

绝密★启用前

齐鲁名校联盟 2022—2023 学年高三年级联考

# 物 理

考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 2022 年 6 月 23 日 21 时 35 分,随着 168 小时试运行试验圆满完成,辽宁红沿河核电站 6 号机组(如图所示)正式具备商业运行条件,标志着红沿河核电站一期和二期工程共 6 台机组全面投产。现代核电站主要是通过可控链式核裂变反应来实现核能的和平利用。已知一个  ${}_{92}^{235}\text{U}$  原子核在中子的轰击下发生裂变反应,其裂变方程为  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ , 下列说法正确的是

- A. 裂变方程式左右两边都有中子  ${}_0^1\text{n}$ , 可以改写成  ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 2{}_0^1\text{n}$
- B. 裂变反应释放出大量的核能,也叫热核反应
- C. 裂变释放能量,  ${}_{56}^{144}\text{Ba}$  原子核的比结合能比  ${}_{92}^{235}\text{U}$  原子核的大
- D. 裂变释放能量,  ${}_{36}^{89}\text{Kr}$  原子核的结合能比  ${}_{92}^{235}\text{U}$  原子核的大

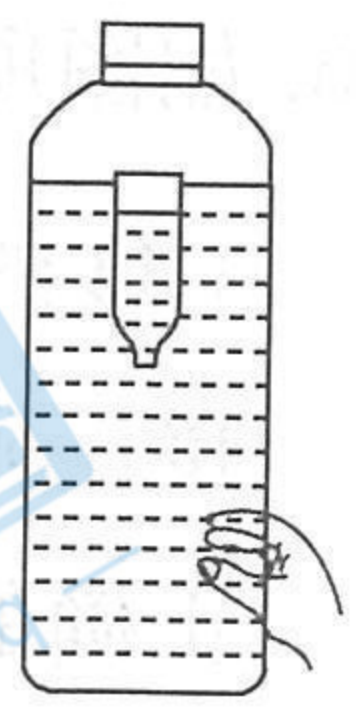
2. 物理兴趣小组用棕色玻璃小药瓶制作的浮沉子,其下端开有小孔,水可通过小孔进出瓶体。如图所示,去掉矿泉水瓶的盖子,把浮沉子放入矿泉水瓶中,并使之悬浮在矿泉水瓶中的水中间,再拧紧矿泉水瓶的盖子,将空气视为理想气体,分别完成以下两种操作:  
操作一:环境温度恒定不变,用手缓慢捏扁矿泉水瓶,观察浮沉子的升降情况;  
操作二:放入冰箱降温。

根据热力学第一定律分析能量的变化情况,下列判断正确的是





- A. 操作一中,小药瓶缓慢上浮,药瓶内气体的内能增加  
 B. 操作一中,小药瓶缓慢下沉,药瓶内气体的内能不变  
 C. 操作二中,药瓶内气体的内能增加  
 D. 操作一中,小药瓶内气体从外界吸收热量



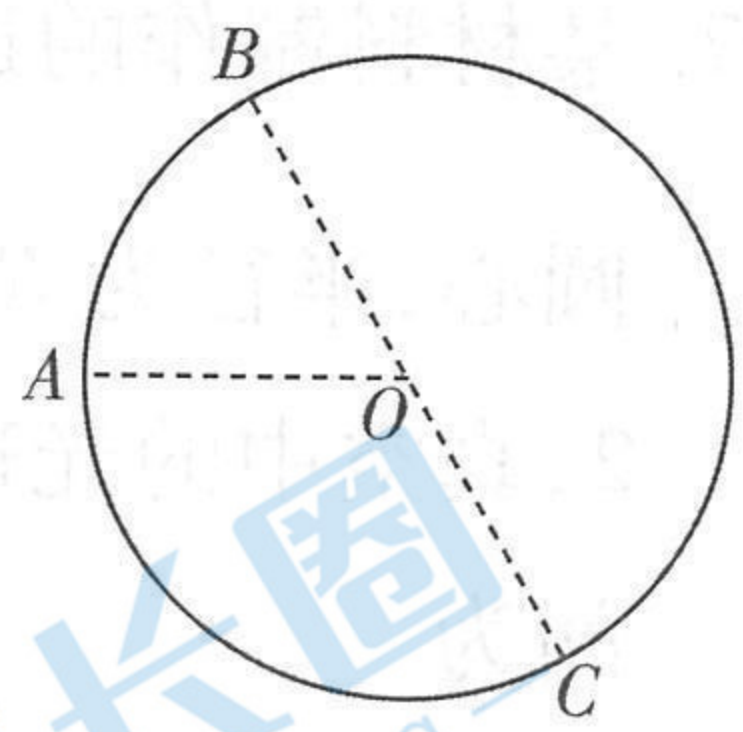
3. 空间中有一匀强电场(图中未画出),一个质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的带电小球(重力不可忽略)在外力作用下沿着如图所示半径为  $r$  的竖直面内的圆弧轨道运动,圆弧轨道所在平面与电场方向平行。带电小球从  $A$  点顺时针转过  $60^\circ$  到达  $B$  点,电场力做的功为  $W(W > 0)$ ,小球再继续转过  $180^\circ$  到达  $C$  点,克服电场力做的功为  $2W$ 。下列说法正确的是

A. 带电小球在  $B$  点的动能一定大于其在  $A$  点的动能

B.  $C$  点的电势比  $A$  点的电势低

C. 该匀强电场沿  $CB$  方向且由  $C$  点指向  $B$  点

D. 该匀强电场的电场强度大小为  $\frac{2\sqrt{3}W}{3qr}$



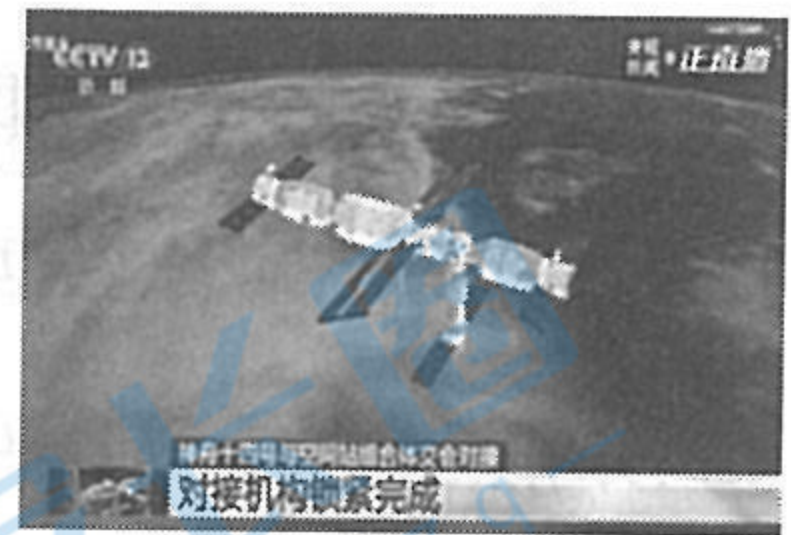
4. 2022年6月5日,搭载神舟十四号载人飞船的长征二号  $F$  遥十四运载火箭,在酒泉卫星发射中心点火升空,成功将航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲顺利送入空间站天和核心舱,如图所示,正式开启6个月的太空之旅。已知天和核心舱绕地球做匀速圆周运动,其轨道距离地面高度为  $h$ ,地球质量为  $M$ ,地球半径为  $R$ ,引力常量为  $G$ 。若科研任务圆满完成后,三名宇航员搭乘返回舱返回地球表面的过程中,下列说法正确的是

