

## 昆明市 2021 届高三“三诊一模”摸底诊断测试

# 理科综合（物理）参考答案及评分标准

二、选择题：本大题共 8 小题，每小题 6 分。在每题给出的四个选项中，第 14~17 题只有一项符合题目要求；18~21 题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，有选错或不选的得 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	A	B	D	B	BD	AC	CD	BC

### 三、非选择题

22. (1) 0.645 (0.644~0.646)

(2) 如右图所示，有一处错均不给分。

$$(3) \frac{\pi d^2 U}{4Il}$$

评分标准：本题共 6 分。(1) 问 2 分；

(2) 问 2 分；(3) 问 2 分。

23. (1) C

$$(2) l_0 - \frac{l_0}{b} v^2$$

$$(3) \frac{b}{2l_0}$$

(4) 0.125

评分标准：本题共 9 分。(1) 问 2 分；(2) 问 2 分；(3) 问 2 分；(4) 问 3 分。

24. 解：(1) 电子在磁场中的运动轨迹如图所示。设电子在匀强磁场 I、II 中做匀速圆周运动的半径分别为  $R_1$ 、 $R_2$ ，电子在磁场中做匀速圆周运动有：

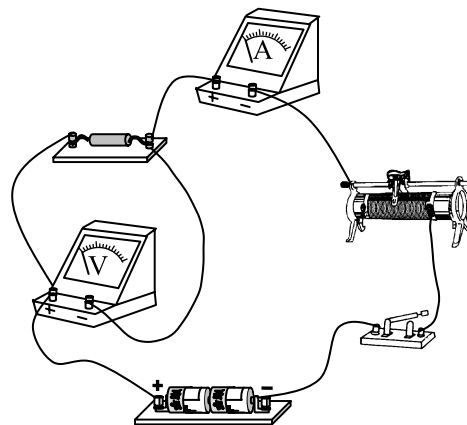
$$evB = m \frac{v^2}{R_1} \quad ①$$

$$\text{同理可得：} ev\lambda B = m \frac{v^2}{R_2} \quad ②$$

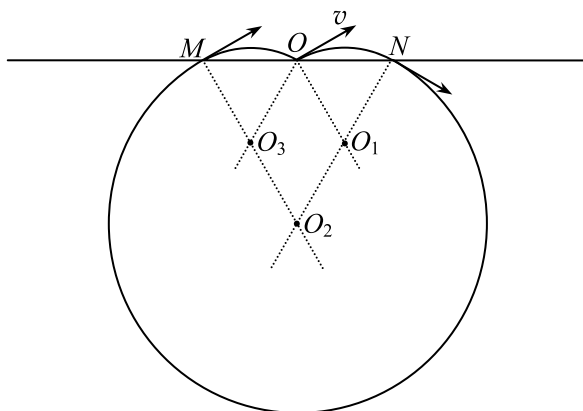
由于最终能回到 O 点，由几何关系有：

$$R_2 = 2R_1 \quad ③$$

$$\text{由式①②③得：} \lambda = \frac{1}{2} \quad ④$$



图乙



(2) 电子在磁场 I 中运动的周期:

$$T_1 = \frac{2\pi R_1}{v} \quad (\text{或 } T_1 = \frac{2\pi m}{eB}) \quad ⑤$$

$$\text{电子在磁场 II 中运动的周期: } T_2 = \frac{2\pi R_2}{v} \quad (\text{或 } T_2 = \frac{2\pi m}{e\lambda B}) \quad ⑥$$

设电子经过三段轨迹所用时间分别为  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 。由几何关系可得:

$$O \text{ 到 } N \text{ 的圆心角为 } 60^\circ, \quad t_1 = \frac{1}{6} T_1 \quad ⑦$$

$$N \text{ 到 } M \text{ 的圆心角为 } 300^\circ, \quad t_2 = \frac{5}{6} T_2 \quad ⑧$$

$$M \text{ 到 } O \text{ 的圆心角为 } 60^\circ, \quad t_3 = \frac{1}{6} T_1 \quad ⑨$$

$$\text{离开 } O \text{ 点到第一次返回 } O \text{ 点经历的时间: } t = t_1 + t_2 + t_3 \quad ⑩$$

$$\text{解得: } t = \frac{4\pi m}{eB} \quad ⑪$$

评分标准: 本题共 12 分。(1) 问 5 分, 正确得出③式给 2 分, 得出①、②、④各给 1 分; (2) 7 分, 正确得出⑤~⑪各给 1 分。

25. 解: (1) 物块  $P$  滑至斜面底端, 由动能定理得:

$$m_1 gh = \frac{1}{2} m_1 v^2 \quad ①$$

$$\text{解得: } v = 6 \text{ m/s} \quad ②$$

(2)  $P$  与  $Q$  碰撞的过程中动量守恒:

$$m_1 v = m_1 v_1 + m_2 v_2 \quad ③$$

$P$  与  $Q$  发生弹性碰撞有:

$$\frac{1}{2} m_1 v^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad ④$$

$$\text{由式②③④得: } v_1 = -4 \text{ m/s}; \quad v_2 = 2 \text{ m/s}$$

所以碰撞后  $P$  物体反向, 由动能定理得:

$$-m_1 gh_1 = 0 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \quad ⑤$$

$$\text{解得: } h_1 = 0.8 \text{ m} \quad ⑥$$

(3) 由牛顿第二定律得物块  $P$  和  $Q$  在地面上滑行时的加速度大小为:

$$a_1 = \frac{\mu m_1 g}{m_1} \quad a_2 = \frac{\mu m_2 g}{m_2} \quad a_1 = a_2 = a = \mu g \quad (7)$$

