

高三物理参考答案、提示及评分细则

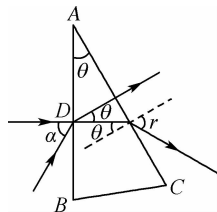
1. B 根据题意可知,该金属的逸出功大小满足 $W_0 \leq 13.6 \text{ eV} - 1.51 \text{ eV} = 12.09 \text{ eV}$, $W_0 > 13.6 \text{ eV} - 3.4 \text{ eV} = 10.2 \text{ eV}$, 选项 B 正确.

2. A 有效长度先变小后变大,因此安培力先变小后变大,选项 A 正确,B 错误;安培力方向先垂直竖直面里,后垂直竖直面外,选项 C、D 错误.

3. A 设小球的重力为 G ,根据题意 $\tan 37^\circ = \frac{F}{G}$,解得 $G = 4 \text{ N}$;改变拉力的方向,当拉力与细线垂直时,细线与竖直方向的夹角最大,根据勾股定理,这时细线上的拉力 $T = \sqrt{G^2 - F^2} = \sqrt{7} \text{ N}$,选项 A 正确.

4. B 设 A、B 的质量分别为 m_A 、 m_B ,A、B 做圆周运动半径分别为 r_A 、 r_B ,则 $G \frac{m_A m_B}{(r_A + r_B)^2} = m_A r_A \omega^2 = m_B r_B \omega^2$,选项 D 错误;得到 $m_A r_A = m_B r_B$, $m_A v_A = m_B v_B$,选项 C 错误;由于 $r_A < r_B$,因此 $m_A > m_B$,选项 A 错误;由 $\sqrt{2m_A E_{kA}} = \sqrt{2m_B E_{kB}}$ 得 $m_A E_{kA} = m_B E_{kB}$,因此得到 $E_{kA} < E_{kB}$,选项 B 正确.

5. C 根据题意可知,开始时光在 AC 面的折射角 $r = 60^\circ$,根据几何关系可知,入射角为 θ ,光在 AB 面入射方向改变后,在 AB 面的入射角为 α ,根据几何关系可知折射角为 θ ,则 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \theta} = \frac{\sin r}{\sin \theta}$,解得 $\alpha = r = 60^\circ$, $\theta = 30^\circ$,选项 C 正确.



6. D 带负电粒子从 A 运动到 B,电场力做负功,因此电势能增大,电势降低,即 a、b、c 等势面电势逐渐降低,因此 P 点电荷带负电,选项 A 错误;金属板的电势为零,A、B、C 三点的电势均为负,因此负电荷在 A、B、C 三点的电势能均为正,选项 B 错误;粒子从 A 点运动到 C 点,电势先降低后升高,电势能先增大后减小,因此电场力先做负功后做正功,选项 C 错误;粒子从 A 点运动到 C 点过程中,等势面先变密后变疏,因此电场力先变大后变小,加速度先变大后变小,粒子速度变化先变快后变慢,选项 D 正确.

7. C 在 A、B 两点抛出的初速度大小、方向均相同,若在 A 点抛出能入框,则在 B 点抛出一定不能入框,若在 B 点抛出能入框,则在 A 点抛出一定不能入框,选项 A 错误;若在 A 点以一定的方向抛出篮球能入框,则在 B 点以相同的方向抛出篮球,保持方向不变,不断增大篮球抛出的初速度大小,篮球也可以入框,选项 B 错误;若在 A、B 两点抛出的初速度大小相等,根据机械能守恒可知,两次入框时篮球的速度大小一定相等,选项 C 正确;若两次篮球入框时速度方向相同,根据运动的逆运动分析可知,从 B 点抛出的篮球入框时的速度大,根据机械能守恒可知,在 B 点抛出的篮球速度比在 A 点抛出的篮球速度大,选项 D 错误.

8. BC 波在同一介质中传播速度恒定,由题意,绳波的传播速度大小 $v = \frac{x}{t} = \frac{10}{2} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$,选项 A 错误; $t = 4 \text{ s}$ 时刻,O 点处绳端振动的频率为 $f = \frac{1}{4} \text{ Hz} = 0.25 \text{ Hz}$,选项 B 正确; $t = 5 \text{ s}$ 时刻,波传播到 $x = vt = 5 \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}$ 处,选项 C 正确;根据题意 $t = 6 \text{ s}$ 时刻, $x = 5 \text{ m}$ 处的质点已振动了 5 s ,运动的路程为 $s = 7A = 70 \text{ cm}$,选项 D 错误.

