

高三物理考试参考答案

1. A 【解析】本题考查楞次定律,目的是考查学生的理解能力。在 $0 \sim \frac{T}{4}$ 时间内, ad 边切割磁感线,感应电流沿 $abcd$ 方向且在增大,选项 B、D 均错误;在 $\frac{T}{4} \sim \frac{T}{2}$ 时间内, bc 边切割磁感线,感应电流仍沿 $abcd$ 方向且在减小,选项 A 正确、C 错误。
2. C 【解析】本题考查物体的平衡,目的是考查学生的推理论证能力。当黑板擦匀速向上运动时有 $2\mu mg \sin \theta = 2mg \cos \theta - mg$,解得 $\mu = 0.5$,选项 C 正确。
3. D 【解析】本题考查波的干涉,目的是考查学生的推理论证能力。由题图可知, $x_1 = -0.2$ m 处的波源起振方向向下, $x_2 = 1.2$ m 处的波源起振方向向上,选项 A 错误;两列波的波速 $v = f\lambda = 0.4$ m/s,选项 B 错误;由 $v = \frac{\Delta x}{t}$ 得,两列波相遇的时刻 $t = \frac{\Delta x}{v} = 0.75$ s,选项 C 错误;两列波在 $x = 0.5$ m 处相遇,选项 D 正确。
4. C 【解析】本题考查 LC 振荡电路,目的是考查学生的推理论证能力。电路稳定后,电容器被短路,带电荷量为 0,断开开关,电感线圈与电容器构成回路, $0 \sim \frac{T}{4}$ 时间内电容器充电, A 板带正电, $\frac{T}{4} \sim \frac{T}{2}$ 时间内电容器放电,电场能转化为磁场能, $\frac{T}{2} \sim \frac{3T}{4}$ 时间内电容器反向充电,磁场能转化为电场能,此过程中电流在不断减小,而电流的变化率增大, L 产生的自感电动势增大,选项 C 正确, A、B、D 均错误。
5. B 【解析】本题考查光的干涉,目的是考查学生的推理论证能力。相邻干涉条纹间距 $\Delta x = \frac{14.40}{6-1}$ mm = 2.88 mm,根据 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$,可得 $\lambda = \frac{d\Delta x}{L} = \frac{0.24 \times 10^{-3} \times 2.88 \times 10^{-3}}{1.20}$ m = 5.76×10^{-7} m,选项 B 正确。
6. C 【解析】本题考查万有引力与航天,目的是考查学生的推理论证能力。火星的半径为 R ,因轨道 3 为近火轨道,所以轨道 3 的半径为 R ,设火星的质量为 M ,“天问一号”的质量为 m ,根据万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{R^2} = mR \frac{4\pi^2}{T^2}$,火星的密度 $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3\pi}{GT^2}$,解得 $T = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}$,选项 A 错误;根据开普勒第三定律可得 $\frac{T^2}{R^3} = \frac{T'^2}{r^3} = \frac{8T'^2}{(r+R)^3}$,解得 $T' = \frac{r}{R} \sqrt{\frac{3\pi r}{G\rho}}$, $T'' = \frac{(R+r)}{2R} \sqrt{\frac{3\pi(R+r)}{2G\rho R}}$,选项 B 错误、C 正确;火星的第一宇宙速度 $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2R}{3} \sqrt{\frac{3\pi G\rho}{R}}$,选项 D 错误。
7. B 【解析】本题考查霍尔元件,目的是考查学生的模型建构能力。根据左手定则可知,霍尔元件的上表面带负电,选项 A 错误;根据 $e v B = \frac{e U}{h}$ 可得 $U = v h B$,由 $I = n e h d v$ 可得 $U = \frac{I B}{n e d} = k I$, $k = \frac{B}{n e d}$,增大磁感应强度 B 时, k 增大,选项 B 正确;增大 d 时, k 减小,选项 C 错误; k 与厚度 h 无关,选项 D 错误。



8. AD **【解析】**本题考查理想变压器,目的是考查学生的推理论证能力。用户端接入的用电器越来越多,电阻越小,变压器线圈的电流都增大,输电线的分压变大,用户端的电压降低,输电线上损失的功率变大,发电机组输出功率变大,选项 A、D 均正确。

