

高三物理试题参考答案

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

11. (1) 4.700 (2分)

(2) B (2分) A (2分)

$$(3) \frac{4\pi^2 m}{ghD(T_2^2 - T_1^2)} \quad (2分)$$

12. (1) 4.5 (2分)

(2) 10 (3分) 水平向左 (2分)

(3) 偏小 (2分)

13. (10分) 解: (1) (5分) 活塞原平衡时 $p_0 S + mg = p_1 S + f_0$ (1分)

活塞上移时 $p_0 S + mg + f_0 = p_2 S$ (1分)

$$\delta = \frac{\Delta m}{m} = \frac{p_2 - p_1}{p_1} \quad (1分)$$

$$\text{解得 } \delta = \frac{2f_0}{p_0 S + mg - f_0} \quad (2分)$$

(2) (5分) 对活塞由动能定理得

$$W - mgd - W_f - p_0 Sd = 0 - 0 \quad (1分)$$

$$W_f = \frac{f_0}{2} d \quad (1分)$$

由热力学第一定律得

$$\Delta U = W + Q = 0 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } Q = -(mgd + \frac{1}{2} f_0 d + p_0 Sd) \quad (1分)$$

$$\text{即气体从外界吸热, 热量为 } mgd + \frac{1}{2} f_0 d + p_0 Sd \quad (1分)$$

14. (15分) 解: (1) (8分) 设三角形底边上的高为 h

$$\tan 15^\circ = \frac{L}{2h} \quad (1分)$$

$$E = Bhv \quad (2分)$$

$$E = Ir \quad (1分)$$

$$F = BIh \quad (1分)$$

$$F = ma \quad (1分)$$

$$\text{解得 } a = \frac{(7 + 4\sqrt{3})B^2 L^2 v}{4mr} \quad (2分)$$

若没有按数学方法解出 15° 的函数值只扣 1 分

(2)(2 分)由能量守恒定律得

$$Q = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(3)(5 分) $q = \bar{I}t$ (1 分)

$$\bar{I} = \frac{E}{r}, E = \frac{\Delta\Phi}{t} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta\Phi = B\Delta S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta S = \frac{Lh}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } q = \frac{(2+\sqrt{3})BL^2}{8r} \quad (1 \text{ 分})$$

15. (18 分)解:(1)(5 分) $mg(h - R\sin\theta) = \frac{1}{2}mv_{C1}^2 - 0$ (2 分)

$$(v_{C1}\cos\theta)^2 = 2gy_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$h_1 = h - R\sin\theta - y_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h_1 = 1.8 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)(i)(6 分)设小球在 C 点的速度为 v_C , 水平速度为 v_x , 竖直速度为 v_y , 轨道的速度为 v_2 , 有

$$mv_x = Mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$mg(h - R\sin\theta) = \frac{1}{2}m(v_x^2 + v_y^2) + \frac{1}{2}Mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\tan\theta = \frac{v_x + v_2}{v_y} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_C = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_x = \frac{10}{11}\sqrt{22} \text{ m/s}, v_y = \frac{20}{11}\sqrt{22} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_C = \frac{10}{11}\sqrt{110} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(ii)(7 分)设小球的水平位移为 x_1 , 轨道的水平位移为 x_2 , 有

$$mv_x = Mv_2, mv_x t = Mv_2 t$$

$$mx_1 = Mv_2 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 + x_2 = 1.8R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } x_1 = 6 \text{ m}, x_2 = 3 \text{ m}$$

设 A、C 两点高度差为 L

$$v_y = gt$$

$$x_1' = v_x t \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = h - R \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } x_1' = \frac{40}{11} \text{ m}, L = 5 \text{ m}$$

$$v_y^2 = 2gy_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$s = \sqrt{(x_1 - x_1')^2 + (L - y_2)^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } s = \frac{30}{11} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

