

2024~2025 学年度下期高中 2023 级期末考试

物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	D	A	C	B	C	D

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求；全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	8	9	10
答案	AC	BC	BD

三、实验探究题：本题共 2 小题，共 14 分。

11. (6 分)

- (1) 单缝 (或单缝片, 2 分)
 (2) 8.70 (2 分)
 (3) 5.5×10^{-7} (2 分)

12. (8 分)

- (1) ① b (2 分) ③ $\frac{R_2 R_3}{R_1}$ (2 分) ④ 5 (2 分)
 (2) A (2 分)

四、计算题：本题共 3 小题，共 40 分。解答应当写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的，不能得分。

13. (10 分)

解：(1) 由题可知，活塞上升 (1 分)

对封闭气体，根据等压变化规律有 $\frac{Sh}{T_1} = \frac{S(h + \Delta h)}{T_2}$ (2 分)

其中 $T_1 = 300 \text{ K}$ ， $T_2 = 350 \text{ K}$ (1 分)

解得 $\Delta h = 5 \text{ cm}$ (1 分)

(2) 封闭气体的压强为 $p = p_0 + \frac{mg}{S}$ (1 分)

气体对外做功为 $W = -pS\Delta h$ (1 分)

根据热力学第一定律有 $\Delta U = W + Q$ (2 分)

解得 $Q = 105 \text{ J}$ ，即气体从加热装置吸收的热量为 105 J (1 分)

说明：其他合理解法，参照给分

14. (14 分)

解：(1) 金属棒 ab 恰好能通过半圆导轨最高点，由牛顿第二定律有 $mg = m \frac{v_2^2}{r}$ (2 分)

金属棒 ab 刚通过磁场边界 NQ 至半圆导轨最高点的过程中

由动能定理有 $-2mgr = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ (2 分)

联立解得 $v_1 = 5 \text{ m/s}$ (1 分)

(2) 金属棒 ab 刚进入磁场时, 感应电动势为 $E = BLv_0$ (1 分)

回路中的总电阻为 $R_{\text{总}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R$ (1 分)

通过金属棒 ab 的电流为 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$ (1 分)

金属棒 ab 所受的安培力大小为 $F = BIL$ (1 分)

联立解得 $F = 2 \text{ N}$ (1 分)

(3) 金属棒 ab 通过磁场的过程中, 取向水平右为正, 由动量定理有 $-B\bar{I}L t = mv_1 - mv_0$ (2 分)

通过金属棒 ab 的电荷量为 $q_{\text{总}} = \bar{I}t$ (1 分)

故通过电阻 R_1 的电荷量为 $q = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot q_{\text{总}} = 14 \text{ C}$ (1 分)

说明: 其他合理解法, 参照给分

15. (16 分)

解: (1) 在第三象限内, 粒子做类平抛运动

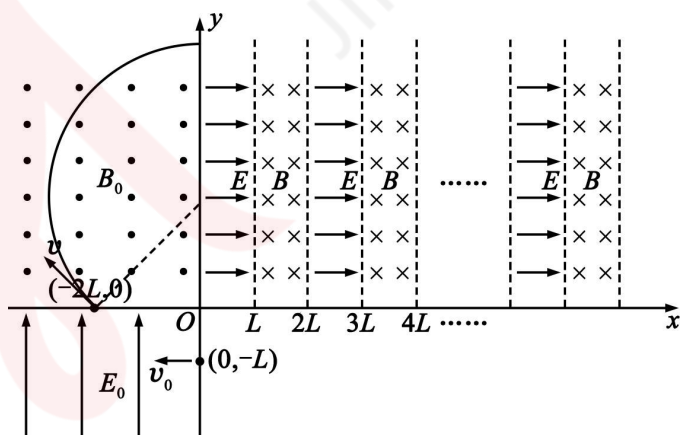
由牛顿第二定律有 $qE_0 = ma$ (2 分)

在 x 方向上, $2L = v_0 t$ (1 分)

在 y 方向上, $L = \frac{1}{2} at^2$ (1 分)

解得 $E_0 = \frac{mv_0^2}{2qL}$ (1 分)

(2) 在第二象限内, 粒子做匀速圆周运动 (如答图 1)



答图 1

由牛顿第二定律有 $qvB_0 = m \frac{v^2}{R}$ (2 分)

其中 $v = \sqrt{2}v_0$ (1 分)

由几何关系得轨迹半径为 $R = 2\sqrt{2}L$ (1 分)

解得 $B_0 = \frac{mv_0}{2qL}$ (1 分)

(3) 粒子在第一象限内离 y 轴最远时速度方向与 y 轴平行 (1 分)