A. 天和核心舱在轨运行时的向心加速度大小为  $\frac{GM}{h^2}$

B. 天和核心舱匀速圆周运动的周期为  $2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$

C. 返回舱脱离空间站,开始返回时,需要点火减速,向后喷出炙热气体

D. 返回舱进入大气层返回地球表面的过程中,空气阻力做负功,动能逐渐减小



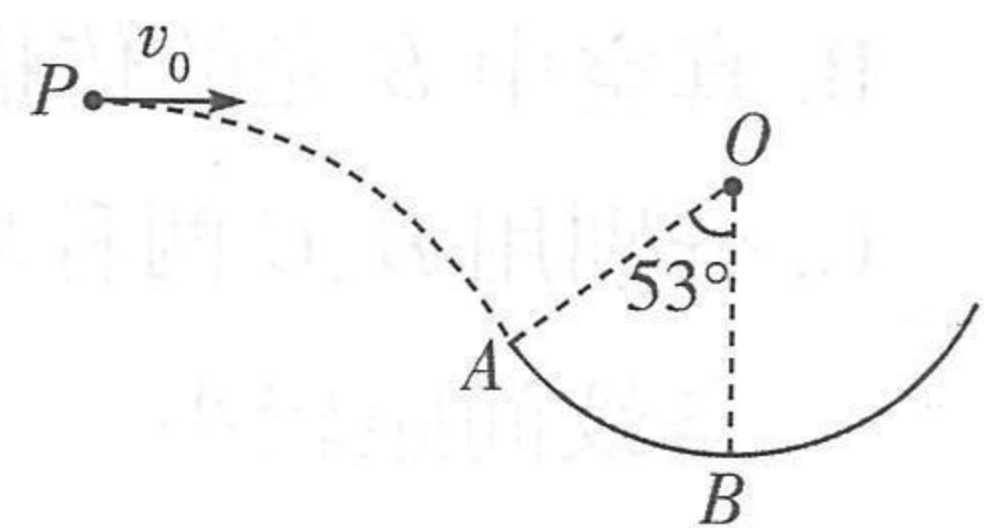
5. 如图所示,将一个质量  $m = 2 \text{ kg}$  的小球以速度  $v_0 = 3 \text{ m/s}$  从  $P$  点水平向右抛出,小球恰好从  $A$  点沿其切线方向进入光滑圆弧轨道并沿圆弧轨道向下运动。已知圆弧轨道的半径  $R = 2.5 \text{ m}$ ,圆心为  $O$ , $B$  为圆弧轨道的最低点, $\angle AOB = 53^\circ$ ,重力加速度取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , $\cos 53^\circ = 0.6$ 。小球运动到圆弧轨道最低点  $B$  时对轨道的压力大小为

A. 38 N

B. 44 N

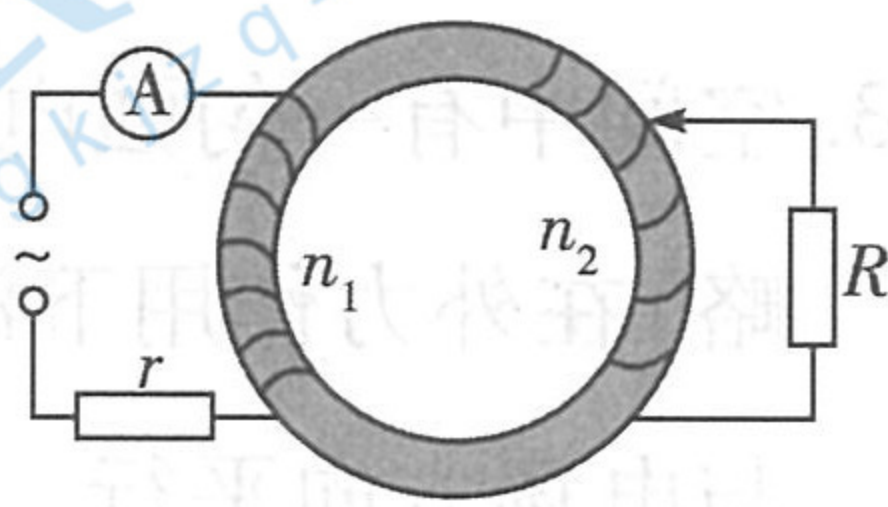
C. 50 N

D. 56 N



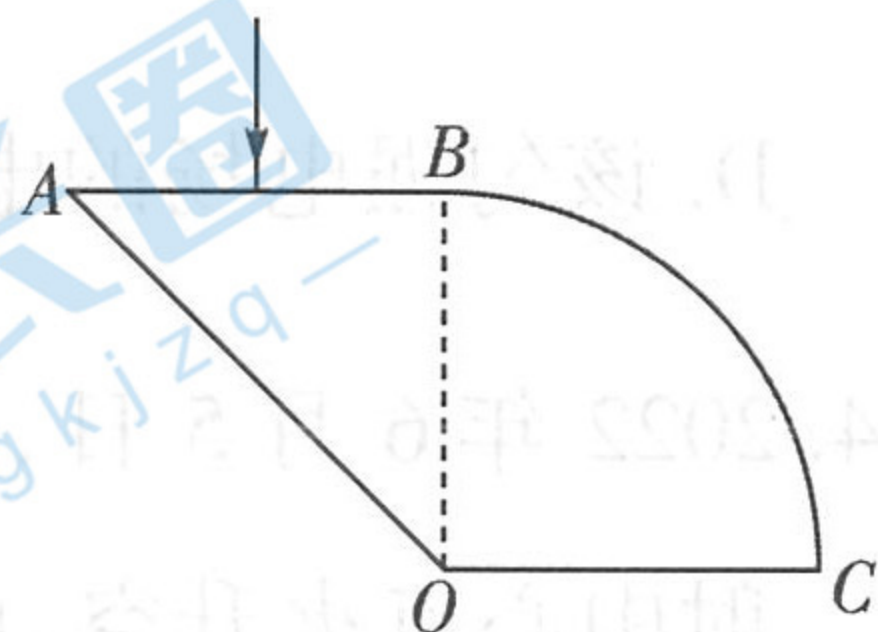


6. 如图所示,理想变压器原线圈的匝数  $n_1 = 600$ ,副线圈的匝数可调,原线圈串联一个阻值  $r = 4 \Omega$  的电阻和一个电流表,两端接在输出电压  $u = 80\sqrt{2}\sin 100\pi t(\text{V})$  的交流电源上,副线圈接一阻值  $R = 9 \Omega$  的电阻。调节副线圈的匝数,当电阻  $R$  消耗的功率  $P$  最大时,下列说法正确的是



- A. 副线圈的匝数为 900 匝  
 B. 电流表的示数为 8 A  
 C. 副线圈的匝数为 1350 匝  
 D. 电阻  $R$  消耗的最大功率为 450 W

