

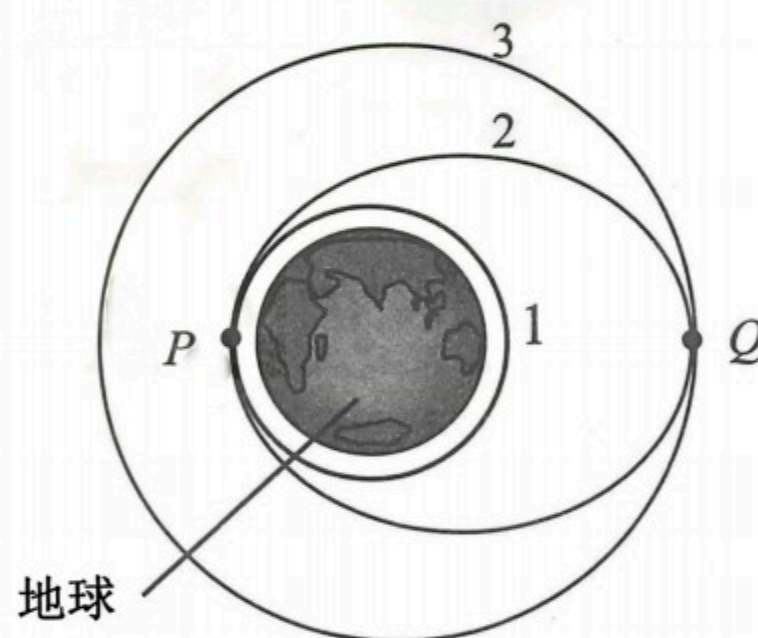
# 高三物理

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 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 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 用中子轰击  ${}_{92}^{235}\text{U}$  原子核时，有一种核反应方程为  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow \text{Y} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ 。 ${}_{92}^{235}\text{U}$  的半衰期为  $T$ ， ${}_{92}^{235}\text{U}$  核的比结合能比 Y 核的小。下列说法正确的是

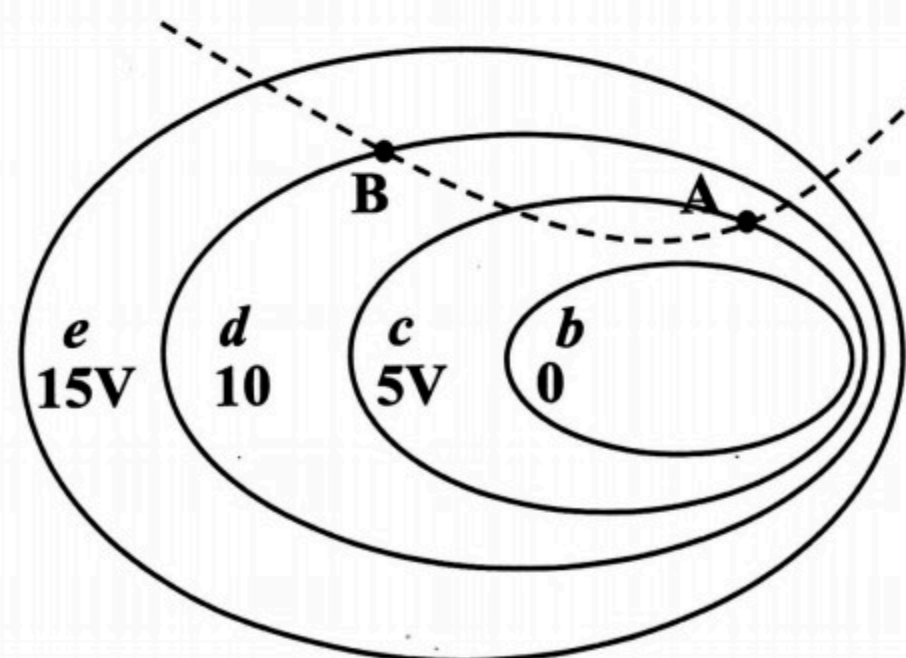
- A. Y 原子核中含有 88 个中子
- B. 该反应为核聚变反应
- C.  ${}_{92}^{235}\text{U}$  原子核比 Y 原子核更稳定
- D. 若提高  ${}_{92}^{235}\text{U}$  的温度， ${}_{92}^{235}\text{U}$  的半衰期将会小于  $T$

2. 2025 年 4 月 24 日，“神舟二十号”载人飞船成功发射，标志着中国航天工程进入“双乘组轮换”时代。如图所示，若飞船升空后先进入圆轨道 1 做匀速圆周运动，再经椭圆轨道 2，最终进入圆轨道 3 做匀速圆周运动。轨道 2 分别与轨道 1、轨道 3 相切于 P 点、Q 点。下列说法错误的是



