

## 2023—2024 学年福州市高三年级第一次质量检测

### 物理试题答案及评分参考

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。

1.A      2.D      3.D      4.C

二、双项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。

5.AC      6.BD      7.BD      8.AC

三、非选择题：共 60 分。

9.正方向 (1 分)      1m/s (2 分)      10.> (1 分)      0.34 (2 分)

11.竖直向下 (1 分)       $F = \frac{BEd}{R}$  (2 分)

12. (1) 13.50 (2 分)      (2) C (2 分)      (3)  $\frac{dx}{(n-1)L}$  (2 分)

13. (1) ① (1 分)      0.40 (2 分)      (2) 1.50 (2 分)      1.04 (1 分)

14. (11 分)

解：(1) 穿过线圈的磁感应强度均匀增加，根据楞次定律，感应电动势顺时针（从上往下看），则  $a$  端电势高于  $b$  端电势 (3 分)

(2) 穿过线圈的磁通量变化量  $\Delta\Phi = \Delta B \cdot S$  (3 分)

根据题意得：  $\Delta\Phi = BS$  (1 分)

(3) 根据法拉第电磁感应定律，有  $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{nBS}{\Delta t}$  (3 分)

故  $U_{ab} = \frac{nBS}{\Delta t}$  (1 分)

15. (12 分)

(1) 两冰壶碰撞过程中，满足动量守恒，则有  $mv_1 = mv_A + mv_B$  ① (3 分)

代入数据解得  $v_1 = 1\text{m/s}$  (1 分)

(2) 冰壶 A 从开始运动到与冰壶 B 碰撞过程中，根据动能定理

得：  $-\mu mgs = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (3 分)

代入数据解得  $s = 10\text{m}$  (1 分)

(3) 碰撞前两冰壶的总动能为  $E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = 10\text{J}$  ② (1 分)

碰撞后两冰壶的总动能为  $E_{k2} = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 = 5.8\text{J}$  ③ (1 分)

由于  $E_{k1} > E_{k2}$  (1 分)，可知两冰壶碰撞为非弹性碰撞。(1 分)

16. (16分)

(1) 第一次加速, 由动能定理得:  $qEL = \frac{1}{2}mv_1^2$  (3分)

解得:  $v_1 = \sqrt{\frac{2qEL}{m}}$  (1分)

(2) 设粒子从出射口  $C$  射出时的速度大小为  $v_m$ , 此时粒子在磁场中做匀速圆周运动的轨道半径最大, 为  $r = \frac{d}{2}$  (1分)

洛伦兹力提供向心力, 由牛顿第二定律

得:  $qv_mB = m\frac{v_m^2}{r}$  (2分)

粒子从出射口  $C$  射出时的动能  $E_k = \frac{1}{2}mv_m^2$

解得:  $B = \frac{2\sqrt{2mE_k}}{qd}$  (1分)

(3) 电场加速过程, 由运动学公式得:  $L = \frac{v_1}{2}t_1$  (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力:  $qv_1B = m\frac{v_1^2}{r}$

$$T = \frac{2\pi r}{v_1} \quad \text{得} \quad T = \frac{2\pi m}{qB}$$

磁场中运动时间:  $t_2 = T$  (1分)

无场区运动时间:  $t_3 = \frac{L}{v_1}$  (1分)

粒子从  $P$  点第一次加速至回到  $P$  点所用时间  $t = t_1 + t_2 + t_3$

解得:  $t = 3\sqrt{\frac{mL}{2qE}} + \pi d\sqrt{\frac{m}{2E_k}}$  (1分)

(4) 设粒子经过  $N$  次电场加速后从  $C$  口射出

由动能定理得:  $Nq_1EL = \frac{1}{2}m_1v_2^2$  (1分)

此时粒子在磁场中运动的轨道半径  $r = \frac{d}{2}$

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 由牛顿第二定律得:

$$q_1v_2B = m_1\frac{v_2^2}{r} \quad (1分)$$

联立以上各式, 得:  $\frac{q_1}{m_1} = \frac{8NEL}{B^2d^2}$  (1分)

当  $N=1$  时粒子比荷最小  $k = \frac{8EL}{B^2d^2} = \frac{q^2EL}{mE_k}$  (1分)