7. 某材料制作的透明砖的横截面,如图所示, $ABO$  为等腰直角三角形, $BCO$  为一个  $\frac{1}{4}$  圆, $O$  为圆心,半径为  $R$ 。一细光束由  $AB$  边中点垂直于  $AB$  边射入,已知该透明材料的折射率  $n = 2$ ,真空中的光速为  $c$ ,则光从射入透明砖,经两次全反射后传播到  $OC$  边的过程中,传播时间为



- A.  $(1 + \frac{5\sqrt{3}}{3}) \frac{R}{c}$   
 B.  $(2 + \frac{4\sqrt{3}}{3}) \frac{R}{c}$   
 C.  $(1 + \frac{4\sqrt{3}}{3}) \frac{R}{c}$   
 D.  $(2 + \frac{5\sqrt{3}}{3}) \frac{R}{c}$

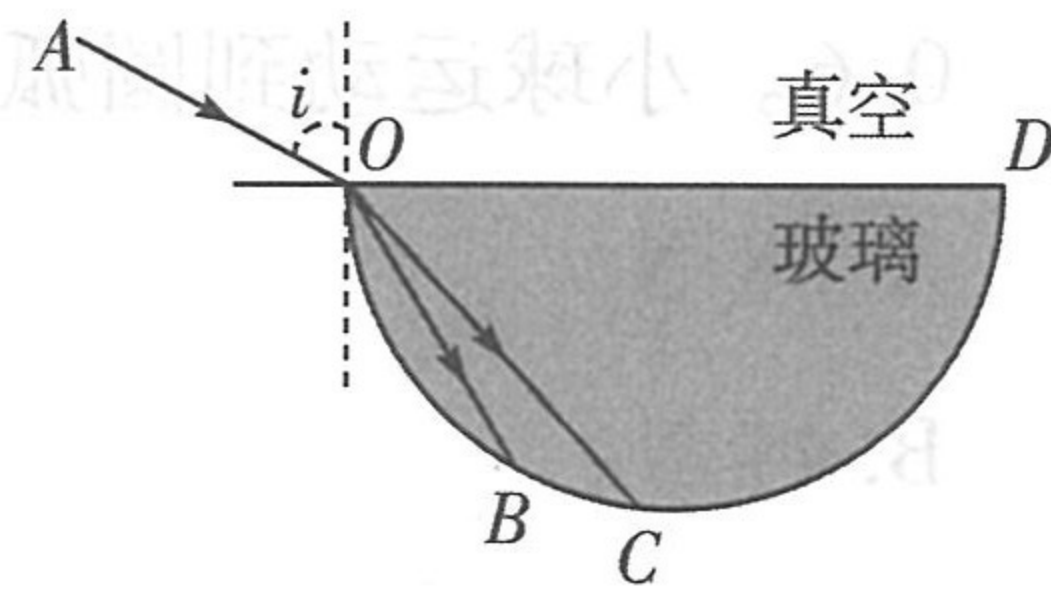
8. 如图所示,一个孩子将下方挂有五个相同小钩码的五个相同的氢气球栓结在一起,以  $3 \text{ m/s}$  的初速度从地面竖直向上托起,离开手后刚好匀速向上运动,当上升至高度  $h = 2 \text{ m}$  的位置时,一个小钩码脱落。已知每个小钩码的质量为  $m$ ,重力加速度取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力、风力、绳子和氢气球的质量,则下列说法正确的是



- A. 脱落的小钩码落地前,五个小钩码和五个氢气球组成的系统机械能守恒  
 B. 脱落的小钩码落地前,其动能逐渐增大  
 C. 小钩码从脱落到落地,在空中运动的时间为 1 s  
 D. 脱落的小钩码落地时,氢气球从钩码脱落处又上升了 3 m

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,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。

9. 如图所示,由两种单色光构成的光束  $A$  以入射角  $i$  从真空中射到半圆形玻璃砖表面的  $O$  处 ( $OD$  是半圆的直径),折射出  $B$ 、 $C$  两种单色光。不考虑光线的反射,下列说法正确的是



- A.  $B$  光的粒子性强, $C$  光的波动性强  
 B. 真空中  $B$  光的传播速度大于  $C$  光  
 C. 分别用  $B$ 、 $C$  两种单色光照射同一个双缝干涉装置, $B$  光的干涉条纹间距较小  
 D. 分别用  $B$ 、 $C$  两种单色光照射同一个单缝衍射装置, $C$  光的衍射现象更明显



10. 甲、乙两人分别手握长为 20 m 的绳子两端,同时同向上下振动,甲振动的振幅  $A_{\text{甲}} = 15 \text{ cm}$ ,乙振动的振幅  $A_{\text{乙}} = 10 \text{ cm}$ ,从振动开始计时,如图所示为  $t = 0.2 \text{ s}$  时甲的振动在绳子中产生的波形,波传播的距离为 2 m。已知乙振动的频率是甲振动频率的两倍, $P$ (图中未画出)为绳子的中点,下列说法正确的是



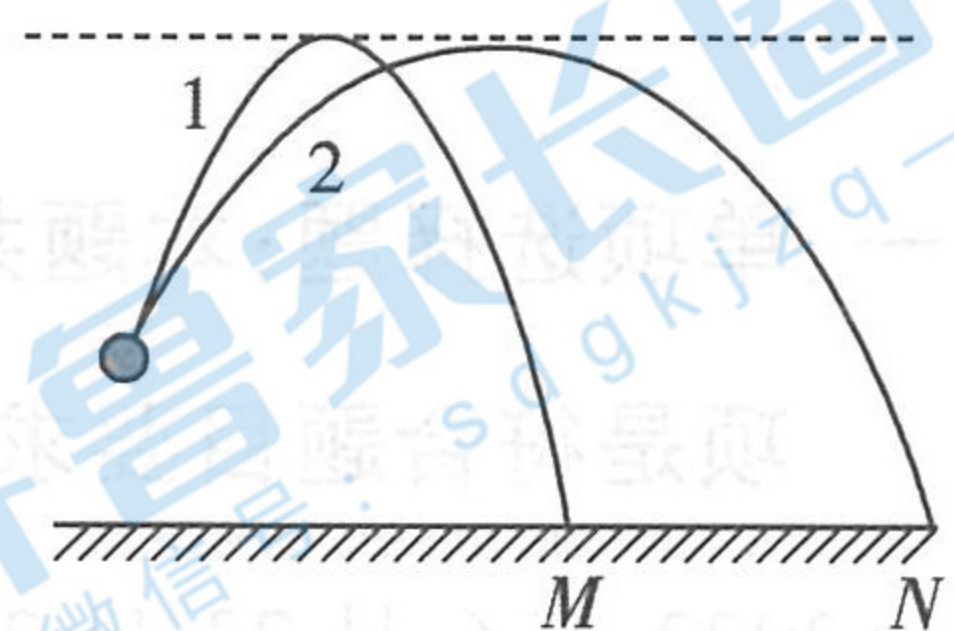
A. 手开始振动时的方向向上

B. 绳波的波速  $v = 10 \text{ m/s}$

C.  $t = 1.2 \text{ s}$  时  $P$  质点的位移  $x = 25 \text{ cm}$

D.  $t = 2 \text{ s}$  后各质点的位移  $x$  大小介于  $0 \sim 25 \text{ cm}$  之间

11. 2022 年 7 月 17 日,在第 18 届世界田径锦标赛女子铅球决赛中,巩立姣以 20.39 米的成绩名列第二。如图所示,巩立姣先后从同一位置抛出同一铅球,铅球第 1 次落在地面上的  $M$  点,第 2 次落在地面上的  $N$  点,两次铅球到达的最大高度相同。不计空气阻力,关于两次铅球在空中运动情况的描述,下列说法正确的是