粒子位于第 n 个磁场中 ($n=1,2,3\cdots$)，设此时速度大小为 v_y ，在磁场中沿 x 方向的位移大小为 x_B

在第一象限内，粒子经过了 n 个电场且只有电场力做功，由动能定理有

$$nqEL = \frac{1}{2}mv_y^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

在 y 方向，粒子只受到洛伦兹力沿 y 方向的冲量，在极短时间 Δt 内，洛伦兹力沿 y 方向的冲量大小为 $qv_x B \Delta t = qB \Delta x$

则在整个过程中洛伦兹力沿 y 方向的冲量大小为 $\sum qv_x B \Delta t = qB \sum \Delta x_B = qBx_B$ (1 分)

沿 y 方向，由动量定理有 $qBx_B = mv_y - 0$ (1 分)

联立解得 $x_B = \sqrt{4n+1}L$

因粒子此时位于第 n 个磁场， $(n-1)L < x_B < nL$ ，即 $(n-1) < \sqrt{4n+1} < n$

解得 $(2+\sqrt{5}) < n < 6$

满足要求的 $n=5$ ，即粒子在第 5 个磁场， $x_B = \sqrt{21}L$

此时离 y 轴的距离为 $d = (\sqrt{21}+5)L$ (1 分)

最大速度大小为 $v_y = \sqrt{42}v_0$ (1 分)

说明：其他合理解法，参照给分

解析:

1. 【答案】B

【解析】奥斯特首先发现了电流的磁效应，A 错误；库伦扭秤实验利用了光线反射将微小的库仑力的作用效果放大，B 正确；电场线和磁感线都是假想曲线，不是客观存在的，C 错误；杨氏双缝干涉实验只能证明光是一种波，无法证明光是一种横波，D 错误。

2. 【答案】D

【解析】赫兹首次用实验证实了电磁波的存在，A 错误；对于均匀变化的电场或磁场，只能产生恒定的磁场或电场，不会产生电磁波，B 错误；电磁波的传播不需要依赖介质，C 错误；紫外线的波长比可见光的波长更短，频率更高，具有较高的能量，可以用来灭菌消毒，D 正确。

3. 【答案】A

【解析】由题可知，a 光已在玻璃砖内发生了全反射，因此 a 光的临界角小于 b 光的临界角，则 $n_a > n_b$ ，A 正确；根据折射率大小关系可知 $\lambda_a < \lambda_b$ ，则 b 光的干涉条纹间距更大，B 错误；所有光在真空中的传播速度均相同，C 错误；若 P 点沿圆周向 B 点移动，入射角变大，有可能两种单色光都会发生全反射，D 错误。

4. 【答案】C

【解析】分子间既有相互作用的引力又有相互作用的斥力，引力和斥力是同时存在的，这跟分子间的距离和温度无关，A 错误；温度越高，水银分子的运动越剧烈，大量分子的平均动能一定增大，但不是每个分子的动能都增大，B 错误；毛细管内液面呈凸形，说明水银对玻璃有不浸润现象，读数时视线应与液柱凸面最高点齐平，C 正确；摩尔体积 $V = \frac{M}{\rho}$ ，单位体积物质的量 $n = \frac{1}{V} = \frac{\rho}{M}$ ，故单位体积的水银分子数 $N = n = \frac{\rho N_A}{M}$ ，D 错误。

5. 【答案】B

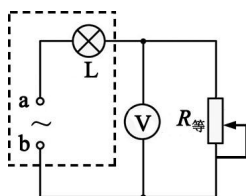
【解析】由电场线的疏密表示电场强度大小可知 $E_A < E_B < E_D$ ，A 错误；沿电场线方向电势降低，所以 C 点的电势高，A 点的电势低，由 $E_p = q\phi$ 可知，某负离子在 C 点的电势能小于其在 A 点的电势能，B 正确；由等量异种点电荷的垂直平分线是一条等势线可知 $U_{BA} = 0$ ，所以电场力做功 $W_{BA} = qU_{BA} = 0$ ，C 错误；电场线 CD 是曲线，电场力方向沿电场线切线方向，某负离子从 C 点由静止开始运动，在电场力作用下不会沿着电场线 CD 运动，D 错误。

