

2021~2022 学年高三新高考 12 月质量检测巩固卷

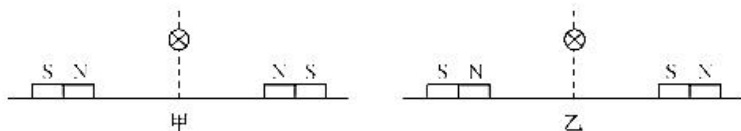
物 理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。

一、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 用放射源钋放出的 α 射线轰击铍 ${}^9_4\text{Be}$ 时，能放出一种穿透力极强的射线，这就是所谓的铍“辐射”，其核反应方程为 ${}^4_2\text{He}+{}^9_4\text{Be}\rightarrow\text{X}+\text{Y}+4.7\text{MeV}$ ，其中 X 为碳 12，则下列说法正确的是
 - A. Y 为质子
 - B. Y 为电子
 - C. 铍 ${}^9_4\text{Be}$ 的结合能为 4.7 MeV
 - D. 核反应中平均每个核子释放的核能约为 0.36 MeV
2. 四个相同的条形磁铁固定在水平面上，甲图中 N、N 极正对，乙图中 N、S 极正对。在甲、乙两图中两磁铁的竖直对称轴上某点分别固定一垂直于纸面的长直导线，通以向里的恒定电流，甲图中长直导线受到的安培力为 F_1 ，乙图中长直导线受到的安培力为 F_2 ，则下列说法正确的是
 - A. F_1 方向竖直向下， F_2 方向水平向右
 - B. F_1 方向水平向右， F_2 方向竖直向下
 - C. F_1 方向竖直向上， F_2 方向水平向左
 - D. F_1 方向水平向左， F_2 方向竖直向上



3. 电动平衡车是一种新型的交通工具,如图所示,小王站在电动平衡车上正沿平直的道路匀速前进,则下列说法正确的是



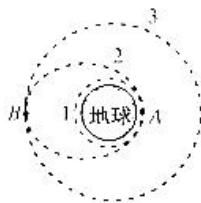
- A. 小王受到平衡车的摩擦力向前
- B. 小王受到平衡车的摩擦力向后
- C. 小王对平衡车的压力就是小王的重力
- D. 小王对平衡车的压力大小等于小王的重力、方向与小王的重力同向

4. a 、 b 两种单色光用同一双缝干涉装置在空气中实验得到的干涉图像分别如图甲、乙所示,则下列说法正确的是



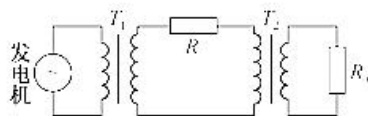
- A. 在水中,单色光 a 比单色光 b 传播速度大
- B. 从水中斜射进入空气,单色光 a 比单色光 b 全反射临界角大
- C. 将原双缝干涉实验装置放入水中做实验,得到的干涉图样条纹间距变大
- D. 将原双缝干涉实验装置放入水中做实验,适当调小双缝间距,可使干涉图样条纹间距不变

5. 如图所示为发射同步卫星的原理图,卫星先发射至近地轨道 1 做圆周运动,在 A 点点火进入椭圆转移轨道 2,卫星运动至椭圆轨道的远地点 B 点火进入同步轨道 3,卫星在轨道 1 上的线速度大小为 v_1 ,在椭圆轨道近地点的速度大小为 v_2 ,在远地点的速度大小为 v_3 ,在轨道 3 上的线速度大小为 v_4 ,则下列说法正确的是



- A. $v_3 > v_2$
- B. $v_1 < v_4$
- C. 轨道 1 与轨道 3 的周期之比为 $v_4^{\frac{3}{2}} : v_1^{\frac{3}{2}}$
- D. 轨道 1 与轨道 3 的周期之比为 $v_4^3 : v_1^3$