9. BD 图示位置,线圈中的磁通量为零,磁通量的变化率最大,电动势最大,电流最大,安培力最大,选项 A 错误; $E_m =$

$N\Phi_m \frac{2\pi}{T} = 10\sqrt{2}$ V,选项 B 正确;设原线圈中电流为 I ,原线圈的电压为 U_1 ,根据变压比可得 $U_1 = 9$ V, $E = U_1 + Ir$,解得

$I = 1$ A,因此电流的最大值为 $I_m = \sqrt{2}$ A,选项 C 错误;根据变流比可知,副线圈中的电流为 $\frac{1}{3}$ A,因此小灯泡的额定功

率为 $P = \frac{1}{3} \times 27$ W = 9 W,选项 D 正确.

10. BC 根据题意,粒子第一次在电场中运动的时间 $t_1 = \frac{d}{v_0}$,设第一次进磁场时的速度大小为 v ,则 $v \sin 45^\circ = v_0$,解得 $v =$

$\sqrt{2}v_0$,粒子在电场中运动时, $qE = ma$, $v \cos 45^\circ = at_1$,解得 $E = \frac{mv_0^2}{qd}$,选项 A 错误;粒子在磁场运动的时间为 t_2 , $t_2 = \frac{T}{2} =$

$\frac{\pi m}{qB}$,又 $t_2 = \frac{d}{v_0}$,解得 $B = \frac{\pi m v_0}{qd}$,选项 B、C 正确;粒子在磁场中做圆周运动的分运动的半径 $r = \frac{mv_0}{qB} = \frac{d}{\pi}$,因此粒子进出

磁场时的位置间的距离为 $s = \sqrt{(2r)^2 + d^2} = \frac{\sqrt{4 + \pi^2}}{\pi} d$,选项 D 错误.

11. (1)5.20(2分) (2) $\frac{d}{t_0}$ (1分) $n_0 mgh$ (1分) (3) $\frac{d^2}{2gh}$ (1分) $\frac{Md^2}{mgh}$ (2分)

解析:(1)挡光片宽度: $d = 5$ mm + 0.05 mm $\times 4 = 5.20$ mm.

(2)物块 A 的速度大小 $v = \frac{d}{t_0}$;重力势能的减少量 $\Delta E_p = n_0 mgh$.

(3)若机械能守恒,则 $nmg h = \frac{1}{2}(2M + nm)(\frac{d}{t})^2$,解得 $t^2 = \frac{Md^2}{mgh} \frac{1}{n} + \frac{d^2}{2gh}$,因此当图像一条倾斜直线,且图像与纵轴的

截距等于 $\frac{d^2}{2gh}$,图像的斜率等于 $\frac{Md^2}{mgh}$,则表明整个装置运动过程中机械能守恒.

12. (1)a(2分) (2)0.44(2分) k_1 (2分) (3) $k_2 - k_1$ (2分) 不存在(1分)

解析:(1)闭合开关前,为了使滑动变阻器输出电压为零,应将滑动变阻器滑片移到 a 端.

(2)电流表的示数为 0.02 A $\times 22 = 0.44$ A;根据欧姆定律 $U_1 - U_2 = IR_A$,根据题意得到 $R_A = k_1$.

(3)根据欧姆定律 $U = I(R_A + R_x)$,根据题意有 $R_A + R_x = k_2$,解得 $R_x = k_2 - k_1$,本实验由于考虑了电表内阻,因此不存在因电表内阻引起的系统误差.

