

河南省高三名校联考入学摸底考试

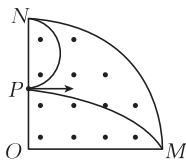
物理参考答案

1. C 【解析】本题考查交变电流产生的原理,目的是考查学生的理解能力。题图中线圈与中性面垂直,选项 A 错误;线圈每经过中性面时,线圈中感应电流方向发生改变,选项 B 错误;线圈位于题中图示位置时,穿过线圈的磁通量最小,磁通量的变化率最大,选项 C 正确;交流电表显示的是交变电流的有效值,在线圈由题中图示位置转过 90° 的过程中,电流表的示数不变,选项 D 错误。
2. B 【解析】本题考查运动图像,目的是考查学生的理解能力。球员和足球在 t_0 时刻的速度相同而加速度不同,选项 A 错误; $0 \sim t_1$ 时间内球员和足球的位移与运动时间均相同,根据平均速度定义可知,两者的平均速度相等,选项 B 正确;从题中 $v-t$ 图像上可知,足球的平均速度 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_{t1}}{2} > \frac{v_0}{2}$,选项 C 错误;该运动过程中球员和足球的加速度方向始终不同,则在该运动过程中不存在球员和足球加速度相同的时刻,选项 D 错误。
3. A 【解析】本题考查电场的叠加,目的是考查学生的理解能力。电荷在细圆环上均匀分布,设很小的一段小圆弧对应的圆心角为 θ ,则小圆弧上所带电荷量 $q = \frac{\theta}{2\pi}Q$,小圆弧在 O 点产生的电场强度大小为 $\frac{k\theta Q}{2\pi R^2}$,方向由圆弧指向 O 点,该小圆弧与它关于 O 点对称的小圆弧的电场强度矢量和为 0 ,根据剩余圆弧的对称性,可知 O 点的电场强度方向从 C 指向 O ,选项 A 正确、B 错误;小圆弧产生的电场强度方向大多与 CO 有一定的夹角,根据矢量合成的知识可知, O 点的电场强度小于 $\frac{kQ}{3R^2}$,选项 C、D 均错误。
4. A 【解析】本题考查光电效应,目的是考查学生的理解能力。光电管对太阳光中的紫外线完全没有反应,说明 ν_1 小于 ν_0 ,选项 B 错误;明火中的紫外线照射到光电管的阴极 K 时发生光电效应,火灾报警器启动报警,说明 ν_2 大于 ν_0 ,产生的光电子的最大初动能为 $h\nu_2 - h\nu_0$,选项 A 正确、D 错误;只要发生火灾,当明火中的紫外线照射到阴极 K 时,立即就能发生光电效应,火灾报警器立即报警,无须照射足够长时间,选项 C 错误。
5. D 【解析】本题考查抛体运动,目的是考查学生的推理论证能力。设球 1 从 A 点运动到 D 点的时间为 t ,球 1 在竖直方向上做自由落体运动,则 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 、 $v_{y1} = \sqrt{2gh}$,根据运动的对称性可知球 2 从 A 点运动到 D 点的时间为 $3t$,选项 A 错误;球 1 和球 2 在水平方向上都做匀速直线运动,且球 1 和球 2 的水平位移相等,则 $v_{x1} = 3v_{x2}$,选项 B 错误;球 1 落在 D 点时速度方向与竖直方向的夹角的正切值 $\tan \alpha = \frac{v_{x1}}{v_{y1}}$,球 2 落在 D 点时速度方向与竖直方向的夹角的正切值 $\tan \beta = \frac{v_{x2}}{v_{y2}}$,而 $v_{y1} = v_{y2}$,则 $\tan \alpha = 3\tan \beta$,选项 D 正确;结合数学知识可知,选项 C 错误。