6. 如图所示为远距离输电原理图,变压器 T_1 、 T_2 为理想变压器, T_1 原、副线圈的匝数比为 $1 : 10$, T_2 原、副线圈的匝数比为 $10 : 1$,发电机的输出功率为 P ,输出电压为 U ,用电器 R_0 两端的电压为 $0.98U$,则输电线的电阻 R 为



- A. $\frac{U^2}{P}$
- B. $\frac{2U^2}{P}$
- C. $\frac{0.2U^2}{P}$
- D. $\frac{0.5U^2}{P}$

7. 如图所示,质量为 m 的乙球与一轻弹簧(质量不计)相连静止在光滑的水平面上,甲球以一定的速度 v_0 沿光滑水平面向右运动并压缩弹簧,两球的球心与弹簧的轴线始终在一条直线上.若甲球的质量为 $2m$,乙球最终获得的速度大小为 v_2 ;若甲球的质量为 $3m$,乙球最终获得的速度大小为 v'_2 ,弹簧的形变始终在弹性限度内,则 $v_2 : v'_2$ 为

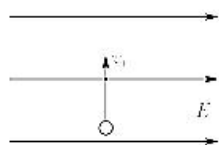


- A. 2 : 3
- B. 3 : 4
- C. 7 : 8
- D. 8 : 9

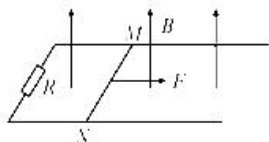
8. 一列简谐横波沿 x 轴正向传播, $t=0$ 时刻, 波刚好传播到坐标原点 O 点处, 且 O 点处的质点从平衡位置开始向下振动, 平衡位置在 $x=2\text{ m}$ 处的质点 a 比 O 点处质点的振动滞后 0.5 s , $t=2\text{ s}$ 时, 质点 a 刚好第一次到达波峰, 通过的路程为 6 cm , 质点 b 的平衡位置在 $x=8\text{ m}$ 处, 则下列说法正确的是



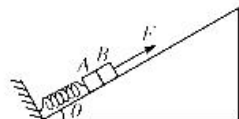
- A. $x=2\text{ m}$ 处的质点起振的方向向下
B. 坐标原点 O 处的质点振动振幅为 3 cm
C. 波的传播速度为 4 m/s
D. 质点 b 比质点 a 振动滞后 1.5 s
9. 空间存在水平向右的匀强电场, 一带电小球在电场中以一定的初速度竖直向上抛出, 小球先上升后下降, 不计空气阻力, 当小球运动到与抛出点在同一高度的过程中, 下列说法正确的是



- A. 小球做的是匀变速曲线运动
B. 小球做的是变加速曲线运动
C. 小球的机械能可能先减小后增大
D. 小球的机械能一定一直增大
10. 如图所示, 光滑平行金属导轨固定在绝缘水平面上, 导轨左端接有定值电阻 R , 金属棒 MN 放置在导轨上, 整个装置处于竖直向上的匀强磁场中. 金属棒在水平向右的外力作用下, 由静止开始做匀加速直线运动. 运动过程中金属棒始终与导轨垂直且与导轨接触良好. 不计导轨的电阻, 金属棒接入电路的电阻恒定, 则下列说法正确的是



- A. 作用在金属棒上的水平外力大小与时间成正比
B. 金属棒受到的安培力大小与时间成正比
C. 安培力的冲量大小与时间平方成正比
D. 通过金属棒截面的电量与时间成正比
11. 如图所示, 一轻弹簧放在倾角 $\theta=30^\circ$ 且足够长的光滑斜面上, 下端固定在斜面底端的挡板上, 上端与放在斜面上的物块 A 连接, 物块 B 与物块 A (二者质量均为 m) 叠放在斜面上并保持静止, 现用大小等于 $\frac{1}{4}mg$ 的恒力 F 平行斜面向上拉 B , 当运动距离为 L 时 B 与 A 分离. 下列说法正确的是

