

中学生标准学术能力诊断性测试 2018 年 11 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

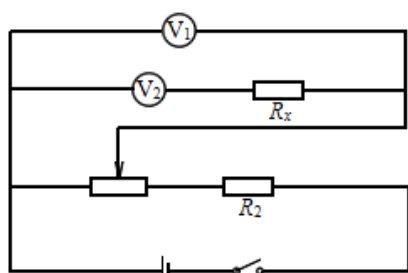
14	15	16	17	18	19	20	21
A	C	B	B	B	BC	AD	AC

三、非选择题：

(一) 必考题

22 (9 分)

答案：(1) “ $\times 100$ ” (1 分)  $2.2 \times 10^3$  (1 分)



(2) (3 分)

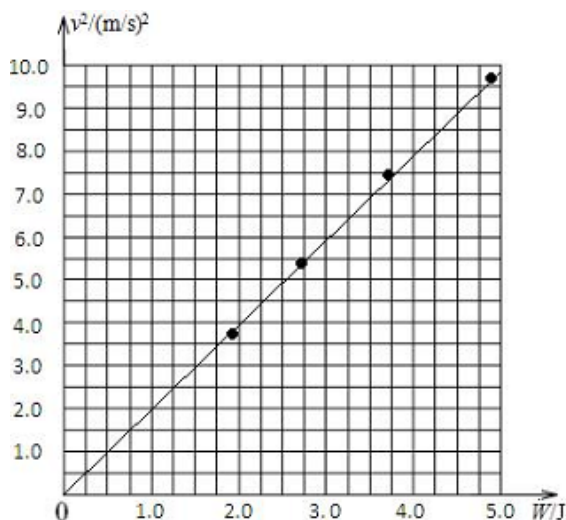
(3)  $\frac{(a-b)r_2}{b}$  (2 分) (4) = (2 分)

23 (6 分)

答案：(1) 1.94 (1 分)

(2) 2.75 (1 分)

(3) 在坐标纸上做  $v^2 - W$  图象 (2 分)



(4) 在误差允许范围内，外力做的功与速度平方的变化量成正比（或“物体获得的速度的平方与外力做的功成正比”）（1分）

(5) 由于空气阻力（与速度大小有关），造成了误差。（1分）

**24**（12分）

答案：在  $F_1$  作用下小物块做匀加速直线运动，木板在物块的摩擦力作用下静止不动也可能做匀变速直线运动，设物块的加速度为  $a_1$

$$a_1 = \frac{F_1 - \mu_1 mg}{m} \quad \text{①} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$a_1 = 1.5 \text{m/s}^2$$

如果木板静止不动，则

由  $L = \frac{1}{2} a_1 t^2$  得：

$$t = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{s} < 2\text{s} \quad \text{②} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

说明木板发生了滑动，设木板的加速度为  $a_2$ ，木板与地面间的动摩擦因数为  $\mu_2$

$$a_2 = \frac{\mu_1 mg - \mu_2 (M + m)g}{M} \quad \text{③} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\frac{1}{2} (a_1 - a_2) t^2 = L \quad \text{④} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$a_2 = 1 \text{m/s}^2 \quad \mu_2 = 0.1 \quad \text{⑤} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

用  $F_2$  的水平向左的力作用于木板左端，设物块的加速度为  $a_3$ ，木板的加速度为  $a_4$

专注名校自主招生

$$a_3 = \mu_1 g \quad \text{⑥} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$a_4 = \frac{F_2 - \mu_1 mg - \mu_2 (M + m)g}{M} \quad \text{⑦} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}(a_4 - a_3)t^2 = L \quad \text{⑧} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$F_2 = 19\text{N} \quad \text{⑨} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

**25** (20分)

答案：(1) 假设  $t=0$  时刻释放的质子在  $0.5T$  时间内一直做匀加速运动，

其加速度大小为： $a = \frac{qE_0}{m}$  ①  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

在此过程中通过的位移为： $x = \frac{1}{2}a(0.5T)^2$  ②  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

由①②得： $x = d$  ③  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

可知质子在  $0.5T$  时恰好运动到  $O$  点，故假设成立。

$t=0$  时刻释放的质子在  $0.5T$  时间内一直加速，故其经过  $O$  点时速率最大，且最大速率为：

$$v_{\max} = a \times 0.5T = \sqrt{\frac{2dqE_0}{m}} \quad \text{④} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

设在  $0 \sim 0.5T$  时间内的某一时刻  $t_1$  粒子源释放的质子先做匀加速直线运动，后做匀速直线运动，且在  $t=T$  时恰好经过  $O$  点，此时质子的速度最小，设质子做匀加速直线运动的时间为  $\Delta t$ ，

则有： $d = \frac{1}{2}a(\Delta t)^2 + a\Delta t \times 0.5T$  ⑤  $\dots\dots\dots (2 \text{分})$

由②③⑤得： $\Delta t = \frac{\sqrt{2}-1}{2}T$  ⑥  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

故最小速度为： $v_{\min} = a\Delta t = (2-\sqrt{2})\sqrt{\frac{dqE_0}{m}}$  ⑦  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

(2) 设质子进入磁场后做圆周运动的半径为  $r$ ，有： $qvB = m\frac{v^2}{r}$  ⑧  $\dots\dots\dots (2 \text{分})$

解得： $r = \frac{mv}{qB}$  ⑨  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

