

答案全解精析

巅峰训练篇

第十一章 简单机械和功

巅峰训练 1 杠杆(1)

1. C 提示:因 $G \times OA = F_B \times OB$, $OA = 3OB = 0.6 \text{ m}$, 得 $F_B = \frac{OA}{OB} \times G = 3 \times 5 \text{ N} = 15 \text{ N}$; F_C 、 F_D 的力臂与 F_B 的力臂相等, 杠杆水平平衡, $F_C = F_D = F_B = 15 \text{ N}$; F_D 的力臂为圆的半径, 而重物的力臂为 OA , 此时不是等臂杠杆。

2. B 提示:重物向左移动时, 阻力 G 不变, 阻力臂 L_2 变小, F 的力臂 L_1 不变, 故 F 将变小; 重物悬挂在中点时, 杠杆水平平衡, $L_1 = 2L_2$, 将杠杆沿顺时针或逆时针方向转动, 保持力 F 的方向不变, $L_1' = 2L_2'$, 故 $F = \frac{1}{2}G$, 即力 F 保持不变; 将重物和 F 的作用点都向左移 L , 即 $F(L_1 - L) = FL_1 - FL$, $G(L_2 - L) = GL_2 - GL$, 因 $F < G$, 故 $FL_1 - FL > GL_2 - GL$, 杠杆不会在原位置平衡。

3. D 提示:放下空桶时, B 端的力为动力, A 端的力为阻力, 动力臂小于阻力臂, 为费力杠杆, 有 $G_{\text{桶}} \times OA = (G_{\text{桶}} + F) \times OB$, 即 $40 \text{ N} \times 1.2 \text{ m} = (20 \text{ N} + F) \times 0.6 \text{ m}$, 解得 $F = 60 \text{ N}$ 。提起装满水的桶时, A 端的力为动力, B 端的力为阻力, 动力臂大于阻力臂, 为省力杠杆, 有 $G_{\text{桶}} \times OA = (G_{\text{桶}} + G_{\text{水}} - F') \times OB$, 即 $40 \text{ N} \times 1.2 \text{ m} = (20 \text{ N} + 100 \text{ N} - F') \times 0.6 \text{ m}$, 解得 $F' = 40 \text{ N}$ 。

4. D 提示: $G_{\text{乙}} = m_{\text{乙}}g = 2 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 20 \text{ N}$, 细绳对 A 端的拉力 $F_A = \frac{G_{\text{乙}}L_{OB}}{L_{OA}} = \frac{20 \text{ N} \times (4-1)}{1} = 60 \text{ N}$, 则细绳对甲的拉力也为 60 N , 即甲对地面的压力减少了 60 N , 即 $\Delta F_{\text{甲}} = F_1 - F_2 = p_1 S - p_2 S$, $60 \text{ N} = 6 \times 10^5 \text{ Pa} \times S - 2 \times 10^5 \text{ Pa} \times S$, 解得 $S = 1.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, $G_{\text{甲}} = F_1 = p_1 S = 6 \times 10^5 \text{ Pa} \times 1.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 90 \text{ N}$, 甲恰好被拉离地面时, $F_{\text{甲}} = G_{\text{甲}} - \Delta F_{\text{甲}} = 90 \text{ N} - 60 \text{ N} = 30 \text{ N}$, 故压力还要减小 30 N ; 当甲物体刚离开地面时, $G'_{\text{乙}} = \frac{G_{\text{甲}}L_{OA}}{L_{OB}} = \frac{90 \text{ N} \times 1}{3} = 30 \text{ N}$, $\Delta m_B = \frac{\Delta G_{\text{乙}}}{g} = \frac{30 \text{ N} - 20 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 1 \text{ kg}$; 移动

支点位置时, 有 $G_{\text{甲}}L_{OA}' = G_{\text{乙}}L_{OB}'$, $\frac{L_{OA}'}{L_{OB}'} = \frac{G_{\text{乙}}}{G_{\text{甲}}} = \frac{20 \text{ N}}{90 \text{ N}} = \frac{2}{9}$ 。

5. B 32 提示:设木条重心在 D 点, A 端放在托盘秤甲上, B 端放在托盘秤乙上时, 以 B 端为支点, 托盘秤对木条 A 端的支持力为 12 N , 因 $F_A \times AB = G \times BD$, 即 $12 \text{ N} \times AB = 48 \text{ N} \times BD$, 得 $BD = \frac{1}{4}AB$; C 点放在托盘秤甲上时, 当以 C 点为支点时, 设托盘秤乙对木条 B 处的支持力为 F_B , $CO = OD = BD$, $BC = 3BD$, $CD = 2BD$, 因 $F_B \times BC = G \times CD$, 即 $F_B \times 3BD = 48 \text{ N} \times 2BD$, 得 $F_B = 32 \text{ N}$ 。

$$6. 3 \quad 1.3 \quad \frac{m_A - m_0}{2} \sim 2m_A + m_0$$

提示:容器 B 中水的质量 $m = \rho V = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 3 \text{ kg}$ 。当传感器 C 的示数为 0 时, 以 D 为支点, 有 $(m_{\text{沙}} + m_0)g \times 2l = (m_{\text{水}} + m_0)g \times l$, 即 $(m_{\text{沙}} + 0.4 \text{ kg})g \times 2l = (3 \text{ kg} + 0.4 \text{ kg})g \times l$, 解得 $m_{\text{沙}} = 1.3 \text{ kg}$ 。 $m_A > m_0$, 当传感器 D 的示数为 0 时, m_B 有最小值, 则 $(m_A + m_0)g \times l = (m_{B\text{小}} + m_0)g \times 2l$, 解得 $m_{B\text{小}} = \frac{m_A - m_0}{2}$ 。当传感器 C 的示数为 0 时, m_B 有最大值, 则 $(m_A + m_0)g \times 2l = (m_{B\text{大}} + m_0)g \times l$, 解得 $m_{B\text{大}} = 2m_A + m_0$ 。故容器 B 中注入水的质量的范围为 $\frac{m_A - m_0}{2} \sim 2m_A + m_0$ 。

7. 6 小 ② 提示:杠杆水平静止时, $F \times OB = G \times OA$, 解得 $F = \frac{OA}{OB} \times G = \frac{OA}{2OA} \times G = \frac{1}{2}G = \frac{1}{2} \times 12 \text{ N} = 6 \text{ N}$; 将 F 的作用点从 B 点向 C 点移动, F 的方向保持不变, $F \times l = G \times OA$, 解得 $F = \frac{G \times OA}{l}$, 力臂 l 变大, F 变小; 将 M 从 A 点移至 B 点时, $F \times l = G \times OB$, 解得 $F = \frac{G \times OB}{l} = \frac{2OA \times G}{l}$, 两式中拉力 F 与 $\frac{1}{l}$ 的关系图线均为正比例函数, 且将 M 从 A 点移至 B 点时, 对应同一 $\frac{1}{l}$ 的 F 的数值增大为原来的 2 倍, 故将 M 从 A 点移至 B 点, F 与 $\frac{1}{l}$ 的关系图线为过原点且斜率比

图线①大的图线②。

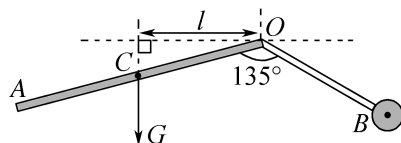
8. (1) 40 (2) 0.5 提示: (1) $F_D = G_B = m_B g = 2 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 20 \text{ N}$, 根据杠杆平衡条件得 $F_C = \frac{F_D \times OD}{OC} = \frac{20 \text{ N} \times 2}{1} = 40 \text{ N}$ 。(2) 正方体 A 对地面的压力 $F_{\text{压}} = p S_A = 8000 \text{ Pa} \times (0.1 \text{ m})^2 = 80 \text{ N}$, $G_A = F_C + F_{\text{压}} = 40 \text{ N} + 80 \text{ N} = 120 \text{ N}$, 设沿竖直方向切去 A 的重力 $\Delta G = \frac{1}{n} G_A$, A 剩余部分的重力 $G'_A = (1 - \frac{1}{n}) G_A = (1 - \frac{1}{n}) \times 120 \text{ N}$, $F'_D = G_B + \Delta G = G_B + \frac{1}{n} G_A = 20 \text{ N} + \frac{1}{n} \times 120 \text{ N}$, 杠杆水平平衡时, $F'_C = \frac{F'_D \times OD}{OC} = \frac{(20 \text{ N} + \frac{1}{n} \times 120 \text{ N}) \times 2}{1} = 40 \text{ N} + \frac{1}{n} \times 240 \text{ N}$, A 对地面的压力 $F'_{\text{压}} = G'_A - F'_C$, 即 $65 \text{ N} = (1 - \frac{1}{n}) \times 120 \text{ N} - (40 \text{ N} + \frac{1}{n} \times 240 \text{ N})$, 解得 $n = 24$, $\Delta G = \frac{1}{n} G_A = \frac{1}{24} \times 120 \text{ N} = 5 \text{ N}$, $\Delta m = \frac{\Delta G}{g} = \frac{5 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 0.5 \text{ kg}$ 。

