

## 华大新高考联盟 2022 年名校高考押题卷

## 物 理



扫码关注 查询成绩

命题单位:华中师范大学第一附属中学

命题人:申敏娟 詹扬 胡戈

审题人:张亮 王守行

审订单位:华中师范大学考试研究院

本试卷共 6 页,16 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将准考证号条形码贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: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。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试卷和答题卡一并上交。

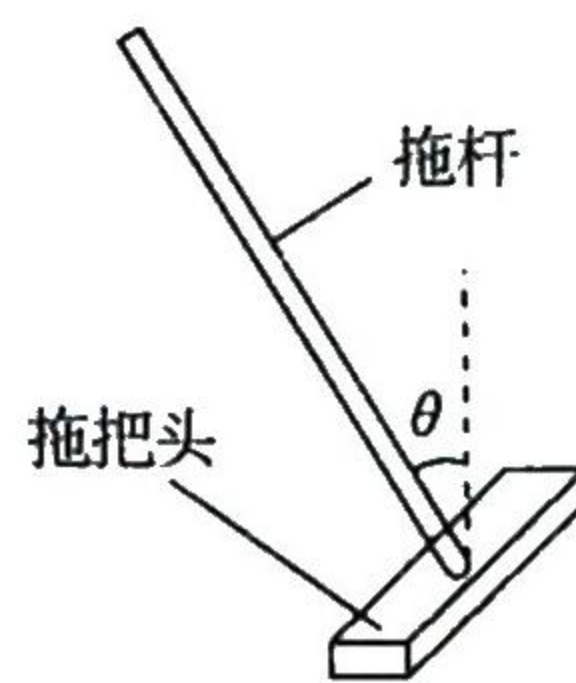
一、选择题:本题共 11 小题,每小题 4 分,共 44 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 关于物体的运动,下列说法正确的是

- A. 做匀速圆周运动的物体,其速度大小不变,加速度不变
- B. 物体做简谐运动,其所受的合外力等于回复力
- C. 在空中某点抛出一个物体,不计空气阻力,该物体在落地前动量的变化率恒定
- D. 物体做曲线运动时,其速度与加速度的夹角一定随时间而变化

2. 拖把是由拖杆和拖把头构成的擦地工具(如图所示),拖杆可转动,其与竖直方向的夹角  $\theta$  可以在  $0$  到  $90^\circ$  之间变化,拖杆对拖把头的的作用力可视为沿杆方向。关于拖把头的受力,下列说法正确的是

- A. 若推动拖杆,拖把仍然静止,则拖把头所受合外力一定为  $0$
- B. 不论  $\theta$  为多少,只要推力足够大,就一定能推动拖把
- C. 推动拖杆使拖把匀速向前运动,则此时拖把头所受的合外力方向与运动方向一致
- D. 推动拖杆使拖把匀速向前运动,拖杆与竖直方向的夹角  $\theta$  越小,则拖把头所受的滑动摩擦力越小