6. C 【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的推理论证能力。根据同侧法可知,质点 P 在 $t=0$ 时刻沿 y 轴负方向振动,质点 Q 在 $t=0$ 时刻沿 y 轴正方向振动,选项 A 错误;根据题意有 $\frac{3}{4}T=2$ s,解得 $T=\frac{8}{3}$ s,该简谐横波的频率 $f=\frac{1}{T}=\frac{3}{8}$ Hz,选项 B 错误;该简谐横波的传播速度 $v=\frac{\lambda}{T}=3$ m/s,选项 C 正确;质点 P 在 $t=0$ 时刻沿 y 轴负方向振动且位于波峰下方,则质点 P 在 $0\sim 2$ s 内通过的路程大于 0.3 m,选项 D 错误。
7. B 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的推理论证能力。CSST 日常工作时,地球对其施加的万有引力提供向心力,则 $G\frac{Mm}{(kR)^2}=m\frac{v^2}{kR}$,结合黄金代换公式 $GM=gR^2$,解得 $v=\sqrt{\frac{gR}{k}}$,选项 B 正确。
8. D 【解析】本题考查共点力的平衡,目的是考查学生的模型建构能力。为了使拉力 F 最小,设拉力 F 与斜面的夹角为 α ,对滑块受力分析,根据平衡条件有 $mgsin 30^\circ+F\cos \alpha=\mu(mg\cos 30^\circ-F\sin \alpha)$,变形可得 $\mu F\sin \alpha+F\cos \alpha=\mu mg\cos 30^\circ-mgsin 30^\circ$,应用辅助角公式有 $\sqrt{1+\mu^2}F\sin(\alpha+\beta)=\frac{1}{10}mg$, $\tan \beta=\frac{1}{\mu}$,当 $\alpha+\beta=90^\circ$ 时,拉力 F 最小, $\sqrt{1+\mu^2}F=\frac{1}{10}mg$,选项 D 正确、C 错误;由于 $\beta>30^\circ$,因此选项 A、B 均错误。
9. BC 【解析】本题考查放射性元素的衰变,目的是考查学生的理解能力。 α 射线、 β 射线和 γ 射线中, α 射线的电离作用最强,选项 A 错误;根据质量数和电荷数守恒可知,衰变方程为 ${}_{95}^{243}\text{Am}\rightarrow{}_{93}^{239}\text{Np}+{}_{2}^4\text{He}$, ${}_{93}^{239}\text{Np}\rightarrow{}_{94}^{239}\text{Pu}+{}_{-1}^0\text{e}$,则镅 243 的原子核比铈 239 的原子核多 1 个质子,选项 B 正确;生成物铈 239 的比结合能大于反应物镅 239 的比结合能,选项 C 正确;半衰期是原子核有半数发生衰变所需的时间,是大量原子核的统计规律,100 个原子不能反映统计规律,选项 D 错误。
10. BD 【解析】本题考查薄膜干涉,目的是考查学生的推理论证能力。紫外线进入“增反膜”后频率不变,选项 A 错误;紫外线进入“增反膜”后的速度 $v=\frac{c}{n}$,结合波长、波速和频率的关系可知,紫外线进入“增反膜”后的波长 $\lambda=\frac{v}{f}=\frac{2c}{3f}$,选项 B 正确;为使从“增反膜”前后两个表面反射的光叠加后加强,两束反射光的光程差应等于紫外线在“增反膜”中波长的整数倍,选项 C 错误;两束反射光的光程差又等于“增反膜”厚度的两倍,同时为了节省材料,故“增反膜”的厚度最好为紫外线在“增反膜”中波长的 $\frac{1}{2}$,选项 D 正确。
11. CD 【解析】本题考查带电粒子在匀强电场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。小球运动到 P 点时的动能最大,即重力和电场力的合力沿着 OP 方向,对小球受力分析有 $\frac{qE}{mg}=\tan 37^\circ$,解得 $E=\frac{3mg}{4q}$,选项 B 错误;假设小球能够沿圆环运动到 C 点,根据动能定理有 $qER-mgR=E_k-0$,分析上式可知 $E_k<0$,显然这是不可能的,即假设错误,选项 A 错

