

一、选择题:

- 1.C    2.D    3.A    4.C    5.C  
6.C    7.B    8.BD    9.ABD    10.AC

第 II 卷

三、实验题 (11 题 6 分, 12 题 9 分)

11.①. ABC    ②.2.0; 2.8

12.①. 电流表 1    ②. 4.5    ③. 1.5

【详解】(1) [1]PQ 连接电流表测电路的电流, MN 连接内阻已知的电流表相当于改装了一只电压表, 故 PQ 接电流表 2, MN 接电流表 1。

(2) [2][3]由闭合电路欧姆定律

$$E = U + I_2 r = I_1 (R_0 + r_1) + I_2 r$$

解得

$$I_1 = \frac{E}{R_0 + r_1} - \frac{r}{R_0 + r_1} I_2$$

结合图像解得

$$E = 4.5\text{V}$$

$$r = 1.5\Omega$$

四、解答题 (13 题 12 分, 14 题 13 分, 15 题 16 分)

13. (10 分)

对气体:  $p_1 = p_0 + \frac{mg}{S}$     ①

$V_1 = \frac{2}{3}HS$     ②

气缸刚提离桌面时, 对缸内气体有  $p_2 = p_0 - \frac{Mg}{S}$     ③

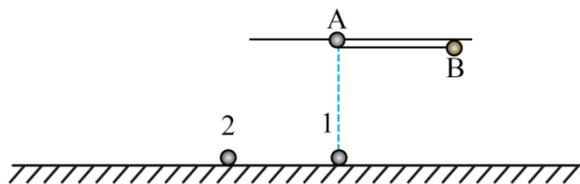
$V_2 = HS$     ④ 根据玻意耳定律有  $p_1 V_1 = p_2 V_2$     ⑤

$M = \frac{p_0 S}{3g} - \frac{2}{3}m$     ⑥

评分参考: ①③⑤⑥各式 2 分, ②④各式 1 分。

$$14. (1) v_A = \frac{3\sqrt{2gL}}{2}, v_B = \frac{\sqrt{2gL}}{2};$$

$$(2) 27mg; (3) \frac{3m\sqrt{2gL}}{4}$$



【详解】(1) 小球 B 开始释放至轻绳断裂，A、B 组成的系统水平方向动量守恒，则有

$$mv_A - 3mv_B = 0$$

A、B 组成的系统满足机械能守恒，则有

$$3mgL = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_B^2$$

联立解得

$$v_A = \frac{3\sqrt{2gL}}{2}, v_B = \frac{\sqrt{2gL}}{2}$$

(2) B 到达最低点时轻绳刚好断裂，达到最大拉力，由向心力公式有

$$T - 3mg = \frac{3m(v_A + v_B)^2}{L}$$

联立解得轻绳所能承受的最大拉力为

$$T = 27mg$$

(3) 绳断后，B 球在水平地面向左运动与 1 号球碰撞，设碰后 B 球和 1 号球速度分别为  $v'_B$  和  $v_0$ ，由动量守恒和能量守恒可得

$$3mv_B = 3mv'_B + 3mv_0, \quad \frac{1}{2} \times 3mv_B^2 = \frac{1}{2} \times 3mv'^2_B + \frac{1}{2} \times 3mv_0^2$$

解得

$$v'_B = 0, \quad v_0 = \frac{\sqrt{2gL}}{2}$$

1、2 号球碰撞前后动量守恒和机械能守恒，则有

$$3mv_0 = 3mv_1 + mv_2, \quad \frac{1}{2} \times 3mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

解得

$$v_1 = \frac{\sqrt{2gL}}{4}, \quad v_2 = \frac{3\sqrt{2gL}}{4}$$

对 2 号球，由动量定理可得

$$I_{12} = mv_2$$

解得小球 1 对小球 2 的冲量大小为

$$I_{12} = \frac{3m\sqrt{2gL}}{4}$$

15.

(1) 物块所受的最大静摩擦力产生的最大加速度为

$$a_0 = \mu_1 g = 0.5 \text{ m/s}^2$$

若木块相对木板静止，则需加的最大力  $F$  满足

$$F_0 - \mu_2 \cdot 2mg = 2ma_0$$

解得

$$F_0 = 2.5 \text{ N}$$

则当  $F = 3 \text{ N} > 2.5 \text{ N}$  时物块相对木板产生相对滑动，则木板的加速度

$$F - \mu_2 \cdot 2mg - \mu_1 mg = ma_1$$

解得

$$a_1 = 1 \text{ m/s}^2$$

撤去  $F$  时，木板的速度大小

$$v_1 = a_1 t_1 = 5 \text{ m/s}$$

(2) 撤去  $F$  时，物块的速度

$$v_2 = a_0 t_2 = 2.5 \text{ m/s}$$

撤去  $F$  后木板减速运动的加速度

$$\mu_2 \cdot 2mg + \mu_1 mg = ma_2$$

解得

$$a_2 = 2 \text{ m/s}^2$$

当两者达到共速时

$$v = v_1 - a_2 t_2 = v_2 + a_0 t_2$$

解得

$$t_2 = 1 \text{ s}$$

$$v = 3 \text{ m/s}$$