9. ACD **【解析】**本题考查牛顿运动定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。分析可知,在拉力 F 作用下物块在木板上滑动,设此时物块的加速度大小为 a_1 ,木板的加速度大小为 a_2 ,撤去拉力后物块的加速度大小为 a_3 ,两者共速后一起匀减速的加速度大小为 a_4 ,令 $\mu_1 = 0.4, \mu_2 = 0.1, t = 1 \text{ s}, M = 2 \text{ kg}, m = 1 \text{ kg}$,有 $F - \mu_1 mg = ma_1, \mu_1 mg - \mu_2 (M + m)g = Ma_2, \mu_1 mg = ma_3, \mu_2 (M + m)g = (M + m)a_4, l = \frac{1}{2}(a_1 - a_2)t^2 + \frac{(a_1 t - a_2 t)^2}{2(a_2 + a_3)}$,解得 $l = 1 \text{ m}$,选项 A 正确;两者共速时木板的速度最大,最大速度 $v_m = a_2(t + \frac{a_1 t - a_2 t}{a_2 + a_3}) = \frac{2}{3} \text{ m/s}$,选项 B 错误;木板的减速距离 $x_{\text{减}} = \frac{v_m^2}{2a_4} = \frac{2}{9} \text{ m}$,选项 C 正确;物块与木板间因摩擦产生的热量 $Q_1 = \mu_1 mgl = 4 \text{ J}$,木板与地面间因摩擦产生的热量 $Q_2 = \mu_2 (M + m)g \frac{v_m}{2}(t + \frac{a_1 t - a_2 t}{a_2 + a_3} + \frac{v_m}{a_4}) = 2 \text{ J}$,选项 D 正确。

10. AC **【解析】**本题考查库仑定律,目的是考查学生的创新能力。由对称性可得,小滑环从 A 点运动到 B 点的过程中,静电力对小滑环做的功为 0,有 $mg \cdot 2l \cdot \sin \theta = \frac{1}{2}mv_B^2$,解得 $v_B = \sqrt{\frac{12gl}{5}}$,选项 A 正确;小滑环从 A 点运动到 C 点的过程中,合力做的功为 0,电场力做的功 $W_{AC} = -\frac{9mgl}{5}$,A、C 两点的电势差 $U_{AC} = \frac{W_{AC}}{q} = -\frac{9mgl}{5q}$,选项 B 错误;圆环上的电荷分布均匀,取环上一点,设其电荷量为 Q_1 ,该点到 C 点的距离 $r = \sqrt{l^2 + 4l^2} = \sqrt{5}l, Q_1$ 在 C 点产生的电场的电场强度大小 $E_1 = k \frac{Q_1}{r^2} = k \frac{Q_1}{5l^2}$,沿细杆方向的分量 $E_{1x} = \frac{2}{\sqrt{5}}E_1 = \frac{2\sqrt{5}kQ_1}{25l^2}$,大圆环在 C 点产生的电场的电场强度大小 $E = \sum_{i=1}^n E_{ix} = \frac{2\sqrt{5}kQ}{25l^2}$,选项 C 正确;在 A、O 之间任取一点 P,设圆环上任意一点与 P 点的连线与细杆所成的角为 α ,则圆环在 P 点产生的电场的电场强度大小 $E = \frac{kQ}{l^2} \sin^2 \theta \cos \theta = \frac{kQ}{l^2} \sqrt{\frac{\sin^2 \theta \sin^2 \theta (2 - 2 \sin^2 \theta)}{2}}$,当 $\sin \theta = \frac{\sqrt{6}}{3}$ 时, E 存在最大值,选项 D 错误。

11. (1) 2.45 (1分) 需要 (1分)

$$(2) \frac{d(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{t \Delta t_1 \Delta t_2} \quad (2 \text{分}) \quad \frac{Md(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{t \Delta t_1 \Delta t_2} \quad (2 \text{分})$$

【解析】本题考查“探究加速度与力、质量的关系”实验,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 挡光板的宽度 $d = (11 - 9 \times \frac{19}{20}) \text{ mm} = 2.45 \text{ mm}$ 。由于细线中的张力小于砝码和砝码盘所受的重力,为了减小误差,砝码和砝码盘的总质量应远小于小车的质量。

(2) 由于挡光板的宽度 d 很小,故小车在光电门 1 处的速度大小 $v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$,在光电门 2 处的速



度大小 $v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$, 由加速度的定义式得 $a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{d(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{t\Delta t_1\Delta t_2}$, 故验证的关系式为 $mg = \frac{Md(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{t\Delta t_1\Delta t_2}$.