9. (1) 10 N (2) 1 200 N 提示: (1) 垂直于木棒向上用力时, 支点为 A, 动力臂 $l_1 = AC = 2 \text{ m}$, 阻力臂 $l_2 = AD = \frac{AC - BC}{2} = \frac{2 \text{ m} - 1.6 \text{ m}}{2} = 0.2 \text{ m}$, 由 $F_2 \times l_1 = f \times l_2$, 解得 $F_2 = \frac{f \times l_2}{l_1} = \frac{100 \text{ N} \times 0.2 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 10 \text{ N}$ 。(2) 垂直于木棒向下用力时, 支点为 B, 动力臂 $l'_1 = BC = 1.6 \text{ m}$, 阻力臂 $l'_2 = BD = \frac{AC - BC}{2} = \frac{2 \text{ m} - 1.6 \text{ m}}{2} = 0.2 \text{ m}$, 由 $F_1 \times l'_1 = f \times l'_2$ 得 $F_1 = \frac{f \times l'_2}{l'_1}$, 则有 $\frac{f \times l'_2}{l'_1} - \frac{f \times l_2}{l_1} = 30 \text{ N}$, 即 $\frac{f \times 0.2 \text{ m}}{1.6 \text{ m}} - \frac{f \times 0.2 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 30 \text{ N}$, 解得 $f = 1 200 \text{ N}$ 。

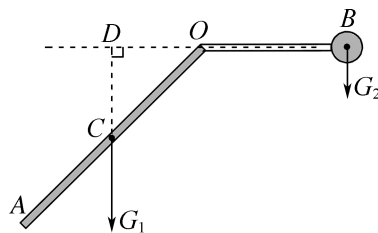
10. (1) 如图甲所示 (2) 4~7.89 g

提示: (2) ①当配重柄水平时, 杠杆示意图如图乙所示, 此时配重的力臂最大、小壶盖重力的力臂最小, 即配重的质量最小, OD 和 OC 间的夹角为 45° , $OD = \frac{1}{\sqrt{2}} \times OC = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 1.4 \text{ cm} = 1 \text{ cm}$, 因 $G_1 l_1 = G_2 l_2$, 即 $m_1 g \times OD = m_2 g \times OB$, 则 $m_2 = \frac{m_1 \times OD}{OB} = \frac{4 \text{ g} \times 1 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = 4 \text{ g}$; ②当壶盖水平时, 杠杆的示意图如图丙所示, 此时配重的

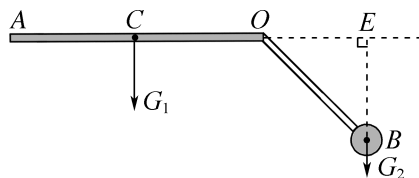
力臂最小、壶盖重力的力臂最大, 即配重的质量最大, OE 和 OB 间的夹角为 45° , $OE = \frac{1}{\sqrt{2}} \times OB = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 1 \text{ cm} \approx 0.71 \text{ cm}$, 因 $G_1 l'_1 = G'_2 l'_2$, 即 $m_1 g \times OC = m'_2 g \times OE$, 则 $m'_2 = \frac{m_1 \times OC}{OE} = \frac{4 \text{ g} \times 1.4 \text{ cm}}{0.71 \text{ cm}} \approx 7.89 \text{ g}$, 故配重 B 的质量范围为 4~7.89 g。



甲



乙



丙

11. (1) 4 N (2) 4 N (3) 1 cm (4) 12.2 kg 提示: (1) Q 点为阻力作用点, $F_2 = G_A + G_B = 1.6 \text{ N} + 12.8 \text{ N} = 14.4 \text{ N}$, OQ 为阻力臂, OE 为动力臂, 杠杆在水平位置平衡时, 有 $F_2 \times L_{OQ} = G_C \times L_{OE}$, $G_C = \frac{F_2 \times L_{OQ}}{L_{OE}} = \frac{14.4 \text{ N} \times 4 \text{ cm}}{14.4 \text{ cm}} = 4 \text{ N}$ 。(2) 物块 C 悬挂于 F 点时, 有 $F'_2 \times L_{OQ} = G_C \times L_{OF}$, $F'_2 = \frac{G_C \times L_{OF}}{L_{OQ}} = \frac{4 \text{ N} \times 10.4 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} = 10.4 \text{ N}$, $F_{\text{浮B}} = G_A + G_B - F'_2 = 1.6 \text{ N} + 12.8 \text{ N} - 10.4 \text{ N} = 4 \text{ N}$ 。(3) $V_{\text{排B}} = \frac{F_{\text{浮B}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{4 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 400 \text{ cm}^3$, 物块 B 浸入水中的深度 $h_{\text{浸}} = \frac{V_{\text{排B}}}{S_B} = \frac{400 \text{ cm}^3}{20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}} = 1 \text{ cm}$ 。(4) 容器中水深 $h = h' + h_{\text{浸}} = 20 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 21 \text{ cm}$, $V_{\text{水}} = S_{\text{容}} h - V_{\text{排B}} = 600 \text{ cm}^2 \times 21 \text{ cm} - 400 \text{ cm}^3 = 12 200 \text{ cm}^3 = 1.22 \times 10^{-2} \text{ m}^3$, $m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1.22 \times 10^{-2} \text{ m}^3 = 12.2 \text{ kg}$ 。

$$\frac{W_{\text{甲}}}{Q_{\text{甲放}}} \times 100\% = \frac{3.6 \times 10^5 \text{ J}}{1.2 \times 10^6 \text{ J}} \times 100\% = 30\%, \eta_{\text{乙}} = \frac{4}{5} \eta_{\text{甲}} = 24\%, P_{\text{乙}} = \frac{P_{\text{甲}}}{2.5} = \frac{6000 \text{ W}}{2.5} = 2400 \text{ W}, W_{\text{乙}} = P_{\text{乙}} t = 2400 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 1.44 \times 10^5 \text{ J}, Q_{\text{乙放}} = \frac{W_{\text{乙}}}{\eta_{\text{乙}}} = \frac{1.44 \times 10^5 \text{ J}}{24\%} = 6 \times 10^5 \text{ J}, m_{\text{乙}} = \frac{Q_{\text{乙放}}}{q} = \frac{6 \times 10^5 \text{ J}}{4.8 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 0.0125 \text{ kg} = 12.5 \text{ g}, m_{\text{甲}} : m_{\text{乙}} = 25 \text{ g} : 12.5 \text{ g} = 2 : 1.$$

4. B 提示: 飞轮 1 min 转动 1800 周, 每秒转动 30 周, 完成 15 个工作循环, 完成 60 个冲程; $S = 30 \text{ cm}^2 = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, 燃气对活塞的平均压力 $F = pS = 9.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 3 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 2700 \text{ N}$; $s = 50 \text{ mm} = 0.05 \text{ m}$, 1 个做功冲程中燃气对活塞做功 $W = Fs = 2700 \text{ N} \times 0.05 \text{ m} = 135 \text{ J}$; 飞轮 1 min 对外做功 900 次, $W_{\text{总}} = W \times 900 = 135 \text{ J} \times 900 = 121500 \text{ J}$, 汽油机的功率 $P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{121500 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 2025 \text{ W}$.

5. 4 : 3 15 提示: 设甲、乙在 $t \text{ s}$ 内飞轮的转数分别为 $n_{\text{甲}}$ 、 $n_{\text{乙}}$, $t \text{ s}$ 内甲、乙对外做功分别为 $\frac{1}{2} n_{\text{甲}} W$ 和 $\frac{1}{2} n_{\text{乙}} W$, $\frac{P_{\text{甲}}}{P_{\text{乙}}} = \frac{\frac{1}{2} n_{\text{甲}} W}{t} : \frac{\frac{1}{2} n_{\text{乙}} W}{t} = \frac{4}{3}$, 得 $\frac{n_{\text{甲}}}{n_{\text{乙}}} = \frac{4}{3}$; 相等时间内甲、乙对外做功之比 $\frac{W_{\text{甲}}}{W_{\text{乙}}} = \frac{n_{\text{甲}}}{n_{\text{乙}}}$, 因 $\eta = \frac{W}{Q} = \frac{W}{mq}$, 得 $m = \frac{W}{\eta q}$, 故 $\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} = \frac{\frac{W_{\text{甲}}}{\eta_{\text{甲}} q}}{\frac{W_{\text{乙}}}{\eta_{\text{乙}} q}} = \frac{W_{\text{甲}} \eta_{\text{乙}}}{W_{\text{乙}} \eta_{\text{甲}}} = \frac{n_{\text{甲}}}{n_{\text{乙}}} \times \frac{\eta_{\text{乙}}}{\eta_{\text{甲}}}$, $m_{\text{甲}} = \frac{n_{\text{甲}} \eta_{\text{乙}}}{n_{\text{乙}} \eta_{\text{甲}}} \times m_{\text{乙}} = \frac{4}{3} \times \frac{36\%}{32\%} \times 10 \text{ kg} = 15 \text{ kg}$.