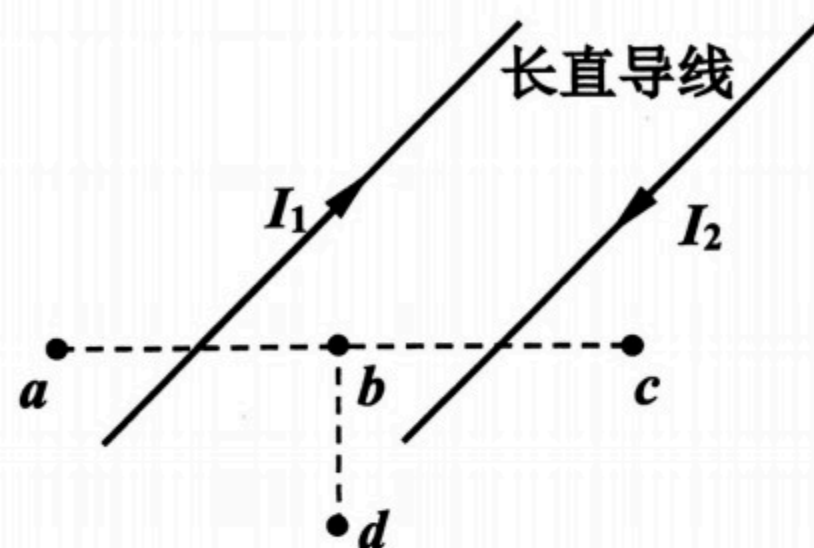
- A. 飞船在轨道 2 的运行周期小于其在轨道 3 的运行周期
- B. 相等时间内，飞船与地心的连线在轨道 2 上扫过的面积和在轨道 3 上扫过的面积相等
- C. 飞船在轨道 2 上 P 点的速度大于它在轨道 3 上 Q 点的速度
- D. 飞船在轨道 2 上经过 P 点时的加速度等于它在轨道 1 上经过 P 点时的加速度

3. 某带电体产生电场的等势面分布如图中实线所示，虚线是一带电粒子仅在此电场作用下的运动轨迹，A、B 分别是运动轨迹与等势面 c、d 的交点。下列说法正确的是

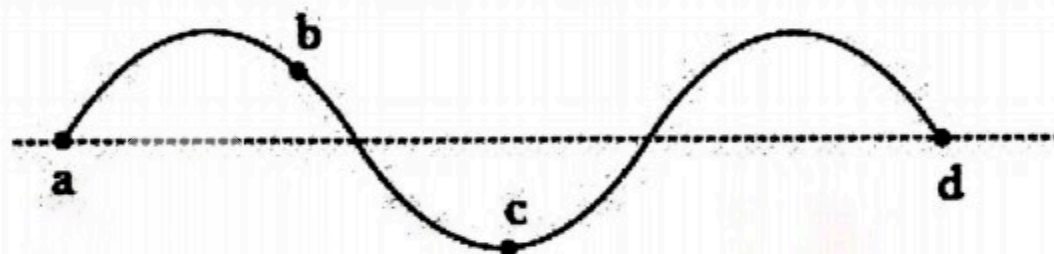


- A. 粒子带正电荷
- B. B 点的电场强度比 A 点的大
- C. 粒子在 AB 间运动时，动能先增大后减小
- D. 粒子在 B 点的电势能小于在 A 点的电势能

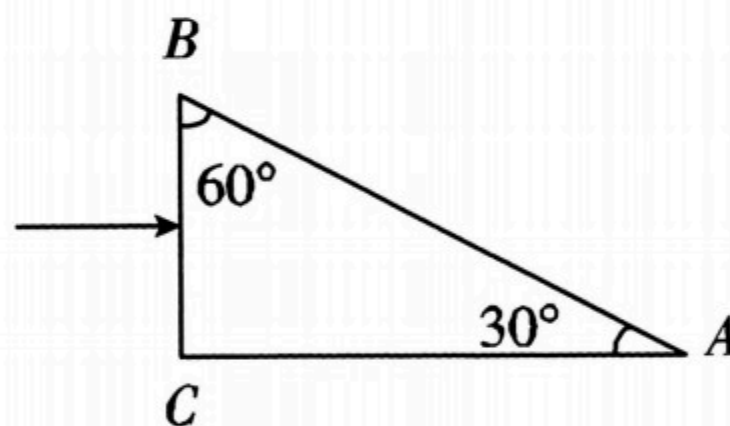
4. 特高压直流输电是国家重点能源工程。如图所示，两根等高、相互平行的水平长直导线分别通有方向相反的电流 $I_1$ 和 $I_2$ ， $I_1 > I_2$ 。 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 三点连线与两根导线等高并垂直， $b$ 点位于两根导线间的中点， $a$ 、 $c$ 两点与 $b$ 点距离相等， $d$ 点位于 $b$ 点正下方。不考虑地磁场的影响，则



