

江西省重点中学协作体 2025 届高三第一次联考

物理试卷参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	C	B	D	A	D	CD	AB	ABD

1. C

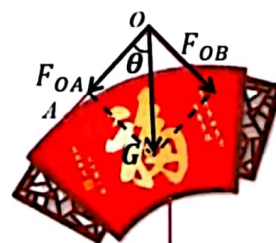
【详解】真空中光经过 1 阿秒前进的距离为 $x = vt = 3 \times 10^{-10} \text{m} = 0.3 \text{nm}$
 氢原子大小约为 $1 \times 10^{-10} \text{m}$ ，质子的尺寸约为 $1.6 \times 10^{-15} \text{m}$ ，电子和夸克的尺寸就更小，故长度最接近的是氢原子；故选 C。

2. B

【详解】将重力沿 OB、OA 绳的方向分解，如图所示

因不计一切摩擦，则 $F_{OA} = F_{OB}$ 且 $\theta = 45^\circ$ 则 $F_{OB} = G \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} G$

故选 B。



3. C

【详解】A. 通过几何关系有 $\theta = i_1 - i_2 + i_4 - i_3$ 又 $i_2 + i_3 = A$

解得 $\theta = i_1 + i_4 - A$ 说明偏向角 θ 与折射率与棱镜顶角 A 有关，故 A 错误；

B. 根据折射定律 $n = \frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{\sin i_4}{\sin i_3}$ 可知，折射率越大，偏向角越大，故 B 错误；

C. 根据图甲可知，太阳光（白光）通过三角形玻璃棱镜后，光的入射角相同，但不同波长的光的折射角不同，根据光的折射定律可知，不同波长的光，尽管通过同样的介质，光的折射率不同，故 C 正确；

D. i_3 最大为 A ，若 A 小于临界角，则不会发生全反射，故 D 错误。故选 C。

4. B

【详解】A. 由图乙可知，交流电的周期为 $T = 0.2 \text{s}$ ，频率为 $f = \frac{1}{T} = 5 \text{Hz}$ ，故 A 错误；

BC. 发电机线圈转动的角速度为 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \text{ rad/s}$ 根据 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{n\Phi_m \omega}{\sqrt{2}}$ 解得发电机的

电动势的有效值为 $E = \sqrt{2}\pi \text{V}$ ，故 C 错误；

根据 $P = \frac{E^2}{R}$ 可得 $P \approx 4 \text{W}$ ，故 B 正确；

D. $t = 0.2 \text{s}$ 时，线圈中的磁通量为零，磁通量的变化率最大，所以电动势和电流最大，故 D 错误；故选 B。

5. D

【详解】根据题意可知第 2 节车厢对第 3 节车厢的牵引力为 F ，因为每节车厢质量相等，阻力相同，故第 2 节对第 3 节车厢根据牛顿第二定律有



$$F - 40f = 40ma$$

设倒数第 2 节车厢对最后一节车厢的牵引力为 F_1 ，则根据牛顿第二定律有

$$F_1 - f = ma \quad \text{解得 } F_1 = \frac{1}{40}F \quad \text{故选 D.}$$

6. A

【详解】设绳绷直前瞬间小球 B 的速度为 v_1 ，由动能定理得

$$-\mu mg \cdot \frac{1}{2}L = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

绷直后，小球 B 的速度为 v_2 ，A、B 水平方向动量守恒 $mv_1 = 2mv_2$

小球 B 与 C 球碰撞后与 C 球交换速度，设 C 运动的距离为 x ，则 $v_2^2 = 2\mu gx$

$$\text{解得 } x = \frac{v^2}{8\mu g} - \frac{L}{8} \quad \text{故选 A.}$$

7. D

【详解】如图，AB 垂直水面于 B 点，过 A 点作一个圆心 O' 在 AB 上的竖直圆，使圆与礁石半圆表面相切于 P 点，由于 $x < H$ ，圆心必定在 AB 之间，设半径为 r 。根据等时圆规律，沿 AP 下滑必定时间最短，且最短时间 $t_{min} = \sqrt{\frac{4r}{g}}$

