

中华中学 2026 届高三年级 4 月校内模拟测试

物 理 答案解析

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C	C	B	B	C	B	A	C	B	C	D

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. C 【详解】A. 根据 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ ，只增大两缝距离 d ，相邻亮条纹间距离 Δx 将减小，A 错

B. 由图可知，上图的衍射现象比下图更明显，可知在狭缝宽度相同情况下，下图对应的光波长较短，B 错误；

C. 由图可知，条纹向空气薄膜较厚处发生弯曲，说明弯曲处的光程差变短，空气薄膜间距变小，则被检测的平面在此处是凸起的，C 正确；

D. 缓慢转动 Q 时，光屏上的光亮度将一明一暗交替变化，表明光波是横波，D 错误。故选 C。

2. C 【详解】A. 发射人造地球卫星时，发射场一般选择在尽可能靠近赤道的地方，是利用了赤道处自转的线速度最大的特点，故 A 正确；

B. 空间站绕地球运行时，宇航员在空间站外面检修时若手中的工具不小心掉落，工具由于处于完全失重状态不会落向地面，故 B 正确；

CD. 人造地球卫星运行时，如果人造地球卫星的质量不变，当轨道半径增大到 2 倍时，根据 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 可知人造地球卫星需要的向心力减小为原来的 $\frac{1}{4}$ ，故 C 错误，D 正确。

本题选错误的，故选 C。

3. B 【详解】A. 图甲中，钠原子跃迁时辐射的光的波长中 λ_3 的光子对应的能级差最大，则波长最短，A 错误；

B. 图乙中射线③的穿透力最强，电离作用最弱，属于原子核内释放的 γ 光子，B 正确；

C. 图丙中，光电效应中电流表与电压表示数图像， Q 的截止电压大于 R ，根据 $U_c e = \frac{hc}{\lambda} - W_{\text{逸出功}}$ ，可知 Q 的波长小于 R 的波长，C 错误；

D. 图丁中， a 、 b 两种金属的遏止电压 U_c 随入射光的频率 ν 的关系图像，根据 $U_c e = h\nu - h\nu_0$ ，金属 a 的截止频率小，D 错误。

4. B 【详解】AB. 因为该波沿 x 轴负方向传播，所以 A 与 B 相隔 $\frac{1}{4}$ 个周期，间距为 1m，故波速为 1m/s，由振动图像可知周期 $T=4s$ ，可得波长为 4m，故 A 错误，B 正确；

C. 由图像可知 3s 末 A 、 B 两质点的位移分别为 $y_A = -2m$ ， $y_B = 0$ ，所以 3s 末质点 B 的振动方向为 y 轴正方向，故 C 错误；

D. 由图可知 2~3s 末，质点 A 从平衡位置运动到波谷，质点 B 从波谷运动到平衡位置，两质点的平均速度大小相等但是方向不同，故 D 错误。

5. C 【详解】A. 由题意可知， M 点做匀速圆周运动，线速度方向始终沿圆周的切线方向，始终与 ON 垂直，而非沿 PM 方向，故 A 错误；

B. 由题意可知， ON 是一条可绕伞顶 O 转动的伞骨， M 点以 O 点为圆心做匀速圆周运动，所以向心加速度方向始终沿 M 指向圆心 O ，不是沿 MP 方向，故 B 错误；

C. 由匀速圆周运动规律可知 $v = r\omega$

由于 $\omega_N = \omega_M = \omega$ ， $r_N = 2r_M$ 所以有 $\frac{v_N}{v_M} = 2$

所以 N 点线速度大小是 M 点的 2 倍，故 C 正确；

D. 由向心加速度公式可知 $a_n = r\omega^2$

由于 $\omega_N = \omega_M = \omega$ ， $r_N = 2r_M$ 所以有 $\frac{a_{nN}}{a_{nM}} = 2$

所以 N 点的向心加速度大小是 M 点的 2 倍, 故 D 错误。

6. B 【详解】根据两点电荷周围的电势分布可知 Q_1 带正电, Q_2 带负电; 由图中电势为 0 的等势线可知 $k\frac{Q_1}{r_1} + k\frac{Q_2}{r_2} = 0$ 由图中距离关系可知 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{6}{3}$ 联立解得 $\frac{Q_1}{Q_2} = -2$