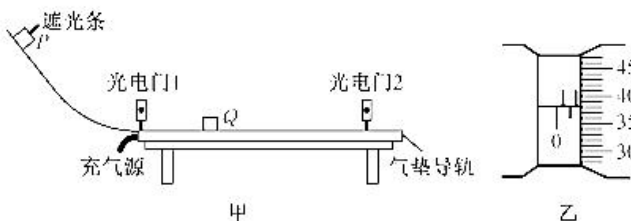


- A. 弹簧处于原长时, B 与 A 开始分离
B. 弹簧的劲度系数为 $\frac{3mg}{4L}$
C. 弹簧的最大压缩量为 L
D. 从开始运动到 B 与 A 刚分离的过程中, 两物体的动能先增大后减小

【高三新高考 12 月质量检测巩固卷 · 物理 第 3 页(共 6 页)】

二、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分.

12. (7 分)某实验小组的同学利用如图甲所示的装置来验证动量守恒定律,调节气垫导轨的充气源,轻推滑块使其在气垫导轨上做匀速直线运动;然后将安装有遮光条的滑块 P 由倾斜轨道上某位置静止释放,经过气垫导轨左侧的光电门 1 后与滑块 Q 发生碰撞,并粘合在一起,最终通过光电门 2. 已知滑块 P 、 Q 的质量分别为 m 、 M ,回答下列问题:

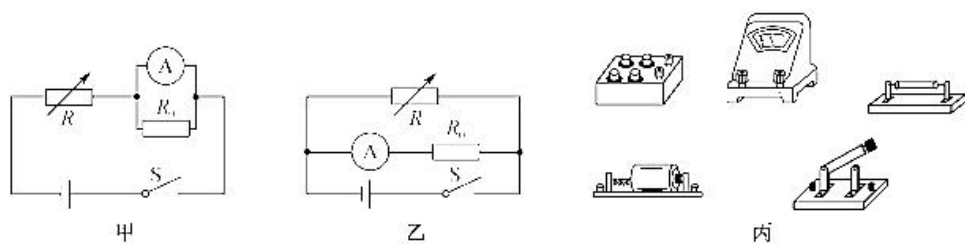


- (1)用螺旋测微器测量遮光条的宽度如图乙所示,则宽度 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm.
- (2)若滑块 P 经过光电门 1、光电门 2 时,遮光条的挡光时间分别为 Δt_1 、 Δt_2 ,则两滑块碰后的总动量为 $\underline{\hspace{2cm}}$,若碰撞过程系统的动量守恒,则关系式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 成立;该碰撞过程损失的机械能为 $\underline{\hspace{2cm}}$. (用测量的物理量符号表示)

13. (9 分)为了测量一节干电池的电动势和内阻,除了待测干电池,实验室还提供了以下器材:

- A. 电流表 A(量程为 5 mA,内阻 $r_A = 100 \Omega$) B. 电阻箱 R (最大阻值为 99.99 Ω)
C. 定值电阻 $R_0 = 300 \Omega$ D. 开关、导线若干

(1)根据实验器材,小王同学设计了甲、乙两个测量电路,你认为哪个更合理? $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“甲”或“乙”),并依据更合理的电路将图丙中的实物连接完整.

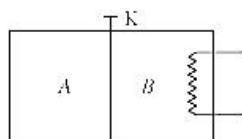


- (2)根据选用的合理电路进行实验,闭合电键前,将电阻箱接入电路的阻值调到 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“最大”或“最小”),闭合电键后,多次调节电阻箱接入电路的电阻,并记录接入电路的阻值 R 及对应的电流表的示数 I ,为了直观地观察到电流 I 随 R 变化规律,以 $\frac{1}{I}$ 为纵轴,以 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“ R ”或“ $\frac{1}{R}$ ”)为横轴作图像,如果图像纵轴的截距为 a ,图像斜率的绝对值为 k ,则电源的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$,内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$. (均用已知物理量及测量物理量符号表示)