6. 【答案】C

【解析】由图乙可知，周期为 0.02 s，角速度 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \text{ rad/s}$ ，A 错误；由图乙可知， $t = 0$ 时刻，电阻 R 两端的电压为零，则线圈中的感应电动势也为零，线圈平面与磁感线垂直，B 错误；由 $E_m = \frac{U_m}{R}r + U_m$ 得 $E_m = 10\sqrt{2} \text{ V}$ ，又由 $E_m = BS\omega$ 得 $\Phi_m = BS = \frac{E_m}{\omega} = \frac{\sqrt{2}}{10\pi} \text{ Wb}$ ，C 正确；电阻 R 的有效电压 $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 9 \text{ V}$ ，线圈的热功率 $P = I^2r = (\frac{U}{R})^2r = 1 \text{ W}$ ，D 错误。

7. 【答案】D

【解析】如答图 2，将电路等效成电动势为 U 、内阻为 R_0 的电源，给变压器和滑动变阻器组成的等效电阻 $R_{\text{等}}$ 供电。当滑动变阻器滑片上移时，等效电阻 $R_{\text{等}}$ 减小，电流增大，由 $U_{\text{等}} = U - IR_0$ 可知，电压表的示数变小，A 错误；当滑动变阻器滑片下移时，等效电阻 $R_{\text{等}}$ 增大，电流减小，灯泡 L 变暗，B 错误；当外电阻等于电源内阻时，电源的输出功率最大，即等效电阻消耗的功率最大，又由 $R_{\text{等}} = k^2 R = \frac{R}{9}$ ，故当 $\frac{R}{9} = R_0$ 即 $R = 9R_0$ 时，滑动变阻器消耗的功率最大，C 错误，D 正确。



答图 2

8. 【答案】AC

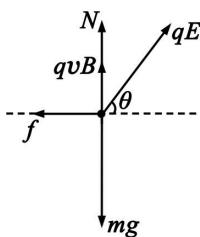
【解析】由质点 A 的振动图像可知， $t = 0.1\text{s}$ 时，质点 A 恰好回到平衡位置且沿 y 轴负方向运动，速度最大，A 正确；从题图可以看出振动周期 $T = 0.4\text{s}$ ，质点 A 的振动图像向右平移 0.3s 后与质点 B 的振动图像重合，故质点 B 比质点 A 滞后的时间为 $\Delta t = \frac{3}{4}T$ ，A、B 间距 $s = \frac{3}{4}\lambda = 9\text{m}$ ，解得波长为 $\lambda = 12\text{m}$ ，B 错误；该波的传播速度 $v = \frac{\lambda}{T}$ ，结合 B 解析中的数据可知 $v = 30\text{m/s}$ ，C 正确；设波源的振动频率为 f ，则波长 $\lambda' = \frac{v}{f}$ ，要使两质点 A、B 的振动同步，则 A、B 间距为波长的整数倍，即 $s = k\lambda' = 9\text{m} (k = 1, 2, 3 \dots)$ ，解得 $f = \frac{10k}{3}\text{Hz} (k = 1, 2, 3 \dots)$ ，频率可能为 $\frac{10}{3}\text{Hz}$ 、 $\frac{20}{3}\text{Hz}$ 、 10Hz 等，不可能为 9Hz ，D 错误。

9. 【答案】BC

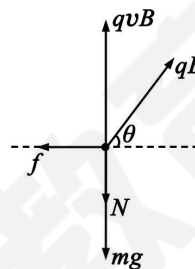
【解析】 $0 \sim 1\text{s}$ 内，磁场方向竖直向下且逐渐减小，根据楞次定律，感应电流方向为顺时针即 a 流向 b，为正值；同理可得， $1 \sim 3\text{s}$ 内，磁场方向竖直向上且逐渐增大，感应电流方向为顺时针即 a 流向 b，为正值； $3 \sim 5\text{s}$ 内，磁场方向竖直向上且逐渐减小，感应电流方向为逆时针即 b 流向 a，为负值； $5 \sim 6\text{s}$ 内，磁场方向竖直向下且逐渐增大，感应电流方向为逆时针即 b 流向 a，为负值；又根据法拉第电磁感应定律， $0 \sim 1\text{s}$ 内， $E = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = B_0 S$ 为定值，则感应电流 $I = \frac{B_0 S}{R}$ 为定值，同理 $1 \sim 3\text{s}$ 、 $3 \sim 5\text{s}$ 、 $5 \sim 6\text{s}$ 内的感应电流大小均与 $0 \sim 1\text{s}$ 内相等，A 错误，B 正确；由以上分析得， $0 \sim 1\text{s}$ 内，磁场方向竖直向下，金属棒 ab 电流由 a 流向 b，根据左手定则，所受安培力水平向右，由二力平衡，摩擦力水平向左，为负值；同理可知， $1 \sim 3\text{s}$ 内，磁场方向竖直向上，金属棒 ab 电流由 a 流向 b，所受安培力水平向左，摩擦力水平向右，为正值； $3 \sim 5\text{s}$ 内，磁场方向竖直向上，金属棒 ab 电流由 b 流向 a，所受安培力水平向右，摩擦力水平向左，为负值； $5 \sim 6\text{s}$ 内，磁场方向竖直向下，金属棒 ab 电流由 b 流向 a，所受安培力水平向左，摩擦力水平向右，为正值；又根据 $F = BIL$ ， I 为定值， $0 \sim 3\text{s}$ 、 $3 \sim 6\text{s}$ 内磁感应强度呈线性变化，故摩擦力 $f = F$ 也呈线性变化，考虑方向，在 $t = 0$ 时刻 $f = -B_0 IL$ ； $t = 3\text{s}$ 时 $f = 2B_0 IL$ ，由正值突变为负值； $t = 6\text{s}$ 时 $f = B_0 IL$ ，综上 C 正确，D 错误。

