摩擦力, 方向沿斜面, 与 f 方向相反。

重物的受力图如1—2—1图所示。

2. 图1—2—2(1)中, 球用绳子系着, 靠在光滑的墙上。分析球所受的力, 并说明各力的反作用力, 作用于哪个物体上, 方向如何? 【2】

解: 球共受的三个力及其反作用力如下: 重力 W , 其反作用力作用在地球上, 方向竖直向上; 墙给球的弹力 Q , 其反作用力即为球给墙的压力, 方向垂直于墙, 与 Q 方向相反;

绳给球的拉力 T , 其反作用力作用于绳上, 方向沿绳, 且与 T 方向相反。

受力图如图1—2—2(2)。

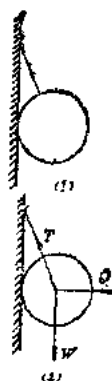


图 1—2—2

3. 试分析汽车拖着

的挂车的受力情况。作受力图, 并说明各力的反作用力作用于哪个物体上, 方向如何? 【3】

解: 挂车受力及其各力的反作用力如下:

重力 W , 反作用力作用在地球上, 竖直向上;

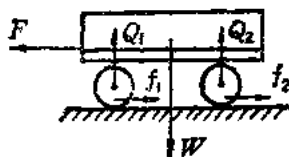


图 1—2—3

地面给车轮的支持力 Q_1, Q_2 , 其反作用力分别作用于地面上, 竖直向下;

汽车给挂车的拉力 F , 其反作用力作用于汽车上, 方向跟汽车运动方向相反;

摩擦力 f_1, f_2 , 它们的反作用力都作用在地面上, 方向跟汽车运动方向相同。

挂车的受力图如图 1—2—3 所示。

4. 图 1—2—4 中, A 木块放在 B 木块上, B 木块放在地面上。涉及到 A、B 木块的作用力和反作用力共有几对? A、B 各受哪几个力?

【4】

解: A 物体共受两个力, 重力 W_A , B 物体给 A 物体的支持力 Q_A 。受力图如图 1—2—5(1)。

B 物体共受三个力, 重力 W_B , 地面给 B 物体的支持力 Q_B , A 物体给 B 物体的压力 Q'_A 。受力图如图 1—2—5(2)所示。

涉及到 A 和 B 之间的作用力和反作用力只有一对, 即 Q_A 和 Q'_A 。

5. 设有两个共点力, $F_1 = 3$ 千克, $F_2 = 2$ 千克, 它们之间的夹角是 30° , 试用图解法和计算法求这两个力的合力。【5】

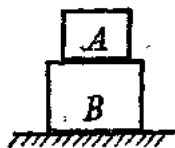


图 1—2—4

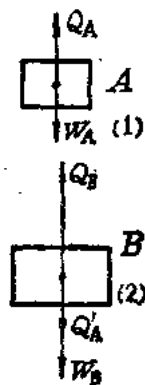
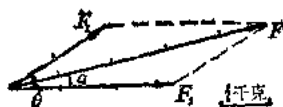


图 1—2—5

解：图解法：如右
图 1—2—6 所示，量得
 $F \approx 5$ 千克， $\alpha \approx 12^\circ$ 。



计算法：

图 1—2—6

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos 30^\circ}$$

$$= \sqrt{3^2 + 2^2 + 2 \times 3 \times 2 \times \cos 30^\circ} \approx 4.84 (\text{千克})$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta} = \frac{2 \sin 30^\circ}{3 + 2 \cos 30^\circ} = 0.2115,$$

$$\alpha = 11^\circ 56'.$$

6. 在图 1—2—7 (1) 中，以力 F 拉着一物体，使其在水平路面上运动，此力的水平分量为 F' ，如果以力 F' 代替 F ，沿水平方向拉物体，在下面的两种情况中，物体的运动与最初的是否相同？(1) 物体与路面有摩擦；(2) 物体与路面

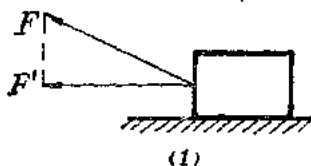


图 1—2—7 (1)

无摩擦。【6】

解：当以 $F' = F \cos \alpha$ 代替 F ，沿水平方向拉物体时，在下面两种情况中，效果是不同的，如图 1—2—7 (2)：

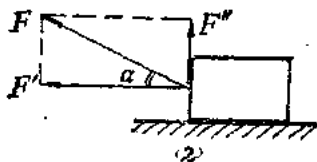


图 1—2—7 (2)