6. 4.6×10^4 40 4400 9.6 提示: 孔明灯刚起飞时, $Q_{\text{放}} = m_{\text{煤油}} q_{\text{煤油}} = 1 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 4.6 \times 10^7 \text{ J/kg} = 4.6 \times 10^4 \text{ J}$, 此时有 $F_{\text{浮}} = G_{\text{灯}} + G_{\text{气}}$, $\rho_{\text{空气}} g V = m_{\text{灯}} g + \rho_{\text{气}} g V$, 即 $1.20 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.2 \text{ m}^3 = 20 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} + \rho_{\text{气}} \times 10 \text{ N/kg} \times 0.2 \text{ m}^3$, 解得 $\rho_{\text{气}} = 1.1 \text{ kg/m}^3$, 故灯内空气温度为 40°C , 灯内空气吸热 $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 1 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ \text{C)} \times 1.1 \text{ kg/m}^3 \times 0.2 \text{ m}^3 \times (40^\circ \text{C} - 20^\circ \text{C}) = 4400 \text{ J}$, $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{4400 \text{ J}}{4.6 \times 10^4 \text{ J}} \times 100\% \approx 9.6\%$.

7. (1) $2.1 \times 10^3 \text{ J}$ (2) 5°C (3) 480 J

提示: (1) $Q_{\text{冰吸}} = c_{\text{冰}} m_1 (t_1 - t_{01}) = 2.1 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ \text{C)} \times 0.1 \text{ kg} \times [0^\circ \text{C} - (-10^\circ \text{C})] = 2.1 \times 10^3 \text{ J}$. (2) 10 ~

14 min 内, 烧杯内冰化成水, $Q'_{\text{吸}} = Q_{\text{冰吸}} = 2.1 \times 10^3 \text{ J}$, 第 14 min 时, $t'_1 = \frac{Q'_{\text{吸}}}{c_{\text{水}} m_1} + t'_{01} = \frac{2.1 \times 10^3 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ \text{C)} \times 0.1 \text{ kg}} + 0^\circ \text{C} = 5^\circ \text{C}$. (3) 2 ~ 4 min 内, $Q_{\text{放}} = m_{\text{酒精}} q_{\text{酒精}} = 8 \times 10^{-5} \text{ kg} \times 3.0 \times 10^7 \text{ J/kg} = 2.4 \times 10^3 \text{ J}$, 1 min 试管中的冰吸热 $Q_{\text{吸2}} = \frac{1}{2} \eta Q_{\text{放}} = \frac{1}{2} \times 10\% \times 2.4 \times 10^3 \text{ J} = 1.2 \times 10^2 \text{ J}$, 试管中的冰在 10 ~ 14 min 内熔化, $Q_{\text{熔化吸}} = 4Q_{\text{吸2}} = 4 \times 1.2 \times 10^2 \text{ J} = 480 \text{ J}$.

$$8. \frac{\left[k \left(M - m + \frac{\rho_2 m}{\rho_1} \right) g + 0.98 f \right] \eta_1}{(kMg + f) \eta_2}$$

提示: 设改进后车外壳的质量为 m' , 汽车的行驶路程为 s , 汽油的热值为 q . 改进前, 发动机的效率 $\eta_1 = \frac{F_1 s}{Q}$, 汽车做匀速直线运动, $F_1 = f_1$, $f_1 = kMg + f$, $\eta_1 = \frac{F_1 s}{Q} = \frac{f_1 s}{qm_1} = \frac{(kMg + f)s}{qm_1}$, 改进前的耗油量 $m_1 = \frac{(kMg + f)s}{q\eta_1}$. 改进后, $\eta_2 = \frac{F_2 s}{Q'}$, 车的体积不变, 则 $\frac{m}{\rho_1} = \frac{m'}{\rho_2}$, 改进后车外壳的质量 $m' = \frac{\rho_2 m}{\rho_1}$. 汽车做匀速直线运动, $F_2 = f_2 = k(M - m + m')g + 0.98f$, $\eta_2 = \frac{F_2 s}{qm_2} = \frac{\left[k \left(M - m + \frac{\rho_2 m}{\rho_1} \right) g + 0.98 f \right] s}{qm_2}$, 改进后汽车的耗油量 $m_2 = \frac{\left[k \left(M - m + \frac{\rho_2 m}{\rho_1} \right) g + 0.98 f \right] s}{q\eta_2}$, 故改进后与改进前的油耗量比 $\frac{m_2}{m_1} = \frac{\left[k \left(M - m + \frac{\rho_2 m}{\rho_1} \right) g + 0.98 f \right] \eta_1}{(kMg + f) \eta_2}$.

第十二章综合练(1)

1. B 提示: t_2 时刻, 人的速度最大, 在 $t_2 \sim t_3$ 内, 向下的速度变小, 动能变小; 在 $0 \sim t_3$ 内, 高度变小, 人的重力势能减小; 忽略空气阻力, 在 $0 \sim t_1$ 内, 弹性绳不伸长, 只存在动能和重力势能的转化, 机械能不变; t_3 时刻, 人到达最低点, 速度为 0, 弹性绳的伸长量最大, 弹性势能最大.

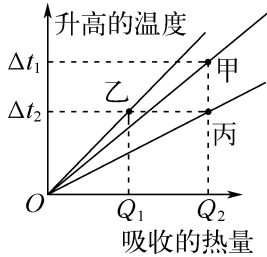
2. C 提示: 小球在光滑的水平台面上 A、B 点间做往复运动时, $AO = OB$, 表明小球和弹簧的整体机械能守恒, 小球在做往复运动过程中机械能不守恒; 小

球从B点到O点时,弹簧的弹性势能变小,从O点到A点时,弹簧的弹性势能变大;小球从A点到O点时,弹簧的弹性势能变小,小球的动能变大,到达O点时,弹簧的弹性势能全部转化为小球的动能,此时小球的动能最大;从O点到B点时,弹簧的弹性势能变大,小球的动能转化为弹簧的弹性势能。

3. C 提示:若接触面粗糙,木块的部分机械能会转化为内能,故D点的机械能可能比A点的少;AC、CD间的垂直距离均为h,则A点到C点减少的重力势能等于C点到D点减少的重力势能;若AB粗糙,木块可能做匀速直线运动,AB两点的动能可能相等;若BC粗糙,B点的动能比C点的大,若BC光滑,空气阻力不计,BC两点的动能相等;木块在D点的动能比C点的大,但与A点的动能无法比较。

4. D 提示:设热源的发热功率均为P,则 $k(\Delta t_A - \Delta t_B) = P$,即A的散热功率等于发热功率; $k(\Delta t_B - \Delta t_C) = P + k(\Delta t_A - \Delta t_B)$,即B的散热功率等于自身的发热功率与A的散热功率之和; $k\Delta t_C = P + k(\Delta t_B - \Delta t_C)$,即C的散热功率等于自身的发热功率与B的散热功率之和,整理得 $\Delta t_A = 2\Delta t_C$, $3\Delta t_B = 5\Delta t_C$,即 $\Delta t_A : \Delta t_B : \Delta t_C = 6 : 5 : 3$ 。

5. C 提示:如图,通过3个点分别作出甲、乙、丙升高的温度随吸收的热量的变化图像,乙、丙是同种液体,当乙、丙升高相同温度时,丙吸热量高于乙吸热量,则丙的质量大于乙的质量,即 $m_{丙} > m_{乙}$;甲、乙是质量相同的不同液体,当甲、乙吸收的热量相同时,甲升温较少,则甲的比热容较大,即 $c_{甲} > c_{乙} = c_{丙}$ 。



6. 动能转化为内能 0.85 0.2 提示:圆弧槽光滑, $W_A = W_B = Gh = mgh$,物块在水平面上克服摩擦力做功 $W_1 = fs_{BC} = W_B = W_A = Gh = mgh$,则 $fs_{BC} = mgh$,得 $f = \frac{mgh}{s_{BC}}$,图乙中,BD段克服摩擦力做功 $W_2 = fs_{BD} = \frac{mgh}{s_{BC}} \cdot s_{BD}$,到达E点时, $W_E = W_A - W_2 = mgh - \frac{mgh}{s_{BC}} \cdot s_{BD}$,又 $W_E = mgh_E$,则 $mgh_E =$

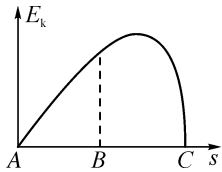
$$mgh - \frac{mgh}{s_{BC}} \cdot s_{BD}, \text{得 } h_E = h - \frac{hs_{BD}}{s_{BC}} = 1 \text{ m} - \frac{1 \text{ m} \times 0.3 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 0.85 \text{ m}; \text{设经过 } n \text{ 个 } BD \text{ 将物体在A点具有的能量消耗完, } n = \frac{W_A}{W_2} = \frac{mgh}{\frac{mgh}{s_{BC}} s_{BD}} = \frac{s_{BC}}{s_{BD}} = \frac{2 \text{ m}}{0.3 \text{ m}} = 6 \frac{2}{3}, \text{最后物体}$$