10. 【答案】BD

【解析】小球刚开始运动时受力如答图 3 所示, 小球的速度增大, 洛伦兹力增大, 支持力减小, 滑动摩擦力减小。当洛伦兹力增大到大于 $\frac{1}{5}mg$ 后, 支持力向下, 受力如答图 4 所示, 小球速度增大, 洛伦兹力增大, 支持力增大, 滑动摩擦力增大, A 错误; 对小球, 由牛顿第二定律有 $qE \cos \theta - f = ma$, 摩擦力先减小后增大, 加速度先增大后减小, B 正确; 当支持力为零时, 小球的加速度最大, 此时 $qE \cos \theta = ma_{\max}$, 解得 $a_{\max} = \frac{3}{5}g$, C 错误; 小球最终匀速运动时, $qE \cos \theta = \mu(qv_m B + qE \sin \theta - mg)$, 解得 $v_m = \frac{mg}{qB}$, 由能量守恒得 $Q = qEL \cos \theta - \frac{1}{2}mv_m^2 = \frac{3}{5}mgL - \frac{m^3 g^2}{2q^2 B^2}$, D 正确。



答图 3



答图 4

11. 【解析】

(1) ①为单缝。

(2) 游标卡尺读数 $8 \text{ mm} + 14 \times 0.05 \text{ mm} = 8.70 \text{ mm}$ 。

(3) 由图乙可知, $\Delta x = \frac{x_5 - x_1}{5 - 1} = \frac{8.70 - 2.10}{4} \text{ mm} = 1.65 \text{ mm}$,

根据 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 得 $\lambda = \frac{d \Delta x}{l} = \frac{0.20 \times 10^{-3} \times 1.65 \times 10^{-3}}{600 \times 10^{-3}} \text{ m} = 5.5 \times 10^{-7} \text{ m}$ 。

12. 【解析】

(1) ① 闭合开关 S 前, 应将滑动变阻器 R 的阻值调到最大, 即将滑片移到 b 端; ③ 本实验用电桥法测电阻, 调整滑动变阻器 R 的阻值及电阻箱 R_3 的阻值, 使电流表 G 的示数为 0, 即使电流表 G 两端的电势差为零, 则 $U_{R_1} = U_{R_3}$, $U_{R_2} = U_{R_x}$, 进而根据并联电路规律可得 $\frac{U_{R_1}}{R_1} = \frac{U_{R_2}}{R_2}$, $\frac{U_{R_1}}{R_3} = \frac{U_{R_2}}{R_x}$, 由以上两式解得 $R_x = \frac{R_2 R_3}{R_1}$; ④ 由表格数据可知, 当照度在 $10 \sim 1\,000 \text{ lx}$ 范围内, 该光敏电阻的阻值 R_x 与照度 L 的乘积为 $500 \text{ k}\Omega \cdot \text{lx}$ 不变, 故当照度为 100 lx 时, 光敏电阻的阻值 $R_x = 5 \text{ k}\Omega$ 。

(2) 由题意可知, 光敏电阻 R_x 与定值电阻 R_0 串联连接, 光照强度减弱时, 光敏电阻 R_x 的阻值变大, 电路中的总电阻变大, 由 $I = \frac{U}{R_{\text{总}}}$ 可知, 电路中的电流减小, 由 $U_0 = IR_0$ 可知, 定值电阻 R_0 两端的电压减小, 因为串联电路中电压等于各分电压之和, 所以光敏电阻 R_x 两端的电压增大, 则液晶玻璃并联在光敏电阻 R_x 两端时符合要求, 并联在定值电阻 R_0 两端时不符合要求, A 正确, B 错误; 若液晶玻璃与电源并联, 光照强度变化时, 液晶玻璃两端的电压不变, C、D 错误。