(1) 物体与路面有摩擦时：

$$\alpha = \frac{F' - f}{m} = \frac{F \cos \alpha - K(mg - F \sin \alpha)}{m} < \frac{F \cos \alpha}{m},$$

与最初的加速度不同。

(2) 物体与路面无摩擦时：由于 $K = 0$ ，故

$$\alpha = \frac{F' - f}{m} = \frac{F'}{m} = \frac{F \cos \alpha}{m}, \text{ 与最初的加速度相同。}$$

7. 图 1—2—8 (1) 的直角支架中， $\alpha = 30^\circ$ ，甲物体重 10 千克，乙物体重 5 千克，求支架 AB、BC 两臂各受多大的力？（滑轮的重忽略不计）【8】

解：重物甲、乙均处于平衡，如图 1—2—8 (2)，故

$$T_C = W_C = 5 \text{ 千克；}$$

$$T_{\text{甲}} = T_C = 5 \text{ 千克。}$$

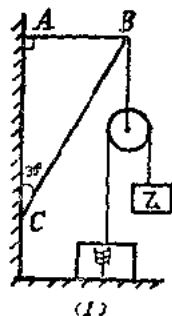
$$T = T_{\text{甲}} + T_C = 10 \text{ 千克。}$$

$$F_1 = T \tan 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{3}$$

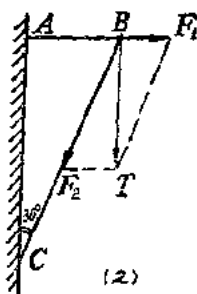
$$\approx 5.77 \text{ (千克)。}$$

$$F_2 = T / \cos 30^\circ$$

$$= 10 / \frac{\sqrt{3}}{2} = 11.55 \text{ (千克)。}$$



(1)



(2)

图 1—2—8

8. 一条 1 米长的绳，在它下面挂的重物达到 5 千克重的时候，就会被拉断。现在在绳的中点挂一个 4 千克重的物体，然后用

手握着绳的两端，使两端的距离逐渐增加。用图解法求出绳被拉断时它两端间的距离。

【9】

解：图解法如图1—2—9所示。从图中量得使绳被拉断时，两端间的距离 $AB = 0.9$ 米。

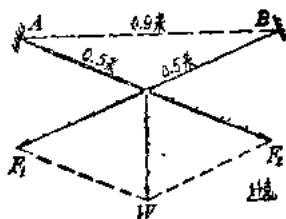
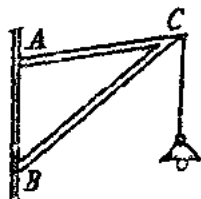


图 1—2—9

9. 图1—2—10(1)中AC和BC是固定在电杆上的铁杆，AC长180厘米，BC长240厘米，AB间的距离是120厘米。在C处悬挂一个重1千克的电灯，求铁架上AC和BC所受的力。【10】

解：受力图如图1—2—10(2)所示。

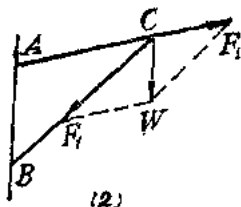


(1)

$$\begin{aligned}\frac{F_1}{W} &= \frac{AC}{AB}, \\ F_1 &= \frac{AC}{AB} \times W \\ &= \frac{180}{120} \times 1 = 1.5 (\text{千克});\end{aligned}$$

$$\frac{F_2}{W} = \frac{BC}{AB},$$

$$F_2 = \frac{BC}{AB} \times W = \frac{240}{120} \times 1 = 2 (\text{千克}).$$



(2)

图 1—2—10

10. 图 1-2-11 (1) 中, 用绳 AC 和 BC 吊起一物体, 物体的重量为 100 牛顿, 两根绳子和铅直线的夹角分别是 30° 和 45° , 求绳 AC 和 BC 所受的拉力。

【11】

解: 受力情况如图 1-2-11 (2), 由正弦定律:

$$\frac{F_1}{\sin 45^\circ} = \frac{W}{\sin 105^\circ},$$

$$\therefore F_1 = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 105^\circ} \times W \\ \approx 74 \text{ (牛顿)}.$$

$$\text{又 } \frac{F_2}{\sin 30^\circ} = \frac{F_1}{\sin 45^\circ},$$

$$\therefore F_2 = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} \times F_1$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \times 72.5 \approx 51 \text{ (牛顿)}.$$

