

# 2026 届高三 4 月教学质量检测 · 物理

## 参考答案、解析及评分细则

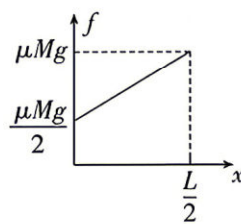
1. B 若纵轴表示速度,图线斜率的绝对值表示加速度大小,乙质点加速度较大,A 错误;两质点做匀变速运动,  $0 \sim 2t_0$  时间内的平均速度均为  $t_0$  时刻的瞬时速度,两质点在  $0 \sim 2t_0$  时间内的平均速度相等,位移相等,  $2t_0$  时刻两质点相遇,B 正确;若纵轴表示加速度,两质点的初速度未知,无法比较  $2t_0$  时刻的速度与位置,CD 错误. 故选 B.

2. A A. 两列简谐波的波前相距  $s=0.6 \text{ m}$ , 设两列波经时间  $t$  相遇, 则  $s=2vt$ , 解得  $t=1.5 \text{ s}$ , 故 A 正确; B. 由图可知, 两列波同时到达  $M$  点时, 引起质点振动的方向均沿  $y$  轴负方向, 所以两列波在  $M$  点的振动加强, 即  $M$  点的振幅为  $A'=2A=8 \text{ cm}$ , 故 B 错误; C. 两列波的波长为  $0.4 \text{ m}$ , 周期为  $T=\frac{\lambda}{v}=2 \text{ s}$ , 右侧的波传到  $P$  点用时  $t'=\frac{\Delta x}{v}=\frac{0.6}{0.2} \text{ s}=3 \text{ s}$ , 所以  $t=2 \text{ s}$  时质点  $P$  通过的路程为  $s=4A=16 \text{ cm}$ , 故 C 错误; D.  $t=2 \text{ s}$  内质点  $M$  通过的路程为  $s'=\frac{2-1.5}{2} \times 4A'=8 \text{ cm}$ , 故 D 错误; 故选 C.

3. B 入射光分别在薄膜的前表面和后表面发生反射, 当光在薄膜的前表面和后表面的光程差为半波长的奇数倍时, 两束反射光发生干涉相互抵消, 增透膜的最小厚度  $d=\frac{\lambda'}{4}$ , 其中  $\lambda'$  为单色光在薄膜中的波长, 则有  $n=\frac{c}{v}=\frac{\lambda}{\lambda'}$ , 该单色光穿过增透膜的时间为  $t=\frac{d}{v}=\frac{\lambda}{4c}$ , B 正确. 故选 B.

4. A 小球  $Q_2$  受重力  $G$ 、细线拉力  $T$  和库仑力  $F$  处于静止状态, 设  $O$  到  $Q_1$ 、 $Q_2$  的距离分别为  $h$ 、 $l$ ,  $Q_1$ 、 $Q_2$  的距离为  $d$ , 由相似三角形可得  $\frac{G}{h}=\frac{T}{l}=\frac{F}{d}=\frac{kQ_1Q_2}{d^3}$ ,  $Q_1$  向上移动  $h$  变小, 可得  $T$  变大,  $d$  变小,  $F$  变大. 故选 A.

5. B 根据题意, 由运动学公式, 悬着的部分拉回桌面时, 链条的速度满足  $v^2-0=2 \times 0.2g \times \frac{1}{2}L=0.2gL$ , 链条上升的过程中所受摩擦力逐渐增大, 与位移  $x$  成正比, 如图所示, 设拉力  $F$  做功  $W$ , 整个过程, 由动能定理有  $W-\frac{1}{2}(\frac{\mu Mg}{2}+\mu Mg)\frac{L}{2}-\frac{1}{2}Mg \times \frac{1}{4}L=\frac{1}{2}Mv^2$ , 联立解得  $W=\frac{21MgL}{80}$ . 故选 B.

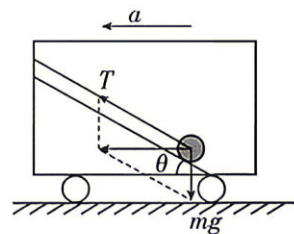


6. C A. 对北斗星座 GEO 卫星根据  $G\frac{Mm}{r_0^2}=ma$ , 可得 GEO 卫星的加速度大小  $a=\frac{bR}{r_0^2}$ , 故 A 错误; B. 根据

$G\frac{Mm}{R^2}=mg$ , 解得  $g=\frac{b}{R}$ , 故 B 错误; C. 根据  $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ , 当  $r=R$  时  $v^2=b$  可得  $M=\frac{bR}{G}$ , C 正确; D. 地球的

密度  $\rho=\frac{M}{V}=\frac{\frac{bR}{G}}{\frac{4}{3}\pi R^3}=\frac{3b}{4G\pi R^2}$ , D 错误.