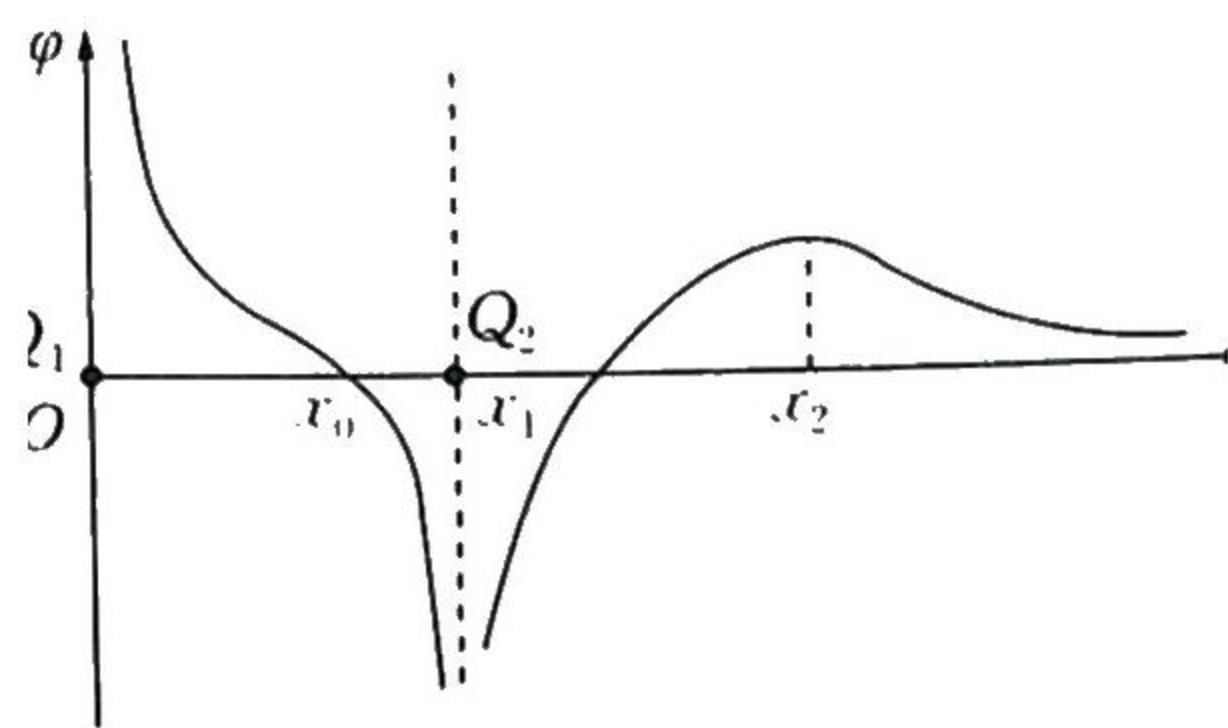


3.  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow \text{X} + {}^1_0\text{n}$  是太阳内部核聚变反应的一种可能形式,设  ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 、 $\text{X}$  和  ${}^1_0\text{n}$  的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$  和  $m_4$ ,光速为  $c$ ,则下列说法正确的是

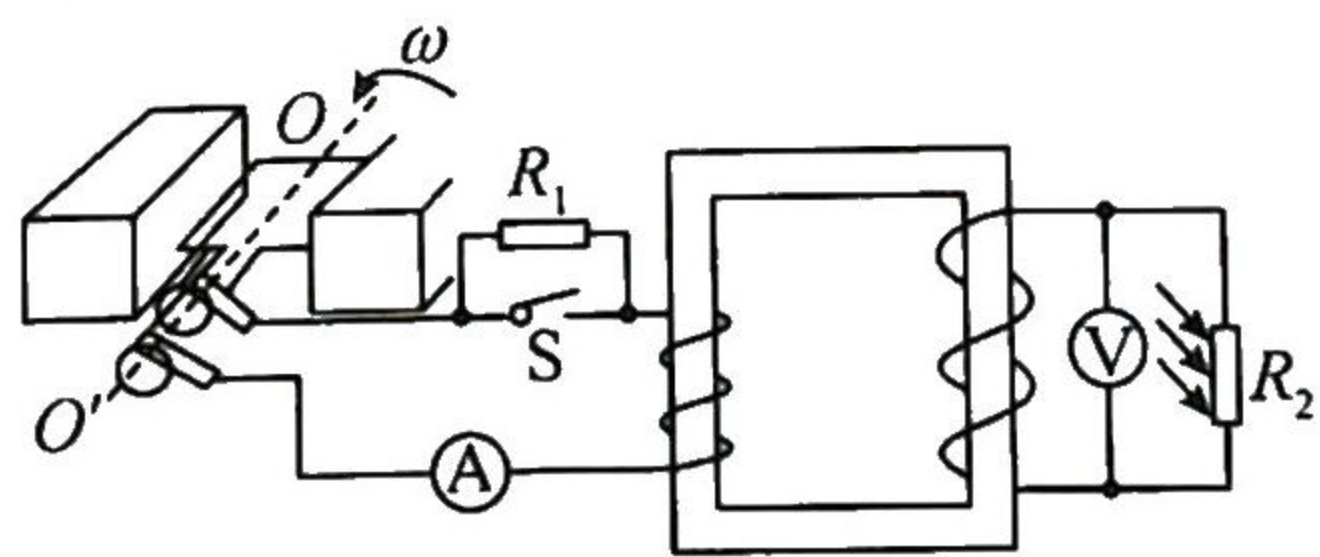
- A.  $\text{X}$  是  ${}^3_2\text{He}$
- B. 该核反应释放的核能为  $(m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$
- C. 该核反应中比结合能较大的原子核变成了比结合能较小的原子核,因此对外释放能量
- D. 该核反应是我国正在对外供电的核电站的工作原理



