

重庆市高 2026 届高三第四次质量检测

物理试题参考答案与评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	D	A	B	C	B	D	C	AD	AC	BD

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。

1. D 【解析】在照相机镜头上镀上一层膜可以增加光的透光性，是利用光的干涉现象，故 A 错误；将一根筷子放入水中发生弯折是因为光的折射，故 B 错误；3D 眼镜是利用了光的偏振，故 C 错误；太阳光照射肥皂泡出现彩色条纹是因为光的干涉，故 D 正确。
2. A 【解析】蹲地过程中，地面对运动员不做功，重力对运动员做负功，化学能做正功，机械能增加，故 A 正确。
3. B 【解析】先对 AB 整体受力分析有  $F - \mu \cdot 2mg = 2ma$ ，解得  $a = 1.5 \text{ m/s}^2$ ，再隔离 A 物体有  $F_{\text{弹}} - \mu mg = ma$ ， $F_{\text{弹}} = kx$ ，解得  $x = 2.5 \text{ cm}$ ，故 B 正确。
4. C 【解析】油滴受力平衡，电场力方向竖直向上，则油滴带负电，A 错误；因  $d$  减小， $U$  不变，根据  $E = \frac{U}{d}$  可知， $E$  增大，故油滴所受电场力大于重力，向上运动 C 正确，D 错误； $d$  减小，根据  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$  可知，电容  $C$  增大，B 错误。
5. B 【解析】碰撞前总动量为  $2mv_0$ ，碰后两小球动量相等，设为  $P$ ，总动量为  $2P$ ，由动量守恒定律  $2P = 2mv_0$ ，解得  $P = mv_0$ ，则小球 A 速度为  $\frac{1}{2}v_0$ ，小球 B 速度为  $v_0$ ，故 A 错误，C 错误；小球 A 动量变化量  $2m \cdot \frac{1}{2}v_0 - 2mv_0 = -mv_0$ ，则动量减少了  $mv_0$ ，故 B 正确；碰撞过程机械能损失  $\Delta E = \frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot \left(\frac{1}{2}v_0\right)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{4}mv_0^2$ ，故 D 错误。
6. D 【解析】根据万有引力等相关公式，只能求出中心天体的质量，无法求出探测器质量，故 A 错误；探测器在火星表面附近做匀速圆周运动，根据  $G \frac{Mm}{R^2} = m \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 R$ ， $\rho = \frac{M}{V}$ ，解得  $\rho = \frac{3\pi}{GT_0^2}$ ，故 B 错误；探测器从近火点加速进入椭圆转移轨道，探测器机械能增加，故 C 错误；探测器在火星表面附近轨道半径为  $R$ ，椭圆转移轨道的半长轴为  $2R$ ，由开普勒第三定律  $\frac{r^3}{T^2} = k$  解得  $T = 2\sqrt{2}T_0$ ，故 D 正确。
7. C 【解析】小球在电场区域内水平方向做减速运动，则所受电场力方向与运动方相反，小球带正电，则匀强电场方向水平向左，故 A 错误；在 A 点，根据速度分解有  $v_0 \tan 30^\circ = gt_1$ ，在 OA 过程，根据位移分解有  $2L = v_0 t_1$ ，解得  $v_0 = \sqrt{2\sqrt{3}gL}$ ，故 B 错误；根据图像可知，小球进入电场后在水平方向做双向匀变速直线运动，水平方向有  $t_{OA} = \frac{2L}{v_0}$ ， $t_{AB} = \frac{L}{0 + v_0}$ ，解得  $t_{OA} : t_{AB} = 1$ ，故 C 正确；小球到达

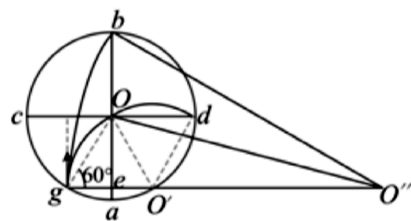
B 点，竖直方向运动时间为  $t = 2t_{OA} = \frac{4L}{\sqrt{2\sqrt{3}gL}}$ ，位移为  $y_B = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{4\sqrt{3}}{3}L$ ，故 D 错误。