误; P 、 B 两点间的电势差 $U_{PB} = E \cdot \frac{2}{5}R = \frac{3mgR}{10q}$, 选项 C 正确; 小球从 A 点运动到 B 点, 根据动能定理有 $qE \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_B^2$, 此时小球的向心加速度大小 $a_{\text{向}} = \frac{v_B^2}{R} = 3g$, 选项 D 正确。

12. AD **【解析】** 本题考查带电粒子在磁场中的运动, 目的是考查学生的模型建构能力。根据左手定则可知, 粒子 a 带正电, 选项 A 正确; 设圆形磁场的半径为 R , 粒子 b 在磁场中速度方向变化的角度为 180° , 则粒子 a 在磁场中速度方向变化的角度为 60° , 两个粒子在磁场中的运动轨迹如图所示, 根据几



何关系可知粒子 a 在磁场中做圆周运动的轨道半径 $r_a = \frac{R}{\sin 60^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}R$, 粒子 b 在磁场中做圆周运动的轨道半径 $r_b = \frac{(3-\sqrt{3})R}{6}$, 则粒子 a 与粒子 b 在磁场中做圆周运动的轨道半径之比为 $(2\sqrt{3}+2) : 1$, 选项 C 错误; P 、 O 间的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$, P 、 N 间的距离为 $R - \frac{\sqrt{3}}{3}R$, 选项 B 错误; 带电粒子在磁场中做圆周运动, 根据牛顿第二定律有 $qvB = m\frac{v^2}{R}$, 解得 $R = \frac{mv}{Bq}$, 结合选项 C 的分析可知, 粒子 b 的比荷为粒子 a 的 $(2\sqrt{3}+2)$ 倍, 选项 D 正确。

13. (1) 158.3 (2分) (2) 841.7 (2分) (3) B (2分)

【解析】 本题考查“半偏法”测电阻以及电表的改装, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 当表头半偏时, 根据并联电路分流特点可知, 电阻箱支路和表头支路的电流相等, 此时它们的阻值也相等, 则 $R_g = 158.3 \Omega$ 。

(2) 根据欧姆定律可知, $R_g + R = \frac{U}{I_g}$, 解得 $R = 841.7 \Omega$ 。

(3) 该实验中开关 S_1 闭合后, 电阻箱和表头并联, 电路总电阻减小, 总电流增大, 电阻箱分得的电流大于表头满偏电流的一半, 使测得的表头的内阻偏小, 根据欧姆定律可知, 提高电源电动势可以减小并联后总电阻的变化对电路造成的影响, 选项 B 正确。

14. (3) 2.30 (2分) $\frac{d^2(t_1^2 - t_2^2)}{2Lt_1^2 t_2^2}$ 或 $\frac{d^2}{2L}(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2})$ (2分)

(5) $\frac{1}{b}$ (2分) $\frac{(e-b)m_0}{bc}$ (3分)

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

(3) 20 分度的游标卡尺的精确值为 0.05 mm , 挡光片的宽度 $d = 2 \text{ mm} + 6 \times 0.05 \text{ mm} = 2.30 \text{ mm}$; 滑块通过光电门 1 的速度 $v_1 = \frac{d}{t_1}$, 滑块通过光电门 2 的速度 $v_2 = \frac{d}{t_2}$, 根据 $v_2^2 - v_1^2 = 2aL$, 即得滑块和钩码运动的加速度 $a = \frac{d^2(t_1^2 - t_2^2)}{2Lt_1^2 t_2^2}$ 。

(5) 对滑块(含挡光片)和钩码组成的系统分析, 根据牛顿第二定律有 $nm_0 g = (nm_0 + M)a$,

(5) 对滑块(含挡光片)和钩码组成的系统分析, 根据牛顿第二定律有 $nm_0 g = (nm_0 + M)a$,

则 $\frac{1}{a} = \frac{1}{g} + \frac{M}{gm_0} \cdot \frac{1}{n}$, 结合题图丙可知 $b = \frac{1}{g}$, $\frac{M}{gm_0} = \frac{e-b}{c}$, 则当地的重力加速度大小 $g = \frac{1}{b}$,
 滑块(含挡光片)的质量 $M = \frac{(e-b)m_0}{bc}$ 。