7. A 【详解】A. 电容增大, 对交流电的阻碍作用减小, 则 L_1 灯泡变亮, 故 A 正确;
B. 频率 f 增大, 则电感的阻碍作用增大, 则 L_2 灯泡变暗, 故 B 错误;
C. 光敏电阻光照增强, 阻值减小, 由于各支路电压不变, 则 L_3 灯泡电流增大, 变亮, 故 C 错误;
D. S 接到 b 时, 根据变压比可知, 副线圈电压增大, 则三个泡均变亮, 故 D 错误。

8. C 【详解】AB. 平抛运动在竖直方向上做自由落体运动, 根据 $H = \frac{1}{2}gt^2$ 可得 $t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$

由图可知 a 球的抛出点高度大于 b 球的抛出点高度, 即 $H_a > H_b$

所以 a 球的落地时间长, $t_a > t_b$

若两小球同时落地, 则 a 球必须先抛出, 故 A、B 错误;

C. 若两小球同时落地, 设落地时刻为 T 。 Q 点离地高度为 h 。

a 球经过 Q 点时, 已下落高度 $H_a - h$, 竖直分速度 $v_{ya} = \sqrt{2g(H_a - h)}$

b 球经过 Q 点时, 已下落高度 $H_b - h$, 竖直分速度 $v_{yb} = \sqrt{2g(H_b - h)}$

因为 $H_a > H_b$, 所以 $v_{ya} > v_{yb}$ 。从 Q 点到落地, 两球竖直位移均为 h

根据 $h = v_y t + \frac{1}{2}gt^2$, 初速度 v_y 越大, 所用时间 t 越短, 所以 a 球从 Q 点落地的时间 Δt_a 小于 b 球从 Q 点落地的时间 Δt_b 。

a 球经过 Q 点的时刻为 $T - \Delta t_a$, b 球经过 Q 点的时刻为 $T - \Delta t_b$ 。因为 $\Delta t_a < \Delta t_b$, 所以 $T - \Delta t_a > T - \Delta t_b$, 即 a 球后经过 Q 点, 故 C 正确;

D. 两球轨迹相交于 Q 点, 说明空间位置重合。

a 球到达 Q 点所需时间 $t_{aQ} = \sqrt{\frac{2(H_a - h)}{g}}$ b 球到达 Q 点所需时间 $t_{bQ} = \sqrt{\frac{2(H_b - h)}{g}}$

因为 $H_a > H_b$, 所以 $t_{aQ} > t_{bQ}$ 。

若 a 球先抛出, 且时间差 $\Delta t = t_{aQ} - t_{bQ}$, 则两球可同时到达 Q 点而在空中相碰, 故 D 错

9. B 【详解】A. 水滴静止在图中 A 点时, 受到重力、弹力以及摩擦力, 故弹力方向垂直手指接触面向上, 故 A 错误;

B. 从图中 A 至 B 缓慢甩水过程, 水滴始终处于平衡状态, 手对水滴的作用力始终与水滴重力等大反向, 重力不变, 故手对水滴的作用力不变, 故 B 正确;

C. 从图中 A 至 C 快速甩水过程, 水滴与 O_1 的距离发生变化, 故水滴 P 不是绕肩关节 O_1 做圆周运动, 故 C 错误;

D. 水滴从图中 C 点甩出后, 只受到重力作用, 其加速度等于重力加速度, 故 D 错误。

10. D 【详解】A. 设弹性绳的形变量为 d , 物块刚释放时的形变量为 $1.5m$, 可知弹力为 $10N/m \times 1.5m = 15N$, 可知物块受杆的弹力为 $15N$, 物块与杆间的动摩擦因数为 0.2 , 可知物块与杆间的摩擦力为 $f = \mu F_N = 3N$

对物块, 竖直方向有 $mg - f = ma$

可得刚释放时的加速度为 $a = 7m/s^2$, 故 A 错误;

B. 比例系数为 $10N/m$, 设 $k = 10N/m$, 物块受杆的弹力为 $kdsin\theta = k \times 1.5m = 15N$ 可知物块与杆间的弹力大小不变, 可得物块与杆间的滑动摩擦力大小始终为 $f = \mu F_N = 3N$, 故 B 错误;