静止时,距B点 $s' = \frac{2}{3} \times 0.3 \text{ m} = 0.2 \text{ m}$ 。

7. 内 30 10 800 提示:汽油机的做功冲程,消耗内能,产生机械能,将内能转化为机械能;燃气对活塞的平均压力 $F = pS = 6.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 6 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 3600 \text{ N}$,活塞做功一次的路程 $s = 0.1 \text{ m}$,一个做功冲程中燃气对活塞做的功 $W = Fs = 3600 \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = 360 \text{ J}$,飞轮转动的速度是 $3600 \text{ r/min} = 60 \text{ r/s}$,飞轮每转2转对外做功一次,1s飞轮转动60转,要对外做功30次,燃气对活塞做的总功为 $W_{\text{总}} = W \times 30 = 360 \text{ J} \times 30 = 10800 \text{ J}$ 。

8. 52 4.032 × 10⁴ 2.1 × 10³ 1.008 × 10⁴ J 提示: $Q_{\text{放}} = cm(t - t_1)$, $Q_{\text{吸}} = cm(t_1 - t_0)$; $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$,即 $4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 0.2 \text{ kg} \times (100 ^\circ\text{C} - t_1) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 0.3 \text{ kg} \times (t_1 - 20 ^\circ\text{C)}$,解得 $t_1 = 52 ^\circ\text{C}$; $Q_{\text{放}} = cm(t - t_1) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 0.2 \text{ kg} \times (100 ^\circ\text{C} - 52 ^\circ\text{C)} = 4.032 \times 10^4 \text{ J}$;放入液体后, $Q'_{\text{吸}} = Q'_{\text{放}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 0.3 \text{ kg} \times (52 ^\circ\text{C} - 44 ^\circ\text{C)} = 1.008 \times 10^4 \text{ J}$, $c_{\text{液}} = \frac{Q'_{\text{吸}}}{m_{\text{液}}\Delta t} = \frac{1.008 \times 10^4 \text{ J}}{0.2 \text{ kg} \times (44 ^\circ\text{C} - 20 ^\circ\text{C)}} = 2.1 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ 。

9. (1) C (2) 如图所示

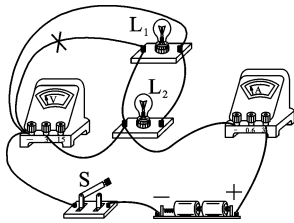


提示:(1) 运动员与蹦床发生接触后,蹦床发生弹性形变,运动员的机械能转化为蹦床的弹性势能;运动员从B点运动到C点,先是重力大于弹力,再是重力等于弹力,最后重力小于弹力,速度先变大后变小,运动员的动能先变大后变小;运动员从A点运动到B点,速度逐渐变大,重力不变,由 $P = Fv$ 知重力做功的功率变大,做功变快;运动员在C点时,受到的弹力大于重力,受力不平衡。(2) 运动员从A点下降至B点的过程中,重力势能转化为动能,动能逐渐变大;从B点继续下降

L_3 的规格相同, 因 $U_2=U_3$, 有 $5U_1+U_2=18\text{ V}$, $U_1+2U_2=18\text{ V}$, 得 $U_1=2\text{ V}$, $U_2=8\text{ V}$, $U_{V_2}=U_2+U_3=8\text{ V}+8\text{ V}=16\text{ V}$ 。

9. 电流 12 提示: 闭合开关 S, 若甲为电流表, 则电路短路, 故甲电表一定不为电流表, 甲应为电压表, 丙为电流表, 两灯泡并联, 乙表测灯 L_1 的电流, 有 $a+b=3\text{ A}$; 当乙、丙两表为电压表, 甲表为电流表时, 两灯泡串联, 乙测电源电压, 丙测灯 L_1 的电压, 有 $c=d+7\text{ V}$, 又因 $\frac{d}{a}=\frac{5}{1}$, $\frac{c}{b}=\frac{6}{1}$, 解得电源电压 $c=12\text{ V}$ 。

10. 烧毁电流表和电源 如图所示



11. (1) $U_1=1.2\text{ V}$ $U_2=4.8\text{ V}$ **(2)** $I_2=0.3\text{ A}$ $U_2=6\text{ V}$ 提示: (1) 由图甲所示电路图可知, 两灯泡串联, 电压表 V_1 测电源电压, 电压表 V_2 测灯 L_1 两端电压。串联电路总电压大于部分电路电压, 由图乙所示电压表可知, 两电压表指针位置相同, 则电压表 V_1 的量程为 $0\sim15\text{ V}$, 示数为 6 V ; 电压表 V_2 的量程为 $0\sim3\text{ V}$, 示数为 1.2 V , 则灯 L_1 两端电压 $U_1=1.2\text{ V}$, 灯 L_2 两端电压 $U_2=U-U_1=6\text{ V}-1.2\text{ V}=4.8\text{ V}$ 。(2) 由图丙所示电路可知, 两灯泡并联, 电流表 A_1 测灯 L_1 支路电流, 电流表 A_2 测干路电流, 通过灯 L_2 的电流 $I_2=I-I_1=1.5\text{ A}-1.2\text{ A}=0.3\text{ A}$, 灯 L_2 并联在电源两端, 电源电压为 6 V , 则灯 L_2 两端电压为 6 V 。

巅峰训练 7 跨学科实践——调查电池的发展并制作水果电池

1. 光 从铜片到锌片 铜片 短脚

提示: LED 灯发光时, 将电能转化成光能; 因电子定向移动的方向与电流的方向相反, 电子由锌片通过导线流向铜片, 故电流方向是从铜片到锌片, 水果电池的正极是铜片; 二极管具有单向导电性, 与锌片相连的是 LED 灯的短脚。

2. (1) V 表和导线 **(2)** 将 V 表的正接线柱与银片相连, 再把与锌片相连的导线与 V 表的负接线柱进行试触 **(3)** 若 V 表指针正

向偏转, 说明与 V 表正接线柱连接的银片是电池的正极; 若 V 表反向偏转, 锌片是电池的正极

3. (1) 可能与水果的种类有关 **(2)** 如表所示 **(3)** 通过苹果的电流与苹果的甜度有关 通过苹果的电流与苹果的形状无关 **(4)** C

距离	较近	较远	很远
电压/V			

提示: (1) 水果电池的电压大小可能与水果的种类、金属片在水果中的深度等有关。(2) 要探究水果电池的电压与金属片距离的关系, 需改变距离, 并保持水果的种类、金属片在水果中的深度不变。(3) 苹果的形状相同, 苹果越甜, 通过的电流越大; 苹果的甜度相同, 形状不同, 但通过苹果的电流相同, 可知通过苹果的电流与苹果的形状无关。(4) 建立废旧电池的回收站来回收废旧电池, 是为了防止环境污染。

4. (1) B **(2)** C **(3)** 电极材料

提示: (1) 插入金属片的水果能使二极管发光, 说明插入金属片的水果能提供电压, 故插入金属片的水果相当于电源。(2) 二极管接线对调, 其两端仍存在电压, 没有电流, 原因是二极管具有单向导电性。(5) 表一中三次脐橙不同, 但电压相同, 故脐橙大小并不会影响电压; 用一个脐橙, 以铜为正极, 分别用外形相同的镁、铝、铁金属片作为电池的负极, 得到的电压值不同, 表明电极材料影响电压的大小。

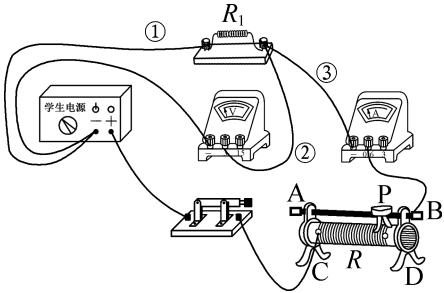
5. (1) C **(2)** 不均匀 **(3)** B **(4)** 990

提示: (1) 制作热电偶电路的材料应为不同材料的导体, 故 C 正确。(2) 由表中数据知, 电流变化与温度变化不成正比, 说明温度刻度分布不均匀。(3) 电流变化量依次为 $64\text{ mA}-0\text{ mA}=64\text{ mA}$, $142\text{ mA}-64\text{ mA}=78\text{ mA}$, $234\text{ mA}-142\text{ mA}=92\text{ mA}$, 温度每变化 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, 电流变化量相差都为 $78\text{ mA}-64\text{ mA}=92\text{ mA}-78\text{ mA}=14\text{ mA}$, 当接点温差为 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 电流变化量为 $92\text{ mA}+14\text{ mA}=106\text{ mA}$, 此时 $I=234\text{ mA}+106\text{ mA}=340\text{ mA}$ 。(4) 热电偶的温差电压与 J_1 、 J_2 两点间的温差比值为 $k=\frac{1.5\text{ mV}}{100\text{ }^{\circ}\text{C}}=0.015\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$, 当热、冷两点间产生的温差电压为 15 mV , J_1 、 J_2 两点间的温差为 $\Delta t=\frac{15\text{ mV}}{0.015\text{ mV}/^{\circ}\text{C}}=1\text{ }000\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{高}}=t_{\text{低}}+\Delta t=-10\text{ }^{\circ}\text{C}+1\text{ }000\text{ }^{\circ}\text{C}=990\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

