

南阳一中 2025 年秋期高三年级第二次月考

物理答案

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

1. B 【详解】A. 甲图中, B 点逐渐向 A 点靠近时, 观察 AB 割线的变化, 运用了极限思想, 质点在 A 点的瞬时速度方向即为过 A 点的切线方向, A 正确, 不符合题意; B. 乙图中, 研究红蜡块的运动时, 对于合运动和分运动之间, 主要运用了等效替代, B 错误, 符合题意; C. 丙图中, 探究向心力的大小与质量、角速度和半径之间的关系时控制一些物理量不变, 研究其他物理量之间的关系, 运用了控制变量, C 正确, 不符合题意; D. 丁图中, 卡文迪许测定引力常量的实验通过光线路径将引力造成的微小影响放大, 运用了放大法测微小量, D 正确, 不符合题意。故选 B。

2. D 【详解】A. 乙车 0~9 秒的平均加速度为 $a_Z = \frac{\Delta v_Z}{\Delta t_Z} = \frac{0-14}{9} \text{m/s}^2 = -\frac{14}{9} \text{m/s}^2$ 故 A 错误; B. 由于不知道开始甲乙的距离, 故不知道 8 秒时刻是否相遇, 故 B 错误; C. 甲车的加速度大小为

$$a_1 = \left| \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \right| = \frac{10}{10} \text{m/s}^2 = 1 \text{m/s}^2 \quad \text{乙车 } 2 \sim 9 \text{ 秒的加速度大小为 } a_2 = \left| \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} \right| = \frac{14}{9-2} \text{m/s}^2 = 2 \text{m/s}^2$$

乙车 3 秒内的位移为 $x_Z = v_{0Z}t_2 + v_{0Z}(t_3 - t_2) - \frac{1}{2}a_2(t_3 - t_2)^2 = 14 \times 2 + 14 \times 1 - \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 \text{m} = 4 \text{m}$ 甲车 3 秒内的位

移为 $x_{\text{甲}} = v_{0\text{甲}}t_3 - \frac{1}{2}a_1t_3^2 = 10 \times 3 - \frac{1}{2} \times 1 \times 3^2 \text{m} = 25.5 \text{m}$ 若甲乙在 $t = 3 \text{s}$ 相遇, $t = 0$ 时刻甲乙相距离

$x_Z - x_{\text{甲}} = 15.5 \text{m}$ 故 C 错误; D. 两车速度相等时有 $v_{0\text{甲}} - a_1t = v_{0Z} - a_2(t - t_2)$ 解得 $t = 8 \text{s}$ 此时两车的速

度大小为 $v = v_{0\text{甲}} - a_1t = 2 \text{m/s}$ 此时乙比甲多运动的距离为 $\Delta x = 14 \times 2 + \frac{14+2}{2} \times 6 - \frac{10+2}{2} \times 8 \text{m} = 28 \text{m}$ 故

甲乙 $t = 0$ 时刻的距离小于 28 米, 则甲乙此过程中一定会相遇, 故 D 正确。故选 D。

3. A 【详解】对整个系统分析可知合外力为 0, A 和 B 组成的系统动量守恒, 得 $m_A v_A = m_B v_B$

设弹簧的初始弹性势能为 E_p , 整个系统只有弹簧弹力做功, 机械能守恒, 当弹簧恢复原长时得

$$E_p = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 \quad \text{联立得 } E_p = \frac{1}{2} \left(\frac{m_A^2}{m_B} + m_A \right) v_A^2 \quad \text{故可知弹簧恢复原长时物体 A 速度最大, 此}$$

时物体 A 的动量最大，动能最大。对于系统来说动量一直为零，系统机械能不变。故选 A。

4. C

【详解】A. 根据等量异种点电荷的电场线特点可知，圆环所在平面为等势面，匀强电场方向竖直向上，则小球从 A 到 C 的过程电势增加，电势能增加，故 A 错误；B. 当场强满足 $Eq = mg$ 时，小球运动时受到的向心力大小不变，可沿圆环做匀速圆周运动，故 B 错误；C. 根据动能定理 $(mg - Eq)R = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 可求出小球到 B 点时的速度 v_B ，根据 $a_1 = \frac{v_B^2}{R}$ 可得小球的向心加速度，再根据牛顿第二定律 $mg - Eq = ma_2$ 可得小球的切向加速度 a_2 ，再根据矢量合成可得 B 点的加速度为 $a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$ 故 C 正确；D. 小球在 D 点受到竖直向下的重力、竖直向上的匀强电场的电场力、平行 MN 方向的等量异种点电荷的电场力和圆环的作用力，圆环的作用力一个分力与等量异种点电荷的电场力平衡，其与 MN 平行，而另一分力提供向心力，方向指向圆心，故小球在 D 点受到圆环的作用力方向不平行 MN，故 D 错误。故选 C。