8. AD 【解析】滑片向  $b$  端滑动,  $R_1$  接入电路的电阻变大, 电路中总电阻  $R_{\text{总}}$  变大, 根据  $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$  可知  $I$  变小, 电流表示数变小, 故 A 正确; 电源的总功率  $P_{\text{总}} = EI$ , 可知  $P_{\text{总}}$  变小, 故 B 错误; 再根据  $P_2 = I_2^2 R_2$ ,  $I_{\text{总}}$  变小,  $I_L$  变大, 所以通过  $R_2$  的电流  $I_2$  变小,  $R_2$  消耗的功率变小, 故 C 错误; 根据闭合电路的欧姆定律  $E = U_{\text{外}} + Ir$ , 总电流  $I$  变小,  $U_{\text{外}}$  变大, 灯泡两端电压变大, 所以电灯 L 变亮, 故 D 正确。

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。

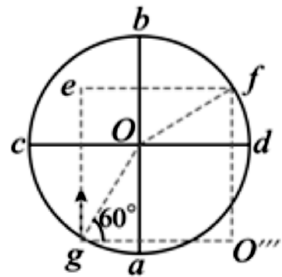
9. AC 【解析】撤去  $F$  时, 弹力大于重力, 加速度向上, 根据牛顿第二定律有  $kx - mg = ma$ , 随着形变量减小, 故加速度向上变小; 当弹力等于重力, 加速度为零, 速度最大; 之后弹力小于重力, 加速度向下, 根据牛顿第二定律有  $mg - kx = ma$ , 随着形变量的减小, 故加速度向下变大, 故 A 正确; 在  $P$  点, 弹簧的弹力为  $F = k\Delta x = 2mg$ , 故 B 错误; 由题知, 撤掉力  $F$ , 在以后的运动中物块恰好不离开弹簧, 即物块恰好运动到原长位置, 速度为零, 弹性势能全部转化为重力势能, 设最大形变量为  $\Delta x$ , 则有  $\frac{1}{2}k\Delta x^2 = mg\Delta x$ , 解得  $\Delta x = \frac{2mg}{k}$ , 当弹力等于重力, 加速度为零, 速度最大, 动能最大, 设此时形变量为  $\Delta x'$ , 则有  $k\Delta x' = mg$ , 解得  $\Delta x' = \frac{mg}{k}$ , 根据能量守恒有  $E_{\text{pm}} = E_{\text{km}} + mg(\Delta x - \Delta x') + \frac{1}{2}k\Delta x'^2$ , 解得  $E_{\text{km}} = \frac{m^2 g^2}{2k}$ , 故 C 正确, D 错误。

10. BD 【解析】由洛伦兹力提供向心力有  $qvB = m\frac{v^2}{r}$ , 解得  $r = \frac{mv}{qB}$ , 运动的周期为  $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ , 设轨迹所对圆心角为  $\theta$ , 则粒子的运动时间为  $t = \frac{\theta}{2\pi} \cdot T = \frac{\theta m}{qB}$ , 根据题意, 画出粒子的运动轨迹, 如图所示



当粒子从  $b$  点飞出时, 设其轨道半径为  $r_2$ , 对应的圆心为  $O''$ , 由几何关系可知  $\angle gO''O = 15^\circ$ ,  $\angle gOO'' = 105^\circ$ , 由正弦定理有  $\frac{\sin 15^\circ}{R} = \frac{\sin 105^\circ}{r_2}$ , 由几何关系解得  $r_2 = (2 + \sqrt{3})R$ , 故 A 错误, B 正确; 因为从  $b$  点出磁场的粒子轨迹半径最大, 即从  $b$  点出磁场的粒子速度最大, 又有  $r_2 = \frac{mv_m}{qB}$ , 解得  $v_m = (2 + \sqrt{3})\frac{qBR}{m}$ , 故 C 错误;

在磁场中运动的时间为  $\frac{\pi m}{2qB}$  的粒子, 则粒子轨迹对应圆心角为  $\frac{\pi}{2}$ , 若要使粒子在磁场中运动的时间为四分之一周期, 设其半径为  $r_3$ , 轨迹圆心为  $O'''$ , 如图所示