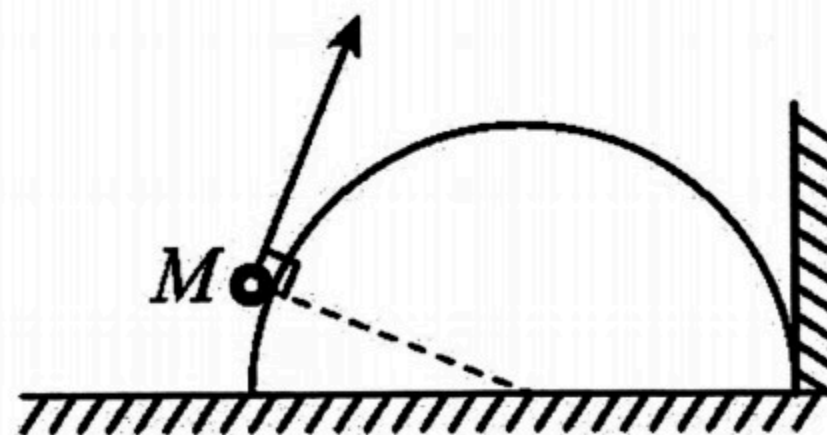
- A.  $b$ 点处的磁感应强度大小为 0  
 B.  $d$ 点处的磁感应强度大小为 0  
 C.  $a$ 点处的磁感应强度方向一定竖直向上  
 D.  $c$ 点处的磁感应强度方向一定竖直向下
5. 如图所示， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 是一简谐横波上的质点，某时刻  $a$ 、 $d$  位于平衡位置且相距为 12 m， $c$  在波谷，该波的波速为 4 m/s。若此时  $a$  经平衡位置向上振动，则



- A. 此波向右传播  
 B.  $c$  点运动速度大小为 4 m/s  
 C.  $a$ 、 $d$  振动步调相同  
 D.  $b$  点振动周期为 2 s
6. 如图所示，一条光线从空气中垂直射到空气与棱镜的界面  $BC$  上，棱镜的折射率为  $\sqrt{3}$ 。光在传播过程中，若在某界面发生折射，则忽略该界面上的反射光线。这条光线离开棱镜时与界面的夹角为



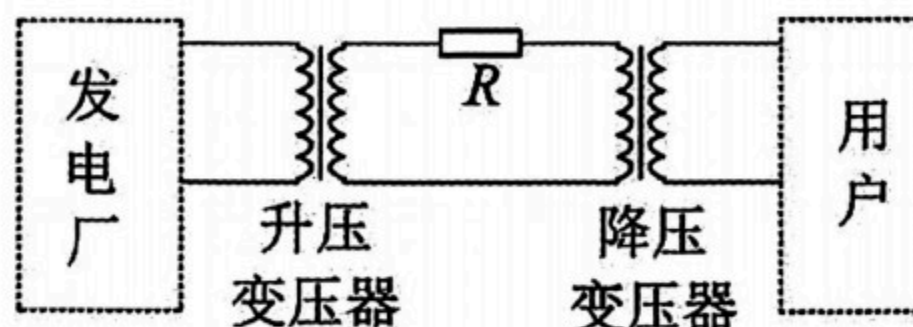
- A.  $30^\circ$   
 B.  $45^\circ$   
 C.  $60^\circ$   
 D.  $90^\circ$
7. 如图所示，垂直墙角有一个截面为半圆的光滑柱体，用细线拉住的小球静止靠在接近半圆底端的  $M$  点。通过细线将小球从  $M$  点缓慢向上拉至半圆最高点的过程中，细线始终保持在小球处与半圆相切。下列说法正确的是



- A. 细线对小球的拉力先增大后减小  
 B. 小球对柱体的压力先减小后增大  
 C. 柱体对竖直墙面的压力先增大后减小  
 D. 柱体受到水平地面的支持力逐渐减小