11. 简易压力机如图 1-2-12 (1) 所示, 若在 B 处作用一力 F, 则压力头 C 给工件的水平压力为多大? 当角 α 增大时, 此水平压力将怎样变化。【12】

解: 受力情况如图 1-2-12 (2)。

$$F_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{\cos \alpha},$$

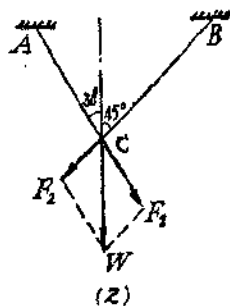
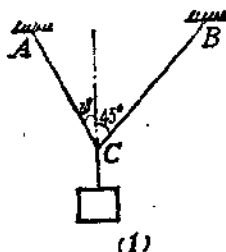


图 1-2-11

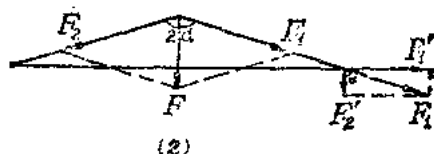
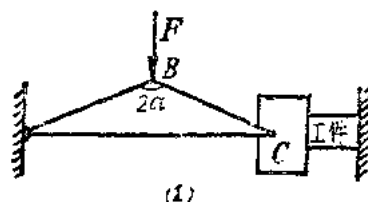


图 1--2--12

$$F_1' = F_1 \sin \alpha = \frac{1}{2} F \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{F}{2} \operatorname{tg} \alpha.$$

可见，在 F 一定时，随着 α 的增大，加于工件的水平压力 F_1' 将随之增大。

12. 单摆摆球的质量为 m ，当摆线偏离竖直线的夹角为 α 时：(1) 把摆球拉回平衡位置时的力是多大？(2) 摆线所受的拉力多大？(3) 必须在摆球上加一多大的力、方向如何，才能使摆球平衡？【13】

解：由图1—2—13可知：

(1) 把摆球拉回平衡位置的力， $F = W \sin \alpha$ 。

(2) 摆线所受的拉力，

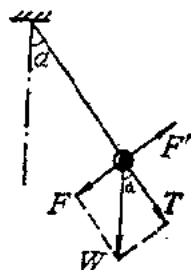


图 1—2—13

$$T = W \cos \alpha,$$

(3) 必须给摆球加一个大小为 $W \sin \alpha$, 方向与 F 相反的力 F' , 摆球才能平衡。

13. 图1—2—14(1)中, AB , BC 为两个光滑的斜面, AB 的倾角为 30° , BC 的倾角为 60° , 今在两斜面间放一重为 W 之球。求此球对两斜面的压力各为多大? 【14】

解: 受力情况如图1—2—14(2)所示。球在 W , F_1 , F_2 等三个力作用下而平衡。故 $R = W$ 。

$$\text{所以 } F_1 = R \cos 30^\circ$$

$$= W \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} W,$$

$$F_2 = R \cos 60^\circ = W \cos 60^\circ \\ = \frac{1}{2} W.$$

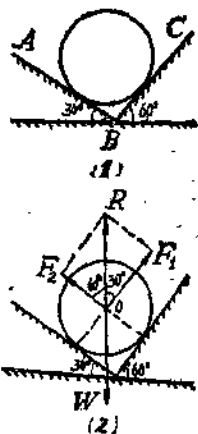
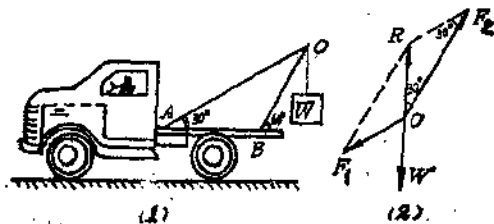


图 1—2—14

14. 图1—2—15(1), 是汽车起重机的示意图。设提起的货物是 2 吨, 钢绳 OA 和水平方向的夹角是 30° , 悬臂 OB 和水平方向的夹角是 60° 。求钢绳的拉力 F_1 和悬臂的支撑力 F_2 各是多少?



【15】

图 1—2—15