14. (9分) 如图所示, 圆柱形绝热容器水平放置, 绝热活塞将容器分成体积相等的两个气室 A、B, 活塞到 A 气室左侧壁和到 B 气室右侧壁的距离均为 d , 用插销 K 将活塞固定, 这时两气室中气体的压强均为 p_0 , 温度均为 T_0 , 给 B 气室中气体加热, 当气室 B 中气体温度升高 $\frac{1}{2}T_0$ 时, 停止加热, 求:

(1) 加热后 B 气室中气体的压强;

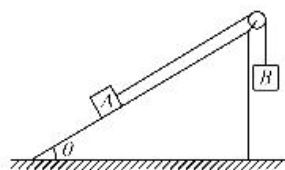
(2) 若加热前活塞不固定, 在缓慢加热的过程中, 活塞极缓慢向左移动, 当停止加热, 活塞再次静止时, 活塞相对于开始的位置移动了 $\frac{1}{10}d$, 此时 A、B 气室中气体的温度之比 (不计活塞与容器间的摩擦).



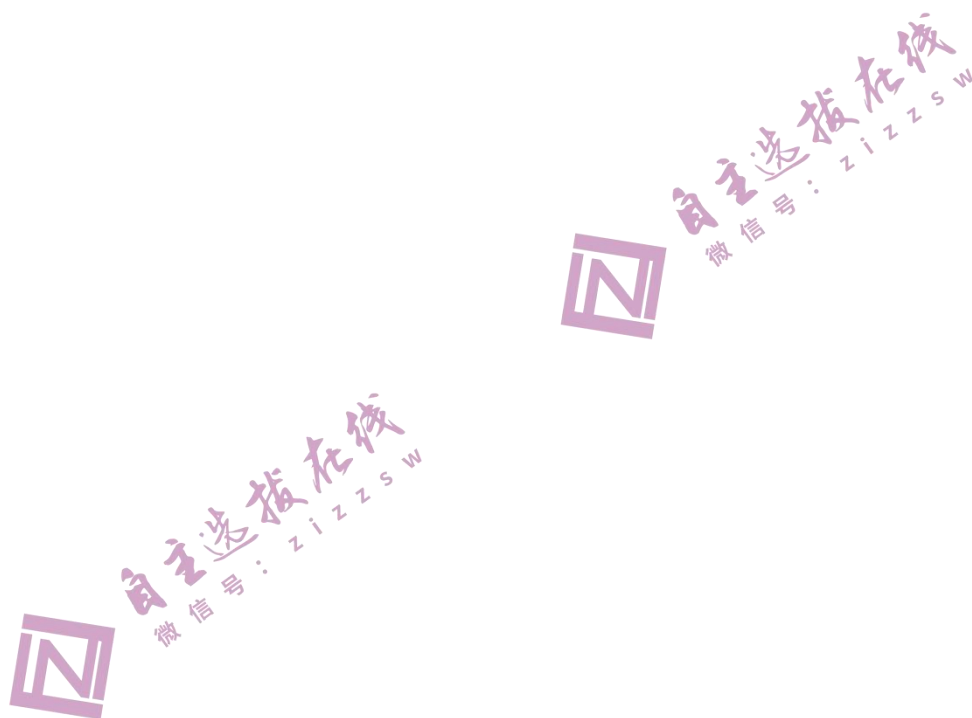
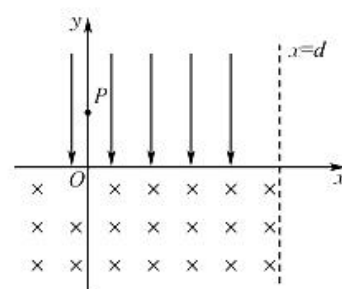
15. (13分) 如图所示, 倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面体静止在水平地面上, 质量为 m 的物块 A 放在斜面上, 绕过斜面顶端定滑轮的细线一端连接在物块 A 上, 另一端连接在质量为 $2m$ 的物块 B 上, 用外力保持物块 B 静止, 滑轮左侧的细线与斜面平行, 物块 A 与斜面间的动摩擦因数为 0.5, 重力加速度为 g , 斜面足够长, 撤去作用在物块 B 上的外力, 当物块 A 向上运动 L 的距离时 (此时物块 B 未落地), 细线断开, 物块 A 向上运动到最高点后又向下运动, 斜面体始终保持静止, 已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 求:

