

物理参考答案

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

11. (1) 2.5 (3分)

(2) 2.0 (3分)

12. (1) 500 (2分) 2 400 (2分)

(2) c (2分) 闭合开关时,若电表指针不动,则损坏的电阻是 R_1 ,若电表指针偏转,则损坏的电阻是 R_2 (3分)

13. 解:(1) 设细管的横截面积为 S , 则有

$$p_0 S + \rho g h S = p_Z S \quad (2 \text{分})$$

解得 $p_Z = p_0 + \rho g h$ 。 (2分)

(2) 设题图甲中封闭气体的压强为 $p_{\text{甲}}$, 有

$$p_{\text{甲}} S + \rho g h S = p_0 S \quad (2 \text{分})$$

$$p_{\text{甲}} H = p_Z H' \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } H' = \frac{p_0 - \rho g h}{p_0 + \rho g h} H. \quad (2 \text{分})$$

14. 解:(1) 粒子经过 M 点时的速度大小为 $2v_0$, 设速度与 x 轴正方向所成的角为 θ , 有

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \quad (2 \text{分})$$

$$v_0 \tan \theta = \frac{Eq t}{m} \quad (3 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{\sqrt{3} m v_0}{Eq}. \quad (2 \text{分})$$

(2) 设粒子在磁场中运动的轨迹半径为 R , 结合平抛运动规律有

$$v_0 t = R \cos \theta \quad (3 \text{分})$$

$$\frac{4 m v_0^2}{R} = 2 B q v_0 \quad (3 \text{分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{E}{v_0}. \quad (2 \text{分})$$

15. 解:(1) 释放瞬间系统总动能为零, 物块 A 下降到最低点时, 系统总动能又为零, 因此物块 A 减少的重力势能等于物块 B 增加的重力势能, 有

$$m g h = 2 m g (\sqrt{L^2 + h^2} - L) \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } h = \frac{4L}{3}. \quad (2 \text{分})$$

(2) 设物块 A 、 B 处于同一高度时定滑轮左侧细绳与水平方向所成的角为 β , 物块 B 的速度

大小为 v_B , 有

$$L \tan \beta = 2L - \frac{L}{\cos \beta} \quad (2 \text{ 分})$$

$$mgL \tan \beta - 2mg \left(\frac{L}{\cos \beta} - L \right) = \frac{1}{2} \times 2mv_B^2 + \frac{1}{2} m \left(\frac{v_B}{\sin \beta} \right)^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_{kB} = \frac{9mgL}{86}。 \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设定滑轮左侧细绳与水平方向所成的角为 θ 时, 物块 A 的速度大小为 v_A , 物块 A 的动能为 E_{kA}' , 则有

$$E_{kA}' = \frac{1}{2} mv_A^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 2m(v_A \sin \theta)^2 = mgL \tan \theta - 2mg \left(\frac{L}{\cos \theta} - L \right) = mgL \left(\frac{\sin \theta - 2}{\cos \theta} + 2 \right) \quad (2 \text{ 分})$$

令 $k = \frac{\sin \theta - 2}{\cos \theta - 0}$, 显然 k 为第一象限内单位圆上的点与定点 $(0, 2)$ 连线的斜率, 如图所示, 易

得 k 的最大值为 $-\sqrt{3}$, 此时 $\theta = 30^\circ$ (2 分)

$$\frac{1}{2} mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 2m(v_A \sin \theta)^2 = (2 - \sqrt{3})mgL \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_{kA} = \frac{4 - 2\sqrt{3}}{3} mgL。 \quad (1 \text{ 分})$$

(利用重心最低得出正确答案也给分)