8. 在如图所示的远距离输电电路图中，升压变压器和降压变压器均为理想变压器，发电厂的输出电压和输电线的电阻均不变，随着发电厂输出功率的增大，下列说法正确的有

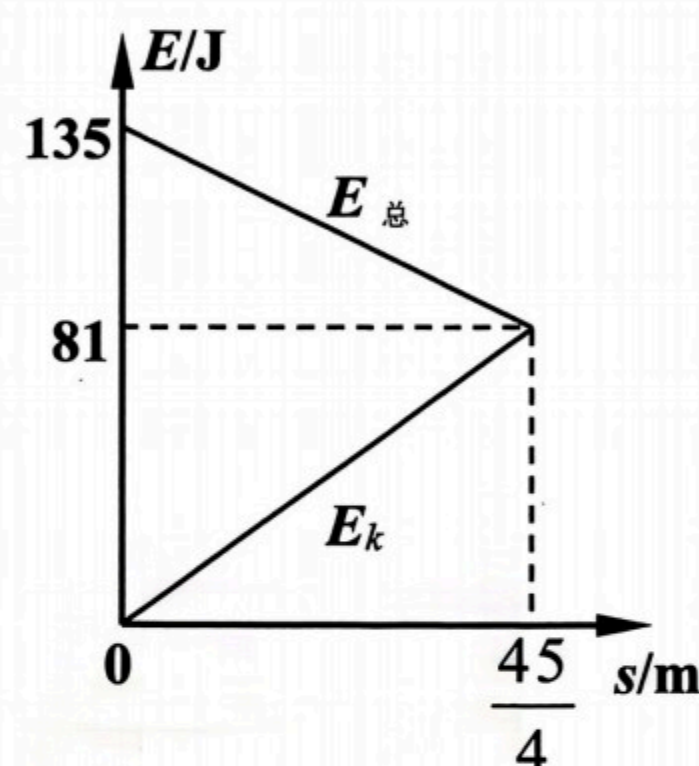
- A. 降压变压器的输出电压减小
- B. 升压变压器的输出电压增大
- C. 输电线上损耗的功率减小
- D. 输电线上损耗的功率占总功率的比例增大



9. 一物块从倾角为  $37^\circ$  的斜面顶端由静止开始沿斜面下滑，其机械能  $E_{\text{总}}$  等于动能  $E_k$  与重力势能  $E_P$  之和。取斜面底端为重力势能零点，其机械能  $E_{\text{总}}$  和动能  $E_k$  随下滑距离  $s$  的变化如图所示。重力加速度取  $g=10 \text{ m/s}^2$ ，

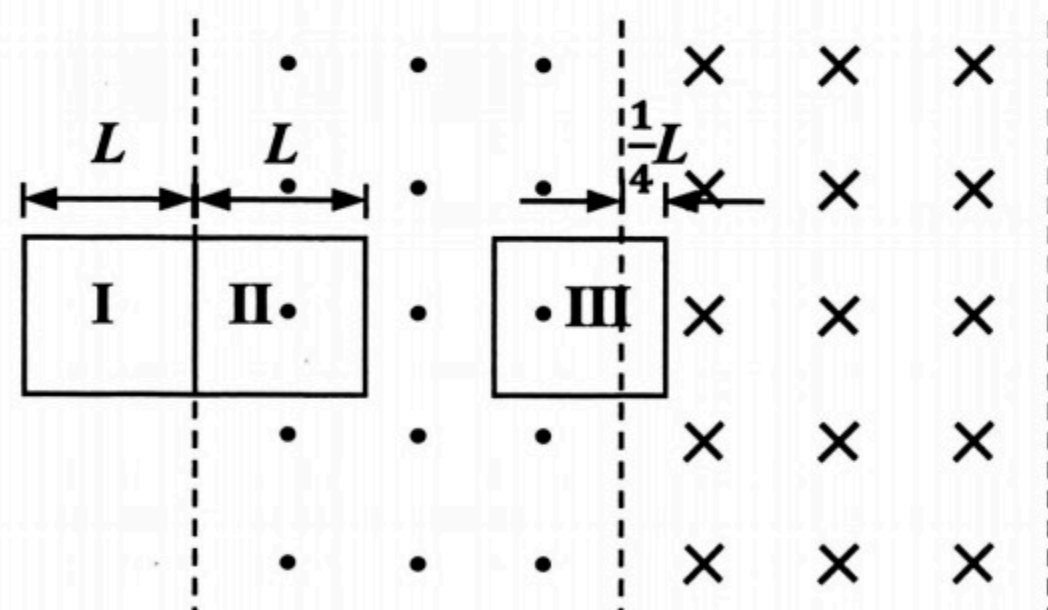
$\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ，则

- A. 斜面高  $6.75\text{m}$
- B. 物块的质量为  $1\text{kg}$
- C. 物块与斜面间的动摩擦因数为  $0.5$
- D. 物块下滑时加速度的大小为  $3.6\text{m/s}^2$