5. C 【详解】根据安培定则，螺线管内部的磁场竖直向上，水银中的电流从圆心向外流动，根据左手定则，水银受到安培力的方向为顺时针。故选 C。

6. B 【详解】飞行器在轨道半径 $r = 2R_0$ 处的总机械能包括动能和势能。引力势能为 $E_p = \frac{1}{2}mg_0R_0$

根据万有引力提供向心力 $\frac{GMm}{(2R_0)^2} = m\frac{v^2}{(2R_0)}$ ，在星球表面有 $\frac{GMm}{R_0^2} = mg_0$ ，解得轨道速度满足

$v^2 = \frac{g_0R_0}{2}$ ，对应动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{4}mg_0R_0$ ，总机械能 $E_{\text{总}} = \frac{3}{4}mg_0R_0$ 根据机械能守恒，初始动能 $\frac{1}{2}mv_0^2 = E_{\text{总}}$ ，解得 $v_0 = \sqrt{\frac{3g_0R_0}{2}}$ 。故选 B。

7. D 【详解】A. 若粒子恰好从 c 点射出磁场，几何关系可知，粒子圆周运动半径为 $r=L$

根据洛伦兹力提供向心力，有 $qv_0 = m\frac{v_0^2}{r}$ 解得 $v_0 = \frac{LqB}{m}$ ，故 A 错误；B. 若 $v_0 = \frac{qBL}{2m}$ ，则轨迹

圆半径 $r_1 = \frac{mv_0}{qB} = \frac{1}{2}L$ 这种情况粒子从 d 点射出，可知圆心角为 180° ，运动时间为

$t = \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi r_1}{v_0} = \frac{\pi m}{qB}$ ，故 B 错误；C. 若粒子的速度 $v_0 = \frac{3qBL}{4m}$ ，则轨迹圆半径 $r_2 = \frac{mv_0}{qB} = \frac{3}{4}L$

则粒子从 cd 边射出，设粒子射出磁场时速度方向与 y 轴正方向夹角为 β ，则

$\sin \beta = \frac{L-r_2}{r_2} = \frac{L-\frac{3}{4}L}{\frac{3}{4}L} = \frac{1}{3} \neq \sin 30^\circ$ ，故 C 错误；D. 若粒子从 cd 边射出磁场，从 d 点射出，可知

圆心角为 180° ，时间最长且为 $t_{\max} = \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi r_1}{v_0} = \frac{\pi m}{qB}$ 从 c 点射出，可知圆心角为 90° ，时间最短且为 $t_{\min} = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi r_1}{v_0} = \frac{\pi m}{2qB}$ 则粒子在磁场中运动的时间范围是 $\frac{\pi m}{2qB} \leq t \leq \frac{\pi m}{qB}$ ，故 D 正确。

故选 D。

8. AB【详解】A. 当滑动变阻器 R_4 的滑片由图中位置向 b 端移动过程中，滑动变阻器连入电路的阻值变小，则电路的总电阻变小，由闭合电路欧姆定律得 $I_1 = \frac{E}{R_{\text{外}}+r}$ 所以干路中的电流 I_1

增大， R_1 两端的电压 $U_1 = I_1 R_1$ 增大，电压表读数增大； R_3 两端的电压 $U_3 = E - I_1 (R_1 + r)$

减小，所以通过 R_3 的电流减小，电流表的读数减小，故 A 正确；B. 平行金属板与 R_3 并联，电压相等，由于 R_3 两端的电压减小，所以平行板两端的电压减小，平行板间的电场强度减小，带电液滴所受向上电场力减小（小于重力），带电液滴 P 将向下运动，在与极板接触前液滴所受

电场力做负功，电势能逐渐增大，故 B 正确；C. 电源效率 $\eta = \frac{UI_1}{EI_1} = \frac{R_{\text{外}}}{R_{\text{外}}+r} = \frac{1}{1+\frac{r}{R_{\text{外}}}}$ 由于当滑

动变阻器 R_4 的滑片由图中位置向 b 端移动过程中，电路的外电阻变小，电源的效率减小；电源

的输出功率 $P_{\text{出}} = I^2 R_{\text{外}} = \frac{E^2 R_{\text{外}}}{(R_{\text{外}}+r)^2} = \frac{E^2}{R_{\text{外}} + \frac{r^2}{R_{\text{外}} + 2r}}$ 当 $r = R_{\text{外}}$ 时电源的输出功率最大，由于不知各个

电阻的阻值大小，所以电源输出功率大小变化不能判断，故 C 错误；D. 金属板一个极板所带电荷量 $Q = CU_3$ 由于平行板两端的电压减小，所以金属板一个极板所带电荷量逐渐减小，故 D 错误。故选 AB。