(1) 物块 A 从开始至运动到最高点所用的时间;

(2) 细线断开后, 物块 A 在斜面上运动过程中, 水平面对斜面体的摩擦力.



16. (18分)如图所示,在 $x=d$ 的左侧、 x 轴的上方有沿 y 轴负方向的匀强电场,电场强度大小为 E ,在 $x=d$ 的左侧、 x 轴下方有垂直于坐标平面向里的匀强磁场,在 y 轴上坐标为 $(0, \frac{1}{3}d)$ 的 P 点由静止释放一个质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子,粒子经电场加速后进入磁场,粒子第二次在磁场中运动后垂直于直线 $x=d$ 离开磁场,不计粒子的重力,求:
- (1) 匀强磁场的磁感应强度大小;
 - (2) 粒子从在 P 点释放到最终离开磁场的总时间;
 - (3) 若将该粒子从 P 点沿 x 轴正方向射入电场,要使粒子经磁场偏转后仍能垂直直线 $x=d$ 离开磁场,粒子在 P 点射出的速度大小.



2021~2022 学年高三新高考 12 月质量检测巩固卷·物理

参考答案、提示及评分细则

1. D 由于 X 是碳 12,其电荷数为 6,质量数为 12,根据质量数、电荷数守恒可知,Y 的质量数为 1,电荷数为 0,因此 Y 为中子,选项 A、B 错误;4.7 MeV 是核反应中释放的核能,不是结合能,选项 C 错误;核反应中,平均每个核子释放的核能为 $\frac{4.7}{13}$ MeV=0.36 MeV,选项 D 正确.
2. B 根据对称性及左手定则可以判断,甲图中 F_1 方向水平向右,乙图中 F_2 方向竖直向下,选项 B 正确.
3. D 由于小王做匀速直线运动,因此不受摩擦力作用,选项 A、B 错误;压力与重力属于不同性质的力,但小王对平衡车的压力大小等于小王的重力、方向与小王的重力同向,选项 C 错误,D 正确.
4. D 由题图甲和题图乙可知,a 单色光干涉条纹间距小,由 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 可知,a 单色光的波长短,因此 a 单色光的频率高,水对单色光 a 的折射率大,由 $v = \frac{c}{n}$ 可知,在水中,单色光 a 比单色光 b 传播速度小,选项 A 错误;由 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知,从水中斜射进入空气,单色光 a 比单色光 b 全反射临界角小,选项 B 错误;由于光从空气进入水中,波长变短,由 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 可知,将原双缝干涉实验装置放入水中做实验,得到的干涉图样条纹间距变小,选项 C 错误;将原双缝干涉实验装置放入水中做实验,由于单色光的波长 λ 变短,由 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 可知,适当调小双缝间距 d ,可使干涉图样条纹间距不变,选项 D 正确.
5. D 由公式 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 可得 $v_1 > v_4$,由变轨运动特征可知 $v_2 > v_1, v_4 > v_3$,故四个速度的大小关系为 $v_2 > v_1 > v_4 > v_3$,选项 A、B 错误;由公式 $T = \frac{2\pi r}{v}$ 可得 $\frac{T_1}{T_3} = \frac{r_1}{r_3} \times \frac{v_4}{v_1}$,由公式 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 可得 $\frac{r_1}{r_3} = \frac{v_4^2}{v_1^2}$,故 $\frac{T_1}{T_3} = \frac{v_4^3}{v_1^3}$,选项 C 错误,D 正确.
6. B 根据变流比可知, T_1 的输入电流为 $I = \frac{P}{U}$,输出电流为 $\frac{P}{10U}$, T_2 的输出电流仍为 I ,则电阻 R 上消耗的功率为 $P - 0.98P = (\frac{P}{10U})^2 R$,解得 $R = \frac{2U^2}{P}$,选项 B 正确.
7. D 若甲球的质量为 $2m$,由动量守恒定律有 $2mv_0 = 2mv_1 + mv_2$,根据机械能守恒 $\frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 2mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$,解得 $v_1 = \frac{1}{3}v_0, v_2 = \frac{4}{3}v_0$;若甲球的质量为 $3m$,由动量守恒定律有 $3mv_0 = 3mv'_1 + mv'_2$,根据机械能守恒 $\frac{1}{2} \cdot 3mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 3mv'_1{}^2 + \frac{1}{2}mv'_2{}^2$,解得 $v'_1 = \frac{1}{2}v_0, v'_2 = \frac{3}{2}v_0$,则 $\frac{v_2}{v'_2} = \frac{8}{9}$.选项 D 正确.
8. ACD 所有质点的起振方向相同,由于原点处质点起振方向向下,因此 $x=2$ m 处的质点起振的方向向下,选项 A 正确;由于平衡位置在 $x=2$ m 处的质点 a 比 O 点处质点的振动滞后 0.5 s,因此波从 O 点传播到 a 点所用时间为 0.5 s,波传播速度 $v = \frac{x}{t} = \frac{2}{0.5}$ m/s=4 m/s,选项 C 正确;由于质点 a 在 1.5 s 内振动了 $\frac{3}{4}T$,因此波动周期 $T=2$ s,质点 a 振动的振幅为 2 cm,选项 B 错误;波从 a 传播到 b 所用时间 $t' = \frac{x'}{v} = \frac{6}{4}$ s=1.5 s,因此质点 b 比质点 a 振动滞后 1.5 s,选项 D 正确.

