

江西省五市九校协作体 2023 届第一次联考物理参考答案

一、选择题（共 40 分，每小题 4 分；把你认为正确的选项代号填涂在答题卡的相应位置上。

第 1—6 小题，每小题只有一个正确选项；第 7—10 小题，每小题有多个正确选项，全部选择正确得 4 分，选择正确但不全得 2 分，不选、多选或错选得 0 分）

1. B 2. C 3. A 4. C 5. D 6. B
7. AC 8. AB 9. AD 10. BC

1. B

2. 【详解】AB. 由于光电子的最大速度之比为 2:1，由

$$E_{km} = \frac{1}{2}mv^2$$

可得最大初动能之比为 4:1，由爱因斯坦光电效应方程

$$E_{km} = h\nu - W_0$$

可知甲、乙两种光的频率之比不等于 4:1，又由

$$c = \lambda\nu$$

可知甲、乙两种光的波长之比不等于 1:4，故 AB 错误；

C. 因为 $E_{km} = eU_c$ ，则遏止电压之比为

$$|U_1| : |U_2| = 4 : 1$$

故 C 正确；

D. 由以上分析可知乙光的频率比甲光的频率小，又由图像可知乙的饱和光电流比甲的大，所以在单位时间内乙光照射到阴极的光子数多，从阴极表面逸出的光电子数较多，故 D 错误。

故选 C。

3. A

4. C

5. D

【详解】AB. 当 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 时，设 P 点位于 M 点处，此时可得

$$\varphi_M = 1V$$

当 $\theta = \frac{4\pi}{3}$ 时，设 P 点位于 N 点处，此时可得

$$\varphi_N = 5V$$

如图所示

由于 M 、 N 两点分别是圆弧上电势的最低点、最高点，则过两点的等势面与圆相切，又因为电场线与等势面垂直，且指向电势降低的方向，可知电场方向从 N 指向 M ，可得场强大小为

$$E = \frac{U_{MN}}{2R} = \frac{4}{0.2} \text{V/m} = 20 \text{V/m}$$

故 AB 错误；

C. 由图乙可知， C 点的电势为

$$\varphi_C = 4 \text{V}$$

电子从 A 点沿圆弧运动到 C 点，电势能的变化量为

$$\Delta E_p = E_{pC} - E_{pA} = -e(\varphi_C - \varphi_A) = -2eV$$

即电势能减小 $2eV$ ，故 C 错误；

D. 从 B 点沿圆弧逆时针到 D 点，电势先升高后降低，则电子沿该路径运动时，由 $E_p = q\varphi$ 可知，电子的电势能先减小后增大，所以电场力先做正功后做负功，故 D 正确。

故选 D。

6. B

【详解】A、C. 当小球带正电时，电场力水平向左，重力竖直向下，从 Q 端运动到 P 端时或者从 P 端运动到 Q 端时，洛伦兹力垂直于虚线斜向右下或者左上，均不能使小球沿直线运动，当小球带负电时，电场力水平向右，重力竖直向下，从 Q 端运动到 P 端时，洛伦兹力垂直于虚线斜向左上方，三力恰好平衡，能保证小球沿图中虚线运动，故 A、C 错误；

B. 由 A 分析可知，电场力和洛伦兹力关系为 $\sin 60^\circ = \frac{qE}{qv_0B}$ ，整理得 $\frac{E}{B} = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ ，故 B 正确；

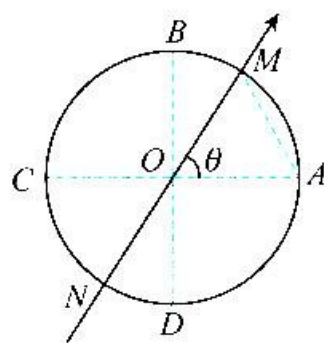
D. 未撤场时，小球在三力作用下平衡，其中电场力和重力沿虚线方向的合力为零，当撤去磁场时，在管道中所受重力和电场力均没有变化，故沿虚线（管道轴线）合力仍为零。而管道的支持力垂直于管道，即小球合力仍为零，做匀速直线运动，故 D 错误。

故选 B。

7. A、C

8. A、B

【详解】A 若仅用更弱的光照射， R_x 增大，总电阻增大，电流减小，根据闭合回路欧姆定律



可知 U 变大, A 正确; B 若仅用更弱的光照射, R_2 增大, 且 $R_2 > r$, 电路外电阻增大, 故电源的输出功率减小, B 正确.

