

大庆市 2025 届高三年级第三次教学质量检测

物理试题答案及评分标准

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

11. (6分) (每空2分) (1) C (2) C (3) 绿光

12. (8分)

(1) ②×1k (1分) ④负极、正极 (1分) ⑥12.0 (2分) 9.00 (2分)

(2) 1、2 (1分) 1 (1分)

13. (10分)

(1) 在 A 点细线对小球的拉力为 0, 根据牛顿第二定律得 $mg - Eq = m \frac{v_A^2}{L}$ ----- (2分)

联立解得 $v_A = \sqrt{\frac{(mg - Eq)L}{m}}$ ----- (2分)

(2) 设最低点 B 点速度为 v , A 到 B 运动过程根据动能定理得

$2mgL - 2qEL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$ ----- (2分)

解得 $v = \sqrt{\frac{5(mg - qE)L}{m}}$

此时细线上拉力为 F , 得到 $F + qE - mg = m \frac{v^2}{L}$ ----- (2分)

得 $F = 6(mg - qE)$ ----- (2分)

14. (12分)

(1) 根据题意可知, 电梯轿厢由静止启动瞬间

感应电动势 $E = BLv_0 + BLv_0 = 2BLv_0 = 8V$ ----- (1分)

感应电流 $I = \frac{E}{R}$ ----- (1分)

代入数据解得 $I = 10A$ ----- (1分)

(2) 电梯轿厢向上运动最大速率时, 线框相对磁场的速率为 $v_0 - v_m$, 线框中上、下两边都切割磁感线。

产生感应电动势为 $E = 2BL(v_0 - v_m)$ ----- (1分)

则此时线框所受的安培力大小 $F_A = 2BIL$ ----- (1分)

根据闭合电路欧姆定律 $I = \frac{E}{R}$

由平衡条件可得 $F_A = Mg$ ----- (1分)

解得 $v_m = v_0 - \frac{MgR}{4B^2L^2} = 10m/s$ ----- (1分)

(3) 磁场静止后, 轿厢运动 t 时间内, 线框所受的安培力大小 $F_A' = 2BI'L$, 轿厢所受合力

为 $F_A' + Mg$ 。

取向下为正方向，对轿厢根据动量定理有

$$\sum \frac{4B^2L^2v_m}{R}t + Mgt = 0 - (-Mv_m) \text{-----(2分)}$$

整理得

$$\frac{4B^2L^2x}{R} + Mgt = Mv_m \text{-----(1分)}$$

可得时间

$$t = \frac{v_m}{g} - \frac{4B^2L^2x}{RMg} \text{-----(1分)}$$

$$\text{可解得 } t = \frac{v_m}{g} - \frac{4B^2L^2x}{RMg} = \frac{10}{10} \text{s} - \frac{4 \times (0.5)^2 \times (0.4)^2 \times 3}{0.8 \times 0.2 \times 10} \text{s} = 0.7 \text{s} \text{-----(1分)}$$

15. (18分)

(1) 设小球滑出圆弧轨道时的速度为 v_0 ，刚被卡住瞬间速度为 v ，与小盒 C 相连的绳子上的拉力大小为 T 。

$$\text{对小球从 } A \text{ 到 } B, \text{ 由动能定理得 } mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \text{-----(1分)}$$

小球撞击 C 瞬间，二者组成的系统动量守恒，由动量守恒定律得 $mv_0 = (m+m)v$ (1分)

对小球和 C 组成的系统，由圆周运动公式可知，与小盒 C 相连的绳子上的拉力大小

$$T - 2mg = 2m \frac{v^2}{L} \text{-----(1分)}$$

$$\text{解得 } T = 3mg \text{-----(1分)}$$

(2) 由 (1) 知，当小球刚被小盒 C 卡住时，物块 D 对物块 E 压力为零，此时桌面对木板 F 的最大静摩擦力 $f = \mu_2 \cdot 2mg = 0.5mg < mg$ ，则木板 F 将向右运动。