4. 在  $x$  轴上有两个点电荷  $Q_1$  和  $Q_2$  分别位于坐标原点和  $x_1$  处, 它们共同产生的电场在  $x$  轴上的电势分布如图所示,  $x = x_0$  处电势为 0, 规定无穷远处为零势能位置, 已知点电荷在空间中任意点的电势分布公式为  $\varphi = \frac{kq}{r}$  (其中  $k$  为静电力常量,  $q$  为电荷量,  $r$  为该点到点电荷的距离), 下列说法正确的是

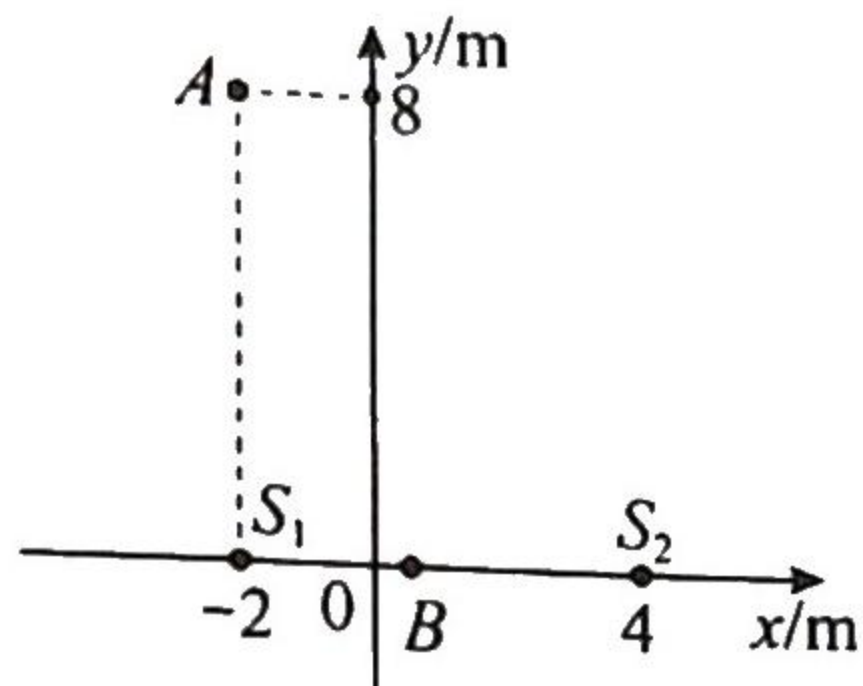


- A.  $Q_1$  带正电,  $Q_2$  带负电, 其中  $Q_2$  带的电荷量更多  
 B. 若将带正电的试探电荷无初速度地放在  $x_0$  处, 那么该正电荷可在此处保持静止  
 C. 从  $x_2$  处静止释放一带正电的试探电荷  $q$ , 由于该点电势较高, 所以试探电荷沿  $x$  轴正方向运动, 电势能减少, 动能增加  
 D.  $x_0(x_2 - x_1)^2 = x_2^2(x_1 - x_0)$
5. 一质量为  $m$  的烟花弹以初速度  $v_0$  从水平地面竖直向上射出, 上升到最大高度时恰好爆炸, 沿水平方向分裂成质量之比为 1:4 的 A、B 两个部分, 此时 A、B 动能之和与烟花弹从地面射出时的动能相等。爆炸时间极短, 不计空气阻力, 则
- A. 从射出到爆炸的过程中, 系统总动能不变, 该过程机械能守恒  
 B. 爆炸过程释放的能量与 A、B 落地时的总动能相等  
 C. A、B 两个部分落地时速度大小之比为 2:1  
 D. A、B 两个部分落地时速度大小之比为 4:1