C. 物块向下运动时, 摩擦力方向向上, 在平衡位置时, 有 $kdcos\theta_0 + f = mg$

解得 $dcos\theta_0 = x_0 = 0.7m$

可得平衡位置距 P 点距离为 $0.7m$, 物块向下运动最大位移为 $1.4m$, 故 C 对

D. 同理可证物块向上运动时可看作简谐运动, 在平衡位置时, 有 $kdcos\theta_1 = mg + f$ 可得 $kdcos\theta_1 = x_1 = 1.3m$ 即平衡位置距 P 点距离为 1.3m, 故 D 错。

11. D 【详解】ABD. 小孩所受的摩擦力方向与速度方向相反, 将小孩的速度和所受的摩擦力都沿着水平方向和斜面向下 (或向上) 方向做正交分解, 则小孩在水平方向上做减速运动; 如果小孩所受的重力沿斜面的分力大于等于摩擦力, 则当水平分速度减小到零时, 小孩就只有沿着斜面向下的速度, 即开始沿着斜面向下做匀速或加速直线运动, 所以只要没有停下来, 则不可能一直做曲线运动, 其最终速度方向一定与初速度方向垂直, 故 AB 错误、D 正确;

C. 若匀速运动, 则 $\mu = \tan\theta$, 即最终速度表达式里可以没有 μ , 故 C 错误

二、非选择题

12. (15 分) (1) 乘以 10 欧姆 110 (2) 负极 (3) 1500

【详解】(1) [1][2][3] 欧姆表读数指针需指到表盘中央附近, 故需选择“ $\times 100$ ”挡位, 欧姆调零后, 再进行测量, 读数为: $11 \times 100 = 1100\Omega$ 。

(2) 表笔的连接为“红进黑出”, 故 a 端应为电源的正极。

(3) 由欧姆表工作原理可知, 图乙中 1、2、3、4 挡位分别对应“ $\times 1$ ”“ $\times 10$ ”“ $\times 100$ ”和“ $\times 1k$ ”四个挡位。当选择“ $\times 1k$ ”挡位时, 内阻 $R_{内} = 15 \times 1000 = 15000\Omega$, $R_{内} = \frac{E}{I_{g4}}$

$$\text{满偏电流 } I_{g4} = \frac{1.5V}{15000\Omega} = 0.1mA$$

此时 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 串联, 再和电流计 G 并联, 电流计 G 的量程为 $60\mu A$, 即为, 故流过 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的电流为 $40\mu A$, 因 $R_G = 1000\Omega$

可得: $R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 1500\Omega$

13. (6 分) 【答案】(1) 吸热; (2) $V_1 = \frac{p_0 V_0 S}{p_0 S - mg - \rho gh S}$

【详解】(1) 下压手柄带动皮碗向上运动, 气体体积变大对外做功。缓慢移动过程中, 气体内能不变, 根据热力学第一定律, 则气体应吸热。

(2) 设下阀门恰好要被顶开时, 腔内气体压强为 p_1 , 体积为 V_1 , 则 $p_0 = p_1 + \frac{mg}{S} + \rho gh$

根据玻意耳定律有 $p_0 V_0 = p_1 V_1$ 联立得 $V_1 = \frac{p_0 V_0 S}{p_0 S - mg - \rho gh S}$

14. (8 分) 【答案】(1) $v = \frac{3qBL}{2m}$ (2) $\frac{127\pi m}{180qB} + \frac{4m}{3qB}$

【详解】(1) 带负电的粒子沿 x 轴正方向从 S 点射出, 恰好不进入中间无磁场圆形区域, 粒子运动轨迹如图所示

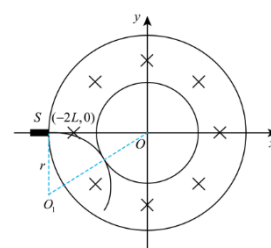
由几何知识得 $r^2 + (2L)^2 = (r + L)^2$ 解得 $r = \frac{3}{2}L$

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 由牛顿第二定律得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ 解得 $v = \frac{3qBL}{2m}$

(2) 带负电粒子沿 y 轴正方向从 S 点射出, 经磁场一次偏转后恰能经过 O 点, 粒子运动轨迹如图所示

由几何知识得 $r'^2 + L^2 = (2L - r')^2$ 解得 $r' = \frac{3}{4}L$

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 由牛顿第二定律得 $qv'B = m \frac{v'^2}{r'}$ 解得 $v' = \frac{3qBL}{4m}$