9. CD【详解】A. 根据题意可知，当 P、Q 滑动时，P 沿绳方向的分速度大小与 Q 的速度大小相等，故 A 错误；B. Q 与斜面之间有摩擦力，当 P、Q 滑动时，P 减小的机械能等于 Q 增加的机械能和因 Q 与斜面之间摩擦产生的热之和，则 P 减小的机械能一定大于 Q 增加的机械能，故 B 错误；C. 由于竖直杆光滑，则当 P 静止时，绳子一定不能与杆垂直，则绳子拉力沿水平

的分力等于竖直杆对 P 的弹力，即细线上的拉力一定大于竖直杆对 P 的弹力，故 C 正确；

D. 当 P、Q 静止时，若绳子的拉力大于 Q 重力沿斜面向下的分力，则 Q 有向上的运动趋势，斜面对 Q 的摩擦力沿斜面向下，故 D 正确。故选 CD。

10. CD 【详解】A. 洛伦兹力充当非静电力形成电动势，稳定时，由于外电路闭合，维持电动势稳定，需要带电粒子不断向两极板积累，所以稳定时进入发电通道的正负电荷做曲线运动，故 A 错误；BC. 根据 $qvB = q\frac{E}{a}$ 解得发电机的电动势是 $E = Bav$ 两极板间电势差大小是路端电压小于电动势，根据左手定则可知，带正电的粒子向上偏转，上极板带正电，回路中的电流强度是 $I = \frac{E}{R+r} = \frac{Bav}{R+r}$ 其中 $r = \rho\frac{a}{lb}$ 代入解得 $I = \frac{Bablv}{Rbl + \rho a}$ ，故 B 错误，C 正确；D. 发电导管两端的作用力为 $F = \Delta pS = ab\Delta p$ 发电导管的输入功率 $P = Fv = abv\Delta p$ 发电机的效率为

$$\eta = \frac{EI}{P} = \frac{B^2 a l v}{(Rbl + \rho a)\Delta p}, \text{ 故 D 正确。故选 CD。}$$

11. (1) 0.230 (2) BC (3) C

【详解】(1) [1]由图知第 6 条刻度线与主尺对齐 $d = 2\text{mm} + 6 \times 0.05\text{mm} = 2.30\text{mm} = 0.230\text{cm}$

(2) [2]A. 应使 A 位置与光电门间的距离适当大些，有利于减小误差，是必要的，A 错误；
B. 拉力是直接通过传感器测量的，故与小车质量和钩码质量大小关系无关，不必要，B 正确；
C. 该实验用气垫导轨，只需将气垫导轨调节水平就无摩擦力，不需要倾斜来平衡摩擦力，C 正确；
D. 保持拉线方向与木板平面平行，这样拉力才等于合力，是必要的，D 错误。

故选 BC。

(3) [3]根据牛顿第二定律得 $a = \frac{F}{M}$ 速度 $v = \frac{d}{t}$ 由匀变速直线运动的速度位移公式得 $v^2 = 2aL$ 整理得 $(\frac{d}{t})^2 = 2(\frac{F}{M})L$ 即 $t^2 = \frac{Md^2}{2LF}$ 所以研究滑块的加速度与力的关系，处理数据时应作出 $\frac{1}{t^2} - F$ 图象或作出 $t^2 - \frac{1}{F}$ 图象

故选 C。

12. (1) 黑 上 (2) $\times 10$ (3) 160 (4) B

【详解】(1) [1]根据“红进黑出”可得，图甲中 A 端应与黑表笔相接；[2]要使电流表满偏，滑动变阻器滑片 P 需要向上移动，阻值变小。

(2) [3]当开关 S 接 2 时, 并联的电阻更大, 改装后的电流表量程较小, 对应欧姆表的 $\times 10$ 挡位。

(3) [4]电源电动势减小, 若按正确方法进行使用, 欧姆调零时可求欧姆表的内阻, 原欧姆表

的内阻为 $R = \frac{E}{I_g}$ 现欧姆表的内阻为 $R' = \frac{E'}{I_g}$ 根据闭合电路欧姆定律可得 $I = \frac{E}{R + R_x}$ $I' = \frac{E'}{R' + R_x}$

联立解得 $R_x = 160\Omega$

(4) [5]用多用电表的直流电压挡测量, E 、 G 和 F 、 G 间有电压, E 、 F 间无电压, 说明电源在 G 和结点之间, 黑表笔接 E , 红表笔接 F , 电阻很小, 反接时电阻很大, 说明 E 、 F 间有二极管, 当电流方向从 E 到 F 时, 二极管导通。故选 B。

