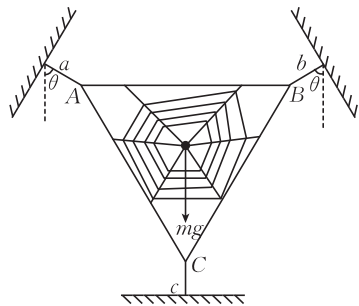


2025 年春季高三开学质量检测卷

物理参考答案

1. B 【解析】本题考查 α 衰变,目的是考查学生的理解能力。根据质量数守恒和电荷数守恒可知,核反应方程为 ${}_{95}^{241}\text{Am} \rightarrow {}_{93}^{237}\text{Np} + {}_2^4\text{He}$,新核 X 的中子数 $n = 237 - 93 = 144$,选项 B 正确。

2. D 【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。以蜘蛛网和蜘蛛为研究对象,如图所示,在竖直方向上有 $T_a \cos \theta + T_b \cos \theta = mg$,由几何关系可知 $\theta = 60^\circ$,可得 $T_a = T_b = mg$,选项 D 正确。



3. B 【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。设松手时 b 球距地面的高度为 h_b , b 球着地时的速度大小为 v ,则有 $2g(h - h_b) = v^2 = 2ah_b$, $(3m - m)g = (3m + m)a$,解得 $h_b = \frac{2h}{3}$,选项 B 正确。

4. 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。测得第 1 条亮条纹中心到第 10 条亮条纹中心的距离为 Δx ,则相邻亮条纹间距 $\Delta x' = \frac{\Delta x}{10 - 1} = \frac{\Delta x}{9}$,根据相邻亮条纹间距公式可得 $\Delta x' = \frac{L}{d}\lambda = \frac{L_3}{d_2}\lambda$,解得 $\lambda = \frac{d_2 \Delta x}{9L_3}$,选项 B 正确。

5. A 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的推理论证能力。设线圈转动的频率为 f ,则灯泡正常发光时通过灯泡的电流 $I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \frac{2\pi nBSf}{\sqrt{2}(R_0 + R)}$,解得 $f = \frac{R_0 + R}{2\pi nBS} \sqrt{\frac{2P}{R}}$,选项 A 正确。

6. D 【解析】本题考查辐射功率,目的是考查学生的推理论证能力。射电望远镜单位时间、单位面积上接收的长波电磁波辐射的能量 $W_0 = \frac{P}{4\pi R^2} = \frac{P_{\text{收}}}{\pi(\frac{d}{2})^2}$,解得 $P_{\text{收}} = \frac{Pd^2}{16R^2}$,选项 D 正确。

7. B 【解析】本题考查带电粒子在匀强磁场中的偏转,目的是考查学生的创新能力。根据已知条件可知,最后离开磁场区域的带电粒子射出磁场时的速度方向沿纸面与 AC 成 45° 角,并恰好从 C 点离开磁场,由几何关系可知,粒子的轨迹半径 $r = \sqrt{2}R$,根据牛顿第二定律有 $qvB = m\frac{v^2}{r}$, $t = \frac{\pi r}{2v}$,解得 $t = \frac{\pi m}{2qB}$,选项 B 正确。

8. BD 【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。 A 点距火星较远,天问一号经过 A 点时的加速度小于经过 B 点时的加速度,选项 A 错误;天问一号在轨道 1 上经过 A 点时减速才能进入轨道 2,选项 B 正确;天问一号在轨道 2 上经过 B 点时减速才能进入轨道 3,选项 C 错误;轨道 1、3 均为圆轨道,半径越小,环绕速度越大,选项 D 正确。

9. AB **【解析】**本题考查机械振动和机械波,目的是考查学生的推理论证能力。由题图乙可知, $t=2.5\text{ s}$ 时质点 b 向 y 轴正方向振动,该波沿 x 轴负方向传播,选项A正确;该波的波长为 8 m ,周期为 4 s ,则该波的传播速度为 2 m/s ,选项B正确; $t=2\text{ s}$ 时,质点 a 不在平衡位置,选项C错误; $t=2.5\text{ s}$ 时,质点 b 偏离平衡位置的位移为 $5\sqrt{2}\text{ cm}$,选项D错误。

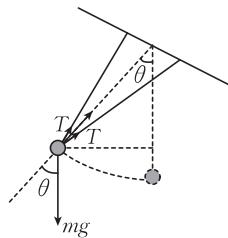
10. BCD **【解析】**本题考查机械能守恒定律,目的是考查学生的创新能力。

人对小球做的功等于小球增加的机械能,有 $W=mgL\cos\theta(1-\cos\theta)=2mgL\sin^2\frac{\theta}{2}\cos\theta$,选项A错误;小球释放瞬间,细绳中的张力最小,受力

分析如图所示,有 $2T_{\min}\cos\theta=mg\cos\theta$,解得 $T_{\min}=\frac{mg}{2}$,选项B正确;