由几何知识得 $\tan \alpha = \frac{L}{r'} = \frac{L}{\frac{3}{4}L} = \frac{4}{3}$ 则 $\alpha = 53^\circ$

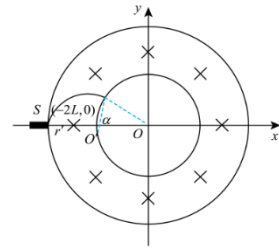
粒子在磁场中转过的圆心角 $\theta = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 53^\circ = 127^\circ$

粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$

粒子在磁场中的运动时间 $t_1 = \frac{\theta}{360^\circ} T = \frac{127\pi m}{180qB}$

粒子离开磁场运动到 O 点需要的时间 $t_2 = \frac{L}{v'} = \frac{4m}{3qB}$

粒子从 S 点到 O 点的时间 $t = t_1 + t_2 = \frac{127\pi m}{180qB} + \frac{4m}{3qB}$



15. (13分) 【答案】(1) $0.5mg$; (2) $v_Q = 2\sqrt{2ga}$; (3) $3m\sqrt{2ga}$

【详解】(1) 设绳子的拉力为 T , 对整体分析可得 $F = T$

对小球分析有 $T = mg \cos \theta$ 解得 $F = 0.5mg$

(2) 设小球滑至 N 点时, 因为水平方向系统总动量守恒且恒为零, 所以工件速度及小球的水平方向分速度大小均为零, 小球速度方向竖直向下, 设为 v_Q

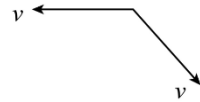
由系统机械能守恒可知 $mg \cdot 4a = \frac{1}{2}mv_Q^2$ $v_Q = 2\sqrt{2ga}$

(3) 在极短时间内工件前进 Δx , 小球在管内运动的弧长也为 Δx , 即小球相对工件的速度大小等于工件前进的速度, 小球运动到 N 时小球相对工件的速度与工件速度垂直, 其竖直方向分速度大小等于水平方向分速度大小。

设小球运动到 N 时, 工件的速度为 v_1 , 小球的合速度 v_3 , 则 $v_3 = \sqrt{2}v_1$

由系统机械能守恒可知 $mg \cdot 4a = \frac{1}{2}2mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_3^2$

由动量定理得 $I = 2mv_1 + mv_1 = 3m\sqrt{2ga}$



16. (14分) 【答案】(1) $\frac{5B^2L^2v_0}{6mR}$ (2) $\frac{5v_0}{6}$ (3) $\frac{5}{6}\left(v_0t - \frac{mv_0R}{B^2L^2}\right)$

【详解】(1) 导线框释放瞬间, 由法拉第电磁感应定律可知导线框的电动势 $E = BLv_0$

导线框的电流 $I = \frac{E}{R}$

由牛顿第二定律可知导线框的加速度满足 $BIL - f = ma$ 解得 $a = \frac{5B^2L^2v_0}{6mR}$

(2) 经过时间 t 导线框达到最大速度时, 安培力的大小与阻力大小相等, 满足 $BI_1L = f$ 设导线框的最大速度为 v_m , 导线框的电动势满足 $E_1 = BL(v_0 - v_m)$

导线框的电流 $I_1 = \frac{E_1}{R} = \frac{BL(v_0 - v_m)}{R}$ 两式联立解得 $v_m = \frac{5v_0}{6}$

(3) 在时间 t 内, 以向右为正方向, 设任意时刻导线框的速度大小为 v , 对应的电流大小为 I_2 , 由动量定理得 $\Sigma BI_2L\Delta t - ft = mv_m - 0$ 其中 $I_2 = \frac{BL(v_0 - v)}{R}$

整理得 $\frac{B^2L^2v_0}{R}\Sigma\Delta t - \frac{B^2L^2}{R}\Sigma v\Delta t - ft = mv_m - 0$

其中 $\Sigma\Delta t = t$, $\Sigma v\Delta t = x$ 解得 $x = \frac{5}{6}\left(v_0t - \frac{mv_0R}{B^2L^2}\right)$