A. 初速度在竖直方向的分量:  $v_{1y} < v_{2y}$

B. 推球过程,合外力对铅球的做功:  $W_1 > W_2$

C. 从脱手后到落地前的过程,两铅球动量变化量:  $\Delta p_1 = \Delta p_2$

D. 铅球落地时,重力的瞬时功率:  $P_{G1} = P_{G2}$

12. 如图 1 所示,水平面上固定有足够长的平行导轨,导轨间距  $d = 0.4 \text{ m}$ ,虚线  $O_1O_2$  垂直于导轨, $O_1O_2$  左侧部分的导轨与电容  $C = 2 \text{ mF}$  的平行板电容器  $AB$  相连,且由不计电阻的光滑金属材料制成, $O_1O_2$  右侧部分的导轨由粗糙的绝缘材料制成。将一质量  $m = 0.1 \text{ kg}$ 、电阻不计的金属棒  $MN$  通过水平轻绳绕过光滑定滑轮与质量为  $2m$  的小物块相连, $O_1O_2$  左侧处于方向竖直向下的匀强磁场中。 $t = 0$  时刻,将垂直于导轨的金属棒  $MN$  由静止释放,金属棒在轻绳的拉动下开始运动,当金属棒  $MN$  越过虚线  $O_1O_2$  后,作出金属棒的  $v-t$  图像如图 2 所示。已知重力加速度取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,整个过程中电容器未被击穿,则下列分析正确的是

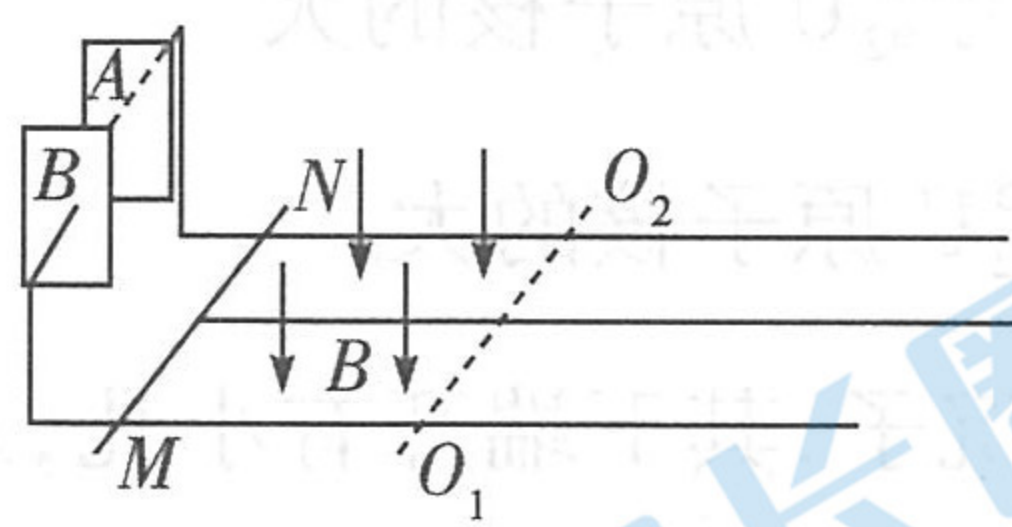


图1

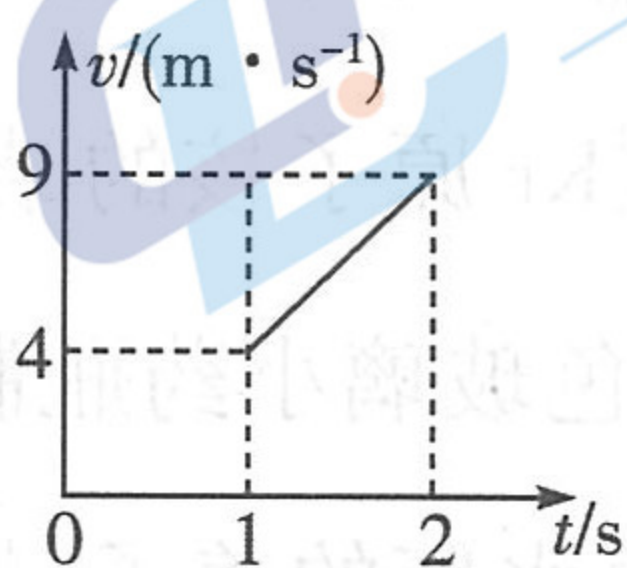


图2

A. 电容器的 A 极板带正电

B. 金属棒与绝缘材料间的动摩擦因数为 0.25

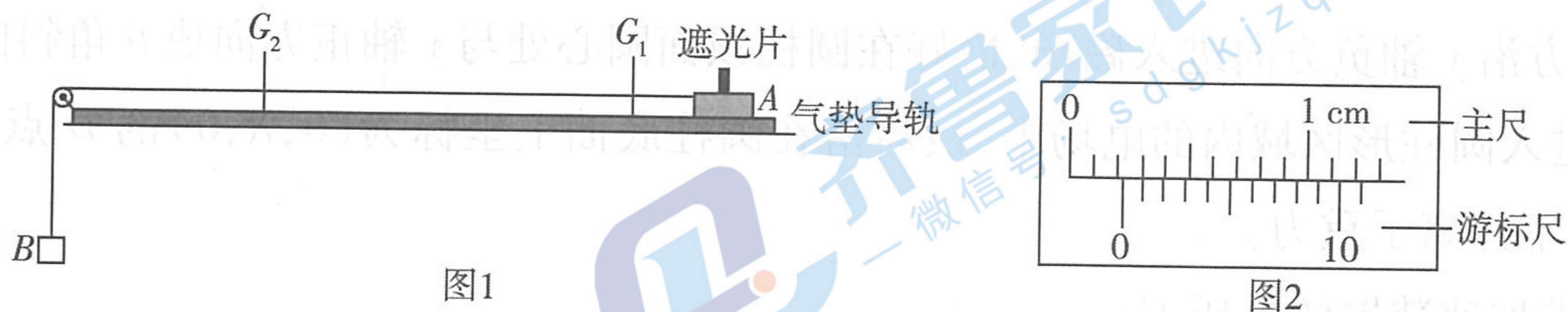
C. 金属棒的释放点到虚线  $O_1O_2$  的距离为 2 m

D. 匀强磁场的磁感应强度大小为 2.5 T



三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 某物理兴趣小组利用如图 1 所示的装置，探究牛顿第二定律。气垫导轨置于水平桌面上， $G_1$  和  $G_2$  为两个光电门， $A$  为带有遮光片的滑块，其质量为  $M$ ， $B$  为重物，其质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ，实验过程如下：