15. 【解析】本题考查气体的等温变化, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 打开阀门 K 后, 气柱 A 中气体的压强

$$p_{A2} = 75 \text{ cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

气柱 A 的长度

$$L_{A2} = 20 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

根据玻意耳定律有

$$p_{A1} L_{A1} S = p_{A2} L_{A2} S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_{A1} = 100 \text{ cmHg}. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 打开阀门 K 前, 气柱 B 中气体的压强

$$p_{B1} = p_{A1} + p_H = 110 \text{ cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

打开阀门 K 后, 若气柱 B 中气体未逸出, 设其对应的气柱长度为 x , 根据玻意耳定律有

$$p_{B1} L_{B1} S = p_0 x S \quad (1 \text{ 分})$$

则从气柱 B 中逸出气体的质量与未逸出气体前气体质量的比值

$$\frac{\Delta m}{m} = \frac{x - L_{A2}}{x} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \frac{\Delta m}{m} = \frac{5}{11}. \quad (2 \text{ 分})$$

16. 【解析】本题考查牛顿第二定律和功能关系, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 物块从 A 点到 D 点的过程中做匀加速直线运动, 根据牛顿第二定律有

$$Mg \sin 37^\circ - \mu Mg \cos 37^\circ = Ma \quad (2 \text{ 分})$$

根据运动规律有

$$v_1 = at_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_1 = 1 \text{ s}. \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 题图乙中阴影部分的面积表示物块与弹簧接触后向下运动的位移大小, 即 $x = 0.5 \text{ m}$ (1分)

物块到达 F 点时弹簧的弹性势能最大, 根据功能关系有

$$\frac{1}{2} Mv_1^2 + Mg x \sin \theta = \mu Mg \cos \theta \cdot x + E_p \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_p = 20 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

物块从 D 点向下运动到返回 D 点向上运动的过程中, 根据动能定理有

$$-\mu Mg \cos \theta \cdot 2x = \frac{1}{2} Mv_2^2 - \frac{1}{2} Mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 2\sqrt{3} \text{ m/s}. \quad (1 \text{ 分})$$

17. 【解析】本题考查电磁感应和动量守恒定律, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 设 ab 棒在磁场中做匀速运动时, 回路中的电流为 I , 根据闭合回路欧姆定律可知, ab 棒

中的感应电流 $I = \frac{BLv}{R_{\text{总}}}$ (1分)

$$R_{\text{总}} = r + \frac{Rr}{R+r} \quad (1 \text{分})$$

对 ab 棒受力分析, 根据受力平衡有

$$F = BIL + \mu m_1 g \quad (2 \text{分})$$

解得 $v = 6 \text{ m/s}$ 。 (1分)

(2) 设 ab 棒和 cd 棒碰撞后瞬间的速度大小分别为 v_1 和 v_2 , 根据动量守恒定律和机械能守恒定律有

$$m_1 v = m_2 v_2 - m_1 v_1 \quad (1 \text{分})$$

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

cd 棒沿弯曲轨道上升的过程中, 根据机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = m_2 gh \quad (1 \text{分})$$

解得 $h = 0.05 \text{ m}$ 。 (2分)

(3) 碰后 ab 棒运动的过程中, 根据动量定理有

$$-\mu m_1 gt + I_{F\text{安}} = 0 - m_1 v_1 \quad (1 \text{分})$$

$$I_{F\text{安}} = -\sum B\bar{I}L\Delta t = -BLq \quad (1 \text{分})$$

$$q = \frac{\Delta\Phi}{R_{\text{总}}} = \frac{BLx}{R_{\text{总}}} \quad (1 \text{分})$$

解得 $t = 1.2 \text{ s}$ 。 (2分)