10. 如图所示，空间存在磁感应强度大小相等、方向分别垂直于光滑绝缘水平面向上和向下的匀强磁场，边长为  $L$  的正方形导线框从紧靠磁场的位置 I 以某一初速度垂直边界进入磁场，运动到位置 II 时完全进入左侧磁场，运动到位置 III（线框有  $\frac{1}{4}$  面积在右侧磁场中）时速度恰好为 0。设从位置 I 到位置 II、从位置 II 到位置 III 的过程中，通过线框某一横截面的电荷量分别为  $q_1$ 、 $q_2$ ，线框中产生的焦耳热分别为  $Q_1$ 、 $Q_2$ 。则

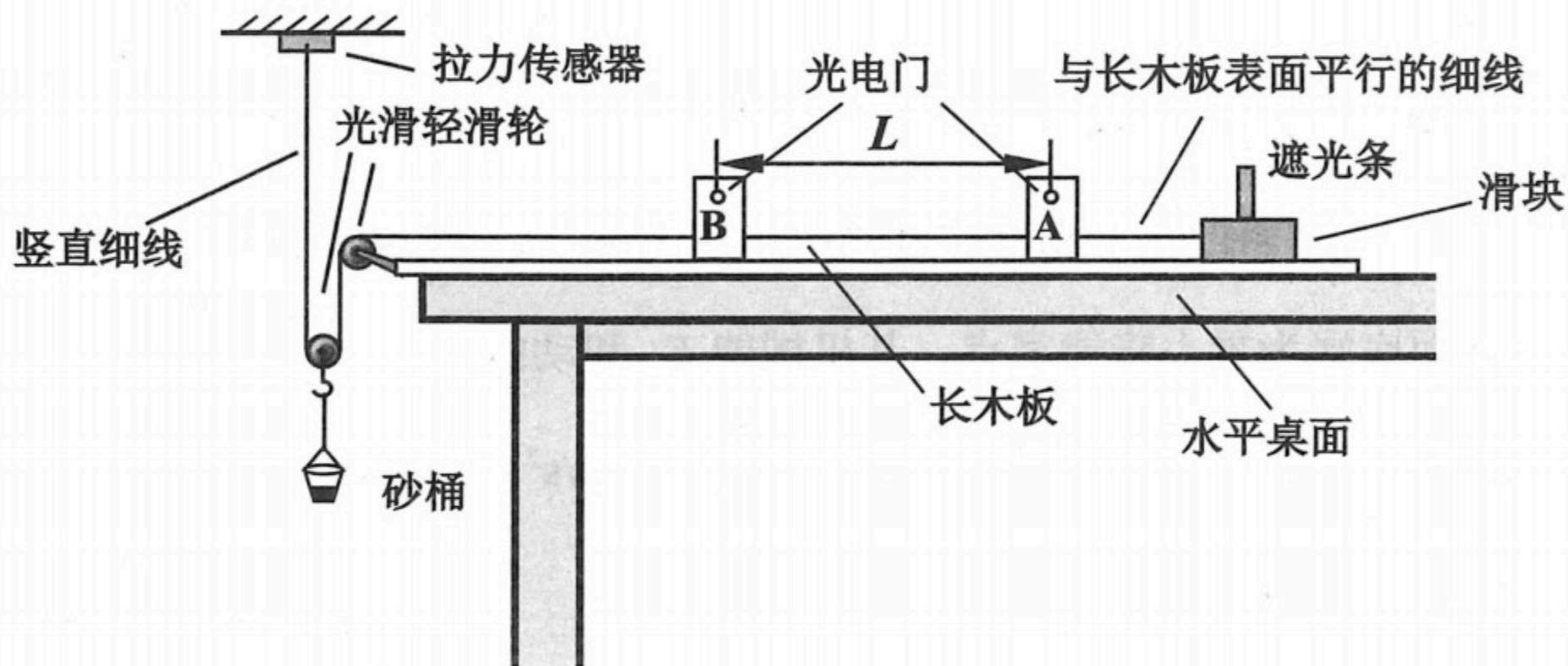
- A.  $q_1 : q_2 = 1 : 1$
- B.  $q_1 : q_2 = 2 : 1$
- C.  $Q_1 : Q_2 = 3 : 1$
- D.  $Q_1 : Q_2 = 8 : 1$



二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (7 分)

用如图甲所示的装置探究“在质量一定时，物体的加速度与力的关系”，所用器材及装配方法见图。先测出遮光条宽度  $d$  和光电门 A、B 中心间距  $L$ 。然后释放砂桶，拉力传感器测出细线对滑块的拉力  $F$ ，两个光电门 A、B 能测出遮光条通过时的遮光时间  $\Delta t_A$ 、 $\Delta t_B$ 。



