

# 物理给分步骤

11.

(1) AD (1分) (全部选对得1分, 错选或漏选不得分)

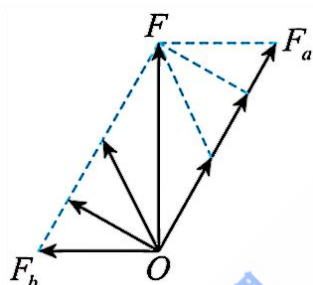
(2) F' (1分)

(3) 一直减小 (2分)      先减小后增大 (2分)

【详解】(1) 本实验采用了等效替代的物理思想, A 正确; 为减小实验误差, 与两弹簧测力计相连的细绳之间的夹角要适当大一点, 但不是越大越好, B 错误; 连接结点 O 的三根细绳等长与否对实验无影响, C 错误; 测量时弹簧测力计必须与量角器平行且在同一竖直平面内, D 正确。

(2) 图乙中, F'大小等于重物 c 的真实重力, F 是利用平行四边形定则作出的合力的理论值。

(3) 画出力的矢量三角形, 如图所示,



可知弹簧测力计 a 的示数一直减小, 弹簧测力计 b 的示数先减小后增大。

12.

(1) 甲 (1分)

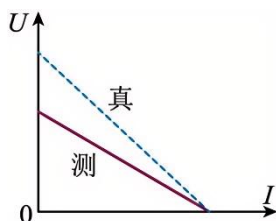
(2) 偏小 (1分)      电压表的分流作用造成的误差 (2分)

(3) 1.58 (1分)      0.63/0.64/0.65/0.66 (1分)

(4) 2.5 (2分)

【详解】(1) 因乙图电流表的分压作用造成电源内阻测量误差相对较大, 故实验应该采用甲电路;

(2) 根据电路图可知, 由于电压表的分流作用, 干路中电流的真实值大于测量值, 当外电路短路时电流的测量值等于真实值, 电源  $U-I$  图像如图所示:



$U-I$  图像的纵截距表示电动势, 由图示  $U-I$  图像可知电路图测得的电动势比真实值偏小;

(3) 根据闭合电路欧姆定律可得  $U = E - Ir$ , 可得  $U-I$  图像的纵轴截距等于电动势, 则干电池的电动势为  $E = 1.58V$ ,  $U-I$  图像的斜率绝对值等于内阻, 则内阻为  $r = |k| = \frac{1.58 - 1.35}{0.35} \Omega = 0.66\Omega$

(4) 根据闭合电路欧姆定律可得  $E = I(R + R_A + r)$ , 可得  $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{R_A + r}{E}$ , 由  $\frac{1}{I}-R$  图像的纵轴截距可知  $\frac{R_A + r}{E} = 2A^{-1}$ , 解得电流表内阻为  $R_A = 2 \times 1.58\Omega - 0.66\Omega = 2.5\Omega$

13. (1)  $n = \sqrt{2}$  (2)  $\frac{R}{2}$

解：(1) 由题意可知，临界角为  $C = 45^\circ$  .....1分

$$\sin C = \frac{1}{n} \dots\dots\dots 1分$$

得：  $n = \sqrt{2}$  .....1分

(2) 以入射角  $30^\circ$  沿半球体甲的半径射入，设此时入射角为  $r$ ，折射角为  $i$ ，则：

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \dots\dots\dots 2分$$

解得：  $i = 45^\circ$  .....1分

由几何关系，两半球体球心错开的水平距离为：

$$s = \frac{R}{2} \tan i = \frac{R}{2} \dots\dots\dots 2分$$

14. (1)  $F_N = mg + \frac{2kBSl}{3R}$ ; (2)  $P = \frac{4(kS + Blv)^2}{9R}$

解：(1) 在I区时，感应电动势：  $E_1 = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = kS$  .....2分

感应电流大小：  $I_1 = \frac{E_1}{R_{总}}$  .....1分

$$R_{总} = R + \frac{R}{2} \dots\dots\dots 1分$$

(若  $I_1 = \frac{E_1}{R + \frac{R}{2}}$  .....可打包得2分)

安培力大小为：  $F_{安} = BI_1 l$  .....1分

对棒在竖直方向上，有：  $F_N = mg + F_{安}$  .....2分

可得在I区运动时，导轨对棒的弹力：  $F_N = mg + \frac{2kBSl}{3R}$  .....1分

(2) 棒刚进入II区时，总的感应电动势为：  $E_2 = E_1 + Blv$  .....2分

由欧姆定律得：  $I = \frac{E_2}{R_{总}}$  .....1分

$$R_{总} = R + \frac{R}{2} \dots\dots\dots 1分$$

(若写  $I = \frac{E_2}{R + \frac{R}{2}}$  .....可打包得2分)

又，  $P = I^2 R$  .....1分

则棒的热功率：  $P = \frac{4(kS + Blv)^2}{9R}$  .....1分

15.解: (1) 设 B 在 M 点时的速度大小为  $v_M$ , 则有:  $mgR = \frac{1}{2}mv_M^2$  .....1 分

设在 M 点时圆弧轨道对 B 的支持力为  $F_N$ ,

则有:  $F_N - mg = m\frac{v_M^2}{R}$  .....1 分

解得:  $F_N = 6N$  .....1 分

由牛顿第三定律可知, B 运动到 M 点时对圆弧轨道的压力大小为 6N.....1 分

(2) 设滑块 B 刚被弹开时的速度大小为  $v_B$

由动能定理有:  $-\mu mg \cdot \frac{L}{2} = \frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$  .....1 分

设 A 的质量为  $m_A$ , 刚被弹开时的速度大小为  $v_A$ , 得:

$m_A v_A = mv_B$  .....1 分

$E = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2$  .....1 分

联立解得:  $m_A = 0.2\text{kg}$ ,  $v_A = v_B = 4 \text{ m/s}$

A 离开长木板 C 所用的时间为:  $t_1 = \frac{L}{2v_A} = 0.5\text{s}$  .....1 分

设 B 减速运动时的加速度大小为  $a$ , 则:  $\mu mg = ma$  .....1 分

A 离开长木板 C 时 B 的速度大小为:

$v'_B = v_B - at_1 = 2.75\text{m/s}$  .....2 分 (公式 1 分, 结果 1 分)

(3) 若 B 恰好滑到长木板的右端, 则有:  $-\mu mgkL = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2$  .....1 分

解得:  $k=0.8$

①若  $0.8 \leq k \leq 1$ , 则 B 一直在长木板 C 上运动, 直至速度减为零,

故 B 克服摩擦力做的功为:  $W_{\text{克服}} = \frac{1}{2}mv_B^2$  .....1 分

解得:  $W_{\text{克服}} = 1.6\text{J}$  .....1 分

②若  $0 < k < 0.8$ , 则 B 先滑上圆弧轨道, 返回后最后与长木板共速,

设滑块 B 运动到长木板最右端时的速度为  $v'_M$ , 则有:

$-\mu mgkL = \frac{1}{2}mv_M'^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$  .....1 分

B 从光滑的圆弧轨道滑到长木板上时, 其速度大小仍为  $v'_M$ ,

设 B 与 C 共速时的速度大小为  $v$ , 则:  $mv'_M = 2mv$  .....1 分

故整个过程中 B 克服摩擦力做的功为:  $W_{\text{克服}} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv^2$  .....1 分

联立解得:  $W_{\text{克服}} = 1.2 + 0.5k(\text{J})$  .....1 分