

太原市 2026 年高三年级模拟考试（二）

物理参考答案与评分建议

一、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。

题目	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	B	B	D	B	D	C

二、多项选择题：本题包含 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，至少有两个选项正确，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题目	8	9	10
答案	AB	AD	AC

三、实验题：本题包含 2 小题，共 16 分。

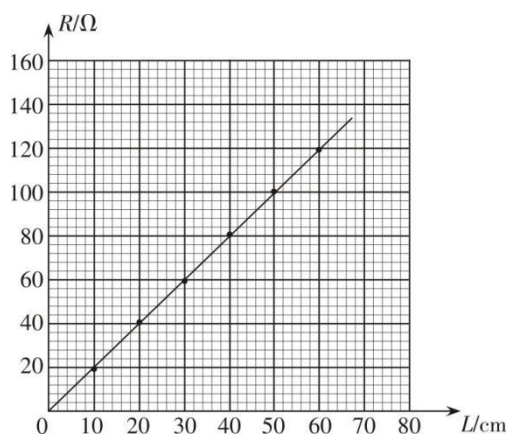
11. (8 分)

(1) A (2 分) (2) 0 (2 分) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ($\frac{1}{\sqrt{2}}$ 或 $1:\sqrt{2}$ 均可) (2 分) (3) 不变 (2 分)

12. (8 分)

(1) 5.545 (5.543~5.547) (2 分) (2) BC (2 分)

(3) (2 分)



(4) 5×10^{-3} (2 分)

四、计算题：本题包含 3 小题，共 38 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，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. (9 分)

(1) 由几何关系，光在AD面的折射角 $r = 30^\circ$ (2 分)

$$n = \frac{\sin\alpha}{\sin r} = \sqrt{3} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 光在材料中发生全反射的临界角为C，由 $n = \frac{\sin 90^\circ}{\sin C}$ 则

C 小于 60° (1 分)

由几何关系，光在AB面上发生全反射，光在BC面不发生全反射，光从BC面射出，光在该材料中传播的路程

$$s = \frac{d}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}d}{3} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

光在材料中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$ (1 分)

光在材料中的传播时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{2d}{c}$ (1 分)

14. (12 分)

(1) 小球沿圆弧轨道下滑过程，由动能定理

$$mgR(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv_N^2 - 0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

小球在最低点 N 处，轨道的支持力 F' 向上，重力 mg 、洛伦兹力 qv_NB 向下

由牛顿第二定律

$$F' - mg - qv_NB = m\frac{v_N^2}{R} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$F' = 2mg + qB\sqrt{gR} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律

小球对轨道的压力 $F = -F'$ ，大小与 F' 相等，方向竖直向下..... (1 分)

(2) 小球离开轨道后的初速度

$$v_N = \sqrt{2gR(1 - \cos\theta)} = \sqrt{gR}$$

小球离开轨道后受到水平向右的电场力 qE 、竖直向下的重力 mg ，且 $qE = mg$ ，等效合重力加速度 $g' = \sqrt{2}g$ ，方向斜向右下，与水平方向的夹角为 45° 。

小球减速过程，其速度沿等效重力方向的分速度减为 0，时间为 t_1 ，则

$$t_1 = \frac{v_N \sin 45^\circ}{g'} = \frac{v_N}{2g} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{R}{g}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

若将小球的运动沿水平方向与竖直方向分解，小球水平方向的加速度大小为 g ，由运动学公式

$$x = v_N t_1 + \frac{1}{2} (-g) t_1^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$x = \frac{3}{8} R$$

$$W_1 = -qEx \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$W_1 = -\frac{3}{8} mgR \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

小球在电场中下落的总时间为 t_2 ，小球在水平方向上的运动先加速再减速，则

$$t_2 = \frac{2v_N}{g} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$t_2 = 2 \sqrt{\frac{R}{g}}$$

加速过程，重力做的功

$$W_2 = mg \left(\frac{1}{2} gt_2^2 - \frac{1}{2} gt_1^2 \right) \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$W_2 = \frac{15}{8} mgR \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

15. (17 分)

(1) 对 m 、 M 组成的整体，由牛顿第二定律

$$F + mg - Mg = (m + M)a \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

拉力的位移为 h ，则

$$W = F \cdot h = (M - m)gh + (m + M)ah \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 以竖直向上为正方向，绳断裂瞬间， P 的初速度大小为 v_0

$$2ah = v_0^2 - 0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

P 上升之后又继续下落，位移大小为 h ，其碰撞底座前速度大小为 v_1

$$2(-g)(-h) = v_1^2 - v_0^2$$

则 v_1 方向向下, 大小为

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = \sqrt{2(a+g)h} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

碰撞过程, 由动量定理

$$I - Mg\Delta t = M \cdot \frac{3}{5}v_1 - M(-v_1) \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$I = Mg\Delta t + \frac{8}{5}M\sqrt{2(a+g)h} \text{ 方向竖直向上} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 依题意, 一切电阻不计, 初始位置线圈的自感电动势与 P 的动生电动势相等。

但阻碍而非阻止, P 还是要对线圈供电, P 的动能逐渐转化为线圈的磁场能。则

$$L \frac{\Delta I}{\Delta t} = Bdv \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

两边同乘 Δt , 且 $\Delta x = v \cdot \Delta t$

$$\text{则 } \Sigma L \cdot \Delta I = \Sigma B d \Delta x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

电路中电流的大小与 P 相对于出发点位置位移的大小关系为

$$I = \frac{Bd}{L} \cdot x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

P 所受安培力大小

$$F_{\text{安}} = \frac{B^2 d^2}{L} \cdot x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

依题意, P 从释放点到最低点, 由能量守恒, 其动能与重力势能的减少量

不超过 P 克服安培力做的功

$$\frac{1}{2}Mv_0^2 + Mgh \leq \frac{1}{2} \cdot \frac{B^2 d^2}{L} \cdot h^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

由 $2ah = v_0^2 - 0$, 则

$$h \geq \frac{2M(a+g)L}{B^2 d^2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } h \text{ 的最小值为 } \frac{2M(a+g)L}{B^2 d^2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$