(1) 将细线取下，轻推滑块  $A$ ，测得遮光片通过光电门  $G_1$ 、 $G_2$  的时间分别为  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ ，若气垫导轨水平，则有  $\Delta t_1$  \_\_\_\_\_  $\Delta t_2$  (填“>”、“=”或“<”)。

(2) 将气垫导轨调成水平状态后，挂上细线和重物，用重物的重力  $mg$  作为系统受到的合外力。

(3) 用 20 分度的游标卡尺测量遮光片的宽度如图 2 所示，读数为 \_\_\_\_\_ mm。为了测定系统的加速度，除了测定滑块  $A$  经过光电门  $G_1$  和  $G_2$  的时间和遮光片的宽度  $d$  外，还需要测量 \_\_\_\_\_。

(4) 多次改变重物  $B$  的质量获得对应的加速度  $a$ 。若牛顿第二定律成立，则满足的关系式为 \_\_\_\_\_ (用  $m$ 、 $M$ 、 $g$  和  $a$  表示)。

14. (8 分) 某科技小组为测量一种新型导电材料的电阻率，取一块厚度均匀、上下表面为正方形的该型导电材料，如图 1 所示。

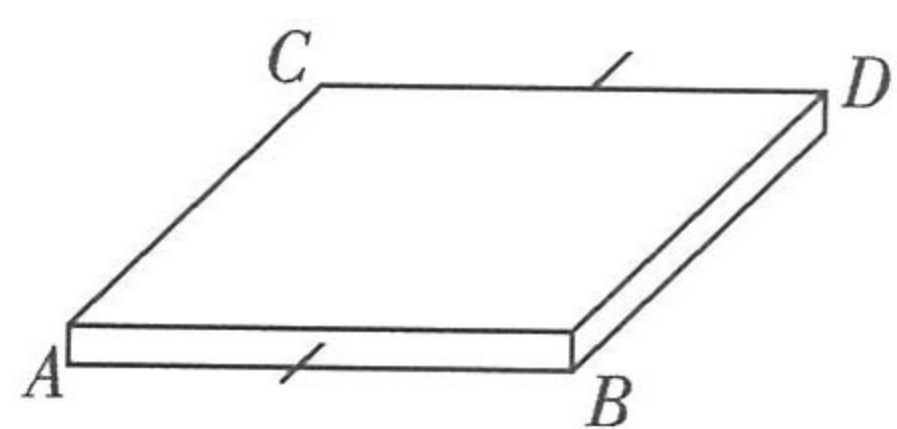


图1

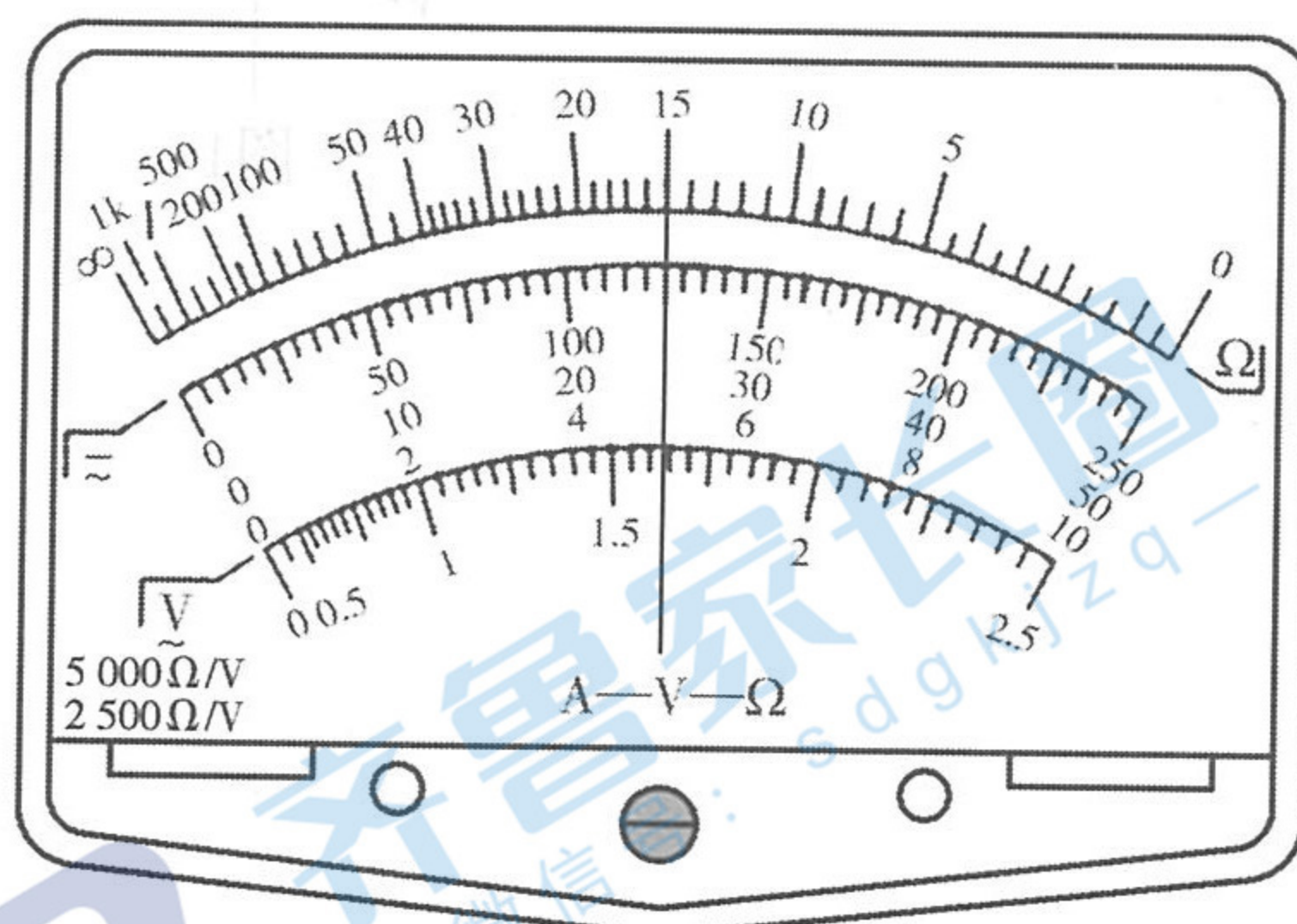


图2

(1) 科技小组用多用电表的欧姆挡粗测该导电材料沿  $AC$  方向的电阻。机械调零、欧姆调零后，选择“ $\times 10$  挡”，按正确的操作步骤测量电阻，表盘的示数如图 2 所示，则该导电材料沿  $AC$  方向的电阻约为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(2) 实验小组还想更精确地测量该导电材料沿  $AC$  方向的电阻  $R_x$ ，可供选择的实验器材如下：

