

高三物理参考答案

1.【答案】 B

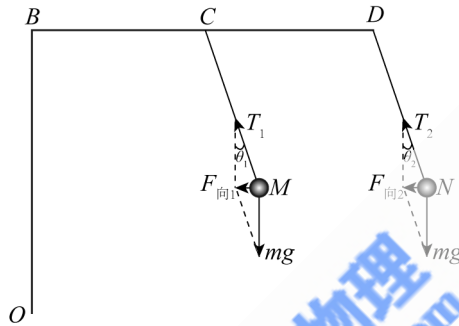
【解析】 每个光子具有的能量为 $\epsilon = h\gamma, \gamma = \frac{c}{\lambda}$, 所以每秒辐射光子数为 $\frac{P\lambda}{hc}$ 。

2.【答案】 D

【解析】 甲乙之间共有 1.5 个完整波形, 所以波长为 $\lambda = \frac{12}{1.5} \text{ m} = 8 \text{ m}$, 水波周期为 2 s, 所以波速为 4 m/s。

3.【答案】 C

【解析】 由受力分析可知, $mg \tan\theta_1 = m\omega^2(L + L \sin\theta_1), mg \tan\theta_2 = m\omega^2(2L + L \sin\theta_2)$, 故 $\theta_1 < \theta_2$; 又 $T_1 \cos\theta_1 = mg, T_2 \cos\theta_2 = mg$, 故 $T_1 < T_2$ 。



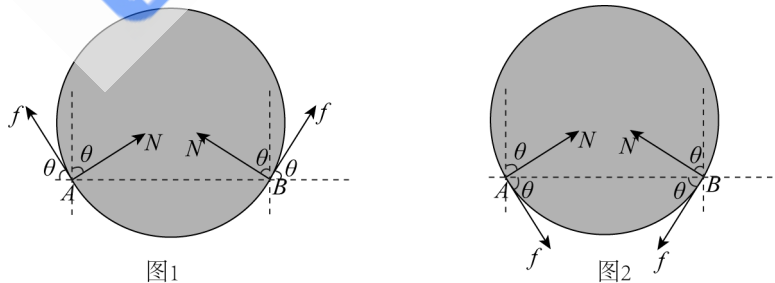
4.【答案】 B

【解析】 A、O 两点电势相同, 故从电子经过 A、O 速度大小相等, A 错误; 电子运动中经过的点均在中垂线右侧, 电势大于等于 0, 电势先升高后降低, O 点和 B 点电势均为 0, 故电势能先减小后增大, B 正确; 中垂线上各点电势相等, C 错误; 中垂线上 O 点离两电荷最近, 且在同一方向, 场强最大, D 错误。

5.【答案】 C

【解析】 竖直方向: 如图 1, $2N \cos\theta + 2f \sin\theta = mg$, N 增大, f 减小; 如图 2, $2N \cos\theta = mg + 2f \sin\theta$, N 增大, f 增大, A 错误。

AB 两点受力对称, 两个 N 的合力竖直向上, 两个 f 合力沿竖直方向, 夹的越紧, 两个 N 的合力越大。当两个弹力合力等于重力时, $f = 0$; 大于重力时, f 沿接触面向下。



6.【答案】 A

【解析】 设落点位置坐标为 (x, y) , 则满足方程: $x = v_0 t; h - x^2 = \frac{1}{2} g t^2$,

解得: $x = \frac{4}{3} \text{ m}, y = \frac{16}{9} \text{ m}$, A 正确。

7.【答案】 A

【解析】 设原线圈与副线圈匝数比为 n , 则原线圈两端电压和电流分别为 $15n$ 和 $\frac{4}{n}$;

在原线圈的电路中满足 $62 = \frac{4}{n}R + 15n$, 可得 $n = 4$ 或者 $n = \frac{2}{15}$ (不合题意), 故 A 正确;

电流比为 $1 : 4$, B 错误;

原线圈电流为 1 A , R 消耗功率为 $P = I^2 R = 2 \text{ W}$, C 错误;

原线圈电流为 1 A , 电源的输出功率为 $P = IU = 1 \text{ A} \times 62 \text{ V} = 62 \text{ W}$, 故 D 错误。

8. 【答案】 D

【解析】 初始时弹簧压缩量为 $x_0 = 0.5 \text{ m}$ 。若初始时刻 AB 间的作用力为 0 , 则 AC 连接体的加速度

为 $a_1 = \frac{m_3 - m_1}{m_3 + m_1} g = 0$, 此时 B 的加速度为 $a_2 > a_1 = 0$, A 错误;

若 $m_3 = 2 \text{ kg}$, 分离时 AC 系统的加速度为 $a = 0$, 此时 B 的加速度也为 0 , 故分离时弹簧压缩量为 $x_1 = 0.3 \text{ m}$, C 下降 0.2 m 时, AB 分离, B 错误;

AB 分离前加速度逐渐减小, 分离时为零, 故一直加速, C 错误;