设  $\angle fOd = \alpha$ , 有  $R\sin 60^\circ + R\sin \alpha = R\cos \alpha + R\cos 60^\circ = r_3$ , 可得  $\cos \alpha - \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}$ , 解得  $\sin 2\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , 即  $\alpha = 30^\circ$ , 则  $r_3 = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}R$ , 粒子的速度为  $v = \frac{(1 + \sqrt{3})qBR}{2m}$ , 故 D 正确。

三、实验题:本题共 2 个小题,11 题 6 分,12 题 9 分,共 15 分。

11. 【答案】(6 分)

(1)  $P_3$  (2 分)

(3)  $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$  (2 分)

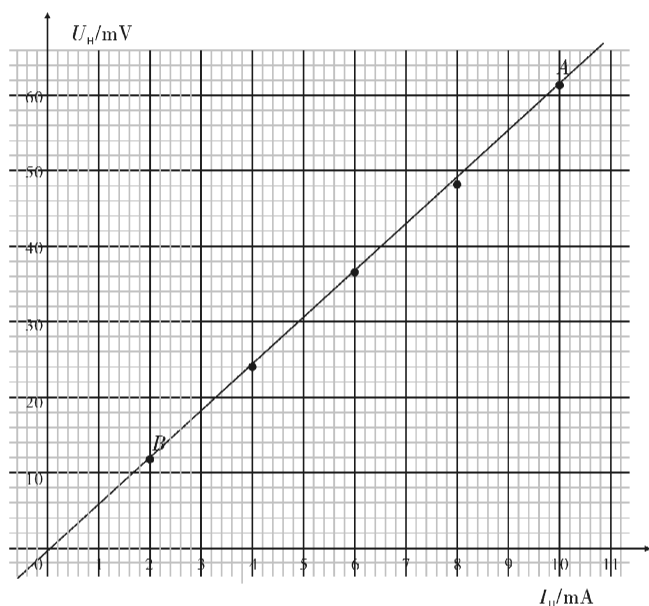
(4) 大于 (2 分)

12. 【答案】(9 分)

(1) B (2 分)

(2)  $0.920 \pm 0.002 \text{ mm}$  (2 分)

(3) 如图所示 (3 分)



(4) 偏小 (2 分)

四、解答题:本题共 3 个小题,13 题 10 分,14 题 14 分,15 题 18 分,共 41 分。

13. 【答案】(10 分)

【解析】(1) 由图可知  $T = 1 \times 10^{-2} \text{ s}$  ..... (2 分)

所以  $\lambda = vT = 340 \text{ m/s} \times 1 \times 10^{-2} \text{ s} = 3.4 \text{ m}$  ..... (2 分)

(2) 末端气体起振时间比膜片起振晚  $\Delta t = \frac{L}{v} = 0.002 \text{ s}$ , ..... (2 分)

由图可知膜片振动的位移随时间变化关系式为  $y = 0.1 \times \cos(200\pi t) \text{ mm}$  ..... (2 分)

所以末端气体振动时位移随时间变化的关系式  $y = A \cos[200\pi(t - 0.002)] \text{ mm}$  ..... (2 分)

14. 【答案】(14 分)

【解析】(1) 小球从 A 到 B 过程,以 o 点水平面为零势能面,有  $E_A = -mgl \cos \theta$  ..... (1 分)

$E_B = -mgl' \cos \theta$  ..... (1 分)

$\Delta E_1 = E_A - E_B = mg(l' - l) \cos \theta$  ..... (2 分)

(2) 小球由  $B$  到  $C$  过程中, 由动能定理可得  $\frac{1}{2}mv^2 - 0 = mgl'(1 - \cos \theta)$  ..... (2 分)

在最低点  $C$  有  $F - mg = m\frac{v^2}{l'}$ , ..... (1 分)

解得  $F = 3mg - 2mg\cos \theta$  ..... (2 分)

(3) 小球从  $B$  到  $E$  过程, 以  $o$  点水平面为零势能面则有  $E_B = -mgl'\cos \theta$  ..... (1 分)

$E_E = -mgl\cos \beta$ , ..... (1 分)

$C$  到  $D$  过程中重力势能增加  $\Delta E_p = mg(l' - l)$  ..... (1 分)

$E_E - E_B = \Delta E_p - \Delta E_k$  ..... (1 分)

所以  $\Delta E_k = mg(l' - l) + mgl\cos \beta - mgl'\cos \theta$  ..... (1 分)