6. 如图所示, 一个面积为  $S$ 、匝数为  $N$  的金属线圈在匀强磁场中以恒定的角速度  $\omega$  绕垂直于磁场方向的固定轴  $OO'$  匀速转动, 匀强磁场的磁感应强度为  $B$ , 线圈两端通过电刷与图示的电路连接, 线圈内阻不计。无光照时, 光敏电阻  $R_2$  与定值电阻  $R_1$  的阻值相等, 均为  $R$ ; 光敏电阻的阻值随光照强度的增大而减小。理想变压器的原、副线圈的匝数比为  $k(k > 1)$ , 电路中的电表均可视为理想电表, 则

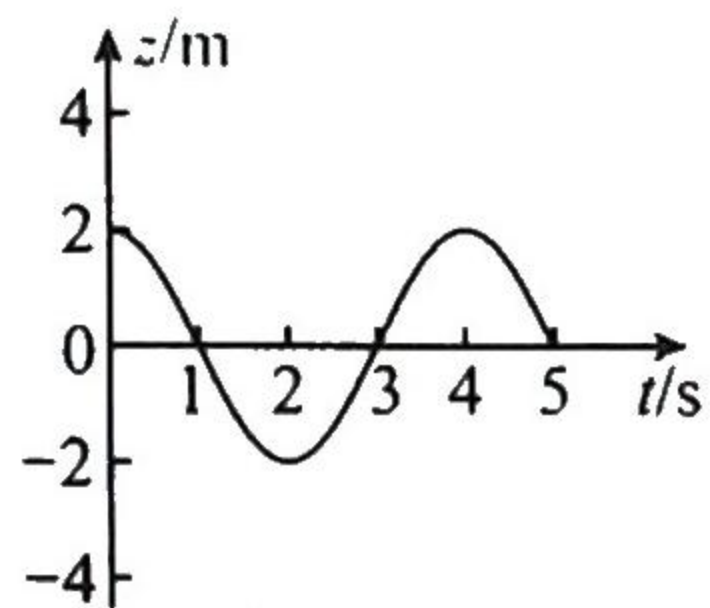


- A. 开关 S 处于断开状态时, 减小光照强度, 电压表的示数增大, 电流表的示数变小, 光敏电阻  $R_2$  消耗的功率变小  
 B. 从图示位置开始计时, 线圈转动时产生的感应电动势的瞬时值表达式为  $e = NBS\omega \sin(\omega t)$   
 C. 开关 S 处于闭合状态时, 将  $R_2$  用黑纸包裹,  $R_2$  的电功率为  $\frac{B^2 S^2 \omega^2}{k^2 R}$   
 D. 将  $R_2$  用黑纸包裹, 断开开关 S, 理想交流电压表的示数为  $U_1$ ; 闭合开关 S, 理想交流电压表的示数为  $U_2$ , 可算出  $U_1 : U_2 = (k^2 + 1) : k^2$
7. 如图甲所示, 在  $xOy$  平面内有两个波源  $S_1(-2 \text{ m}, 0)$  和  $S_2(4 \text{ m}, 0)$ , 两波源做垂直于  $xOy$  平面的简谐运动, 其振动图像分别如图乙和图丙所示, 两波源形成的机械波在  $xOy$  平面内向各个方向传播, 波速均为  $25 \text{ cm/s}$ 。  $xOy$  平面上有 A、B 两点, 其位置坐标分别为  $A(-2 \text{ m}, 8 \text{ m})$ ,  $B(0.5 \text{ m}, 0)$ , 则