由能量守恒定律可知: $\frac{1}{2} k x_0^2 - \frac{1}{2} k x^2 + m_3 g (x_0 - x) = (m_1 + m_2) g (x_0 - x) + \frac{1}{2} (m_1 + m_2 + m_3) v^2$,

解得: $v = \frac{2\sqrt{7}}{7} \text{ m/s}$, D 正确。

9. 【答案】 BD

【解析】 绕地球运转的同一卫星与地心的连线单位时间扫过的面积相等, A 错误;

由加速度 $a = \frac{GM}{r^2}$ 得, 加速度与到地心的距离平方成反比, B 正确;

假设近地卫星周期为 T_1 , 对近地卫星满足 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2}{T_1^2} R$, 可得地球密度 $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3\pi}{GT_1^2}$, 此卫星

不是近地卫星, 运动半径不等于地球半径, 故 C 错误;

根据开普勒第三定律可知 $\frac{GM}{4\pi^2} = \frac{(\frac{a+b}{2})^3}{T^2}$, $M = \frac{\pi^2 (a+b)^3}{2GT^2}$, D 正确。

10. 【答案】 AC

【解析】 第一次将 S 接 1 稳定时满足 $Blv_1 = U_C$, 此时 $q_1 = CU_C$, 达稳定过程中对导体棒满足 $F_{安} = BIl = ma$ 一直成立, 可得 $Blq_1 = m(v_0 - v_1)$,

综上所述可得 $v_1 = \frac{mv_0}{m + CB^2 l^2}$; $q_1 = \frac{CBlmv_0}{m + CB^2 l^2}$;

第一次将 S 接 2 稳定过程中对导体棒 $F_{安} = BIl = ma$ 可得 $Blq = mv_1$, $q = \frac{m^2 v_0}{(m + CB^2 l^2) Bl}$, A 正确,

B 错误;

第二次将 S 接 1 时导体棒的初速度为 0 , 稳定时 $Blv_2 = U_{C2}$, $q_2 = CU_{C2}$, 达稳定过程中对导体棒满足 $F_{安} = BIl = ma$ 一直成立, 可得 $Bl(q_1 - q_2) = mv_2$,

综上所述可得 $v_2 = \frac{CB^2 l^2 m v_0}{(m + CB^2 l^2)^2}$, C 正确;

往复多次后电容器不带电, 导体棒的速度也为 0 , 整个系统的总热量为 $\frac{1}{2} m v_0^2$, 部分过程导体棒中有电流而 R 中没有, D 错误。

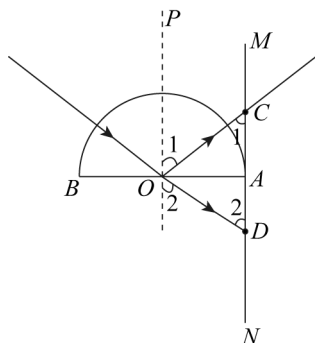
11. (6 分)

【答案】 (1) 1.5 (2 分) (2) 变大 (2 分) (3) 蓝光 (2 分)

【解析】 (1) 红光折射率小于黄光, 根据折射定律, 折射角减小, 折射光的 D 点靠近 A 点, 而反射光的 C 点位置不变, 故 CD 距离变小。

(2) 蓝光的折射率大, 临界角更小。

(3) $\sin\angle 1 = \frac{OA}{OC}$; $\sin\angle 2 = \frac{OA}{OD}$, 故折射率为 $n = \frac{\sin\angle 2}{\sin\angle 1} = \frac{OC}{OD} = 1.5$ 。



12. (10分)

【答案】 (1) 36(2分) (2) 40(2分) 1.5(2分) (3) 偏小(2分) 偏小(2分)

【解析】 (1) 串联的电阻 $R_0 = \frac{40-4}{4} \times 4 \text{ k}\Omega = 36 \text{ k}\Omega$ 。

(2) 根据电路规律可知 $10U = E - \frac{10U}{R}r$, 可得图像方程 $\frac{1}{U} = \frac{10}{E} + \frac{10r}{E} \cdot \frac{1}{R}$,

故 $b = \frac{10}{E}$, $E = \frac{10}{b} = 40 \text{ V}$; $\frac{10r}{E} = \frac{a-b}{c}$, $r = \frac{a-b}{10c} \times \frac{10}{b} = \frac{a-b}{bc} = 1.5 \Omega$ 。

(3) 考虑电压表分流, $10U = E_{\text{真}} - (\frac{10U}{R} + \frac{U}{R_V})r_{\text{真}}$, $\frac{1}{U} = \frac{10}{E_{\text{真}}} (1 + \frac{r_{\text{真}}}{R_V}) + \frac{10r_{\text{真}}}{E_{\text{真}}} \cdot \frac{1}{R}$,

$b = \frac{10}{E_{\text{真}}} (1 + \frac{r_{\text{真}}}{R_V})$, 故 $E_{\text{测}} < E_{\text{真}}$; $\frac{10r_{\text{真}}}{E_{\text{真}}} = \frac{a-b}{c}$, 故 $r_{\text{测}} < r_{\text{真}}$ 。