故电压预设值范围为 3~5 V;电压预设值越大,电路中电流越大,滑动变阻器两端电压越小,滑动变阻器连入阻值越小,滑动变阻器阻值调节范围越小; $U'_V = 1.5\text{ V}$ 时, $U_{\text{变}} = 6\text{ V} - 1.5\text{ V} = 4.5\text{ V}$, $U_{\text{变}} = 3U'_V$, 当 $R = 15\ \Omega$ 时, $R_{\text{变}} = 3 \times 15\ \Omega = 45\ \Omega$, 故为了完成整个实验,应选取最大阻值至少为 $45\ \Omega$ 的滑动变阻器。

9. 增大 减小 更大 提示:有燃气泄漏时,燃气浓度增大, R 减小,电流表示数增大, R_0 两端电压增大, U_R 减小,即电压表示数减小;当电压表示数减小至某一数值时报警器开始报警。燃气浓度越低, R 越大, U_R 越大,即电压表示数越大,要使电压表示数减小至报警的数值,应使 R_0 分得的电压增大,需将 R_0 的阻值增大。

10. (1) 断开开关 如图所示 (2) ① (3) 电压 0.3 1.5 2.5 (4) 2.7



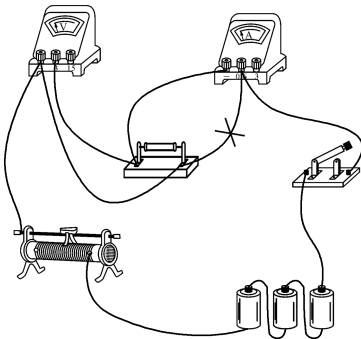
提示:(2) 闭合开关后无论怎样移动滑片 P, A 表指针几乎不动, V 表指针明显偏转,则 V 表和电源接通,若仅是导线连接点发生故障,可能是导线①与 R_1 的连接点接触不良。(3) 探究“导体中的电流与电阻关系”时,应控制定值电阻两端的电压不变,先将 R_1 接入电路,闭合开关调节滑片 P,使 A 表示数为 0.3 A , $U_V = IR_1 = 0.3\text{ A} \times 5\ \Omega = 1.5\text{ V}$, 用 R_2 替换 R_1 , 调节滑片 P 使 V 表示数为 1.5 V , 记下 A 表示数,用 R_3 替换 R_2 , 当 $R_{\text{变}}$ 最大时, $I_{\text{小}} = \frac{U}{R_3 + R_{\text{变}}}$ $= \frac{4.5\text{ V}}{25\ \Omega + 20\ \Omega} = 0.1\text{ A}$, $U_{3\text{小}} = I_{\text{小}} R_3 = 0.1\text{ A} \times 25\ \Omega = 2.5\text{ V}$; $I' = \frac{U_V}{R_3} = \frac{1.5\text{ V}}{25\ \Omega} = 0.06\text{ A}$, 电源电压 $U_{\text{大}} = I' R_{\text{总}} = 0.06\text{ A} \times (20\ \Omega + 25\ \Omega) = 2.7\text{ V}$ 。

11. (1) 3 V (2) 7.5 Ω 、15 Ω

提示:(1) 移动滑动变阻器的滑片 P, 当电流最小时滑动变阻器无法达到 $20\ \Omega$, 此时电压表示数已达到最大量程,即电压表示数 $U_2 = 3\text{ V}$ 。(2) 当电压表示数为 3 V 时电路中的电流最小, $I_{\text{小}} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U - U_2}{R_1} =$

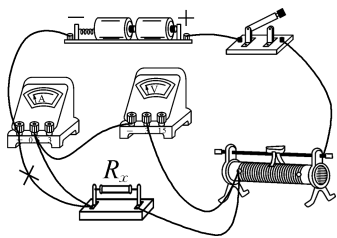
$\frac{6\text{ V} - 3\text{ V}}{R_1} = \frac{3\text{ V}}{R_1}$; 若电路中的最大电流 $I_{\text{大}} = 0.6\text{ A}$, 因移动滑动变阻器的滑片 P, 电流表示数的最大变化量为 0.2 A , $I_{\text{大}} - I_{\text{小}} = 0.6\text{ A} - \frac{3\text{ V}}{R_1} = 0.2\text{ A}$, 解得: $R_1 = 7.5\ \Omega$; 若电路中的最大电流 $I_{\text{大}} = \frac{U}{R_1} = \frac{6\text{ V}}{R_1} < 0.6\text{ A}$, 则 $I_{\text{大}} - I_{\text{小}} = \frac{6\text{ V}}{R_1} - \frac{3\text{ V}}{R_1} = \frac{3\text{ V}}{R_1} = 0.2\text{ A}$, 解得: $R_1 = 15\ \Omega$, 故 R_1 可能的阻值为 $7.5\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ 。

12. (1) ① 如图所示 ② 电压 ③ R_1 0.20 (2) ① 反 ② 2 3.3~24



提示:(1) ① 图中电流表和定值电阻并联是错误的,改成串联接入电路,如图所示。② 探究电流与电压的关系时,滑动变阻器的作用除保护电路外,还起到改变定值电阻两端电压的作用;③ 由表一可知,电压和电流的比值为定值,所以实验所用定值电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{3\text{ V}}{0.6\text{ A}} = 5\ \Omega$, 电源电压为 4.5 V , 定值电阻与滑动变阻器串联,滑动变阻器阻值全部接入电路时,定值电阻两端电压最小,当定值电阻两端电压为 1 V 时,滑动变阻器两端电压为 $4.5\text{ V} - 1\text{ V} = 3.5\text{ V}$, 由串联分压可知, $\frac{5\ \Omega}{R_{\text{变}}} = \frac{1\text{ V}}{3.5\text{ V}}$, 解得 $R_{\text{变}} = 17.5\ \Omega$; 所以当滑动变阻器的最大阻值为 $10\ \Omega$ 时,无论怎样调节滑动变阻器,定值电阻两端的电压都不可能达到 1 V ; 第三组实验电流 $I_3 = \frac{U_3}{R} = \frac{1\text{ V}}{5\ \Omega} = 0.20\text{ A}$ 。(2) ① 通过实验得出结论:当电压一定时,导体中的电流与导体的电阻成反比;② 根据串联分压原理可知,将定值电阻由 $5\ \Omega$ 改接成 $10\ \Omega$, 其分得的电压变大,探究电流与电阻的实验中应控制电压不变,根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压,由分压原理知,应增大滑动变阻器连入电路中的电阻,使电压表示数仍为 2 V ; 根据串联分压可知

(3) R_b 大



提示:(2) 开关闭合前,电流表指针在“0”刻度线左侧,若不调零,电流表读数偏小,直接用 $R = \frac{U}{I}$ 作为测量

结果将偏大, $R = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1}$ 作为测量结果是准确的。

(3) 步骤①中,仅闭合开关 S_1 ,调节 R_2 的阻值,使电压表示数为 U_L ,步骤②中,仅闭合开关 S_2 ,保持 R_2 的阻值不变,调节 R_1 的阻值,使电压表示数为仍为 U_L ,故灯泡正常发光时的阻值为此时 R_1 接入电路中的阻值 R_b ;若仅开关 S_2 闭合时,不小心将 R_2 的阻值调大了,其他操作均与原来相同,则此时 R_1 接入电路中的阻值变大,灯泡正常发光时的阻值的测量值偏大。

12. (1) 0.4 A 10 Ω (2) ①AB 间接电流表、CD 间接电源或 CD 间接电流表、AB 间接电源 ②1.7 A

提示:(1) 在 AB 间接入电源,CD 间接入电压表时, R_1 与 R_2 串联,电压表测 R_1 两端的电压,串联电路中各处的电流相等,根据欧姆定律可得,电路中的电流 $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{2 \text{ V}}{5 \Omega} = 0.4 \text{ A}$;串联电路中总

电压等于各分电压之和,则滑动变阻器两端的电压 $U_2 = U - U_1 = 6 \text{ V} - 2 \text{ V} = 4 \text{ V}$,滑动变阻器接入电路中的电阻 $R_2 = \frac{U_2}{I_1} = \frac{4 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 10 \Omega$ 。(2) ① R_1 与 R_2 串联

时,当滑动变阻器接入电路中的电阻为 0 时,电路中的电流最大,因 $I_{\max} = \frac{U}{R_1} = \frac{6 \text{ V}}{5 \Omega} = 1.2 \text{ A}$,滑动变阻器允许