甲

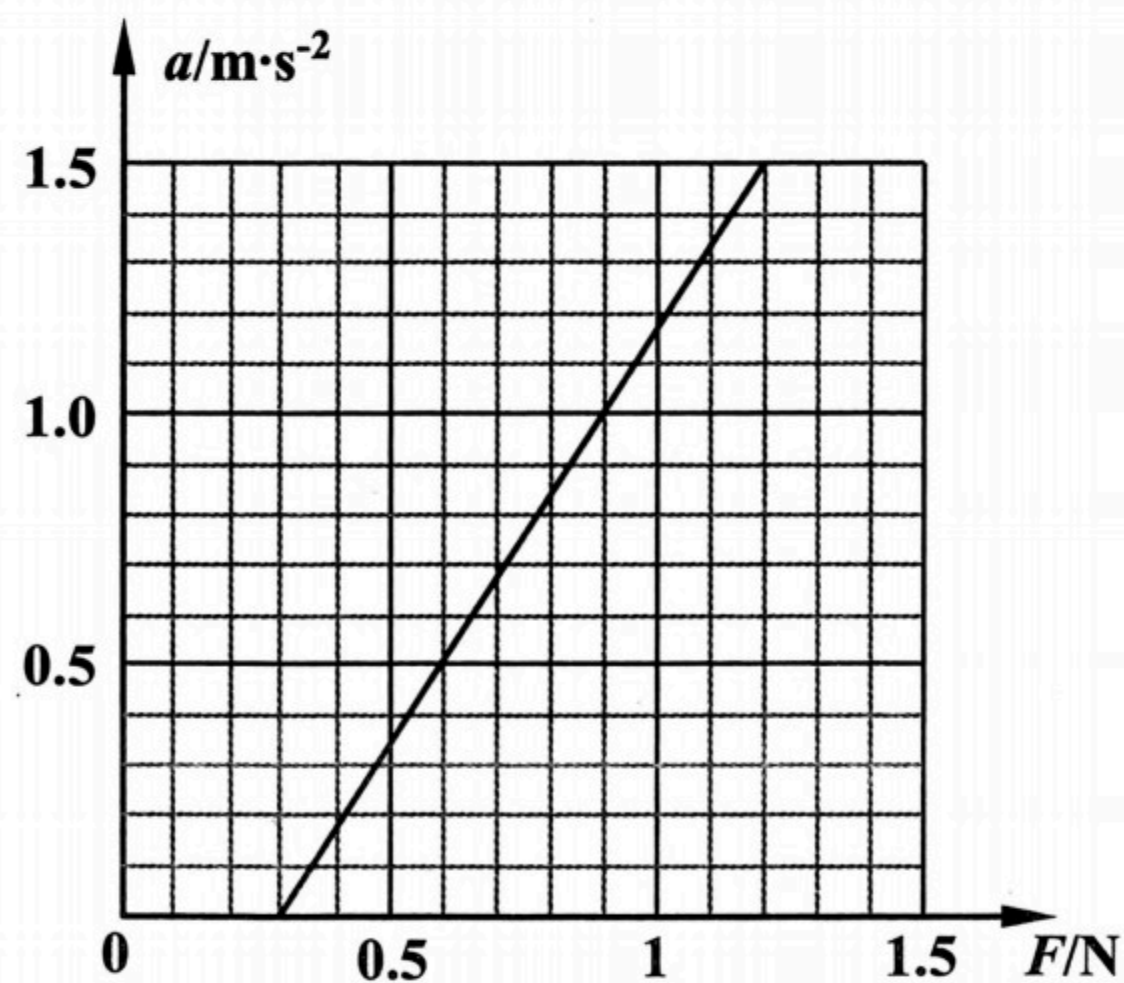
(1) 遮光条经过光电门 A 时的速度  $v_A =$  \_\_\_\_\_。

(2) 由测量的物理量得到滑块的加速度大小  $a =$  \_\_\_\_\_。

(3) 第一小组平衡好摩擦力后开始实验，并改变砂和砂桶的总质量得到多组加速度  $a$  与拉力  $F$  数据，绘制图像进行探究。

本实验\_\_\_\_\_要求砂和砂桶的总质量远小于滑块的质量。(填“不必”或“必须”)

(4) 第二小组只是把长木板放置于水平桌面上，未平衡摩擦力便进行实验，得到多组  $a-F$  数据，绘制的图像如图乙。由图乙可知，该组所用滑块(含遮光条)的质量为\_\_\_\_\_kg，滑块与长木板间的动摩擦因数为\_\_\_\_\_。(取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