连接 OO' 必定与 P 三点共线。

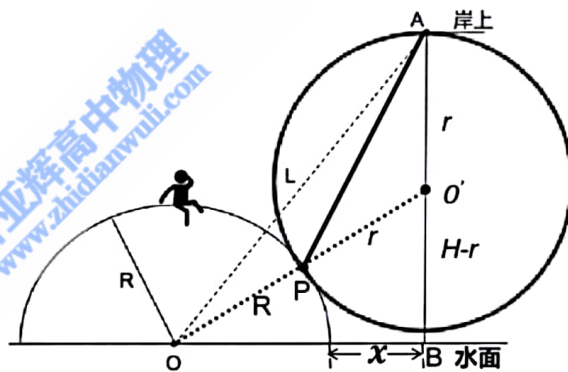
由几何条件得

$$x_{OB}^2 = L^2 - H^2 = (R+r)^2 - (H-r)^2$$

$$\text{解得: } r = \frac{L^2 - R^2}{2(R+H)}$$

所以:

$$t_{min} = \sqrt{\frac{4r}{g}} = \sqrt{\frac{2(L^2 - R^2)}{g(R+H)}} \quad \text{故选 D.}$$



8. CD

$$\text{【详解】A. 对于卫星有 } G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r} \quad \text{整理有 } v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

由于“冰冻”后其轨道半径变大，所以卫星的速度变小，故 A 项错误；

B. 实施低轨道“火葬”时，卫星需减速进入低轨道，即备用发电机对卫星做负功，故 B 错误；

C. 实施高轨道“冰冻”时，卫星需要加速进入高轨道，即备用发电机对卫星做正功，机械能变大，故 C 项正确；

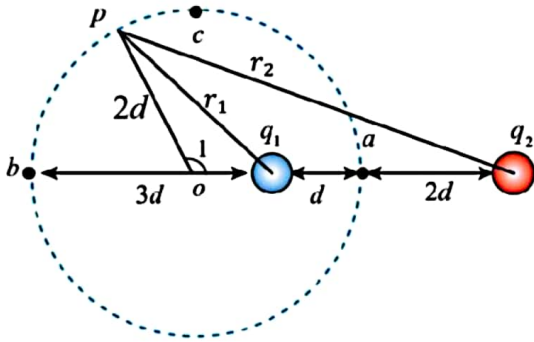
$$\text{D. 对卫星有 } G\frac{Mm}{r^2} = ma \quad \text{整理有 } a = \frac{GM}{r^2}$$

由于卫星“冰冻”后的轨道半径大于地球同步轨道的半径，所以卫星“冰冻”后运行的加速度小于地球同步卫星的加速度，故 D 项正确。故选 CD。

9. AB

【详解】在圆上任取一点 p ，设 p 到 q_1 、 q_2 的距离为 r_1 、 r_2 ，如图所示





则圆上任取一点 p 的电势为 $\varphi_{p1} = \frac{kq_1}{r_1}$, $\varphi_{p2} = -\frac{2kq_1}{r_2}$

令 $\angle poa = \angle 1$, 则由余弦定理可得

$$r_1 = \sqrt{4d^2 + d^2 - 4d^2 \cos \angle 1} = d\sqrt{5 - 4 \cos \angle 1}$$

$$r_2 = \sqrt{4d^2 + 16d^2 - 16d^2 \cos \angle 1} = 2d\sqrt{5 - 4 \cos \angle 1} = 2r_1$$

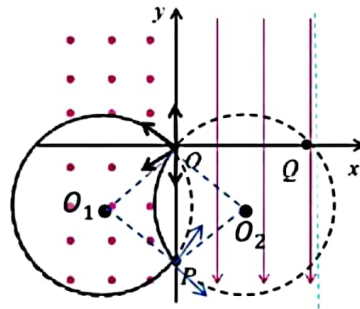
则 $\varphi_p = \varphi_{p1} + \varphi_{p2} = 0$

则 p 点电势为零, 可知圆周恰为这个电场的零势面。所以沿圆周移动电荷电场力始终不做功。故选 AB。

10. ABD

【详解】A. 经过 P 点圆弧轨迹均以 PO 为弦, 如图所示经过 O 、 P 两点的半径相等的圆 O_1 与圆 O_2 , 粒子可以分别沿这两个圆在磁场中的圆弧部分做圆周运动经过 P 点, 由于运动半

径相等, 故粒子速度大小相同, 故 A 正确;