7. C 若支持力恰好为零,对小球受力分析,受到重力,绳子拉力,如图,小球向左加速,加速度向左,合力水平向左,根据牛顿第二定律,有  $T\cos\theta=ma$ ,  $T\sin\theta=mg$ ,解得  $a = \frac{g}{\tan\theta} = \frac{4}{3}g$ ,  $T = \frac{mg}{\sin\theta} = \frac{5}{3}mg$ ,所以若装置的加速度  $a \geq \frac{4}{3}g$ ,小球将飘离斜面受 2 个力作用; $0 < a < \frac{4}{3}g$ ,小球在斜面上受 3 个力作用,综上可知,C 正确,ABD 错误. 故选 C.



8. D 滑片  $P$  向上移动过程中,滑动变阻器的电阻增大,则副线圈并联的总电阻增大,根据等效电阻  $R_{\text{等}} = (\frac{n_1}{n_2})^2 R_{\text{副}}$ ,结合  $I = \frac{U}{R_{\text{A}} + R_{\text{等}}}$ ,可知原线圈的电流减小,则流过灯泡  $A$  的电流减小,灯泡  $A$  两端的电压减小,输入电压不变,则原线圈两端的电压增大,由变压器电压和匝数的关系  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$  可知,副线圈电压增大,故灯泡  $B$  变亮,AB 错误;滑动变阻器与灯泡电阻关系未知,无法判断其电功率变化,C 错误; $a$ 、 $b$  端的输入电压不变,原线圈的电流减小,根据  $P = EI_1$  可知, $a$ 、 $b$  端的输入功率减小,D 正确. 故选 D.

9. AC A.  $A$ 、 $B$  板间的最大电压为  $U_{AB} = U_0$ ,可知  $B$  板的最大电荷量为  $Q = CU_0$ , $B$  板最多吸收的电子个数为  $N = \frac{Q}{e} = \frac{CU_0}{e}$ ,故 A 正确;B. 由能量守恒及动能定理得  $eU_0 = eU_{AB}$ ,即  $\varphi_A - \varphi_B = \varphi_A - \varphi_K$ ,可知  $B$  板的电势和灯丝  $K$  的电势相等,故 B 错误;C. 因为电源的电动势不变即电压  $U_0$  不变,所以  $A$ 、 $B$  板间的最大电压  $U_{AB}$  不变,若增大  $A$ 、 $B$  板间的距离,则由  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$  可知电容减小,故电容器所带的电荷量小于  $Q$ ,故 C 正确;D. 由能量守恒定律可知,在第一个电子被  $B$  板吸收后,电子由灯丝  $K$  运动到  $A$  板过程,动能增大,电势能减小,由  $A$  板运动到  $B$  板过程,动能减小,电势能增大,故 D 错误.

10. BD 由楞次定律可知线框中的感应电流沿顺时针方向,A 错误;线框的加速度大小为  $a = \frac{v_0^2}{2L} = 2 \text{ m/s}^2$ ,从线框进入磁场开始计时,线框的速度为  $v = v_0 - at$ ,感应电动势为  $E = BLv$ ,感应电流为  $I = \frac{E}{R} = \frac{BL(v_0 - at)}{R}$ ,随时间均匀减小,B 正确;线框受到的安培力  $F_A = BIL = \frac{B^2 L^2 (v_0 - at)}{R}$ ,取向右为正方向,由牛顿第二定律可得  $F - F_A = -ma$ ,带入数据可得  $F = 1 - 2t(\text{N})$ ,力  $F$  先向右后向左,对线框先做正功后做负功,C 错误;感应电流  $I = \frac{BL(v_0 - at)}{R} = 2 - 2t(\text{A})$ ,流过线框某截面的电荷量为  $q = \bar{I}t = 1 \text{ C}$ ,D 正确. 故选 BD.

11. (1)  $\frac{(M+m)b^2}{2t^2}$   $(m - \frac{M}{2})gd$  (2) 9.6 (每空 2 分)

解析:(1)滑块到达  $B$  处时的速度  $v = \frac{b}{t}$ ,则系统动能的增加量  $\Delta E_k = \frac{1}{2}(M+m)v^2 = \frac{(M+m)b^2}{2t^2}$ .

系统重力势能的减小量  $\Delta E_p = mgd - Mg d \sin 30^\circ = (m - \frac{M}{2})gd$ .

(2) 根据系统机械能守恒得  $\frac{1}{2}(M+m)v^2 = \left(m - \frac{M}{2}\right)gd$ , 则  $v^2 = \frac{(2m-M)gd}{M+m}$ , 题图乙图线的斜率大小  $|k| =$

$$\left| \frac{2m-M}{M+m}g \right| = \frac{2.4}{0.5} \text{ m/s}^2 = 4.8 \text{ m/s}^2, \text{ 又 } M=m, \text{ 解得 } g=9.6 \text{ m/s}^2.$$

12. (1) D (1分) F (1分) (2) 6 (2分) (3) 乙 (2分) (4) 3.80 (2分) 170 (2分)

解析: (1) 因为电动势为 4 V, 故电压表应选  $V_1$ , 即选 D. 因为电池内阻与电流表内阻之和约为  $280 \Omega$ , 为了有效调节电路, 滑动变阻器应选  $R_1$ , 即选 F.