通过的最大电流为 2 A,所以要使滑动变阻器通过的电流变化最大,滑动变阻器应直接接入电路中,而并联电路中各支路独立工作、互不影响,故 AB 间接电流表、CD 间接电源或 CD 间接电流表、AB 间接电源。②滑动变阻器接入电路中的电阻最大时通过滑动变阻器的

电流最小,则 $I_{\min} = \frac{U}{R_{2\max}} = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.3 \text{ A}$,所以通过滑动变阻器的电流变化量的最大值 $\Delta I_{\max} = 2 \text{ A} - 0.3 \text{ A} = 1.7 \text{ A}$ 。

核心素养篇

素养训练(1)

1. C 提示:车子后轮是一个轮轴,推力作用在轮上,绳子上的拉力作用在轴上,该装置为省力机械;
 $W_{\text{有用}} = Gh = 2\,000 \text{ N} \times 0.8 \text{ m} = 1\,600 \text{ J}$, $W_{\text{总}} = Fs = 1\,000 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 2\,000 \text{ J}$, $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{1\,600 \text{ J}}{2\,000 \text{ J}} \times 100\% = 80\%$; $W_{\text{额外}} = W_{\text{总}} - W_{\text{有用}} = 2\,000 \text{ J} - 1\,600 \text{ J} = 400 \text{ J}$,不计绳重、滑轮与绳子间的摩擦, $f = \frac{W_{\text{额外}}}{s} = \frac{400 \text{ J}}{2 \text{ m}} = 200 \text{ N}$;木箱从斜面顶端下滑时,与木箱从斜面底端到顶端时的运动方向相反,将会驱动引重车向左运动。

2. B 提示:人从 A 点到 B 点的过程中,质量不变,速度和高度增大,动能和重力势能增大;人从 B 点到 C 点的过程中,质量不变、高度增大,重力势能增大,速度减小,动能减小;人从 A 点到 C 点的过程中,重力势能增大,动能先增大后减小;弹性绳在 A 点时弹性形变最大,弹性势能最大,在 B 点时的形变程度不是最大,弹性势能不是最大。

3. D 提示:加热器和加热时间相同,放热相同,将 a、b 两液体从 20°C 加热至 40°C 时, a 液体用时 2 min, b 液体用时 3 min, $\frac{Q_a}{Q_b} = \frac{2}{3}$,由 $Q = cm\Delta t$ 得 $\frac{c_a}{c_b} = \frac{Q_a}{Q_b} = \frac{2}{3}$,故 $c_a < c_b$;加热相同时间时, $Q_{\text{吸}}$ 相同, $\frac{\Delta t_a}{\Delta t_b} = \frac{c_b}{c_a} = \frac{3}{2}$;将 a、b 两液体从 20°C 均加热至 60°C , $\frac{Q_a}{Q_b} = \frac{c_a}{c_b} = \frac{2}{3}$,所需时间之比 $\frac{t_a}{t_b} = \frac{Q_a}{Q_b} = \frac{2}{3}$ 。

4. C 提示:图中 R_1 与 R_2 并联,电压表测 R_2 滑片 P 下方电阻丝两端的电压,滑片移动时, R_2 接入电路中的电阻不变,通过 R_2 的电流不变;人的身高越高,滑片越向上移动,与电压表并联部分的电阻变大,电压表示数变大,当人的身高偏低时,电压表测导线两端的电压,示数为 0; R_1 的阻值与重力 G 成反比,设 $R_1 G = k$,则 $R_1 = \frac{k}{G}$, $I = \frac{U}{R_1} = \frac{U}{\frac{k}{G}} = \frac{U}{k} \cdot G$,可知 I 与 G 成正比。

5. 200 200 500 提示:网线两端的最大电

压 $U_1 = U - U_{\text{线}} = 3 \text{ V} - 2 \text{ V} = 1 \text{ V}$, 网线的最大电阻值

$$R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{1 \text{ V}}{5 \times 10^{-3} \text{ A}} = 200 \Omega, \text{ 因 } \frac{U_1}{U_{\text{线}}} = \frac{R_1}{R_{\text{线}}}, \text{ 得 } R_{\text{线小}} =$$

$$\frac{U_{\text{线}} R_1}{U_1} = \frac{2 \text{ V} \times 100 \Omega}{1 \text{ V}} = 200 \Omega; R_{\text{线大}} = \frac{U}{I} - R_1 =$$

$$\frac{3 \text{ V}}{5 \times 10^{-3} \text{ A}} - 100 \Omega = 500 \Omega.$$

6. (1) 变小 (2) 10 3 (3) 15

提示:(2) 滑片 OP 旋转至 M 处, 调节 R_0 使 $I =$

0.6 A 时, 电源电压 $U = IR_0 = 0.6 \text{ A} \times R_0$ ①, 调节 θ

为 60° 时, $R_{MP} = \frac{1}{3} \times 15 \Omega = 5 \Omega$, 电源电压 $U = I(R_0 +$

$R_{MP}) = 0.4 \text{ A} \times (R_0 + 5 \Omega)$ ②, 联立①②, 解得 $R_0 =$

$10 \Omega, U = 6 \text{ V}$; 当调节 θ 为 120° 时, $R'_{MP} = \frac{2}{3} \times 15 \Omega = 10 \Omega$,

因 $R'_{MP} = R_0$, 则 $U'_{MP} = U_0 = 3 \text{ V}$ 。(3) θ 为 180° 时 V 表示

数最大, 为 $3 \text{ V}, R_{MN} = 15 \Omega, R_0 : R_{MN} = (U - U_{MN}) :$

$U_{MN}, R'_0 : 15 \Omega = (6 \text{ V} - 3 \text{ V}) : 3 \text{ V}$, 解得 $R'_0 = 15 \Omega$ 。

7. (1) 8.4×10^4 (2) $\frac{m_1 q}{E}$ 10 (3) 2

(4) 甲 甲装置中氧气充足, 燃料可充分燃烧且空气隔层和密闭容器能减少热损失

提示:(1) $Q_{\text{水吸}} = Q_{\text{放}} = m_1 q = 2 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 4.2 \times$

$$10^7 \text{ J/kg} = 8.4 \times 10^4 \text{ J}.$$
 (2) $\Delta t = \frac{Q_{\text{水吸}}}{E} = \frac{8.4 \times 10^4 \text{ J}}{8.4 \times 10^3 \text{ J/}^\circ\text{C}} =$

$$10 \text{ }^\circ\text{C}.$$
 (3) $m_2 = \frac{Q_{\text{放}}}{c \Delta t} = \frac{8.4 \times 10^4 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 10 \text{ }^\circ\text{C}} =$

2 kg。

8. (1) 保护电路 (2) 小 大 (3) 600

1 200 $\frac{U}{I} - R_0$ (4) a 提示:(2) 水越纯净, 导

电性越差, 电阻值越大, 电流越小; 活塞右移时, 水柱长

度 L 变小, 电阻值变小, 电流变大。(3) 由图线 a 知,

$$L = 0 \text{ 时}, R_x = 0, I = \frac{1}{0.2 \text{ mA}^{-1}} = 5 \text{ mA}, R_0 = \frac{U}{I} =$$

$$\frac{3 \text{ V}}{0.005 \text{ A}} = 600 \Omega, L = 1 \text{ cm 时}, I' = \frac{1}{0.6 \text{ mA}^{-1}} = \frac{5}{3} \text{ mA},$$

$$R_x = \frac{U}{I'} - R_0 = \frac{3 \text{ V}}{\frac{5}{3} \times 10^{-3} \text{ A}} - 600 \Omega = 1200 \Omega; \text{玻璃管中}$$

纯净水电阻 $R_x = \frac{U}{I} - R_0$ 。(4) L 相同时, $I_a < I_b$, 故

$R_a > R_b$, 更纯净的是 a 。

9. (1) ① 10 N ② 5Ω (2) 电流

7.5 N (3) 左 增大 提示:(1) ① $G_{\text{物}} = 0$ 时,

$$F_B = \frac{G_M \times L_{OA}}{L_{OB}} = \frac{5 \text{ N} \times 0.3 \text{ m}}{0.15 \text{ m}} = 10 \text{ N}; \text{②此时 } R = 4 \Omega,$$

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{2 \text{ V}}{4 \Omega} = 0.5 \text{ A}, R_0 = \frac{U}{I} - R = \frac{4.5 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} - 4 \Omega = 5 \Omega.$$

(2) $G_{\text{物}}$ 增加时, F_B 变大, R 变小, 电流变大, U_0 变大, 则

U_R 变小, 故应选用电流表显示物体重力, $G_{\text{物}}$ 最大时,

$$R' = \frac{U}{I_{\text{大}}} - R_0 = \frac{4.5 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} - 5 \Omega = 2.5 \Omega, F'_B = 25 \text{ N}, G_{\text{总}} =$$

$$\frac{F'_B \times L_{OB}}{L_{OA}} = \frac{25 \text{ N} \times 0.15 \text{ m}}{0.3 \text{ m}} = 12.5 \text{ N}, G_{\text{物大}} = G_{\text{总}} - G_M =$$