B. 粒子以最小速率经过 P 点时, 在磁场中的轨迹恰好为半个圆周, 到达 P 点时速度方向垂直于 y 轴, 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 由洛伦兹力提供向心力得

$$qvB = m \frac{v^2}{r} \quad \text{解得} \quad v = \frac{qBr}{m}$$

当 OP 为粒子运动轨迹的直径时 $r = \frac{d}{2}$

圆周运动半径最小, 粒子经过 P 点时速度最小, 可得 $v_{\min} = \frac{qBd}{2m}$

由 P 点到 Q 点做类平抛运动。沿 x 轴正方向做匀速直线运动, 则有 $d = v_{\min} t$

沿 y 轴正方向做匀加速直线运动, 则有 $d = \frac{1}{2} at^2$

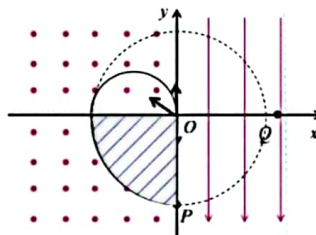


由牛顿第二定律得 $qE = ma$ 解得电场强度 $E = \frac{qB^2 d}{2m}$, 故 B 正确;

C. 由题意可知, 若粒子源发射的粒子最大速率为 v , 由洛伦兹力提供向心力得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$

则粒子运动轨迹的最大半径为 $r_{\max} = \frac{mv}{qB}$

粒子向不同方向进入磁场时, 粒子扫过的区域为以圆形轨迹直径为半径的 $\frac{1}{4}$ 扇形面积, 如图所示阴影部分, 即在第三象限中有粒



子扫过的区域面积为 $S = \frac{1}{4} \pi (2r_{\max})^2 = \pi \left(\frac{mv}{qB} \right)^2$, 故 C 错误;

D. 设沿不同方向进入磁场的粒子, 经过 P 点的速度方向与 y 轴夹角为 θ , 如图所示

由几何关系得 $R \sin \theta = \frac{d}{2}$

由洛伦兹力提供向心力得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ 解得 $v = \frac{qBd}{2m \sin \theta}$

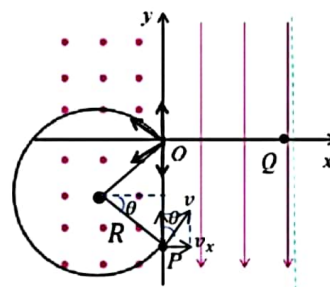
在 P 点垂直电场方向的分速度为 $v_x = v \sin \theta = \frac{qBd}{2m}$

可见 v_x 为定值。粒子穿过电场过程沿 x 轴正方向做匀速直线

运动, 则有 $d = v_x t$

因为 v_x 定值, 故所有经过 P 点的粒子在匀强电场中运动的时间均相同, 故 D 正确。

故选 ABD。



11. (7分) (1) 97.99 cm (2分) (2) 最低 (2分)

(3) $\frac{4\pi^2(x_2 - x_1)}{y_2 - y_1}$ (2分) (4) 不变 (1分)

【详解】(1) 摆球的直径 $d = 19\text{mm} + 0.8\text{mm} = 19.8\text{mm} = 1.98\text{cm}$, 则单摆的摆长

$$L = l + \frac{d}{2} = 97\text{cm} + \frac{19.8}{2}\text{cm} = 97.99\text{cm}$$

(2) 为了减小测量周期的误差, 应在最低点平衡位置开始计时和结束计时。

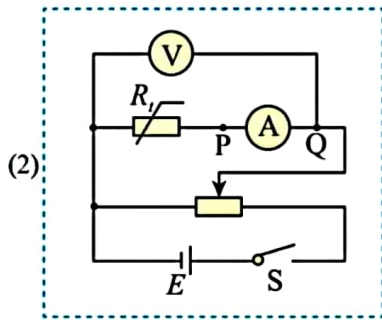
(3) 根据单摆周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ 有 $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L$

故图象的斜率为 $\frac{4\pi^2}{g} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ 解得 $g = \frac{4\pi^2(x_2 - x_1)}{y_2 - y_1}$

(4) 测摆长时用线长加了小球直径, 图象向右偏移了, 但斜率不变, 故重力加速度的测量值不变。

12. (9分) (1) 180 Ω (2分)





(2分)

说明：外接法和滑动变阻器分压接法各1分，只画到一处正确给1分

(3) C (2分)

(4) ① II (2分)

② 将电阻箱接入电路的阻值适当增大(或将一定值电阻与热敏电阻并联) (1分)

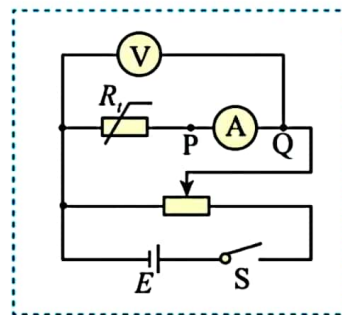
(其它合理的答案也可)