9. AD 由于小球受到的合外力恒定,因此做的是匀变速曲线运动,选项 A 正确,B 错误;不论小球带何种电荷,小球竖直向上抛出后,不论是上升还是下降,电场力一直做正功,因此小球的机械能一直增大,选项 C 错误,D 正确.

10. BC 由于金属棒做匀加速运动,则 $F - \frac{B^2 L^2 a t}{R+r} = ma$, 因此 $F = \frac{B^2 L^2 a t}{R+r} + ma$, 因此 F 与时间成线性关系,并不是成正比,选项 A 错误;安培力 $F_A = \frac{B^2 L^2 a t}{R+r}$, 选项 B 正确;安培力的冲量 $\bar{I}_A = \frac{1}{2} F_A t = \frac{B^2 L^2 a t^2}{2(R+r)}$, 选项 C 正确;电路中电流 $I = \frac{BLv}{R+r} = \frac{BLat}{R+r}$, 因此 t 时间内通过金属棒截面的电量 $q = \frac{1}{2} I t = \frac{BLat^2}{2(R+r)}$, 选项 D 错误.

11. BD B 与 A 刚分离时二者具有相同的加速度,且二者间弹力为零,由此可知,二者分离时弹簧对物体 A 的弹力大小也等于 $F = \frac{1}{4} mg$, 方向平行斜面向上,在此过程中,弹簧弹力由 mg 减小为 $\frac{1}{4} mg$, 即 $\Delta f = \frac{3}{4} mg$, 而弹簧形变程度变化量为 $\Delta x = L$, 由 $\Delta f = k \Delta x$ 解得弹簧的劲度系数 $k = \frac{3mg}{4L}$, 弹簧最大压缩量 $x_m = \frac{2mg \sin 30^\circ}{k} = \frac{4}{3} L$, 选项 B 正确, C 错误;从开始运动到 B 与 A 刚分离的过程中,两物体先加速后减速,其动能先增大后减小,选项 D 正确.

