

# 高中 2022 级高三第三次诊断考试

## 物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：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。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	A	D	A	C	B	B

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，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，有选错的得 0 分。

题号	8	9	10
答案	BC	AC	BD

三、实验探究题：本题共 2 小题，共 16 分。

11. (6 分)

(1) = (2 分)      (2) D (2 分)      (3)  $m_1 \cdot \frac{1}{\Delta t_1} = m_1 \cdot \frac{1}{\Delta t_3} + m_2 \cdot \frac{1}{\Delta t_2}$  (2 分)

12. (10 分)

(1) ①1800 (1 分)    ② $b \rightarrow a$  (1 分)    ③D (2 分)  
 (2) 5 (2 分)     $5.4 \times 10^{-2}$  (2 分)    (3) 变长 (2 分)

四、计算题：本题共 3 小题，共 38 分。解答应当写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的，不能得分。

13. (10 分) 解：

(1) 设实验舱只在重力作用下向上运动时间为  $t_1$ ，只在重力作用下运动总时间为  $t$ ，则

$$t_1 = \frac{v_0}{g} \quad (2 \text{ 分})$$

$$t = 2t_1 \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $t = 4 \text{ s}$       (1 分)

(2) 为了保证实验舱的安全，实验舱不能到达装置顶部，或者达到顶部时速度刚好为零。设实验舱只在重力作用下向上运动的位移为  $x_1$ ，则

$$x_1 = \frac{v_0^2}{2g} \quad (2 \text{ 分})$$

设装置高为  $H$ ，实验舱高为  $h$ ，则实验舱在电磁控制下向上匀加速运动最大位移为  $x_2$ ，对应的最小加速度为  $a$ ，则

$$x_2 = H - h - x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_2 = \frac{v_0^2}{2a} \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $a = \frac{80}{9} \text{ m/s}^2 \approx 8.9 \text{ m/s}^2$       (1 分)

14. (12 分) 解：

(1) 以腔室内剩余的三分之二气体和塑料管内气体为研究对象，设松手时压强为  $p_1$ ，体

积为  $V_1$ ；弹簧恢复原长前，下阀门始终打开，腔室气体和塑料管内气体压强相等，设压强为  $p_2$ ，体积为  $V_2$ ，有

$$V_1 = \frac{2}{3} \cdot 9V_0 + V_0 = 7V_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$V_2 = 9V_0 + \frac{1}{2}V_0 = \frac{19}{2}V_0 \quad (1 \text{ 分})$$

向下按压瓶盖过程中，上阀门始终打开，所以，腔室内气体压强始终等于大气压强。即

$$p_1 = p_0 \quad (1 \text{ 分})$$

由等温变化规律有  $p_1V_1 = p_2V_2$  (2分)

解得  $p_2 = \frac{14}{19}p_0$  (2分)

(2) 设储液瓶内液体的密度为  $\rho$ ，塑料管内液体上升高度为  $h$ ，则

$$\frac{1}{2}V_0 = Sh \quad (1 \text{ 分})$$

由于储液瓶内的气体压强等于大气压强，有

$$p_0 = p_2 + \rho gh \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $\rho = \frac{10p_0S}{19gV_0}$  (2分)

15. (16分) 解：

(1) 小球在  $y < 0$  区域恰好做匀速圆周运动，小球重力与电场力是一对平衡力，即

$$qE = mg \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $E = 10\text{N/C}$  (2分)

(2) 小球在  $P$  点以初速度  $v_0$  沿  $x$  轴正方向射出后，可以有两种情况通过  $D$  点。一是直接通过  $D$  点。二是先进入  $y < 0$  区域，小球又有两种方式通过  $D$  点，一是经过  $n$  次在  $y < 0$  区域做匀速圆周运动、斜向上进入  $y > 0$  区域运动，然后通过  $D$  点；二是经过  $n$  次在  $y < 0$  区域做匀速圆周运动、斜向上进入  $y > 0$  区域时，通过  $D$  点。

情况一：设小球经过时间  $t$  通过  $D$  点，则

$$L = \frac{1}{2}gt^2, \quad d_0 = v_0t \quad \text{解得 } t = 1\text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  (1分)

情况二：小球在  $P$  点以初速度  $v_0$  射出，设第一次到达  $x$  轴上某点  $D_1$  与  $O$  点的距离为  $d_1$ ，参照情况一，有

$$d_1 = v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

设小球进入  $y < 0$  区域时速度大小为  $v$ ，方向与  $x$  轴的夹角为  $\alpha$ ，沿  $y$  轴方向的分速度大小为  $v_y$ ，做匀速圆周运动的半径为  $R$ ，从  $x$  轴上  $D_2$  点离开电磁场，设  $D_1$  与  $D_2$  点之间的距离为  $d_2$ ，如图 1 所示，则

$$qvB = \frac{mv^2}{R}, \quad v_y = v \sin \alpha = gt, \quad d_2 = 2R \sin \alpha$$

解得  $d_2 = \frac{2mgt}{qB} = 20 \text{ m}$  (1分)

① 小球经过  $n$  次在  $y < 0$  区域做匀速圆周运动、斜向上进入  $y > 0$  区域时，通过  $D$  点，如图 2 所示。由斜抛的对称性及几何关系有

$$d_0 = d_1 + 2nd_1 - nd_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \frac{20n+5}{2n+1} \text{ m/s } (n=0,1,2,3,\dots) \quad (1 \text{ 分})$$

② 小球经过  $n$  次在  $y < 0$  区域做匀速圆周运动、斜向上回到  $y > 0$  区域时通过  $D$  点，如图 3 所示。由斜抛的对称性及几何关系有

$$d_0 = d_1 + 2nd_1 - (n+1)d_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \frac{20n+5}{2n-1} \text{ m/s } (n=1,2,3,\dots) \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 撤去电场，小球在  $y < 0$  区域运动过程中，只有重力做功，离  $x$  轴的最远时，小球的速度水平而且此时小球的速度最大。设小球在磁场中运动过程中竖直方向上速度为  $v_y$ ，此分速度使小球在磁场中受到水平向左的洛伦兹力，经过时间  $\Delta t$ ，小球距  $x$  轴的距离最远，则

$$\sum v_y \Delta t = Y_m \quad (1 \text{ 分})$$

在水平方向，由动量定理有

$$\sum qv_y B \Delta t = m v_m \quad (1 \text{ 分})$$

小球从  $P$  点运动到距  $x$  轴的最远距离的过程中，由动能定理

$$mg(L + Y_m) = \frac{1}{2} m v_m^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Y_m = (10 + 10\sqrt{2}) \text{ m}, \quad v_m = (10 + 10\sqrt{2}) \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