根据机械能守恒定律有 $2mgL\sin^2\frac{\theta}{2}\cos\theta=\frac{1}{2}mv^2$,小球摆到最低点时的速度大小 $v=2\sqrt{gL\cos\theta}\sin\frac{\theta}{2}$,选项C正确;小球摆到最低点时,有 $2T_{\max}\cos\theta-mg=\frac{mv^2}{L\cos\theta}$,解得 T_{\max}

$=\frac{3mg}{2\cos\theta}-mg$,选项D正确。



11. (1)A (3分)

$$(2)\frac{(x_2-x_1)f^2}{14} \quad (3\text{分})$$

【解析】本题考查探究物体加速度 a 与外力 F 和物体质量 M 的关系实验,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)小车运动过程中受到阻力作用,实验前需要平衡摩擦力,选项A正确;甲、乙方案均不需要满足小车的质量远大于槽码的质量,丙方案需要满足滑块的质量远大于槽码的质量,选项B错误;乙方案中,小车加速运动时受到细线的拉力小于槽码所受重力的一半,选项C错误。

(2)题图丁中相邻两点间的距离不断变大并构成等差数列,有 $a=\frac{\frac{x_2f}{2}-\frac{x_1f}{2}}{7}\cdot f=$

$$\frac{(x_2-x_1)f^2}{14}。$$

12. (1)小 (2分)

(2)2 (2分)

$$(3)E_B \quad (3\text{分}) \quad \frac{E_B}{I_A} \quad (3\text{分})$$

【解析】本题考查测电源电动势和内阻实验,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)开关 S_2 接1时,由于电压表的分流作用,测出的电动势偏小。

(2)图线 B 对应的内阻较大,图线 B 是根据开关 S_2 接2时的实验数据描出的。

(3)当 S_2 接1时,误差在于电压表的分流,所测内阻等于电源与电压表并联的总电阻,所以内阻测量值比真实值小,当电路短路时,电压表没有分压,即此时电流的测量值与真实值相

等;当 S_2 接 2 时,所测电动势为电流表与电源串联后整体的等效电源的电动势,即 S_2 接 2, 电流为零时,电动势的测量值等于真实值,即有 $E = E_B$ 。结合上述可知,电源的真实图线是图线 B 与纵轴的交点和图线 A 与横轴交点的连线,电池的内阻 $r = \frac{E_B}{I_A}$ 。

13. 【解析】本题考查理想气体状态方程,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 设灯内气体等压膨胀到 $T = 350 \text{ K}$ 时的体积为 V , 则有

$$\frac{Sh}{T_0} = \frac{V}{T} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\rho = \frac{\rho_0 Sh}{V} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $\rho = 0.96 \text{ kg/m}^3$ 。 (2 分)

(2) 根据平衡条件有

$$mg + \rho g Sh = \rho_0 g Sh \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $m = 96 \text{ g}$ 。 (2 分)

14. 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 如图所示,连接 $B、E$, 过 E 点作 AD 的垂线交 AD 于 P 点, 令 $\angle ADB = \theta$, 则 $\sin \theta = 0.8$, 则有

$$AP = AD \sin \theta \sin \theta = \frac{1}{2} g t^2 \quad (3 \text{ 分})$$

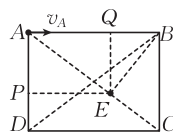
解得 $t = 0.48 \text{ s}$ 。 (2 分)

(2) 过 E 点作 AB 的垂线交 AB 于 Q 点, 设小球从 A 点抛出时的速度大小为 v_A , 小球的质量为 m , 则有

$$AQ = AB - AD \sin \theta \cos \theta = v_A t \quad (3 \text{ 分})$$

$$mg \cdot AD = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v = 6.8 \text{ m/s}$ 。 (2 分)



15. 【解析】本题考查电磁感应的综合应用,目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 设导体棒 PQ 的最大初速度为 v_0 , 此时导体棒 MN 的速度为 0, 回路中产生的感应电动势最大, 设最大感应电动势为 E , 有

$$I_0 = m v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$E = B l v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$I = \frac{E}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I = \frac{B l I_0}{2mR} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 两导体棒运动过程中, 受到的安培力等大反向, 所以两导体棒运动过程中总动量守恒, 系统损失的机械能全部转化为内能, 设两导体棒共速时的速度大小为 v , 则有

$$I_0 = 2mv \quad (1 \text{ 分})$$

$$2Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = \frac{I_0^2}{8m} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设某时刻两导体棒 PQ 、 MN 的速度大小分别为 v_1 、 v_2 ，回路中的感应电动势为 e ，感应电流为 i ，则有

$$e = Bl(v_1 - v_2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$i = \frac{e}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

对导体棒 MN ，根据动量定理有

$$\sum Bil \Delta t = mv \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } \sum (v_1 - v_2) \Delta t = d \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } d = \frac{I_0 R}{B^2 l^2} \quad (1 \text{ 分})$$