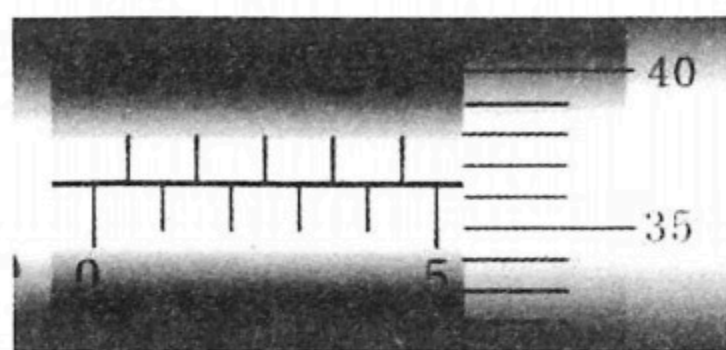
乙

12. (10分)

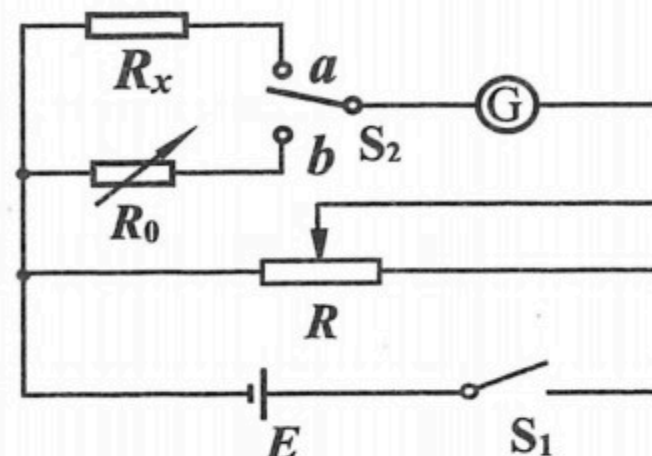
图甲是一种特殊材料制成的均匀圆柱体物件，为了测定这种材料的电阻率，某同学先用多用电表粗测得知其电阻  $R_x$  约有几万欧姆。



甲



乙



丙

(1) 该同学用游标卡尺测得其长为  $L=10.00$  cm，用螺旋测微器测得其外径  $d$  如图乙，则  $d=$  \_\_\_\_\_ mm。

(2) 这种特殊材料的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_ (用  $L$ 、 $d$ 、 $R_x$  表示)。

(3) 该同学又用如图丙所示电路精确测量该物件的电阻  $R_x$ 。

①实验室提供了两款滑动变阻器： $R_1=10000 \Omega$  和  $R_2=10 \Omega$ ，为了减小误差，本实验中滑动变阻器应该选用 \_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”)。

②先将开关  $S_2$  置于  $a$  处，闭合开关  $S_1$ ，调节滑动变阻器，使灵敏电流计读数为  $I_1=200 \mu\text{A}$ ；再将开关  $S_2$  置于  $b$  处，保持滑动变阻器滑片不动，调节电阻箱，当电阻箱  $R_0=29800 \Omega$  时，灵敏电流计示数为  $I_2=160 \mu\text{A}$ 。

③已知灵敏电流计的内阻为  $200 \Omega$ ，则物件的电阻测量值  $R_x=$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

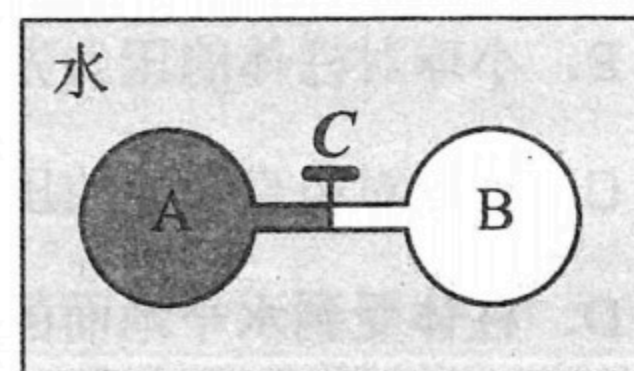
④本次实验  $R_x$  的测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”或“等于”或“小于”) 真实值。

13. (10分)

如图所示，密闭导热容器 A、B 的体积均为  $V_0$ ，A、B 浸在盛水容器中，达到热平衡后，A 中气体压强为  $p_0$ ，温度为  $T_0$ ，B 内部为真空，将 A 中的气体视为理想气体。打开活栓 C，A 中部分气体进入 B。