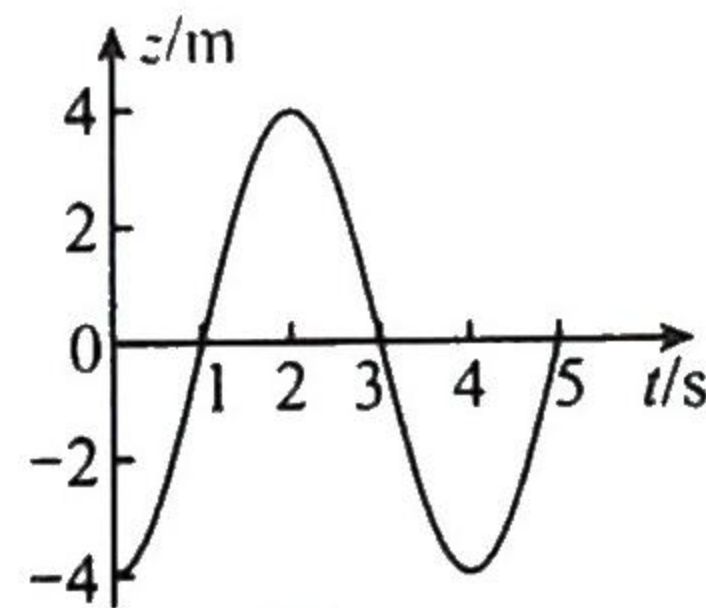




图甲

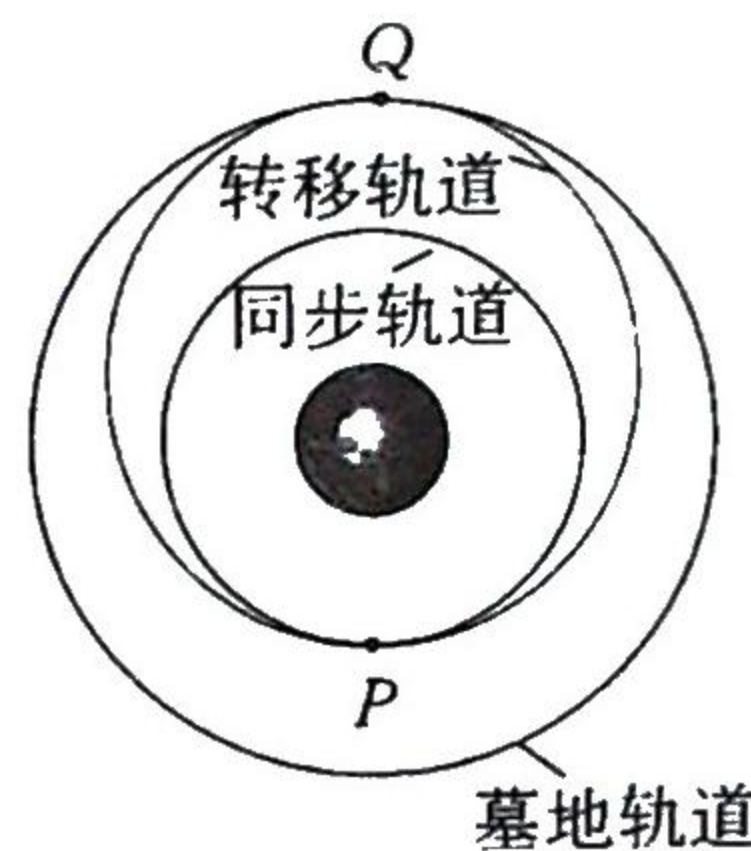


图乙



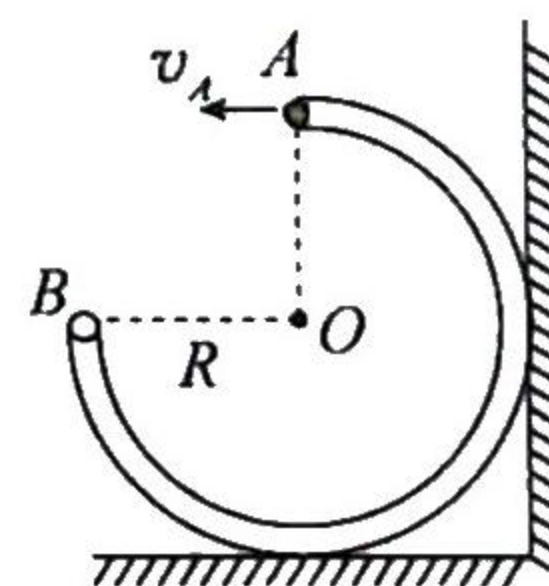
图丙

- A. 两波源形成的波不同,不能产生干涉现象  
 B. 图中点  $A(-2\text{ m}, 8\text{ m})$  的振幅为  $6\text{ m}$   
 C.  $AB$  连线上有一个振动加强点  
 D. 两波源的连线上(不含波源)有  $11$  个振动减弱点,它们的位移大小始终是  $2\text{ m}$
8. 地球同步轨道上的卫星失效后,及时将其清理,能为新的卫星释放空间。2021年12月底,我国自主研发的实践21号卫星“捕捉”到同步轨道上已失效的北斗2号卫星,并与之完成对接。2022年1月22日,实践21号完成大幅度变轨机动,将北斗2号拖入一条高于同步轨道的“墓地轨道”。1月26日,实践21号与北斗2号脱离,于1月28日返回地球同步轨道。已失效的北斗2号将在高于同步轨道带的太空区域漂流。这一举措展示了我国作为太空大国的责任和担当,也让世界见证了中国的科技实力。将上述过程作如图所示的简化:组合体在同步轨道上的  $P$  点变轨,经过转移轨道,运动到比同步轨道高  $3\ 000\text{ km}$  的墓地轨道上的  $Q$  点,在  $Q$  点组合体完成分离,其中实践21号再经转移轨道独自返回同步轨道。已知地球同步轨道高度约为  $35\ 786\text{ km}$ ,地球半径约为  $6\ 371\text{ km}$ ,则



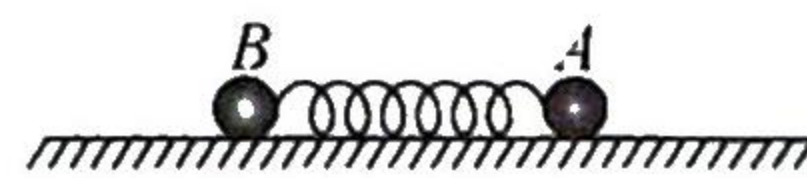