木板 F 向右运动与挡板相撞前，假设物块 E、Q、木板 F 一起运动，加速度大小为 a ，此时轻绳拉力为 F_1 ，对物块 Q 由牛顿第二定律得 $mg - F_1 = ma$ -----(1分)

对物块 E 和木板 F 由牛顿第二定律得 $F_1 - \mu_2 \cdot 2mg = 2ma$ -----(1分)

$$\text{解得 } a = \frac{1}{6}g \text{-----(1分)}$$

对物块 E 由牛顿第二定律可知所受摩擦力 $f' = ma = \frac{1}{6}mg < f_{\text{滑}} = \mu_1 mg$

所以木板 F 向右运动与挡板相撞前，物块 E 与木板 F 之间未发生相对滑动

假设第一次相撞的速度大小为 v_1 ，则由匀变速直运动推导公式 $v_1^2 = 2aL_0$

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{\frac{1}{3}gL_0} \text{-----(1分)}$$

(3) 假设第一次相撞后木板 F 与物块 Q 匀减速直线运动的加速度大小为 a_1 ，此时轻绳拉力为 F_2 ，则对木板 F 由牛顿第二定律 $\mu_1 \cdot mg + \mu_2 \cdot 2mg + F_2 = ma_1$ -----(1分)

对物块 Q 由牛顿第二定律 $mg - F_2 = ma_1$ ----- (1分)

解得 $a_1 = g$ $F_2 = 0$ 则说明木板 F 与物块 Q 以相同大小加速度减速。速度减为零后木板 F 与物块 Q 同时向右加速，设加速度大小为 a_2 ，

则对木板 F 由牛顿第二定律 $-\mu_2 \cdot 2mg + F_3 + \mu_1 \cdot mg = ma_2$ ----- (1分)

对物块 Q 由牛顿第二定律 $mg - F_3 = ma_2$

$$\text{解得 } a_2 = \frac{1}{2}g$$

对物块 E 分析，设加速加速度大小为 a_3 ，由牛顿第二定律 $\mu_1 \cdot mg = ma_3$

$$\text{解得 } a_3 = \frac{1}{2}g \text{ ----- (1分)}$$

设木板 F 向左减速时间为 t_1 ，向右加速时间为 t_2 ，木板 F 与物块 E 、 Q 共速，设共同速度为 $v_{\text{共}}$

$$\text{有 } 0 = -v_1 + a_1 t_1$$

$$v_{\text{共}} = -v_1 + a_1 t_1 + a_2 t_2 = v_1 - a_3 (t_1 + t_2) \text{ ----- (1分)}$$

$$\text{代入数据得 } v_{\text{共}} = \frac{1}{4}v_1$$

达到共速后，物块 E 、 Q 、木板 F 一起向右加速运动，加速度仍为 $a = \frac{1}{6}g$ ，假设第二次

相撞的速度大小为 v_2 ，设第一次相撞后木板 F 向左减速的位移大小为 x_1 ，向右加速位移为 x 达到共速， $v_1^2 - 2a_1 x_1 = 0$

$$\text{得 } x_1 = \frac{1}{6}L_0 \text{ ----- (1分)}$$

$$v_{\text{共}}^2 = 2a_2 x, v_2^2 - v_{\text{共}}^2 = 2a(x_1 - x) \text{ ----- (1分)}$$

$$\text{得 } v_2^2 = \frac{5}{24}v_1^2 \text{ ----- (1分)}$$

$$\text{同理第二次碰后木板 } F \text{ 向左减速位移 } x_2 = \left(\frac{5}{24}\right)x_1 = \frac{5}{24} \times \frac{1}{6}L_0 \text{ ----- (1分)}$$

设木板 F 运动的总路程为 ΔS ，则 $\Delta S = L_0 + 2L_1 + 2L_2 + 2L_3 + 2L_4 + \dots + 2L_n$

$$\Delta S = L_0 + 2L_1 \cdot \frac{1 - \left(\frac{5}{24}\right)^n}{1 - \frac{5}{24}} = L_0 + 2 \times \frac{1}{6}L_0 \cdot \frac{1}{\frac{19}{24}} = \frac{27}{19}L_0 \text{ ----- (1分)}$$