$12.5 \text{ N} - 5 \text{ N} = 7.5 \text{ N}$ 。(3) 支点 O 向左移后, L_{OB} 变

大, L_{OA} 变小, A 端受到的作用力变大, 可增大测量范

围; 当 R 上的压力变大时, R 变小, 可增大 R_0 的阻值来

增大测量范围。

素养训练(2)

1. A 提示:仅撤去支架 2, 以绳 1 为支点, 重力

和支架 3 对硬棒的支持力使杠杆的转动方向相反, 可以

平衡; 仅撤去支架 3, 以绳 1 为支点, 重力和支架 2 对硬

棒的支持力都使杠杆顺时针转动, 不能平衡; 同时剪断

绳 1 和撤去支架 2, 以支架 3 为支点, 重力使杠杆逆时针

转动, 不能平衡; 同时剪断绳 1 和撤去支架 3, 以支架 2

为支点, 重力使杠杆顺时针转动, 不能平衡。

2. B 提示: $s_F = ns_{\text{物}} = 2 \times (2 \text{ m} + 3 \text{ m}) = 10 \text{ m}$;

物体 M 从 a 点到 b 点, $s_1 = ns_{\text{物}1} = 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}, W_1 =$

$F_1 s = 60 \text{ N} \times 4 \text{ m} = 240 \text{ J}$, 物体 M 从 b 点到 c 点, $s_2 =$

$ns_{\text{物}2} = 2 \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}, W_2 = F_2 s = 100 \text{ N} \times 6 \text{ m} = 600 \text{ J},$

$$W_{\text{总}} = W_1 + W_2 = 240 \text{ J} + 600 \text{ J} = 840 \text{ J}; \text{由 } F = \frac{1}{n} \times (f +$$

$G_{\text{动}})$ 可知, 物体 M 在 ab 段受到的摩擦力小于在 bc 段受

到的摩擦力, 即 $f_{ab} < f_{bc}$, 由 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{有用}} + W_{\text{额外}}} =$

$\frac{f}{f + G_{\text{动}}}$ 可知, bc 段的机械效率变大; $s_{ab} < s_{bc}$, 由 $W_{\text{额外}} =$

$G_{\text{动}} s_{\text{物}}$ 知 $W_{\text{额外}ab} < W_{\text{额外}bc}$ 。

3. D 提示: 闭合开关 S, R_0 与 R_1 并联, V 表示

数不变; 向装置吹气时, 隔板向上平移, R_0 接入的阻值

变小, R_0 支路中的电流变大, 即 A_2 表示数变大, 干路中

的电流变大, 即 A_1 表示数变大。

$$\frac{U}{\frac{1}{2}R+R_0}=\frac{6\text{ V}}{\frac{1}{2}\times 200\ \Omega+100\ \Omega}=0.03\text{ A}=30\text{ mA}.$$

(3) 当电路中的电流为 40 mA 时,此时滑动变阻器接入

$$\text{电路的电阻 } R'=\frac{U}{I_1}-R_0=\frac{6\text{ V}}{40\times 10^{-3}\text{ A}}-100\ \Omega=50\ \Omega,$$

$$\text{油量为 } 50\text{ L}\times\left(1-\frac{50\ \Omega}{200\ \Omega}\right)=37.5\text{ L}.$$

(4) ①图丙中滑动变阻器接入电路的阻值随油量的增大而减小,通过电路的电流变大,油量为零时,滑动变阻器接入电路阻值

最大,根据 $I=\frac{U}{R+R_0}$ 可知油量表刻度线示数不均匀、

零刻度线上油量不为零,故评为合格;②图丁所示电路

中,电压表接入④的位置,滑动变阻器接入电路的阻值不变,通过电路的电流不变,电压表测滑片以下部分电

阻两端的电压,根据 $U=IR$ 可知油面越高油量表示数

越大,油量表刻度线示数均匀,零刻度线表示油量为零,

故评为优秀。

期末拉分篇

拉分训练 1 2025 年南京期末拉分题精选

1. C 提示:图甲中的定滑轮不省力也不省距离;将同一重物提升相同高度, $W_{\text{有用}}$ 相同,图乙中克服机

械重力所做的 $W_{\text{额外}}$ 最大,由 $\eta=\frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{有用}}+W_{\text{额外}}}\times 100\%$ 知

$\eta_{\text{乙}}$ 最低;保持 F_3 方向竖直向上,匀速提升物体时,动力

臂总是阻力臂的 2 倍,故 F_3 不变;若提升相同高度时,

$G_{\text{物}}$ 越重, $W_{\text{有用}}$ 越大,由 $\eta=\frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{有用}}+W_{\text{额外}}}\times 100\%=\frac{1}{1+\frac{W_{\text{额外}}}{W_{\text{有用}}}}\times 100\%$ 知 η 会越高。

2. B 提示:在 D 点施加的力 F 的方向不确定,动力臂长度不确定,故不一定省力;由题知,匀质木棒重

心在 B 点,不计摩擦,物体匀速提升 0.4 m 时,木棒重

心升高 0.8 m,故有 $\eta=\frac{180\text{ N}\times 0.4\text{ m}}{180\text{ N}\times 0.4\text{ m}+G_{\text{棒}}\times 0.8\text{ m}}\times$

$100\%=90\%$,解得 $G_{\text{棒}}=10\text{ N}$;在 C 点施加竖直向上的

力 F ,提升过程中,动力臂与阻力臂的比值不变,则力 F

不变;物体从 A 点移至 C 点,仍提高 0.4 m, $W_{\text{有用}}$ 不变,

木棒重心上升高度变小, $W_{\text{额外}}$ 变小,故 F 做的功变小。

3. D 提示:被测物体质量变大时, R_1 的滑片向

下滑, R_1 接入电路的阻值不变,电路中的电流不变,V 表所测部分电阻变大,V 表示数变大,V 表和 A 表的示数之比变大;保持被测物体质量不变, R_2 的滑片向左滑, R_2 接入的阻值变大,电路中的电流变小,V 表示数变小,V 表示数的最大值不变,可增大台秤量程。

4. 23 不变 1 800 ② 提示:因 $\eta Q_{\text{放}}=Q_{\text{吸}}$,即 $42\%\times q_{\text{油}}m_{\text{油}}=c_{\text{水}}m_{\text{水}}\Delta t$, $4.6\times 10^7\text{ J/kg}\times 0.5\text{ kg}\times 42\%=4.2\times 10^3\text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}\times 100\text{ kg}\times \Delta t$,解得 $\Delta t=23\text{ }^\circ\text{C}$ 。热值是燃料的特性,燃料不完全燃烧时,它的热值是不变的。汽油机飞轮转速为 3 600 r/min 时,1 min 内对外做功 1 800 次;尽量使燃料充分燃烧,尽量减少废气带走的热量,尽量减少热机部件间的摩擦损耗,都可提高热机的效率。

5. 小 15 10 6 提示:将滑片 P 由 a 端向 b 端滑动时, R_2 变大,电流变小,即电流表的示数变小;滑片 P 在 b 端时, $I_{\text{小}}=0.2\text{ A}$, $U_{2\text{大}}=3.0\text{ V}$, $U_{12}=5.0\text{ V}$,

$$U_1=U_{12}-U_{2\text{大}}=5\text{ V}-3\text{ V}=2\text{ V},R_{2\text{大}}=\frac{U_{2\text{大}}}{I_{\text{小}}}=\frac{3\text{ V}}{0.2\text{ A}}=$$

$$15\ \Omega,R_1=\frac{U_1}{I_{\text{小}}}=\frac{2\text{ V}}{0.2\text{ A}}=10\ \Omega,\text{电源电压 } U=U_0+U_{12}=$$

$$I_{\text{大}}R_0+5\text{ V}=0.2\text{ A}\times R_0+5\text{ V},\text{滑片 P 在 a 端时},I_{\text{大}}=0.4\text{ A},\text{电源电压为 } U=U'_0+U'_1=I_{\text{大}}(R_0+R_1)=0.4\text{ A}\times (R_0+10\ \Omega),\text{解得 } R_0=5\ \Omega,U=6\text{ V}.$$

6. 6 600 1 200 提示: $F=0$ 时, $R=45\ \Omega$,

$$I=I_0=\frac{U_0}{R_0}=\frac{1.5\text{ V}}{15\ \Omega}=0.1\text{ A},\text{电源电压 } U=I(R_0+$$

$$R)=0.1\text{ A}\times (15\ \Omega+45\ \Omega)=6\text{ V};\text{V 表示数最大为 } 3\text{ V},R\text{ 最小,体重计的测量值最大,此时 } I'=I'_0=$$

$$\frac{U_{0\text{大}}}{R_0}=\frac{3\text{ V}}{15\ \Omega}=0.2\text{ A},R_{\text{小}}=\frac{U-U_{0\text{大}}}{I'}=\frac{6\text{ V}-3\text{ V}}{0.2\text{ A}}=15\ \Omega,$$