- A. 由题干材料中所给数据,可以估算出已失效的北斗2号在墓地轨道的运行周期  
 B. 由题干材料可知,实践21号在转移轨道上的运行周期约为4天  
 C. 对于实践21号卫星,仅考虑地球对它的万有引力作用,其沿同步轨道运行经过  $P$  点时的加速度大小为  $a_1$ ,沿转移轨道运行经过  $P$  点时的加速度大小为  $a_2$ ,那么  $a_1 = a_2$   
 D. 若要使已失效的卫星由  $Q$  点脱离地球引力的束缚,需要在  $Q$  点至少给它一个大于  $11.2\text{ km/s}$  的初速度

9. 如图所示,在竖直平面内有一半径为  $R$  的光滑固定细管(忽略管的内径),半径  $OB$  水平,  $OA$  竖直,一个直径略小于管内径的小球由  $B$  点以某一初速度  $v_0$  进入细管,之后由管内的顶部  $A$  点以大小为  $v_A$  的水平速度飞出。重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是



- A. 为使小球能从  $A$  点飞出,小球在  $B$  点的初速度必须满足  $v_0 > \sqrt{3gR}$   
 B. 为使小球能从  $A$  点飞出,小球在  $B$  点的初速度必须满足  $v_0 > \sqrt{2gR}$   
 C. 为使小球从  $A$  点水平飞出后再返回  $B$  点,小球在  $B$  点的初速度应为  $v_0 = \sqrt{\frac{5gR}{2}}$   
 D. 小球从  $A$  点飞出的水平初速度必须满足  $v_A > \sqrt{gR}$ ,因而不可能使小球从  $A$  点水平飞出后再返回  $B$  点