(2) 改装后, 通过的总电流为  $I = I_g + \frac{I_g R_g}{R_0} = 6 I_g$ , 可知量程扩大为原来的 6 倍.

(3) 由于改装后的电流表内阻已知, 因此电流表相对电源应采用内接法, 应该选择的实验电路是图中的乙.

(4) 改装后电流表的内阻为  $R_A = \frac{R_0 R_g}{R_0 + R_g} = \frac{50}{3} \Omega$ , 由闭合电路欧姆定律可得  $U = E - I(R_A + r)$ , 可知  $U-I$  图

像的纵轴截距等于电动势, 根据图丙可知  $E \approx 3.80 \text{ V}$ ,  $U-I$  图像斜率绝对值为  $R_A + r$ , 根据图丙有  $R_A + r =$

$$\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = \frac{3.80 - 1.00}{15.0 \times 10^{-3} - 0} \Omega \approx \frac{560}{3} \Omega, \text{ 解得 } r \approx 170 \Omega$$

13. 解: (1) 由题意可知, 初始时封闭气体的压强为

$$p_1 = p_0 + \rho g h \sin \theta = 80 \text{ cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

当玻璃管竖直且开口向上时, 封闭气体的压强为

$$p_2 = p_0 + \rho g h = 85 \text{ cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

设玻璃管的横截面积为  $S$ , 根据玻意耳定律可得

$$p_1 L_1 S = p_2 L_2 S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L_2 = 16 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 当玻璃管竖直且开口向下时, 封闭气体的压强为

$$p_3 = p_0 - \rho g h = 65 \text{ cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

由题意可知, 封闭气体的体积不变, 根据查理定律可得

$$\frac{p_1}{T_0} = \frac{p_3}{T_1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据, 解得 } T_1 = 260 \text{ K} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 设小球运动到  $B$  点时小车的速度为  $v$ , 小球与小车在水平方向动量守恒, 则有  $mv_0 = (m+3m)v$  (3分)

$$\text{解得 } v = \frac{1}{4}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设小球运动到  $A$  点时速度大小为  $v_1$ , 则有  $v_1 = \frac{v_0}{\cos \theta} = 2v_0$  (3分)

小球从抛出点到  $A$  点由机械能守恒则有  $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$  (2分)

解得  $h = \frac{3v_0^2}{2g}$  (1分)

(3) 小球从 A 点到 B 点的过程, 系统机械能守恒, 则有  $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}(m+3m)v^2 + mgR\cos\theta$  (3分)

解得  $R = \frac{15v_0^2}{4g}$  (1分)

15. 解: (1) 粒子刚好未碰到挡板 MN, 可知粒子在磁场中做圆周运动的半径为  $r = d$  (1分)

由牛顿第二定律可得  $qvB = m\frac{v^2}{r}$  (2分)

解得粒子的速度大小  $v = \frac{qBd}{m}$  (2分)

(2) 粒子在电场中加速运动, 由动能定理可得

$qEx = \frac{1}{2}mv^2$  (2分)

解得 Q 的横坐标  $x_Q = -x = -\frac{qB^2d^2}{2mE}$  (2分)

(3) 粒子运动轨迹如图所示, 设粒子碰撞挡板 MN 时速度与竖直方向的夹角为  $\theta$

粒子从 O 点到第一次碰撞挡板 MN, 转过的角度为

$\theta_0 = \frac{\pi}{2} - \theta$  (1分)

第一次碰撞挡板时的纵坐标为

$y_0 = r(1 - \cos\theta_0) = r(1 - \sin\theta)$  (1分)

相邻两次碰撞挡板过程中, 粒子转过的角度为  $2\theta$ , 向上的位移为

$\Delta y = 2r\sin\theta$  (1分)

粒子与挡板碰撞  $n$  次后运动到 M 处, 有

$y_0 + n\Delta y = 4d$  (1分)

可得  $\sin\theta = \frac{3}{2n-1}, n=3, 4, 5, \dots$  (1分)

当  $n=3$  时挡板到  $y$  轴的距离  $d_0 = r\cos\theta = \frac{4d}{5}$  (1分)

此时  $d_0 > r(1 - \cos\theta)$ , 粒子未进入第二象限

所以挡板到  $y$  轴的最小距离  $d_{\min} = \frac{4d}{5}$  (1分)

粒子在磁场中做圆周运动的周期

$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$  (1分)

从 O 点运动到 M 点的时间为  $t = \frac{\theta_0 + 2n\theta}{2\pi}T = \frac{55\pi m}{36qB}$  (2分)