A. 电源(电动势  $E = 1.5 \text{ V}$ ，内阻不计)

B. 定值电阻  $R_1 = 295 \Omega$

C. 定值电阻  $R_2 = 995 \Omega$



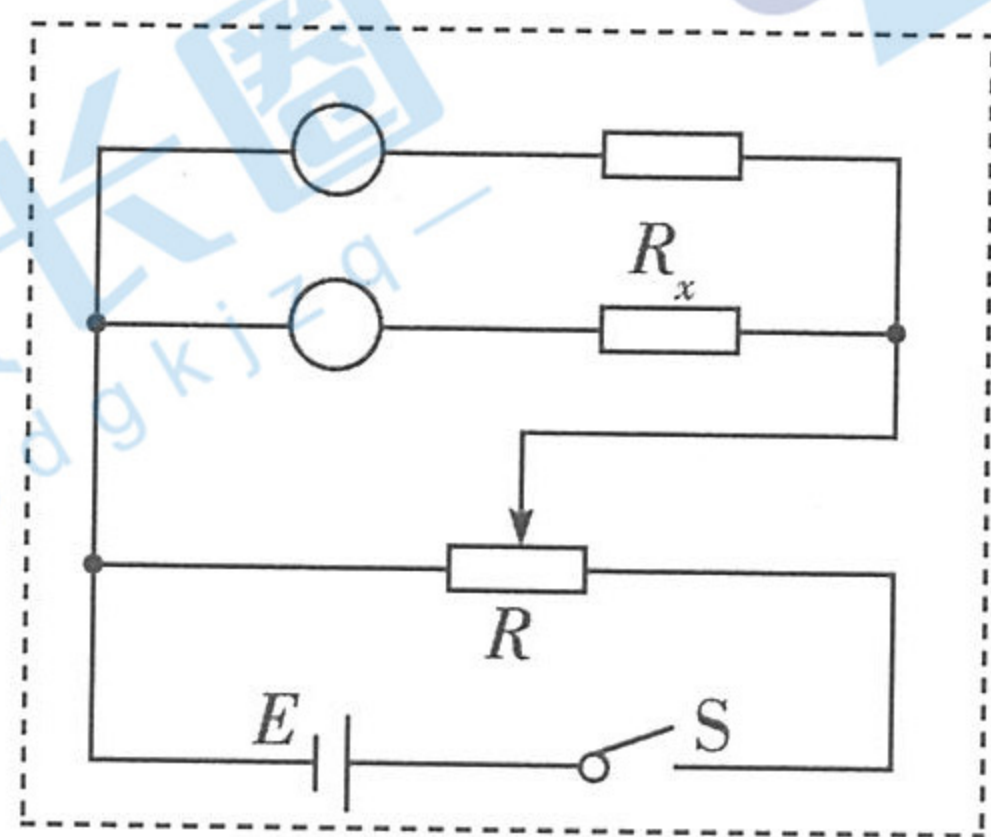
D. 电流表  $A_1$  (量程  $0 \sim 5 \text{ mA}$ , 内阻  $r_1 = 5 \Omega$ )

E. 电流表  $A_2$  (量程  $0 \sim 10 \text{ mA}$ , 内阻  $r_2 = 1 \Omega$ )

F. 滑动变阻器  $R$  (阻值范围为  $0 \sim 10 \Omega$ , 允许通过的最大电流为  $0.5 \text{ A}$ )

G. 足量的导线与开关  $S$

为使实验误差尽可能小, 要求电表的测量值在满偏值的  $\frac{1}{3}$  以上, 定值电阻应选用 \_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”)。利用虚线框中电路图精确测量电阻  $R_x$ , 在电路图中标明器材符号。



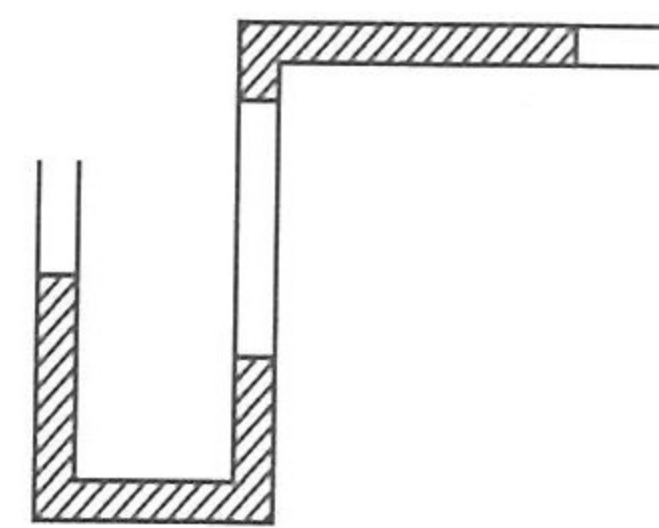
(3) 实验中测得两电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数分别为  $I_1$  和  $I_2$ , 可得电阻  $R_x = \frac{I_2 r_2}{I_1 - I_2}$  (用实验测得的物理量符号和题设中给出的物理量符号表示)。

(4) 要测量该导电材料的电阻率还需要测量该导电材料的 \_\_\_\_\_ (用文字和物理量符号表示)。

15. (7分) 如图所示, 在 U 形玻璃管的右侧连接一水平且足够长的玻璃管, 用两段水银柱封闭一定质量的理想气体, 已知 U 形玻璃管与水平玻璃管的内径均匀且相等, 大气压强为  $75 \text{ cmHg}$ , 环境温度为  $300 \text{ K}$ , 稳定时 U 形玻璃管左、右液面的高度差为  $5 \text{ cm}$ , 右侧气柱的高度为  $15 \text{ cm}$ 。

(1) 若 U 形玻璃管气密性良好, 导热性能也良好, 缓慢改变环境温度直到 U 形玻璃管左、右液面刚好相平, 求此时的环境温度;

(2) 若在 (1) 状态稳定后, 通过某种方式缓慢抽出气柱中的一部分气体, 当抽到左、右液面的高度又相差  $5 \text{ cm}$  时, 求剩余气体质量占原来气体质量的百分比 (结果保留 2 位有效数字)。