【详解】(1) 热敏电阻阻值为 $18.0 \times 10\Omega = 180\Omega$

(2) 滑动变阻器的最大阻值远远小于热敏电阻阻值，所以用分压式连接，由于

$$\frac{R_V}{R_t} < \frac{R_t}{R_A}$$

电流表采取内接法，电路原理图如图



(3) AB. 由题意，当 $U_{be} < 0.7V$ 时， b 、 c 、 e 与 VT 连接的三条线路均处于断开状态；当 $U_{be} \geq 0.7V$ 时，三条线路均能导通。即 b 点电势高于 e 点电势，选项 AB 中 b 点电势低于 e 点电势，故 AB 错误；

CD. 当发生火灾时，温度升高，热敏电阻 R_t 的阻值减小，热敏电阻 R_t 两端电压减小，则 R' 两端电压增大，当 $U_{be} \geq 0.7V$ 时，三条线路均能导通，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

(4) 若要适当提高工作电路的灵敏度(即在更低一点的温度下实现报警灭火)，即热敏电阻 R_t 两端电压减小， R' 两端电压增大，具体措施可选择

① 将热敏元件换为图 (b) 中的 II；

② 将电阻箱接入电路的阻值适当增大，或者将一定值电阻与热敏电阻并联。

13. (9分) (1) $1.2 \times 10^5 Pa$ (4分) (2) $1.3 \times 10^5 Pa$ (5分)



【详解】(1) 初始状态 $P_0 = 6.0 \times 10^4 \text{Pa}$, $V_0 = 6 \text{m}^3$, 舱内体积 $V_1 = SL = 3 \text{m}^3$

由玻意耳定律 $P_0 V_0 = P_1 V_1$ 3分

解得舱内气压 $P_1 = 1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ 1分

(2) 关闭阀门, 开启加热装置(舱内体积不变), 使舱内气体温度达到 27°C , 则

$T_1 = T_0 = 270\text{K}$, $T_2 = 300\text{K}$ 1分

由查理定律 $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ 3分

解得 $P_2 = 1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ 1分

14. (12分) (1) 40kg (3分) (2) 90J (4分) (3) 1.8 m (5分)

【详解】(1) A 恰好不运动需要满足

$\mu_1 mg = \mu_2 (m + M)g$ 2分

解得 $m = 40\text{kg}$ 1分

故包裹 C 的质量最大不超过 40kg;

(2) 因 C 的质量 $m_1 < 40\text{kg}$, 故装置 A 始终处于静止状态, C 从静止滑到 A 右端过程

由动能定理得 $m_1 gh - \mu_1 mgL = \frac{1}{2} m_1 v_0^2$ 1分

解得 $v_0 = 3 \text{m/s}$

C 与 B 相互作用的全过程, 两者组成的系统满足动量守恒, 取向右为正方向, 则

$m_1 v_0 = (m_1 + M)v_{\text{共}}$ 1分

由能量守恒定律得

$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} (m_1 + M)v_{\text{共}}^2 + Q$ 1分

解得 $Q = 90\text{J}$ 1分

(3) 因 C 的质量为 $m_2 > 40\text{kg}$, 故装置 A 和 B 会一起运动

释放 C 的高度最小时, C 滑上 B 车时, A、B、C 三者刚好共速, C 由释放到曲面轨道最低点的过程, 由动能定理得

$m_2 gh' = \frac{1}{2} m_2 v^2$ 1分

C 在 A 的水平部分滑动过程, C 的加速度为 a_1 , A、B 组成的整体加速度为 a_2 , 取向右为正,

根据牛顿第二定律得 $-\mu_1 m_2 g = m_2 a_1$



$$\mu_1 m_2 g - \mu_2 (m_2 + M) g = 2 M a_2$$

解得 $a_1 = -5 \text{ m/s}^2$, $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$ 1 分 (同时写到两个加速度给 1 分)

达到共速, 有 $v_{\text{共}}' = v + a_1 t = a_2 t$ 1 分

由位移关系得 $\frac{v+v_{\text{共}}'}{2} t - \frac{v_{\text{共}}'}{2} t = L$ 1 分

解得 $h' = 1.8 \text{ m}$ 1 分

15. (17 分)

(1) $E = \frac{1}{2} B_1 \omega (r_2^2 - r_1^2)$ (4 分)