10. 如图所示,质量分别为  $m$  和  $2m$  的  $A$ 、 $B$  两个小球置于光滑的水平面上,  $B$  与轻质弹簧栓接在一起,  $A$  不与弹簧栓接,弹簧处于原长。现给  $A$  一个向左的水平初速度  $v_0$ ,  $A$  与弹簧发生相互作用,最终与弹簧分离。下列说法正确的是



- A.  $A$  与弹簧分离之前,  $A$  与  $B$  的加速度之比为  $1:2$   
 B.  $A$ 、 $B$  在运动过程中,弹簧的最大弹性势能为  $E_{p1}$ ,若将小球  $B$  固定,弹簧的最大弹性势能为  $E_{p2}$ ,则  $E_{p1} : E_{p2} = 2:3$   
 C. 若在  $B$  的左侧某处固定一挡板(位置未知,图中未画出),在  $A$  与弹簧分离前,  $B$  与挡板发生弹性碰撞



碰撞时间极短), 则碰后弹簧的最大弹性势能不可能大于  $\frac{1}{2}mv_0^2$

D. 若在  $B$  的左侧某处固定一挡板(位置未知, 图中未画出), 在  $A$  与弹簧分离前,  $B$  与挡板发生弹性碰撞

(碰撞时间极短), 则碰后弹簧的最大弹性势能不可能小于  $\frac{1}{27}mv_0^2$

11. 如图所示, 真空中有平面直角坐标系  $xOy$ , 其  $x$  轴方向水平向右, 坐标系  $xOy$  所在的空间有一正交的匀强电磁场, 匀强电场方向沿  $y$  轴负方向, 电场强度大小为  $E$ ; 匀强磁场方向垂直于坐标系  $xOy$  向里, 磁感应强度大小为  $B$ 。一群带正电的粒子, 质量均为  $m$ , 所带电荷量均为  $q$ , 以大小不同的初速度从坐标原点  $O$  沿  $x$  轴正方向射出, 不计粒子间的相互作用和粒子的重力, 则

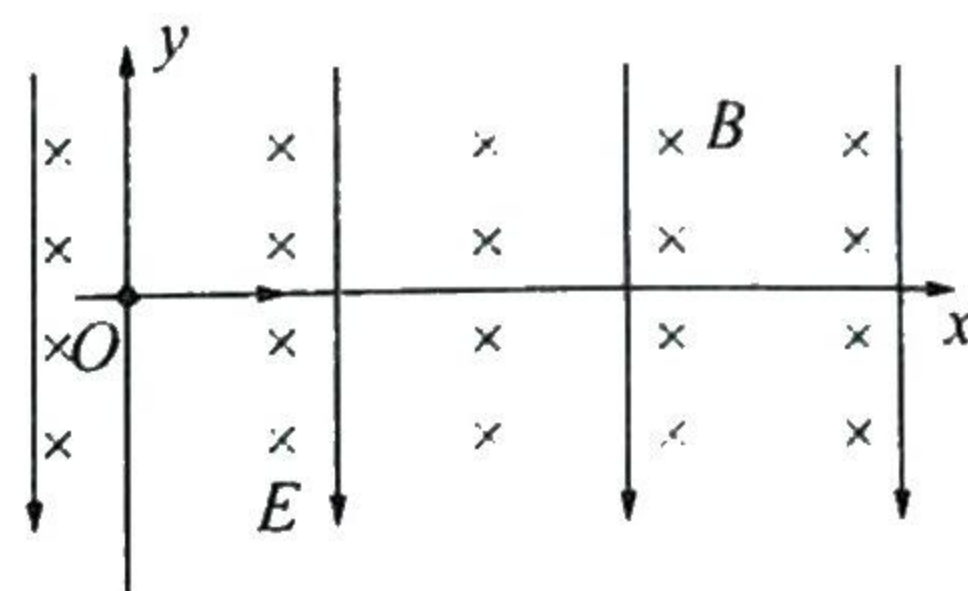
A. 若初速度  $v = \frac{E}{B}$ , 粒子恰好能做匀速直线运动