C. 电容器所在支路由于是断路, 没有电流通过, 所以电路中只有光敏电阻和电阻 R_2 串联在电路中, 并且电容器两端的电压等于光敏电阻两端电压, 所以若仅将 R_2 的滑动触头 P 向 a 端移动, 电路总电阻不变, 电流不变, 电压也不变, C 错误;

D. 若增大电容器极板间的距离, 所以根据公式 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 可得电容器电容减小; 由于电

容器两端的电压恒定, 根据公式 $C = \frac{Q}{U}$, 故电荷量减小, D 不正确; 故选 A、B

9. A、D

【详解】小车与小球碰撞过程中, 动量与机械能均守恒, 有

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$$

$$\text{解得 } v_1 = 2\text{m/s} \quad v_2 = 0\text{m/s}$$

当弹簧被压缩到最短时, 根据动量守恒定律有

$$m_1v_1 + mv_2 = (m_1 + m)v_3$$

$$\text{解得 } v_3 = 2.8\text{m/s}$$

设碰撞后瞬间到弹簧最短的过程, 弹簧弹力对小物块的冲量为 I , 根据动量定理有

$$I = mv_3 - mv_2$$

$$\text{解得 } I = -2.4\text{N}\cdot\text{s} \quad \text{负号表示方向向左}$$

小车碰撞结束到弹簧被压缩最短的过程中, 设小物块速度为 v_1' , 小车速度为 v_2' , 由动量守

$$\text{恒, 有 } m_1v_{10} + mv_2 = m_1v_1' + mv_2'$$

任取一段极短时间 Δt 均有

$$-m_1v_1 + mv_2 + \Delta t = m_1v_1'\Delta t + mv_2'\Delta t$$

累加求和后, 有

$$m v_1 + m v_1' t = m_1 v_1 + m v_1'$$

$$\text{又 } x_1 = x = l$$

联立两式，解得

$$x = \frac{28 - 2l}{5} \text{ (m)}$$

10. B、C

【详解】AB. 图甲结合等时圆知识可知，重力与电场力合力必须指向 AO ，由共点力平衡条件可得

$$qE = mg \tan 37^\circ$$

解得匀强电场的电场强度大小为

$$E = 1 \times 10^4 \text{ N/C}$$

故 B 正确，A 错误；

CD. 由题意知 A 为等效最高点，等效最低点在 AO 延长线与圆轨道交点上，则小球从等效最高点到等效最低点过程中，由动能定理得

$$F \cdot 2R = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

在等效最低点小球对圆环压力最大，满足

$$F_N - F = m \frac{v^2}{R}$$

其中等效重力 F 为

$$F = \sqrt{(mg)^2 + (Eq)^2} = \frac{5}{4} mg$$

$$\text{解得 } F_N = 6 \text{ N}$$

二、实验题（每空 2 分，共 14 分）

11. (6 分) (1) BC (2 分) (2) 1.0 (2 分) (3) 2:1:1 (2 分)

12. (8 分) (1) 55.0 (2 分) (2) 5.0 (2 分)

(3) 2.91 ± 0.01 -10.5 ± 0.2

三、计算题（共 36 分，解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

13. (10 分) (1) 6 m/s (2) 7.2 s

【解】(1) 设 P 的加速度大小为 a_1 ，对 P 由牛顿第二定律可得 $\mu mg = Ma_1$

解得 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$, 方向向左 (1分)

设 Q 的加速度大小为 a_2 , 对 Q 由牛顿第二定律可得 $F + \mu mg = ma_2$

解得 $a_2 = 12 \text{ m/s}^2$, 方向向右 (1分)

P 做减速运动 $v_1 = v_0 - a_1 t_1$ (1分)

Q 做加速运动 $v_2 = a_2 t_1$ (1分)

