

中学生标准学术能力诊断性测试 2019 年 3 月测试

理科综合-物理参考答案（一卷）

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分

14	15	16	17	18	19	20	21
B	D	C	D	D	ACD	AD	CD

三、非选择题：

(一)必考题

22. (5 分)

答案：

(1) A (1 分)

(2) D (2 分)

(3) ①选用宽度较窄的遮光条 ②多次测量求平均值 (2 分) (其他答案合理均可给分)

23. (10 分)

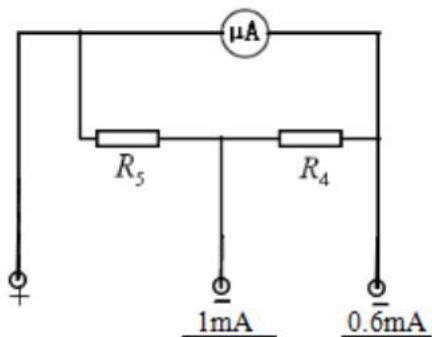
答案：

①A (1 分)

②左 (1 分)

③1200 (2 分)

④  $R_4 = 240$  (2 分)  $R_5 = 360$  (2 分)



(2 分)

24. (12分)

①  $a = 0$  时

$$F_A = 0 \quad F_B = mg \quad F_C = 0 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

②  $0 < a < g \tan \theta$

$$F_C \cos \theta + F_B = mg$$

$$F_C \sin \theta = ma$$

$$F_A = 0 \quad F_C = \frac{m}{\sin \theta} \cdot a \quad F_B = -\frac{m}{\tan \theta} \cdot a + mg \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{③ 当 } a = g \tan \theta \text{ 时 } F_A = 0 \quad F_B = 0 \quad F_C = \frac{mg}{\cos \theta} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

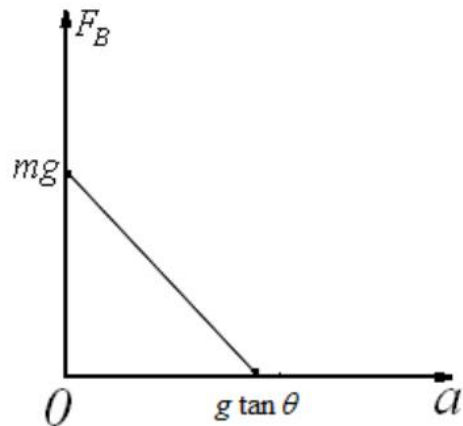
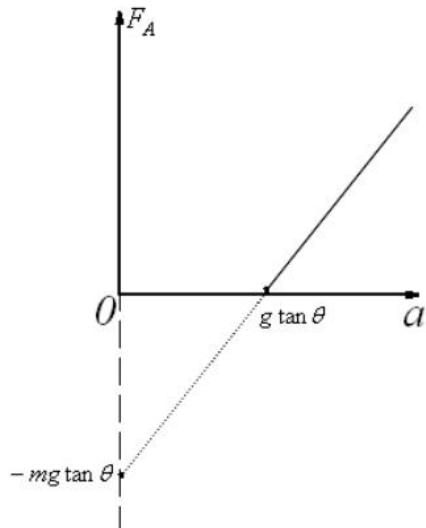
④  $a > g \tan \theta$

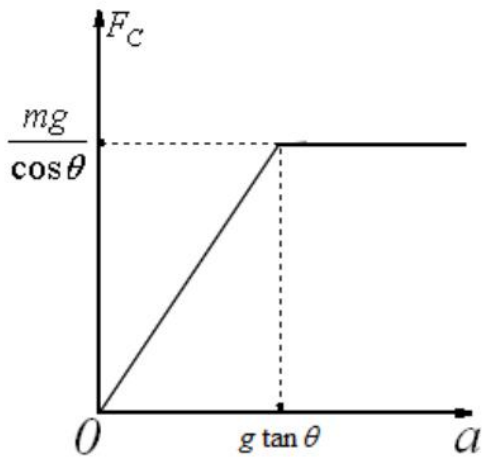
$$F_C \sin \theta + F_A = ma \quad \text{即 } F_A = ma - mg \tan \theta$$

$$F_C = \frac{mg}{\cos \theta}$$

$$F_B = 0 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

综合以上分析作图如下 (每图 2分)





25. (20分)

解:

(1) 金属棒从倾斜导轨上滑下, 导体棒刚进入磁场时

由动能定理得:  $mgH = \frac{1}{2}mv_1^2$  解得:  $v_1 = \sqrt{2gH}$  ① .....2分

由电阻定律  $R = \rho \frac{L}{S}$

得导体棒  $b$  的电阻为  $2R$

感应电流  $I = \frac{2BLv_1}{R+2R} = \frac{2BL\sqrt{2gH}}{3R}$  ② .....2分

感应电流的瞬时电功率  $P = I^2 \cdot 3R = \frac{8gB^2L^2H}{3R}$  ③ .....2分

(2) 由题意可知, 导体棒  $b$  的质量为  $\frac{m}{2}$ , 故导体棒  $a$ 、 $b$  组成的系统的总动量方向向右

即两根导体棒到达水平轨道后, 导体棒  $b$  向左运动的速度将首先减小为 0

对导体棒  $b$  进行受力分析, 由动量定理得:  $-B\bar{I}L\Delta t = 0 - \frac{m}{2}v_1$  ④ .....2分

电荷量  $q = \bar{I}\Delta t = \frac{\Delta\phi}{3R}$  ⑤ .....2分

磁通量变化  $\Delta\phi = BLX$  ⑥ .....1分

解得:  $X = \frac{3mR\sqrt{2gH}}{2B^2L^2}$  ⑦ .....2分

(3) 导体棒  $b$  的速度减小为 0 后, 在安培力的作用下开始向右运动, 直至导体棒  $a$ 、 $b$

的速度相等，闭合回路的磁通量不再发生变化，则不产生感应电流，导体棒  $a$ 、 $b$  不再受到安培力作用，金属棒  $a$ 、 $b$  将共同匀速向右运动，直至导体棒  $b$  离开磁场

取向右为正方向，由动量守恒定律得： $mv_1 - \frac{m}{2}v_1 = (m + \frac{m}{2})v_2$  ⑧.....2分

解得： $v_2 = \frac{\sqrt{2gH}}{3}$  ⑨.....1分

由能量守恒定律得： $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{2}v_1^2 = \frac{1}{2}(m + \frac{m}{2})v_2^2 + Q_{总}$  ⑩ .....2分

则金属棒  $b$  中产生的焦耳热  $Q = \frac{2R}{R+2R}Q_{总} = \frac{8}{9}mgH$  ⑪.....2分

**(二)选考题**

33. (15分)

(1) (5分) BDE (选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分；每选错1个扣3分，最低得分为0分)

(2) ①未加铁砂时，对A、B活塞整体受力分析有  $2mg + P_0S = P_2S$ .....1分

加铁砂后，对A、B活塞及铁砂整体受力分析有  $3mg + 2mg + P_0S = P_2'S$ .....1分

对气体II，加铁砂前后作等温变化

初态  $P_2 = 2P_0$   $V_2 = l_0S$

末态  $P_2' = \frac{7}{2}P_0$   $V_2' = l_2S$  .....1分

由  $P_2V_2 = P_2'V_2'$  得  $l_2 = \frac{4}{7}l_0$  .....1分

即活塞B下降的高度为  $\Delta h = l_0 - l_2 = \frac{3}{7}l_0$  .....1分

② 对气体I，加铁砂前后作等温变化

初态  $P_1 = P_0 + \frac{mg}{S} = \frac{3}{2}P_0$   $V_1 = l_0S$

末态  $P_1' = \frac{3mg + mg}{S} + P_0 = 3P_0$   $V_1' = l_1S$  .....1分

由  $P_1V_1 = P_1'V_1'$  得  $l_1 = \frac{1}{2}l_0$  .....1分

加热后，气体I的气态不发生变化，对气体II作等压变化

加热前  $V_2' = l_2S = \frac{4}{7}l_0S$  温度为  $T_0$

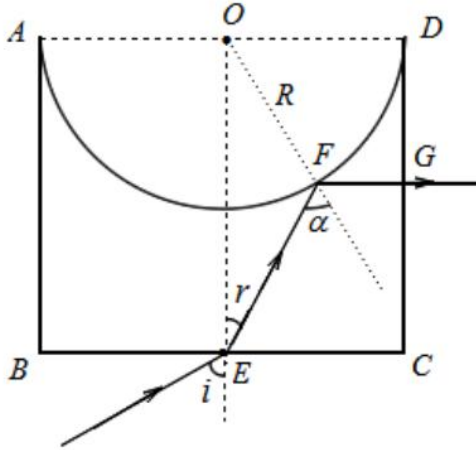
加热后  $V_2'' = \left(2l_0 + \frac{1}{2}l_0 - l_1\right)S = 2l_0S$  温度为  $T$  .....2分

由  $\frac{V_2'}{V_2''} = \frac{T_0}{T}$  得  $T = \frac{7}{2}T_0$  .....1分

34. (15分)

(1) (5分) ACE (选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分; 每选错1个扣3分, 最低得分为0分)

(2) 按照题意画出光路图, 如图所示



设单色光从 E 点射入时, 入射角为  $i$ , 折射角为  $r$

$i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

由折射定律得:  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$  ① .....1分

解得:  $r = 30^\circ$  ② .....1分

设折射光线射向半圆面上的 F 点, 则在  $\triangle OEF$  中  $OF = R$ ,  $OE = \sqrt{3}R$

由几何关系可知:  $EF = R$ , 单色光在 F 点的入射角为  $\alpha = 60^\circ$  ③ .....2分

设单色光在玻璃砖中的临界角为  $C$

则  $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}$  ④ .....1分

因为  $\sin \alpha > \sin C$ , 所以单色光在 F 点发生全反射 ⑤ .....1分

由几何关系可知, 反射光线沿垂直于 CD 边的方向从 G 点射出

$FG = R - R \sin 30^\circ = \frac{R}{2}$  ⑥ .....1分

单色光在玻璃中传播的速度  $v = \frac{c}{n}$  ⑦ .....1分

光在该玻璃砖中传播的时间  $t = \frac{EF + FG}{v} = \frac{3\sqrt{3}R}{2c}$  ⑧ .....2分