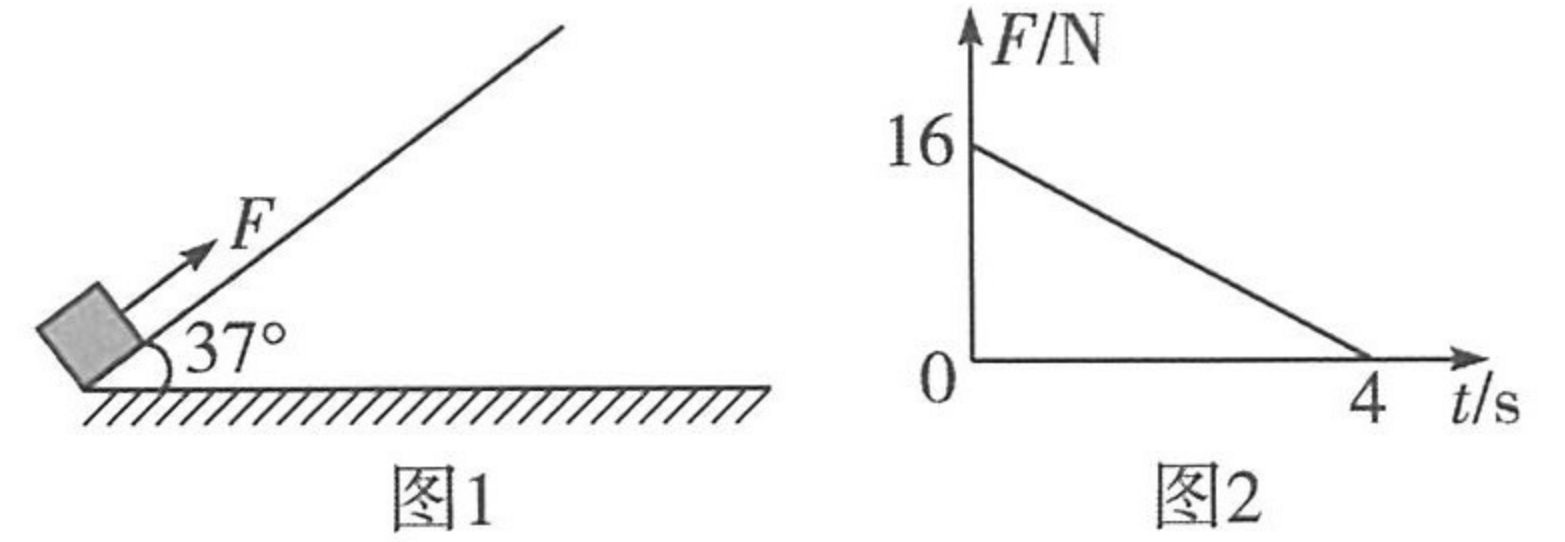




16. (9分) 如图1所示,一倾角  $\theta = 37^\circ$  的斜面固定在水平地面上,质量  $m = 1 \text{ kg}$  的滑块(可视为质点)静止在斜面底部。从某时刻起,用平行斜面向上的拉力  $F$  作用在滑块上,拉力  $F$  随时间  $t$  变化的图像如图2所示,滑块与斜面间的动摩擦因数  $\mu = 0.25$ ,重力加速度取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

(1) 求滑块上滑时的最大速度;

(2) 已知滑块向上滑动的最大位移  $L = \frac{64}{3} \text{ m}$ ,求返回斜面底端时的速度大小及滑块在斜面上运动的总时间。

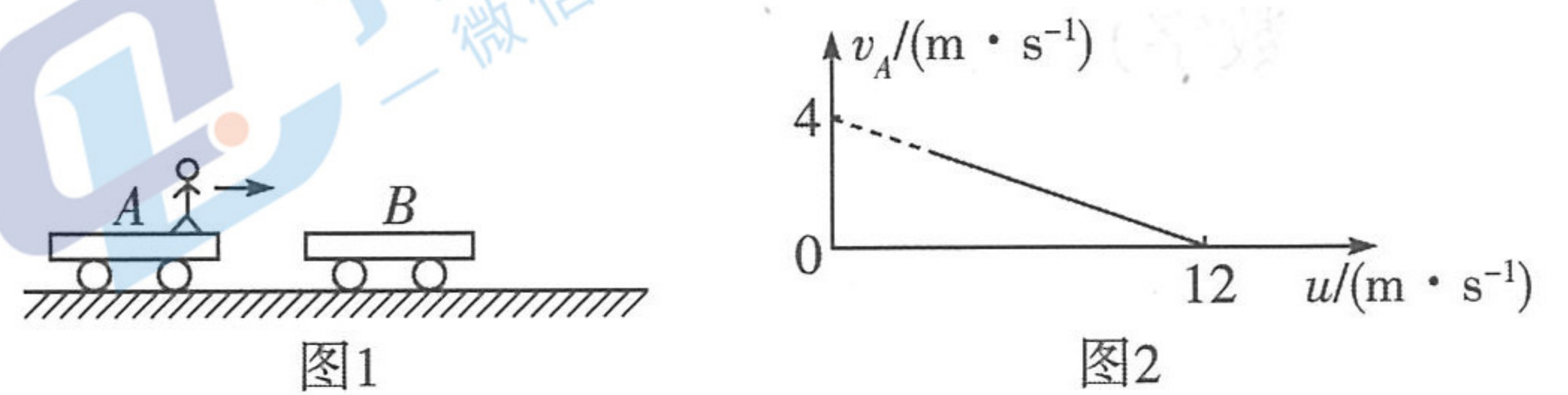


17. (14分) 如图1所示,一个人在冰面上进行滑车练习,两滑车  $A$ 、 $B$  的质量相等,以相同的速率  $v_0$  沿同一直线相向运动,人站在  $A$  车右端,当两车靠近时,人通过弹跳系统分别以不同的对地速度  $u$  从  $A$  车迅速跳到  $B$  车,以  $A$  车初始速度方向为正方向,人从  $A$  车跳离后  $A$  车的速度  $v_A$  随  $u$  大小变化的关系图像如图2所示,不计任何阻力。

(1) 求  $A$ 、 $B$  两车的初速度大小  $v_0$ ;

(2) 若人跳到  $B$  车上后,  $B$  车的速度为零,求两车发生弹性正碰后  $B$  车的速度大小(结果保留1位小数);

(3) 为了使两车不相撞,求人从  $A$  车跳出时对地速度的最小值  $u_{\min}$  (结果保留2位小数)。





18. (16分) 某离子束实验装置的基本原理如图1所示, 在半径为  $R$  的圆柱形底面建立空间直角坐标系, 坐标原点与圆柱底面圆心重合。圆柱形区域内存在沿  $z$  轴负方向、电场强度为  $E$  的匀强电场, 圆柱形区域正上方存在沿  $x$  轴负方向、磁感应强度为  $B_0$  的匀强磁场。如图2所示, 从离子源不断飘出电荷量为  $q$ 、质量为  $m$  的正离子, 经电场加速后从圆柱形边界正上方沿  $y$  轴负方向进入磁场, 恰好在圆柱顶面圆心处与  $y$  轴正方向成  $\theta$  角斜向下射出磁场, 进入圆柱形区域内的电场中, 最后落在圆柱底面上坐标为  $(0, R, 0)$  的  $D$  点(图中未画出), 不计离子重力。

(1) 求加速装置的电压  $U$ ;

(2) 求圆柱形区域的高度  $h$ ;

(3) 在离子进入圆柱形区域时, 在圆柱形区域内加一个磁感应强度大小为  $B_0$ 、方向沿  $z$  轴周期性变化的磁场, 以  $z$  轴正方向为正方向, 离子进入圆柱形区域的时刻为计时起点, 磁场的变化如图3所示。已知磁场方向变化的周期为  $\frac{4\pi m}{qB_0}$ ,  $\tan \theta = 2$ , 求该离子打在圆柱形底面的位置坐标。