12. (1) 1.881 (1.880~1.883 均可) (2 分)

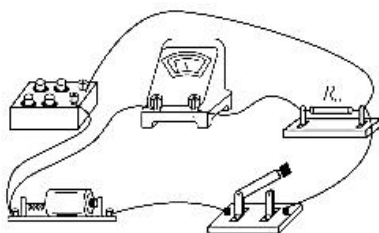
$$(2) (m+M) \frac{d}{\Delta t_2} \quad (1 \text{ 分}) \quad m \frac{d}{\Delta t_1} = (m+M) \frac{d}{\Delta t_2} \quad (2 \text{ 分}) \quad \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2 - \frac{1}{2} (m+M) \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 \quad (\text{表达式合理即可}) \quad (2 \text{ 分})$$

解析: (1) 由题图乙可知螺旋测微器的读数为 $d = 1.5 \text{ mm} + 38.1 \times 0.01 \text{ mm} = 1.881 \text{ mm}$.

(2) 由题意可知,碰前滑块 P 的速度为 $v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$, 碰后两滑块整体的速度为 $v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$, 则碰前系统的总动量为 $p_1 = mv_1 = m \frac{d}{\Delta t_1}$, 碰后系统的总动量为 $p_2 = (m+M)v_2 = (m+M) \frac{d}{\Delta t_2}$, 若碰撞过程系统的动量守恒, 则有 $p_1 = p_2$, 即 $m \frac{d}{\Delta t_1} = (m+M) \frac{d}{\Delta t_2}$, 该碰撞过程损失的机械能为 $\Delta E = \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2 - \frac{1}{2} (m+M) \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2$.

13. (1) 乙 (2 分) 见解析 (2 分) (2) 最大 (1 分) $\frac{1}{R}$ (1 分) $\frac{(r_A + R_0)^2}{a(r_A + R_0) - k}$ (1 分) $\frac{k(r_A + R_0)}{a(r_A + R_0) - k}$ (2 分)

解析: (1) 图甲中即使电阻箱接入电路阻值最大, 电流表中电流也超出其量程; 图乙中改装成的电压表量程为 $U = 0.005 \times (100 + 300) \text{ V} = 2 \text{ V}$, 量程合适, 因此选用乙图. 实物连接如图所示.



(2) 闭合电键前, 为了保护电路元件, 将电阻箱接入电路的阻值调到最大; 根据闭合电路欧姆定律, $E = \left[I + \frac{I(r_A + R_0)}{R} \right] r + I(r_A + R_0)$, 解得 $\frac{1}{I} = \frac{(r_A + R_0)r}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{r_A + R_0 + r}{E}$, 为了直观地观察到电流 I 随 R 变化规律, 以 $\frac{1}{I}$ 为纵轴, 以 $\frac{1}{R}$ 为横轴作图像, 如果图像纵轴的截距为 a , 图像斜率的绝对值为 k , 则 $\frac{r_A + R_0 + r}{E} = a$, $\frac{(r_A + R_0)r}{E} = k$, 解得 $E = \frac{(r_A + R_0)^2}{a(r_A + R_0) - k}$, $r = \frac{k(r_A + R_0)}{a(r_A + R_0) - k}$.