13. (10分)

【答案】 (1) $1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ (4分) (2) 240 K ~ 360 K(或 $-33^\circ\text{C} \sim 87^\circ\text{C}$)(6分)

【解析】 (1) 活塞受力平衡: $mg + P_0 S_1 = P S_1$ (2分)

解得 $P = 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ (2分)

(2) 气体为等压变化

初: $V_1 = 2500 \text{ cm}^3$, $T_1 = 300 \text{ K}$ (1分)

若活塞到达容器细管底部 $V_2 = 2000 \text{ cm}^3$ (1分)

满足 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$, 可得 $T_2 = 240 \text{ K}$ (1分)

若活塞到达容器顶部: $V_3 = 3000 \text{ cm}^3$ (1分)

满足 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_3}{T_3}$, 可得 $T_3 = 360 \text{ K}$ (1分)

故温度测量范围为 240 K ~ 360 K(或 $-33^\circ\text{C} \sim 87^\circ\text{C}$) (1分)

14. (14分)

【答案】 (1) $E = \frac{mv_0^2}{2ql}$ (5分) (2) $B = \frac{2mv_0}{ql}$ (5分); $S = \frac{1}{2} \pi l^2$ (4分)

【解析】 (1) 在匀强电场中运动时在 x 方向上: $v_{Mx} = v_0$ (1分)

$a = \frac{v_{Mx}^2}{2l} = \frac{qE}{m}$ (1分)

$qE = ma$ (1分)

可得 $E = \frac{mv_0^2}{2ql}$ (2分)

【注】：动能定理做亦可。

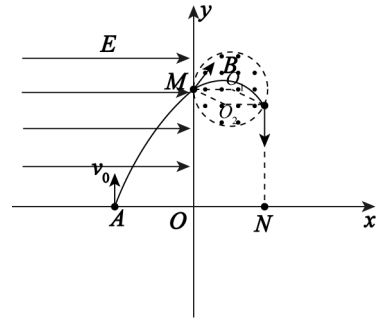
(2)在磁场中有几何关系可以得到 $r = \frac{\sqrt{2}}{2}l$ (1分)

在磁场中运动速度为 $v = \sqrt{2}v_0$, 满足关系式 $qvB = m \frac{v^2}{r}$... (2分)

可得 $B = \frac{2mv_0}{ql}$ (2分)

磁场区域的半径为 $R = r = \frac{\sqrt{2}}{2}l$ (2分)

可得磁场区域面积为 $S = \pi R^2 = \frac{1}{2}\pi l^2$ (2分)



15. (18分)

【答案】 (1) $2\sqrt{3}$ m/s (5分) (2) $0 \leq \mu < \frac{\sqrt{3}}{5}$ (6分) (3) 大小为 12 m, 水平向左 (7分)

【解析】 (1) 在斜面上滑时 $a_1 = g \sin\theta + \mu g \cos\theta$ (1分)

上滑位移 $x = \frac{v_0^2}{2a_1}$ (1分)

下滑时 $a_2 = g \sin\theta - \mu g \cos\theta$ (1分)

在斜面上滑至斜面底端时 $v_1^2 = 2a_2 x$ (1分)

可得 $v_1 = 2\sqrt{3}$ m/s (1分)

(2) 若 A 第二次从斜面上滑下后与 B 速度相同

A 第一次滑下后至被弹簧弹开过程

$$m_1 v_1 = m_1 v_2 + m_2 v_3$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_2^2 + \frac{1}{2} m_2 v_3^2$$
 (1分)

可得 $v_2 = -\frac{2}{3}v_1, v_3 = \frac{1}{3}v_1$ (1分)

即物块 A 再次从斜面上滑下速度应为 $v_3 = \frac{1}{3}v_1$

A 在斜面上滑动过程斜面上运动的最大位移 $x = \frac{v_2^2}{2a_1} = \frac{v_3^2}{2a_2}$ (1分)

可得 $\frac{a_1}{a_2} = 4$ (1分)

由(1)可知 $a_1 = g \sin\theta + \mu g \cos\theta, a_2 = g \sin\theta - \mu g \cos\theta$

可得 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5}$ (1分)

即 A 与斜面间的动摩擦因数 $0 \leq \mu < \frac{\sqrt{3}}{5}$ (1分)

(3) 物块 A 第一次从斜面滑下时速度大小为 $v_0 = 6$ m/s (1分)

从物块 A 第一次滑下 → 再次回到斜面底端

$$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2 \text{ 始终成立}$$

$$m_1 \sum v_0 \Delta t = m_1 \sum v_1 \Delta t + m_2 \sum v_2 \Delta t$$
 (2分)

$$m_1 v_0 t = m_1 x_1 + m_2 x_2$$
 (1分)

又 $x_1 = 0$, 解得 $x_2 = 12$ m (1分)

即此段时间内 B 的位移大小为 12 m, 水平向左 (2分)