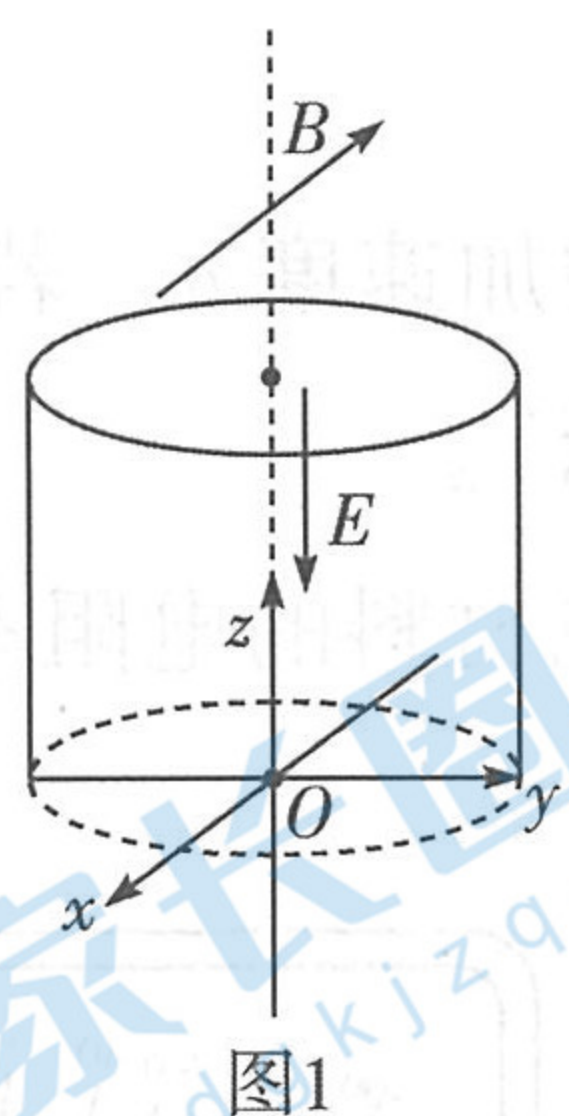


图1

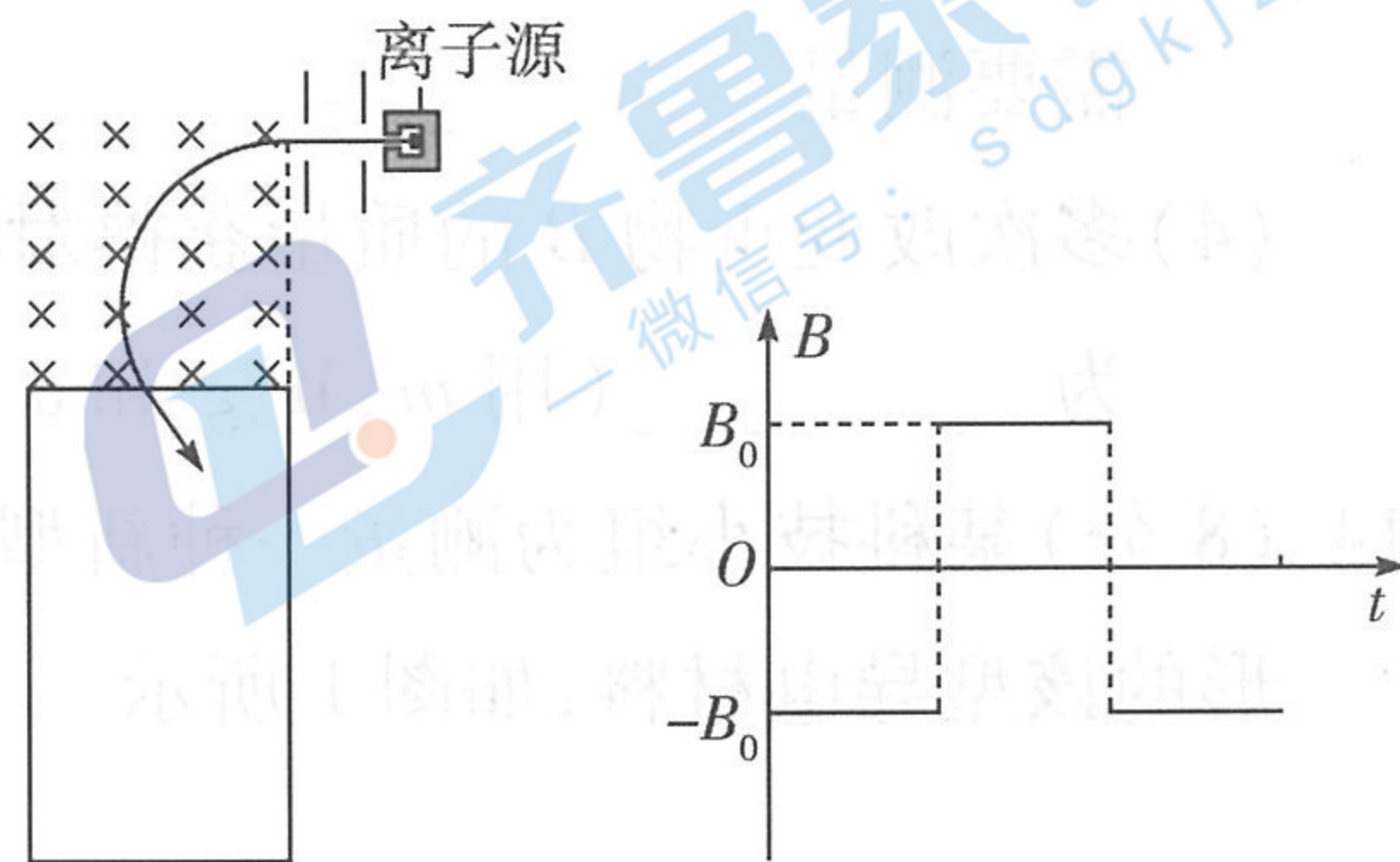


图2

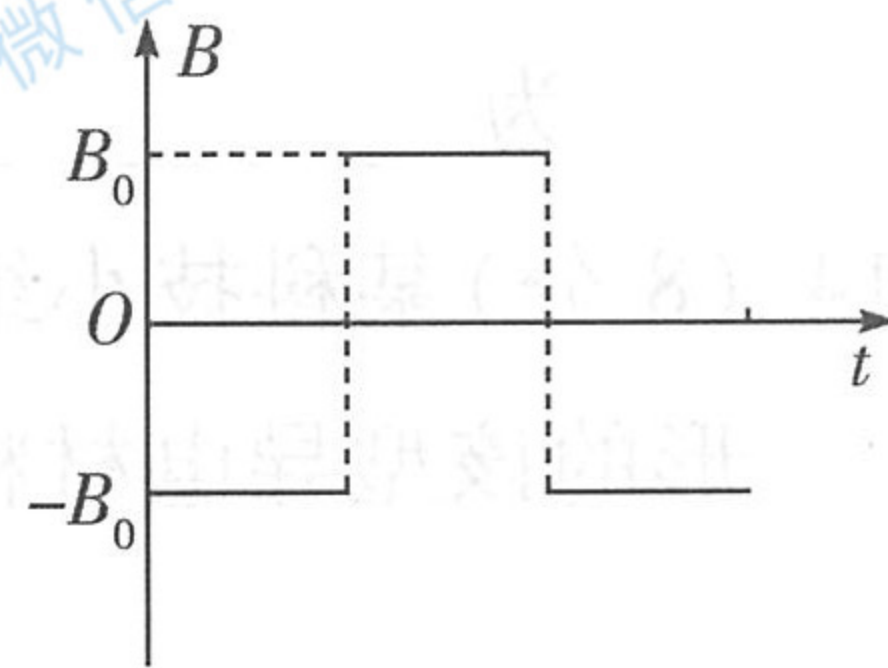


图3