12. (1) 0 (2分)
 (2) 7.5 (2分)
 (3) $\frac{3}{300+t}$ (2分)
 (4) 大于 (2分)

【解析】本题考查“利用热敏电阻制成温度计”实验, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 要保证通过电路的电流不超过 10 mA, 电路的总电阻不能小于 150 Ω , 即热敏电阻的阻值不能小于 100 Ω , 所以该电路能测量的最低温度为 0 $^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 100 $^{\circ}\text{C}$ 时热敏电阻的阻值为 150 Ω , 此时电路中的总电阻为 200 Ω , 灵敏毫安表的示数为 7.5 mA。

(3) 热敏电阻的阻值随温度的变化规律为 $R = \frac{1}{2}t + 100$, 毫安表的电流 I (单位为 A) 和温度 t (单位为 $^{\circ}\text{C}$) 的关系式满足 $I = \frac{U}{R + R_A}$, 代入数据整理得 $I = \frac{3}{300+t}$ 。

(4) 设电源的内阻为 r , 则 $I = \frac{3}{300+2r+t_{\text{真}}}$, 即 $t_{\text{真}} = \frac{3}{I} - 300 - 2r$, 所以温度的测量值大于真实值。

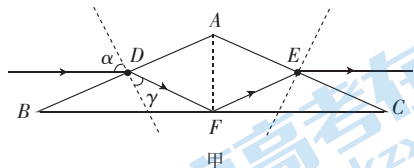
13. **【解析】**本题考查光的折射, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 从 D 点射入的光线的光路图如图甲所示, 根据对称性及几何关系可知入射角

$\alpha = 60^{\circ}$ (1分)

折射角 $\gamma = 30^{\circ}$ (1分)

折射角 $\gamma = 30^{\circ}$ (1分)



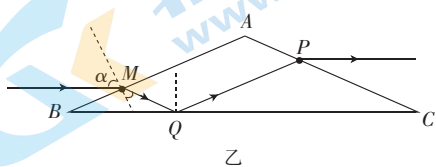
从 M 点射入的光线的光路图如图乙所示, 显然 $AP = \frac{L}{4}$ 。 (2分)

(2) 设透明介质的折射率为 n , 有

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} \quad (2 \text{分})$$

$$t = \frac{MQ + QP}{c} n \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{\sqrt{3}L}{c} \quad (2 \text{分})$$

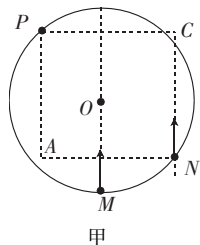


14. **【解析】**本题考查带电粒子在磁场中的运动, 目的是考查学生的创新能力。

(1) 如图甲所示, 设从 N 点射入磁场的微粒的轨道半径为 r_N , 圆心 O 到 PA 的距离为 x , 到 PC 的距离为 y , A 为微粒运动轨迹的圆心, 由几何关系有

$$r_N = x + \frac{4R}{5} \quad (1 \text{分})$$

$$r_N = y + \frac{3R}{5} \quad (1 \text{分})$$



$$x^2 + y^2 = R^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$qBv_1 = m \frac{v_1^2}{r_N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{7qBR}{5m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设从 M 点射入的微粒的轨道半径为 r_M , 如图乙所示, D 为微粒运动轨迹的圆心, 则有

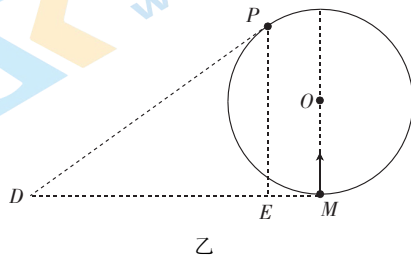
$$PE = y + R = \frac{9R}{5} \quad (2 \text{ 分})$$

$$DE = r_M - x \quad (1 \text{ 分})$$

$$DE^2 + PE^2 = r_M^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$qBv_2 = m \frac{v_2^2}{r_M} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{3qBR}{m} \quad (2 \text{ 分})$$



15. 【解析】本题考查动量守恒定律的综合应用, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 以水平向左为正方向, 设小球冲上滑块时的速度大小为 v_0 , 小球到达 B 点时两者的速度大小为 $v_{\text{共}}$, 小球返回 A 点时的速度为 v , 结合动量守恒定律有

$$mv_0 = 3mv_{\text{共}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$mgR = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_{\text{共}}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$mv_0 = 2mv_{\text{max}} + mv \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 2mv_{\text{max}}^2 + \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{max}} = \frac{2\sqrt{3gR}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 由(1)解得 } v = -\frac{\sqrt{3gR}}{3} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{有 } F_N - mg = \frac{m(v_{\text{max}} - v)^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_N = 4mg \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设小球从 A 点离开后做平抛运动的时间为 t , 则有

$$\frac{R}{4} = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$x = (v_{\text{max}} - v)t \quad (2 \text{ 分})$$

$$d = \sqrt{x^2 + \frac{R^2}{16}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } d = \frac{5R}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