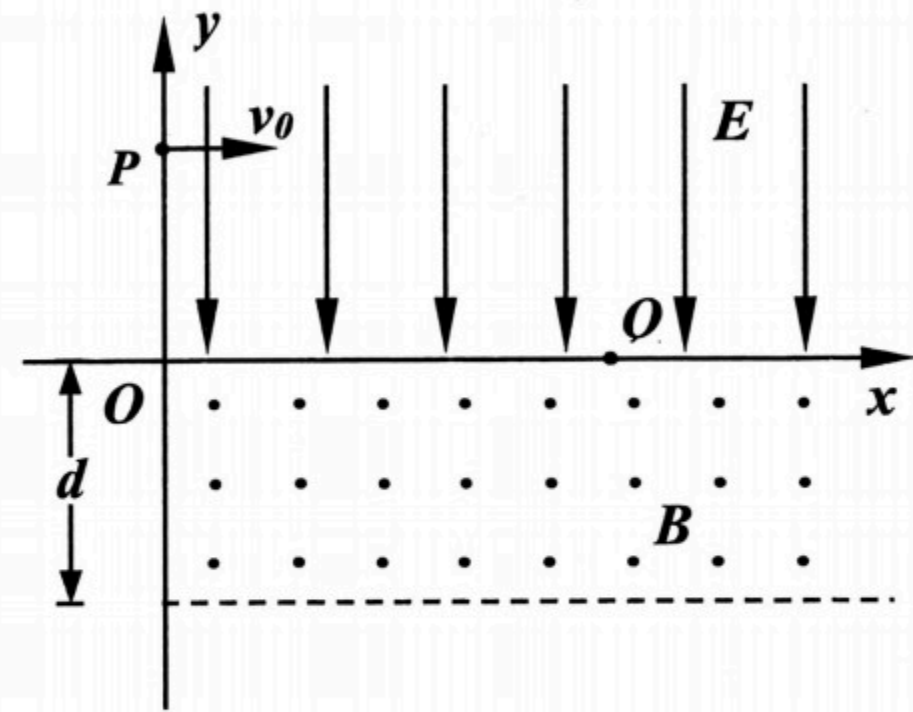
(1) 若再次达到平衡时，水温未发生变化，求此时气体的压强。

(2) 若密闭气体的内能变化与温度的关系为  $\Delta U = k(T_2 - T_1)$  ( $k$  为大于 0 的已知常量， $T_1$ 、 $T_2$  分别为气体始末状态的温度)，在 (1) 所述状态的基础上，将水温升至  $1.4T_0$ ，重新达到平衡时，求气体的压强及所吸收的热量。



14. (15分)

如图所示，平面直角坐标系  $xOy$  中，在第 I 象限内存在方向沿  $y$  轴负方向的匀强电场，在第 IV 象限内  $y \geq -d$  区域存在方向垂直于纸面向外的匀强磁场。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  ( $q > 0$ ) 的带电粒子以初速度  $v_0$  从  $y$  轴上  $P(0, h)$  点沿  $x$  轴正方向开始运动，经过电场后从  $x$  轴上的点  $Q(2h, 0)$  进入磁场，粒子恰好不能从磁场的下边界离开磁场。不计粒子重力，求：



- (1) 粒子经过  $Q$  点时速度  $v$  的大小和方向。
- (2) 匀强电场的场强大小  $E$  和磁场的磁感应强度大小  $B$ 。
- (3) 粒子从  $P$  点开始运动至第一次到达磁场下边界所用的时间。

15. (18分)

如图所示，装置的左边是足够长的光滑水平面，一轻质弹簧左端固定，右端连接着质量  $M=3\text{kg}$  的小物块 A。装置的中间是水平传送带，它与左右两边的台面和轨道平滑对接。传送带始终以  $u=2\text{m/s}$  的速率逆时针转动。装置的右边是半径为  $R=0.9\text{m}$ 、固定的  $\frac{1}{4}$  光滑圆轨道  $\widehat{PQ}$ ，下端  $Q$  与水平传送带刚好相切。质量  $m=1\text{kg}$  的小物块 B 从圆轨道最高点  $P$  的正上方  $R$  处由静止释放。已知物块 B 与传送带之间的摩擦因数  $\mu=0.4$ ，传送带长度  $l=2.5\text{m}$ 。设物块 A、B 间发生的是弹性正碰，第一次碰撞前物块 A 静止且处于平衡状态。重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求物块 B 到达  $Q$  点时所受支持力的大小。
- (2) 求物块 B 与 A 第 1 次碰后 B 的速度大小。
- (3) 如果物块 A、B 每次碰撞后，物块 A 再回到平衡位置时都会立即被锁定，而当它们再次碰撞前锁定被解除，则物块 B 在整个运动过程中与传送带间最多能产生多少热量？