体重计的最大测量值为 600 N;若电源电压为 9 V, $U_R=$

$$6\text{ V 时},\text{有 } \frac{U_R}{U_0}=\frac{R}{R_0}=\frac{6\text{ V}}{3\text{ V}}=\frac{2}{1},\text{且 } R_0\text{ 越小},R\text{ 越小};R=$$

$$2R_0=2\times 10\ \Omega=20\ \Omega;\text{若电源电压为 } 4.5\text{ V},U_R=1.5\text{ V}$$

$$\text{时},\text{有 } \frac{U_R}{U_0}=\frac{R}{R_0}=\frac{1.5\text{ V}}{3\text{ V}}=\frac{1}{2},R=\frac{1}{2}R_0=\frac{1}{2}\times 10\ \Omega=$$

$$5\ \Omega,\text{故体重计的最大测量值为 } 1\ 200\text{ N}.$$

7. (1) 右 水平 (2) 左端下沉

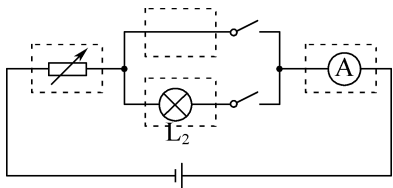
(3) $20\text{ N}\leq F\leq 30\text{ N}$ (4) D 提示:(1) 图甲中

杠杆右端高,应将平衡螺母向右调,使杠杆水平平衡,便

于测量力臂。(2) 图乙中,设杠杆每格长 L ,一个钩码

重为 G , 将 A 、 B 两点下方挂的钩码同时朝远离支点 O 的方向移动一格, 有 $3G \times 3L > 2G \times 4L$, 故杠杆左端下沉。(3) 图丙中, 以 A 为支点、 AB 为动力臂时, $L_1 : L_G = 3 : 1$, 此时比值最大, $F_{\text{小}} = \frac{G \times L_G}{L_1} = 60 \text{ N} \times \frac{1}{3} = 20 \text{ N}$; 以 C 为支点, BC 为动力臂时, $L_2 : L_G = 2 : 1$, 此时比值最大, $F_{\text{大}} = \frac{G \times L_G}{L_2} = 60 \text{ N} \times \frac{1}{2} = 30 \text{ N}$, 故 F 的范围为 $20 \text{ N} \leq F \leq 30 \text{ N}$ 。(4) 图丁中, $F \times L = mg \times (L - x)$, 得 $F = \frac{mg(L-x)}{L} = mg - \frac{mgx}{L}$, 故 F 与 x 的关系图像为 D 。

8. (1) ①左 灯泡断路 ②10 电压增大, 灯泡亮度增大, 温度升高, 电阻变大
(2) 如图所示



提示: (1) ①闭合开关前, 应将滑片 P 置于最左端; 移动滑片 L 始终不发光, 说明电路断路, V 表示数接近电源电压, 则与 V 表并联的部分断路, 故障是灯泡断路; ②图乙中电流增大, 灯泡应变亮, 电压变大, 而图中的电压变小, 故测的是 $R_{\text{变}}$ 的电压, 灯泡正常发光时, $U_{\text{变}} = U - U_1 = 3 \text{ V} - 2.5 \text{ V} = 0.5 \text{ V}$, 对应的是 A 点, 灯 L_1 的电阻 $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{2.5 \text{ V}}{0.25 \text{ A}} = 10 \Omega$, $U_{\text{变}}$ 每减小 0.5 V , U_1 增大 0.5 V , 但电流增大的量越来越小, 说明电阻越来越大。(2) 图丙中将灯泡与 A 表串联, 调节电阻箱使 A 表的示数为 0.3 A , 使得灯泡正常工作, 后把 L_2 短路, 调节电阻箱, 使 A 表的示数不变, 则电阻箱减小的电阻等于 R_2 。

9. (1) ①0.6 ②不均匀 (2) ① $8 \times 10^{-4}t + 0.2$ ②增大 提示: (1) ① $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, $R = 100 \Omega$, $I = \frac{U_R}{R} = \frac{0.5 \text{ V}}{100 \Omega} = 0.005 \text{ A}$, 电源电压 $U = I_R(R + R_0) = 0.005 \text{ A} \times (100 \Omega + 20 \Omega) = 0.6 \text{ V}$; ② t 从 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 上升到 $40 \text{ }^\circ\text{C}$, R 由 108Ω 增加到 116Ω , $R = \frac{\Delta R}{\Delta t}t + 100 \Omega = \frac{8 \Omega}{40 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C}}t + 100 \Omega = 0.4 \Omega/^\circ\text{C} \times t + 100 \Omega$, $U_R = \frac{R}{R + R_0}U_{\text{总}} = \frac{0.4 \Omega/^\circ\text{C} \times t + 100 \Omega}{0.4 \Omega/^\circ\text{C} \times t + 100 \Omega + 20 \Omega} \times 0.6 \text{ V} = \frac{0.4 \Omega/^\circ\text{C} \times t + 100 \Omega}{0.4 \Omega/^\circ\text{C} \times t + 120 \Omega} \times 0.6 \text{ V}$, 若将 V 表刻度

改成相应的温度刻度, 则温度计刻度值是不均匀的。

(2) ① $I = \frac{\Delta U}{\Delta R} = \frac{0.016 \text{ V}}{8 \Omega} = 0.002 \text{ A}$, $U_R = IR = 0.002 \text{ A} \times (0.4 \Omega/^\circ\text{C} \times t + 100 \text{ }^\circ\text{C}) = 8 \times 10^{-4} \times t + 0.2$; ②因温度变化相同, R 的阻值变化相同, 如果电流越大, V 表示数变化就越大, 故要增大该测温装置的灵敏度, 可增大可调电源的输出电流。

拉分训练 2 2025 年苏州期末拉分题精选

1. B 提示: 设承担物重的绳子段数为 n , 则拉力端移动的距离 $s = nh$, 拉力做的有用功 $W_{\text{有用}} = Gh$, 拉力做的总功 $W_{\text{总}} = Fs = F \times nh = nFh$, 机械效率为 η ; 图甲中, 使用的是定滑轮, $n_{\text{甲}} = 1$, 机械效率 $\eta_{\text{甲}} = \frac{5 \text{ N}}{5.5 \text{ N}} \times 100\% \approx 90.9\%$; 图乙中, 使用的是定滑轮, $n_{\text{乙}} = 1$, 机械效率 $\eta_{\text{乙}} = \frac{10 \text{ N}}{12 \text{ N}} \times 100\% \approx 83.3\%$; 图丙中, 使用的是动滑轮, $n_{\text{丙}} = 2$, 机械效率 $\eta_{\text{丙}} = \frac{5 \text{ N}}{2 \times 5.5 \text{ N}} \times 100\% \approx 45.5\%$; 图丁中, 使用的是滑轮组, $n_{\text{丁}} = 2$, 机械效率 $\eta_{\text{丁}} = \frac{10 \text{ N}}{2 \times 8 \text{ N}} \times 100\% = 62.5\%$ 。由上面计算可知, $\eta_{\text{乙}} \approx 83.3\%$, $\eta_{\text{丁}} = 62.5\%$, 所以乙的机械效率比丁的大, 故 A 错误。由上面计算可知, $\eta_{\text{甲}} \approx 90.9\%$, $\eta_{\text{乙}} \approx 83.3\%$, 所以物重越大克服摩擦力做功越多, 故 B 正确。由上面计算可知, 利用实验测得的数据可以算出机械效率, 故 C 错误。使用丙提升物体 M 时, $G_M = 5 \text{ N}$, $F_{\text{丙}} = 5.5 \text{ N}$, $F_{\text{丙}} > G_M$, 是费力的, 故 D 错误。

2. A 提示: 图甲中油量表是由 A 表改装而成, 油面下降, 浮子下降, 滑片上移, R_1 接入的电阻变大, A 表示数变小; 图乙中油量表是由 V 表改装而成, 油面上升, 浮子上升, 滑片下移, R_1 接入的电阻变小, 电流变大, V 表示数变大; 图丙中油量表可由 V 表改装而成, 油面上升, 浮子上升, 滑片下移, 但电路中的电流不变, 与 V 表并联部分的电阻变大, V 表示数变大; 图丙中的油量表可由 A 表改装而成, 油面上升, 浮子上升, 滑片下移, R_1 接入的电阻变小, A 表示数变大。

3. (1) 省力 变大 (2) 8 (3) 33

提示: (1) 向下拉绳放下空桶时, 在 A 端的力为动力, B 端的力为阻力, 动力臂大于阻力臂, 属于省力杠杆; 若移动支架, 以 O_2 为支点, 拉力的力臂减小, 而阻力臂变大, 故拉力变大。(2) 向上提杆时只借助配重石块, $30 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times O_1D = (20 \text{ N} + m \times 10 \text{ N/kg}) \times$