P 、 Q 达到共同速度时, P 的速度最小, 即 $v_1 = v_2$

解得 $t_1 = 0.5 \text{ s}$, $v_1 = 6 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 从开始计时到 P 、 Q 达到共同速度, P 的位移大小为

$x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 3.25 \text{ m}$ Q 的位移大小为 $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_1^2 = 1.5 \text{ m}$, (1分)

Q 相对 P 向左运动的距离为 d , 则 $d = x_1 - x_2 = 1.75 \text{ m}$ (1分)

P 、 Q 达到共同速度之后无法相对静止, 各自做变速运动。设 Q 的加速度大小为 a_3 , 对 Q 由牛顿第二定律可得

$F - \mu mg = ma_3$, 解得 $a_3 = 4 \text{ m/s}^2$, 方向向右 (1分)

Q 相对 P 向右运动, 当相对位移大小为 d 时, Q 刚好要从 P 的右端掉下, 有

$d = \frac{1}{2} (a_3 - a_1) t_2^2$

解得 $t_2 = \frac{1}{2} \text{ s}$ (1分)

所以 $t = t_1 + t_2 = \frac{3}{4} \text{ s}$ (1分)

14. (11分) (1) $\frac{B^2 L^3 \sqrt{gr}}{3R}$; 水平向右 (2) $\frac{\pi B^2 L^2 r v_0}{18R}$

【解】(1) 设金属棒到达最低点时的速度大小为 v , 根据牛顿第二定律有

$F_N - mg = m \frac{v^2}{r}$ (1分)

由题意可知 $F_N = 2mg$

此时金属棒产生的感应电动势大小为

$E_1 = BLv$ (1分)

通过电阻 R 的电流为

$I = \frac{E_1}{R+2R}$ (1分)

安培力 $F = BIL$ (1分)

联立以上式解得 $I = \frac{BL\sqrt{gr}}{3R}$ $F = \frac{B^2 L^3 \sqrt{gr}}{3R}$, (1分)

方向水平向右 (1分)

(2) 设金属棒做匀速圆周运动的角速度大小为 ω ，以金属棒在 cd 处为计时零点，则 t 时刻产生的感应电动势大小为

$$e = BLv_0 \cos \omega t \quad (1 \text{ 分})$$

即 e 随时间 t 成余弦规律变化，所以金属棒从 cd 到 ab 的过程中，感应电动势的有效值为

$$E_2 = \frac{BLv_0}{\sqrt{2}} \quad (1 \text{ 分})$$

金属棒从 cd 到 ab 的时间为

$$t_0 = \frac{\pi r}{2v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

该过程中回路中产生的热量为

(1 分)

电阻 $2R$ 中产生的热量为

$$Q = \frac{2}{3} Q_{\text{总}} = \frac{\pi B^2 L^2 r v_0}{18R} \quad (1 \text{ 分})$$

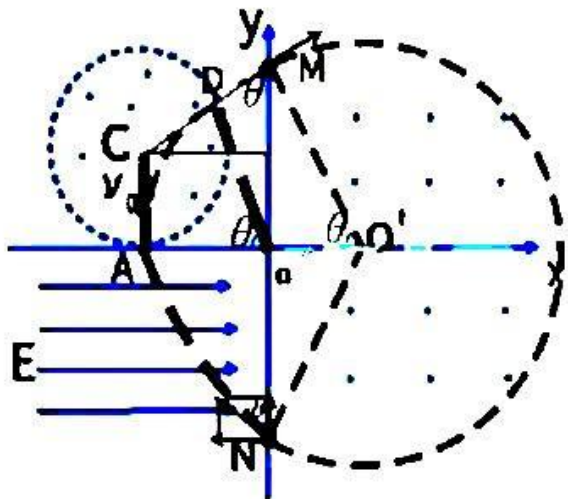
15. (15 分) (1) $B_1 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{3ql}$ (2) $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{8ql}$; $(-\sqrt{3}l, 0)$

(3) $t = \frac{19\sqrt{3}\pi l}{9v_0} + \frac{5l}{v_0}$

【解】(1) 粒子在第二象限中先做圆周运动后做匀速直线运动，由于沿圆形磁场半径射入，则 CDM 三点应在同一直线上。令 $\angle CMO = \theta$