14. 解:(1)加热过程中,B 气室中气体发生的是等容变化,则

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_0 + \frac{1}{2}T_0} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } p_1 = \frac{3}{2}p_0 \quad (2 \text{分})$$

(2)设最后稳定时,A 气室中气体的温度为 T_A ,B 气室中气体的温度为 T_B ,两气室中气体压强均为 p ,则

$$\text{A 气室中气体 } \frac{p_0 d S}{T_0} = \frac{p(d - \frac{1}{10}d)S}{T_A} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{B 气室中气体 } \frac{p_0 d S}{T_0} = \frac{p(d + \frac{1}{10}d)S}{T_B} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } \frac{T_A}{T_B} = \frac{9}{11} \quad (1 \text{分})$$

15. 解:(1)撤去外力后,设物块 A 向上运动的加速度为 a_1 ,根据牛顿第二定律有

$$2mg - mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = 3ma_1 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } a_1 = \frac{1}{3}g \quad (1 \text{分})$$

$$\text{当物块 A 向上运动 } L \text{ 的距离时,速度为 } v_1 = \sqrt{2a_1 L} = \sqrt{\frac{2}{3}gL} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{运动的时间 } t_1 = \frac{v_1}{a_1} = \sqrt{\frac{6L}{g}} \quad (1 \text{分})$$

细线断后,物块 A 向上运动的加速度大小

$$a_2 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta = g \quad (2 \text{分})$$

$$\text{向上运动的时间 } t_2 = \frac{v_1}{a_2} = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{6L}{g}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{向上运动的总时间 } t = t_1 + t_2 = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{6L}{g}} \quad (1 \text{分})$$

(2)细线断后,物块 A 在斜面上向上运动时,设地面对斜面体的摩擦力大小为 f_1 ,根据力的平衡有

$$f_1 = mg \cos \theta \cdot \sin \theta + \mu mg \cos \theta \cdot \cos \theta = \frac{4}{5}mg \quad (1 \text{分})$$

方向水平向左 (1分)

物块 A 在斜面上向下运动时,设地面对斜面体的摩擦力大小为 f_2 ,根据力的平衡有

$$f_2 = mg \cos \theta \cdot \sin \theta - \mu mg \cos \theta \cdot \cos \theta = \frac{4}{25}mg \quad (1 \text{分})$$

方向水平向左 (1分)

16. 解:(1)设粒子进磁场时速度大小为 v_0 ,根据动能定理

$$qE \cdot \frac{1}{3}d = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{\frac{2qEd}{3m}} \quad (1 \text{分})$$

粒子在磁场中两次运动的轨迹分别为半圆和四分之一圆,设粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 r .

根据几何关系 $3r=d$ (1分)

根据牛顿第二定律 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{r}$ (1分)

解得 $B=\sqrt{\frac{6mE}{qd}}$ (1分)

(2) 设粒子第一次在电场中运动的时间为 t_1 , 则 $\frac{1}{3}d=\frac{1}{2}\frac{qE}{m}t_1^2$ (2分)

解得 $t_1=\frac{1}{3}\sqrt{\frac{6md}{qE}}$ (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}=\frac{\pi}{3}\sqrt{\frac{6md}{qE}}$ (1分)

因此粒子在电场和磁场中运动的总时间

$t=3t_1+\frac{3}{4}T=(1+\frac{\pi}{4})\sqrt{\frac{6md}{qE}}$ (2分)

(3) 粒子从 P 点射出后, 做类平抛运动, 设粒子进磁场时的速度为 v , 速度与 x 轴夹角为 θ , 则进磁场时沿 y 轴方向的分速度为 $v_0=vsin\theta$ (1分)

粒子在磁场中做圆周运动的半径 $r'=\frac{mv}{qB}=\frac{mv_0}{qBsin\theta}$ (1分)

由于粒子在磁场中运动后垂直通过直线 $x=d$, 则粒子通过 x 轴的位置离直线 $x=d$ 的距离为

$s=r'sin\theta=\frac{mv_0}{qB}=\frac{d}{3}$ (2分)

因此粒子在电场中做类平抛运动沿 x 轴方向的位移

$x=d-\frac{1}{3}d=\frac{2}{3}d$ (1分)

则粒子在 P 点射入时的初速度大小

$v_0=\frac{x}{t_1}=\sqrt{\frac{2qEd}{3m}}$ (1分)



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

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



微信搜一搜

自主选拔在线