13. (1) $\frac{1}{2}mgR$; (2) $v_0 = \sqrt{3gR}$; (3) $y^2 = 6Rx$

【详解】(1) 小球从 A 到 B , 根据能量守恒定律得 $E_p = \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mgR$

(2) 小球从 B 到 O , 根据动能定理有 $-mgR + qE \cdot \sqrt{2}R = \frac{1}{2}mv_O^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$ 解得 $v_O = \sqrt{3gR}$

(3) 小球运动至 O 点时速度竖直向上, 受电场力和重力作用, 将电场力分解到 x 轴和 y 轴, 则 x 轴方向有 $qE \cos 45^\circ = ma_x$ 竖直方向有 $qE \sin 45^\circ - mg = ma_y$ 解得 $a_x = g$, $a_y = 0$ 说明小球从 O 点开始以后的运动为 x 轴方向做初速度为零的匀加速直线运动, y 轴方向做匀速直线运动, 即做类平抛运动, 则有 $x = \frac{1}{2}gt^2$, $y = v_O t$ 联立解得小球过 O 点后运动的轨迹方程 $y^2 = 6Rx$

14. (1) $k = \frac{2mg}{R}$ (2) $T = \frac{3\sqrt{3}}{4}mg$ (3) $v = \sqrt{\frac{8gR}{15}}$

【详解】(1) 未解锁小球 A 之前, 弹簧处于压缩状态, 对物块 B 受力分析有 $2mg \sin 30^\circ = kx_1$
小球 A 到达 N 点时, 对物块 C 进行分析有 $2mg \sin 30^\circ = kx_2$ 根据几何关系有 $x_1 + x_2 = R$ 解得

$$k = \frac{2mg}{R}$$

(2) 解除锁定的瞬间, 对 B 可得 $T = 2ma$ 对 A 可得 $6mg \sin 60^\circ - T = 6ma$ 解得 $T = \frac{3\sqrt{3}}{4}mg$

(3) 设小球 A 到达 N 点时的速度为 v , 此时物块 B 的速度为 v' ; 小球 A、物块 B、弹簧组成的系统机械能守恒, 又 $x_1 = x_2$, 可知弹簧弹性势能始末相等, 由机械能守恒可得

$$6mgR(1 - \cos 60^\circ) = 2mgR \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times 6mv^2 + \frac{1}{2} \times 2mv^2 \quad \text{根据关联速度分解可得 } v' = v \sin 60^\circ$$

$$\text{联立解得 } v = \sqrt{\frac{8gR}{15}}$$

$$15. (1) B = \frac{mv_0}{2qL}; \quad (2) d = \frac{3}{2}\pi L; \quad (3) F = \frac{q\omega}{3v_0} \cdot \Delta x$$

【详解】(1) 对乙粒子，如图所示由洛伦兹力提供向心力 $qv_0B = m\frac{v_0^2}{r_1}$

由几何关系 $\sin 30^\circ = \frac{L}{r_1}$ 联立解得，磁感应强度的大小为 $B = \frac{mv_0}{2qL}$

(2) 由题意可知，根据对称性，乙在磁场中运动的时间为

$$t_1 = 2 \times \frac{30^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi m}{qB} = \frac{2\pi L}{3v_0} \quad \text{对甲粒子，由对称性可知，甲粒子沿着}$$

直线从 P 点到 O 点，由运动学公式 $d = \frac{3}{2}v_0t_1 + \frac{1}{2}at_1^2$ 由牛顿第二定

$$\text{律 } a = \frac{qE_0}{m} = \frac{9v_0^2}{4\pi L} \text{ 联立可得 III 区宽度为 } d = \frac{3}{2}\pi L$$

(3) 甲粒子经过 O 点时的速度为 $v_{\text{甲}} = \frac{3}{2}v_0 + at_1 = 3v_0$ 因为甲在 IV 区始终做匀速直线运动，则

$\alpha t = kx = k \times 3v_0 t$ 可得 $k = \frac{\omega}{3v_0}$ 设乙粒子经过 III 区的时间为 t_2 ，乙粒子在 IV 区运动时间为 t_0 ，则上

式中 $t = t_0 + t_2$ 对乙可得 $\frac{F}{q} = \omega(t_0 + t_2) - kv_0$ 整理可得 $x_2 = 3v_0(t_0 + t_2) - \frac{3v_0 F}{q\omega}$ 对甲可 $x_1 = 3v_0(t_0 + t_2)$

则 $\Delta x = x_1 - x_2 = \frac{3v_0 F}{q\omega}$ 化简可得乙追上甲前 F 与 Δx 间的关系式为 $F = \frac{q\omega}{3v_0} \cdot \Delta x$