第一次碰撞后  $Q$  运动的距离为:

$$0 - v_2^2 = -2ax_1 \quad (8)$$

$$x_1 = 1\text{m} \quad (9)$$

第一次碰撞后  $P$  沿着斜面上滑至最高点后返回, 返回到地面时的速度大小仍为  $v_1$ , 比第一次碰后的  $Q$  速度大, 所以会发生第二次碰撞。物块  $Q$  在与  $P$  第一次碰撞以后, 向右运动经过 1s 停止运动。物块  $P$  反弹滑上斜面以后, 在斜面上运动的加速度小于  $10\text{m/s}^2$ , 结合运动学的公式可知, 滑块在斜面上运动的时间大于 0.8s。物块  $P$  滑回  $B$  点后向右运动 1m 的过程中做匀减速直线运动, 时间一定大于 0.25s, 所以物块  $P$  从反弹后运动到距  $B$  点右方 1m 的位置所用的时间一定大于 1.05s, 因此物块  $P$  与物块  $Q$  第二次碰撞是发生在  $Q$  停止运动以后。

第二次碰撞前瞬间  $P$  的速度为:

$$v_3^2 - v_1^2 = -2ax_1 \quad (10)$$

$P$  与  $Q$  碰撞过程中动量守恒:

$$m_1 v_3 = m_1 v_4 + m_2 v_5 \quad (11)$$

$P$  与  $Q$  的碰撞属于弹性碰撞:

$$\frac{1}{2} m_1 v_3^2 = \frac{1}{2} m_1 v_4^2 + \frac{1}{2} m_2 v_5^2 \quad (12)$$

$$\text{解得: } v_4 = -\frac{4}{3}\sqrt{3}\text{m/s}; \quad v_5 = \frac{2}{3}\sqrt{3}\text{m/s}$$

因  $P$  与  $Q$  第二次碰撞后  $P$  的动能  $\frac{1}{2} m_1 v_4^2 < 2\mu m_1 g x_1$ , 所以两物块不会发生第 3 次碰撞, 故两物块共碰撞 2 次。 (13)

第二次碰撞后滑块  $Q$  滑行距离为:

$$0 - v_5^2 = -2ax_2 \quad (14)$$

$$\text{滑块 } Q \text{ 滑行的总距离为: } x = x_1 + x_2 = \frac{4}{3}\text{m} \quad (15)$$

评分标准: 本题共 20 分。(1) 问 4 分, 正确得出①②式各给 2 分; (2) 问 6 分, 正确得出③、④式各给 2 分, 得出⑤、⑥式各给 1 分; (3) 问 10 分, 正确得出⑩式给 2 分, 其余各式各给 1 分。

33. (1) BDE

(2) 解:

I. 对活塞  $M$  进行受力分析得:

$$P_0 S + mg = P_1 S \quad ①$$

$$\text{解得: } P_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ pa} \quad ②$$

II.  $M$  在管道最低点时, 气体 B 等温变化, 可得:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad ③$$

$$\text{体积关系: } V_1 = 2V_2 \quad ④$$

$M$  在管道最低点时, 两部分气体的压强相等, 上部分气体的压强也为  $P_2$ ,

由理想气体的状态方程:

$$\frac{P_0 V_1}{T_0} = \frac{P_2 V_3}{T_2} \quad ⑤$$

$$\text{体积关系: } V_3 = 1.5V_1 \quad ⑥$$

$$\text{由上述解得: } T_2 = 960 \text{ K} \quad ⑦$$

评分标准: 本题共 15 分。(1) 问 5 分, 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分。(2) 问 10 分, I 问 4 分, 正确得出①、②式各给 2 分; II 问 6 分, 正确得出⑤式给 2 分, 正确得出③、④、⑥、⑦式各给 1 分。其他方法正确同样给分。

34. (1) 3.0; 6.0; 1.5

(2) 解:

I. 光垂直于液面入射时, 光路图如图甲所示, 由几何关系得:

$$\theta_1 = 2\theta \quad ①$$

由光的折射定律得:

$$n = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \quad ②$$

$$\theta_2 = 90^\circ - 45^\circ \quad ③$$

$$\text{由式①②得: } n = \sqrt{2} \quad ④$$

II. 当光从平面镜反射后恰好不能从液面射出时, 光路图如图乙所示, 设光的全反射角为  $C$ , 镜面与水平面的夹角为  $\beta$ :

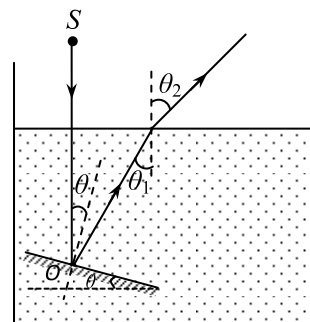
根据光的全反射规律得:

$$\sin C = \frac{1}{n} \quad ⑤$$

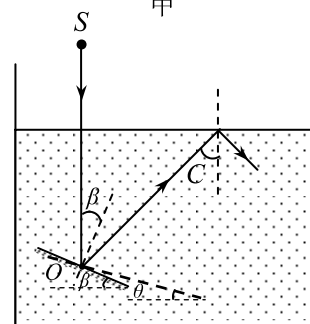
$$C = 2\beta \quad ⑥$$

$$\text{所以平面镜转过的角度 } \Delta\theta = \beta - \theta \quad ⑦$$

$$\text{由式③④⑤⑥得: } \Delta\theta = 7.5^\circ \quad ⑧$$



甲



乙

评分标准: 本小题共 15 分。(1) 问 5 分, 第一空 2 分, 第二空 1 分, 第三空 2 分; (2) 问 10 分, I 问 5 分, 正确得出②式给 2 分, 正确得出①、③、④式各给 1 分; II 问 5 分, 正确得出⑤式给 2 分。正确得出⑥、⑦、⑧式各给 1 分。其他方法正确同样给分。