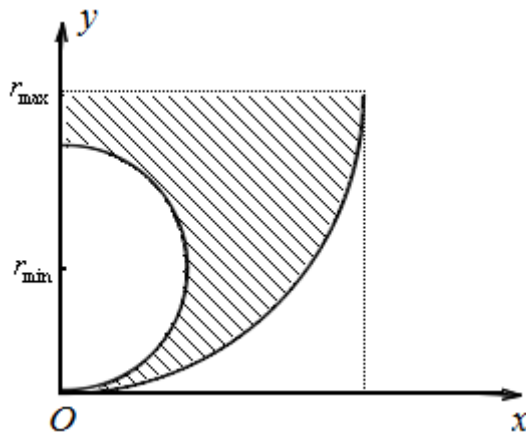
故质子在磁场中做圆周运动的最大轨道半径为： $r_{\max} = \frac{mv_{\max}}{qB} = \sqrt{\frac{2dmE_0}{qB^2}}$  ⑩  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

最小半径为：  $r_{\min} = \frac{mv_{\min}}{qB} = (2-\sqrt{2})\sqrt{\frac{dmE_0}{qB^2}}$  ⑩ ..... (1分)

由于速度最大的质子离开磁场时速度方向沿  $y$  轴正方向，故正方形磁场区域的边长  $L = r_{\max}$

故匀强磁场区域的面积  $S = r_{\max}^2 = \frac{2dmE_0}{qB^2}$  ⑪ ..... (2分)

(3) 速度最大的质子和速度最小的质子在匀强磁场中运动的轨迹如图所示



图中阴影部分为磁场中能出现质子的区域，由几何关系可知：

$S' = \frac{1}{4}\pi r_{\max}^2 - \frac{1}{2}\pi r_{\min}^2$  ⑫ ..... (2分)

解得：  $S' = \frac{(4\sqrt{2}-5)\pi dmE_0}{2qB^2}$  ⑬ ..... (3分)

(二) 选考题

**33.** (1) (5分) 答案： ABD (填正确答案标号。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) (10分) 答案： (I) 初始状态对活塞受力分析，设气体压强为  $P_1$ ，气体体积为  $V_1$

$P_1S + 2Mg = P_0S + mg$  ① ..... (1分)

$V_1 = SH$  ② ..... (1分)

再次平衡时，设气体压强为  $P_2$ ，气体体积为  $V_2$  活塞下降的高度为  $\Delta h$

$P_0S + 2Mg + mg = P_2S$  ③ ..... (1分)

$V_2 = S(H - \Delta h)$  ④ ..... (1分)

据理想气体状态方程有

$$P_1V_1 = P_2V_2 \quad \text{⑤} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta h = \frac{4Mg}{P_0S + mg + 2Mg} H \quad \text{⑥} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(II) 对于理想气体温度不变, 则内能不变  $\Delta U = Q - W = 0$  ⑦..... (1 分)

根据动能定理有

$$(2Mg - mg - P_0S)(\Delta h + h) + W = 0 \quad \text{⑧} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

故周围环境向气体传递的热量为

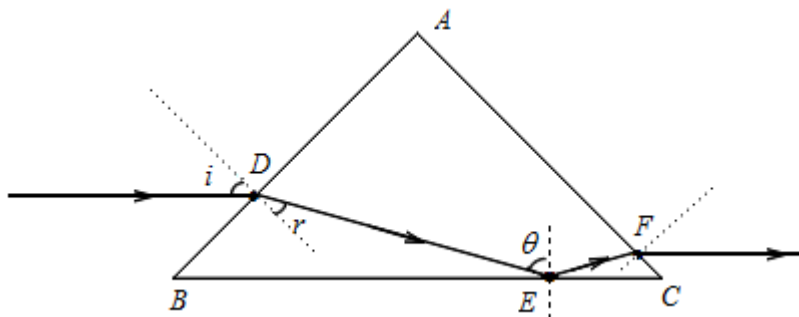
$$Q = W = (P_0S + mg - 2Mg) \left( \frac{4Mg}{P_0S + mg} H + h \right) \quad \text{⑨} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

**34.** (1) (5 分) 答案: BCD (填正确答案标号。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) (10 分) 答案: 设单色光在  $D$  点的入射角为  $i$ , 折射角为  $r$ , 由几何关系可知入射角  $i=45^\circ$

$$\text{根据光的折射定律有: } n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad \text{①} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } r=30^\circ \quad \text{②} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$



如图所示, 设折射光线传播到  $BC$  边上的  $E$  点, 由几何关系可得:  $\angle DEB=15^\circ$

光线在  $BC$  边的入射角为  $\theta = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$  ③..... (1 分)

设单色光从玻璃射入空气发生全反射的临界角为  $C$

$$\text{则由 } \sin C = \frac{1}{n} \text{ 得: } C=45^\circ \quad \text{④} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

由于  $\theta > C$ , 故光线在  $E$  点发生全反射, 设光线反射到  $AC$  边上的  $F$  点

由几何关系可知反射光线在  $AC$  边的入射角为  $30^\circ$  小于临界角  $C$ , 故光线从  $F$  点射出三棱镜

$$\text{由正弦定理可知: } \frac{DE}{\sin 45^\circ} = \frac{BE}{\sin 120^\circ} \quad \text{⑤} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{同理: } \frac{EF}{\sin 45^\circ} = \frac{EC}{\sin 120^\circ} \quad \text{⑥} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$n = \frac{c}{v} \quad \textcircled{7} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{故单色光在玻璃三棱镜中传播的时间为 } t = \frac{DE + EF}{v} = \frac{2\sqrt{6}L}{3c} \quad \textcircled{8} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注