15. 【答案】(18 分)

【解析】(1) 设粒子在磁场中速度偏转角为  $\theta$ , 粒子轨迹半径  $r$ , 几何关系易得:  $\frac{h}{2}(1 + \cos \theta) = r\sin \theta$ ,  
..... (1 分)

质量为  $m$  的粒子在 I 区磁场运动  $\theta_1 = \frac{\pi}{3}$ , 得  $r_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}h$  ..... (1 分)

运动学公式:  $t = \frac{r_1\theta_1}{v}$ , ..... (1 分)

$t = \frac{\sqrt{3}\pi h}{6v}$  ..... (1 分)

(友情提示: 圆磁场的半径入射、半径出射规律, 显然可断定该磁场空间分布, 同时也要判定  $m$  的入射胶片点为  $E$ )

(2) 几何关系易得, 质量为  $km$  的粒子轨迹半径:  $r_2 = \frac{\sqrt{2} + 1}{2}h$ , ..... (1 分)

粒子磁场轨迹半径  $r = \frac{mv}{qB}$ , ..... (1 分)

得  $B = \frac{2\sqrt{3}mv}{3qh}$  ..... (1 分)

由  $k\frac{r_2}{r_1}$ , 得  $k = \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{3}}$  ..... (1 分)

(3)  $m$  的粒子第一次入射胶片前速度  $v$  与法线 ( $z$  轴) 夹角  $\alpha = \theta_1 = \frac{\pi}{3}$ ; 入射胶片后速度  $v_1$  与法线

夹角  $\alpha_1$ 。第二次入射胶片前、后速度与法线夹角  $\alpha_1, \alpha_2$ , 由题意结合几何关系易得:  $\alpha_2 = \frac{\pi}{6}$

穿透胶片(胶片对速度“折射”)前后: 定义速度矢量的衰变(“折射”)率

$$n = \frac{\frac{v_1 x}{v_x}}{\frac{v_1 z}{v_z}} = \frac{v_1 x}{v_1 z} \cdot \frac{v_z}{v_x} = \frac{\tan \alpha_1}{\tan \alpha} \text{ 不变, 则 } n = \frac{\tan \alpha_1}{\tan \alpha} = \frac{\tan \alpha_2}{\tan \alpha_1}, \text{ 解得: } \alpha_1 = \frac{\pi}{4} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(其它解法同理给分, 此处亦可利用两次穿透各速度分量比值相等可得, 无需定义“折射”——装置模型: 一区磁场“凹透”散射、胶片“折射”、二区磁偏定位)

$$\text{同时几何关系显然在 II 区磁场轨迹半径 } r_3 = \frac{mv_1}{qB} = \frac{\sqrt{6}}{6} h, \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{\sqrt{2}}{3}, \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{磁场安置方向偏差后, 粒子做等螺旋线轨迹。匀速的速度矢量: } v_{//} = \frac{v}{3} \sin \phi \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{匀速圆周的初速度矢量: } v_{\perp} = \frac{v}{3} \sqrt{1 + \cos^2 \phi}, \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{方向与水平面夹角 } \tan \beta = \frac{1}{\cos \phi} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{轨迹圆半径 } r_4 = \frac{mv_{\perp}}{qB}, \text{ 则位移 } l_{//} = v_{//} \cdot \frac{2(\pi - \beta)m}{qB} = \frac{\sqrt{3}(\pi - \beta)}{3} h \sin \phi \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$l_{\perp} = 2r_4 \sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{3} h \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(提示: 此处  $l_{\perp}$  即为圆周分运动弦长由分量  $v_z$  大小决定, 弦长不会随着  $\phi$  改变而改变、与  $\phi$  无关, 故而可据前面几何关系显然易得, 显然无需复杂计算亦可, 此处仅仅只需了解匀速分运动的位移, 即可了解二次穿透点的具体空间位置变动, 从而了解粒子性质实现测量)

$$\text{即: } l = \sqrt{l_{//}^2 + l_{\perp}^2} = \frac{\sqrt{3}}{3} h \sqrt{1 + [(\pi - \beta) \sin \phi]^2} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(其中  $\beta$  满足  $\tan \beta = \frac{1}{\cos \phi}$ )