

高三物理综合检测（四）参考答案

一、单项选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	B	C	D	B	B	C	C	C	B	D

二、非选择题

12. (1) 电火花 (2分) (2) ①0.50 (3分) ②0.14 (3分) ③大于 (2分)
(3) 不能 (2分), 理由是系统除重力做功外还有阻力做功 (3分)

13. (1) 根据热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ (2分)

求得 $Q = 1.32\text{J}$ (1分)

- (2) 初态 $T_1 = 280\text{K}$, $V_1 = V + S l_1$

末态 $T_2 = 320\text{K}$, $V_2 = V + S l_2$

根据盖吕萨克定律 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (2分)

求得 $V = 24\text{ cm}^3$ (或 $2.4 \times 10^{-5}\text{ m}^3$) (1分)

14. (1) 导体棒达到稳定时做匀速直线运动, 有 $F = BIL$ (1分)

根据闭合电路欧姆定律有 $E = I(R + \frac{R}{2})$ (1分)

根据法拉第电磁感应定律有 $E = BLv$ (1分)

结合 $I = \frac{F}{BL}$, 解得导体棒匀速运动的速度 $v = \frac{3FR}{2B^2 L^2}$ (1分)

- (2) 根据动量定理 $I_{\text{总}} = \Delta p$

$$F \cdot t - BLq = m \cdot v \quad (2\text{分})$$

v 代入, 解得 $q = \frac{Ft}{BL} - \frac{3mFR}{2B^2 L^2}$ (2分)

15. (1) 长木板在 a 、 b 施加的摩擦力作用下做初速度为零的匀加速运动, 加速度

$$a' = \frac{\mu mg + \mu mg}{M} = 2\text{m/s}^2 \quad (3\text{分})$$

- (2) 木块 a 、 b 和长木板组成的系统动量守恒, 有 $mv_1 + mv_2 = (2m + M)v$

解得最后的共同速度 $v = 3\text{m/s}$ (2分)

对整个系统, 根据能量守恒有 $\Delta E_{\text{内}} = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}(2m + M)v^2$

解得 $\Delta E_{\text{内}} = 22\text{J}$ (2分)

- (3) a 、 b 最开始做匀减速运动, 加速度均为 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 2\text{m/s}^2$

长木板在 a 、 b 施加的摩擦力作用下做初速度为零的匀加速运动

加速度 $a' = 2\text{m/s}^2$ (2 分)

设经过时间 t_1 , 木块 a 和长木板速度相同, 则有 $v_1 - at_1 = a't_1$

解得 $t_1 = 1\text{s}$

此时木块 a 和长木板的速度 $v' = a't_1 = 2\text{m/s}$

故时间 t_1 内木块 a 的位移 $x_a = \frac{v_1 + v'}{2} t_1 = 3\text{m}$

长木板的位移 $x_1 = \frac{0 + v'}{2} t_1 = 1\text{m}$

木块 b 的速度为 $v_2' = v_2 - at_1 = 6\text{m/s}$

因此木块 b 的位移 $x_b = \frac{v_2 + v_2'}{2} t_1 = 7\text{m}$ (2 分)

以后木块 b 继续减速, 而长木板和木块 a 相对静止加速, 最后达共同速度 v , 设该过程中, 木块 b 相对长木板发生位移 x , 则根据系统能量守恒有

$$\mu mgx = \frac{1}{2}(m+M)v'^2 + \frac{1}{2}mv_2'^2 - \frac{1}{2}(2m+M)v^2$$

解得 $x = 3\text{m}$

故最后木块 a 、 b 之间的距离 $d = x_b - x_a + x + d_0 = 8\text{m}$ (2 分)

16. (1) 小球由 D 到 C 的过程中, 由动能定理

$$-qEL - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

在 C 点由向心力公式 $F_N - mg = m\frac{v_c^2}{\frac{L}{2}}$

$$\text{得: } F_N = 3mg \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 通过条件为在半圆形轨道斜向左上方 45° 的位置处速度大于等于零 (1 分)

从 D 点到该位置的过程, 由动能定理得

$$-mg\left(\frac{L}{2} + \frac{\sqrt{2}L}{2}\right) - qE\left(L + \frac{\sqrt{2}L}{2}\right) - \mu mgL = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_0 = \sqrt{(4 + \sqrt{2})gL} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 利用对称性及微元法: $\Delta W_f = \mu(mg - F_y)\Delta s + \mu(mg + F_y)\Delta s = 2\mu mg\Delta s$,

$$\text{所以 } W_f = \Delta W_1 + \Delta W_2 + \dots = 2\mu mgL \quad (2 \text{ 分})$$

又因为小球 P 在 D 点和 N 点电势能相等, 所以从 D 到 N, $W_{\text{电}} = 0$

$$\text{由能量守恒 } \frac{1}{2}mv_0^2 = mgL + 2\mu mgL \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_0 = 2\sqrt{gL} \quad (1 \text{ 分})$$