由 $\tan \theta = \frac{\sqrt{3}l}{2l-l}$

得 $\theta = \frac{\pi}{3}$ (1 分)



根据作图可知，圆周运动时的半径

$$r_1 = \sqrt{3}l \quad (1 \text{分})$$

根据圆周运动洛伦兹力提供向心力

$$qv_0 B_1 = \frac{mv_0^2}{r_1} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得 } B_1 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{3ql} \quad (1 \text{分})$$

(2) 根据圆周运动的对称性可知，粒子经过 N 点时速度大小为 v_0 与 y 轴夹角也为 θ 。

对第三象限中的运动分析

$$\text{由竖直方向运动: } t = \frac{2l}{v_0 \cos \theta} = \frac{4l}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{水平方向运动: } \frac{qEt}{m} = v_0 \sin \theta \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得 } E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{8ql} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{水平分方向位移 } x^1 = \frac{v_0 \sin \theta}{2} t = \sqrt{3}l \quad (1 \text{分})$$

故：P 点坐标 $(-\sqrt{3}l, 0)$ 与 A 重合。 (1分)

(3) 由作图可知，AD 段运动时间

$$t_1 = \frac{r_1 \theta}{v_0} = \frac{\sqrt{3}\pi l}{3v_0} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{DM 段匀速直线运动位移 } s = \frac{\sqrt{3}l}{\sin \theta} - l = l$$

$$\text{运动时间 } t_2 = \frac{s}{v_0} = \frac{l}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{MN 段圆周运动半径 } r_2 = \frac{2l}{\sin \theta} = \frac{4\sqrt{3}}{3}l \quad (1 \text{分})$$

$$\text{运动时间 } t_3 = \frac{r_2(2\pi - 2\theta)}{v_0} = \frac{16\sqrt{3}\pi l}{9v_0} \quad (1 \text{分})$$

故 A 到 P 运动总时间 $t_{\text{总}} = t_1 + t_2 + t_3 + t$

$$= \frac{19\sqrt{3}\pi l}{9v_0} + \frac{5l}{v_0} \quad (2 \text{分})$$

四、选做题 (10 分, 第 16 或 17 题选做一题)

16. (10 分) 降低 $\frac{2}{3}T_0$

【解】设外界温度为 T_1 时, 左侧气体的压强为 P' , 右侧气体的压强为 P_2 ,

$$\text{则 } P'_1 = P'_2 + \rho gh \quad \dots \dots \dots \text{①} \quad (1 \text{分})$$

两个玻璃泡中的气体均发生等容变化, 由查理定律得:

$$\frac{P}{T_0} = \frac{P'}{T_1} \quad \dots \dots \dots \text{②} \quad (2 \text{分})$$

$$\frac{P_1}{T_0} = \frac{P_2}{T_1} \quad \dots \dots \dots \text{③} \quad (2 \text{分})$$

$$P' = P_2 + \frac{\rho hg}{3} \quad \dots \dots \dots \text{④} \quad (2 \text{分})$$

由①②③④得:

$$T_1 = \frac{2}{3}T_0 \quad (1 \text{分})$$

故外界温度应降低, 降低的温度

$$\Delta T = T_0 - T_1 = \frac{1}{3}T_0 \quad (2 \text{分})$$

17. (10 分) (1) 0.5m /s; (2) 9.5s

【解】(1) 由 P、Q 的振动图象, 周期为 $T=6s$, 波从 P 向 Q 传播, 画出 P、Q 之间的波形知

$$\frac{2\lambda}{3} + n\lambda = 5$$

$$\text{解得 } \lambda = \frac{15}{2+3n} \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

据题意知, 当 $n=1$ 时, 波长为 3m; (1 分)

该波的传播速度为

$$v = \frac{\lambda}{T} = 0.5 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 由 Q 点的振动图象可知，质点 Q 开始振动的方向沿 y 轴正方向，波传到 M 点用时

$$t_1 = \frac{x}{v} = 2 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

M 点从开始振动到第二次到达波谷用时

$$t_2 = 1.25T = 7.5 \text{ s} \quad (2 \text{ 分})$$

总共用时

$$t = t_1 + t_2 = 9.5 \text{ s} \quad (2 \text{ 分})$$