(2) $x = \frac{\pi B_1 (r_2^2 - r_1^2)}{4 B_2 L}$ (8 分)

(3) $U = \sqrt{\frac{2W\omega R}{3\pi}}$ (5 分)

【详解】(1) ab 杆旋转垂直切割磁感线的有效切割速度

$$\bar{v} = \frac{\omega r_1 + \omega r_2}{2} \text{1 分}$$

切割产生的电动势 $E = B_1 (r_2 - r_1) \bar{v}$ 1 分

解得 $E = \frac{1}{2} B_1 \omega (r_2^2 - r_1^2)$ 2 分

(2) 一个周期时间 T 内, ab 杆从 ON 转到 OM , OM 转到 OP , OP 转回到 ON 。

对应 cd 杆从 GG' 到 HH' , 前 $t_1 = \frac{T}{4}$ 加速, 接着 $t_2 = \frac{T}{2}$ 减速, 随后静止 $\frac{T}{4}$ 时间

加速和减速过程设 cd 杆的速度分别为 v_1 、 v_2 , 位移分别为 x_1 、 x_2

解法一: 设最大速度为 v 对 cd 杆分两段列动量定理

cd 杆加速过程 $\frac{E - B_2 L \bar{v}_1}{3R} B_2 L t_1 = mv - 0$ 3 分

cd 杆减速过程 $-\frac{B_2^2 L^2 x_2}{3R} = 0 - mv$ 2 分

$x_1 = \bar{v}_1 t_1$ 、 $x = x_1 + x_2$ 、 $t_1 = \frac{\pi}{2\omega}$ 1 分

综上解得 $x = \frac{\pi B_1 (r_2^2 - r_1^2)}{4 B_2 L}$ 2 分



解法二：对 cd 杆加速和减速过程

电流分别为 $I_1 = \frac{E - B_2Lv_1}{3R}$ 、 $I_2 = \frac{B_2Lv_2}{3R}$ 2 分

cd 杆所受安培力分别为 $F_1 = I_1B_2L$ 、 $F_2 = I_2B_2L$ 1 分

全过程由动量定理 $\Sigma F_1\Delta t_1 - \Sigma F_2\Delta t_2 = 0 - 0$ 2 分

综上得 $\Sigma \left(\frac{E - B_2Lv_1}{3R} B_2L\Delta t_1 \right) - \Sigma \left(\frac{B_2Lv_2}{3R} B_2L\Delta t_2 \right) = 0 - 0$

$$\frac{EB_2Lt_1}{3R} - \frac{B_2^2L^2(x_1+x_2)}{3R} = 0 - 0 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得 $x = x_1 + x_2 = \frac{Et_1}{B_2L}$

又有 $t_1 = \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{2\omega}$

解得 $x = \frac{\pi B_1(r_2^2 - r_1^2)}{4B_2L}$ 2 分

若写成： $\frac{E - B_2L\bar{v}_1}{3R} B_2Lt_1 - \frac{B_2L\bar{v}_2}{3R} B_2Lt_2 = 0 - 0$ 动量定理综合式含 \bar{v} 或 Σ 给 5 分

$x_1 = \bar{v}_1 t_1$ 、 $x_2 = \bar{v}_2 t_2$ 、 $x = x_1 + x_2$ 、 $t_1 = \frac{\pi}{2\omega}$ 1 分

解得 $x = \frac{\pi B_1(r_2^2 - r_1^2)}{4B_2L}$ 2 分

若写成： $\frac{EB_2Lt_1}{3R} - \frac{B_2^2L^2(x_1+x_2)}{3R} = 0 - 0$ 动量定理综合式含位移给 6 分

$x = x_1 + x_2$ 、 $t_1 = \frac{\pi}{2\omega}$

解得 $x = \frac{\pi B_1(r_2^2 - r_1^2)}{4B_2L}$ 2 分

(3) 一个周期时间为 $T = \frac{2\pi}{\omega}$ ，对 ab 杆转一圈时间内的回路焦耳热，根据能量守恒有

$Q_{\text{总}} = W$ 1 分

cd 杆所产生的热量 $Q_{cd} = \frac{2R}{R+2R} Q_{\text{总}} = \frac{2}{3} W$ 1 分

根据焦耳定律 $Q_{cd} = \frac{U^2}{2R} T$ 1 分

(以上直接写成 $\frac{2}{3} W = \frac{U^2}{2R} T$ 也可，给 3 分)

解得 $U = \sqrt{\frac{2W\omega R}{3\pi}}$ 2 分