13. 解:(1)缸内气体压强 $p_1 = p_0 + \frac{mg}{4S} = \frac{5mg}{4S}$ (2分)

当阀门刚要打开时,气筒内气体压强也为 p_1 ,设此时筒内活塞向下移动的距离为 h_1 ,则 $p_0 h S = p_1 (h - h_1) S$ (2分)

解得 $h_1 = \frac{1}{5} h$ (1分)

(2)每次充气,缸内气体体积增加量为 $\Delta V = (h - h_1) S = \frac{4}{5} h S$ (2分)

设充气 10 次缸内活塞上升的高度为 H ,则

$$H \times 4S = 10\Delta V \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } H = 2h \quad (1 \text{分})$$

14. 解:(1)设物块在传送带上先加速后匀速,设加速运动的距离 L_1 ,则

$$v^2 = 2aL_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } \mu_1 mg = ma \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } L_1 = 1.6 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

因此假设不成立,即物块一直在传送带上加速,设运动的时间为 t ,则

$$L = \frac{1}{2}at^2, \text{解得 } t = 0.8 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

(2)物块在传送带上因摩擦产生的内能

$$Q_1 = \mu_1 mg(vt - L) = 8 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

假设物块能滑到 C 点,则物块从 B 滑到 C 因摩擦产生的内能为

$$Q_2 = \frac{1}{2}ks \cdot mgs \quad (1 \text{分})$$

$$\text{当 } s = 1.5 \text{ m 时,解得 } Q_2 = 4.5 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

由于 $Q_2 < \frac{1}{2}mv^2 = 8 \text{ J}$,假设成立,因此物块在传送带上和平台上运动过程中,产生的内能

$$Q = Q_1 + Q_2 = 12.5 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

(3)设物块在 C 速度为 v_C ,落到挡板上的位置坐标为 (x, y) ,则

$$x = v_C t, y = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据动能定理,落到挡板上时的动能 } E_k = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgy \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得到 } E_k = -2.5 + \frac{1}{2t^2} + 50t^2 \text{ (J)} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{当 } \frac{1}{2t^2} = 50t^2, \text{即 } t^2 = \frac{1}{10} \text{ s}^2 \text{ 时,动能有最小值,此时 } v_C = \sqrt{5} \text{ m/s}$$

$$\text{设物块滑离传送带时的速度为 } v_B, \text{则 } \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = Q_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_B = \sqrt{14} \text{ m/s} < 4 \text{ m/s}, \text{即 } v_B = \sqrt{14} \text{ m/s 应为 } E_k \text{ 取最小值时传送带的速度} \quad (1 \text{分})$$

15. 解:(1)设金属棒运动到圆弧轨道最低点时的速度大小为 v_0 ,根据机械能守恒

$$mg \times \frac{1}{2}R = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{gR} \quad (1 \text{分})$$

在轨道最低点,根据牛顿第二定律 $F - mg = m \frac{v_0^2}{R}$ (1分)

解得 $F = 2mg$ (1分)

根据牛顿第三定律,对圆弧轨道的压力大小为 $F' = F = 2mg$ (1分)

(2) 设金属棒运动到 GD 时的速度大小为 v_1 , 金属棒在 FG 、 CD 轨道上运动过程中, 根据动量定理

$$B \bar{I} R t = m v_0 - m v_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{即 } B R \frac{B R \bar{v}}{R r} t = m v_0 - m v_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{即 } B R \frac{B R}{R r} R = m v_0 - m v_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = v_0 - \frac{B^2 R^2}{m r} \quad (1 \text{分})$$

当金属棒滑上“ \square ”形导轨时, 根据牛顿第二定律

$$\frac{B^2 \left(\frac{R}{2}\right)^2 v_1}{\frac{1}{2} R r} = m a \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } a = \frac{B^2 R}{2 m r} \left(\sqrt{g R} - \frac{B^2 R^2}{m r} \right) \quad (2 \text{分})$$

(3) 设金属棒与“ \square ”形导轨最终共速时的速度大小为 v_2 , 根据动量守恒

$$m v_1 = 3 m v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{1}{3} v_1 \quad (1 \text{分})$$

设金属棒与导轨的相对位移为 x , 对金属棒研究, 根据动量定理

$$B \bar{I} \frac{R}{2} t = m v_1 - m v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{即 } B q \frac{R}{2} = \frac{2}{3} m v_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{即 } B \frac{B \frac{R}{2} x}{\frac{1}{2} R r} \frac{R}{2} = \frac{2}{3} m v_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{4 R}{3} \left(\frac{m r \sqrt{g R}}{B^2 R^2} - 1 \right) \quad (1 \text{分})$$