B. 当粒子离  $x$  轴最远时, 速度达到最大

C. 若初速度  $v \neq \frac{E}{B}$ , 粒子每隔  $\frac{2\pi m}{qB}$  时间就会返回  $x$  轴一次

D. 在任意时刻, 粒子在  $x$  方向的速度分量的大小为  $v_x$ , 与  $x$  轴的距离为  $h$ ,

那么  $v_x$  与  $h$  的关系式为  $v_x = \frac{qB}{m}h$



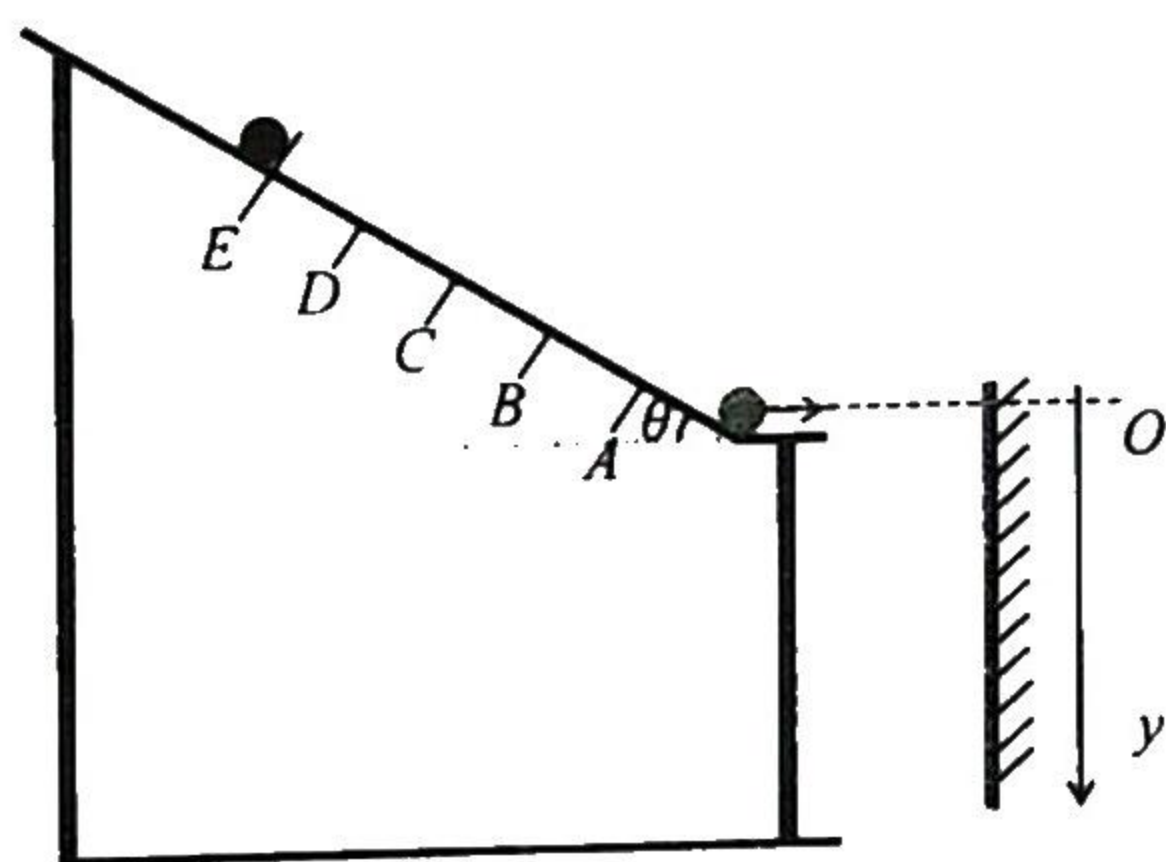
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 56 分。

12. (6 分)

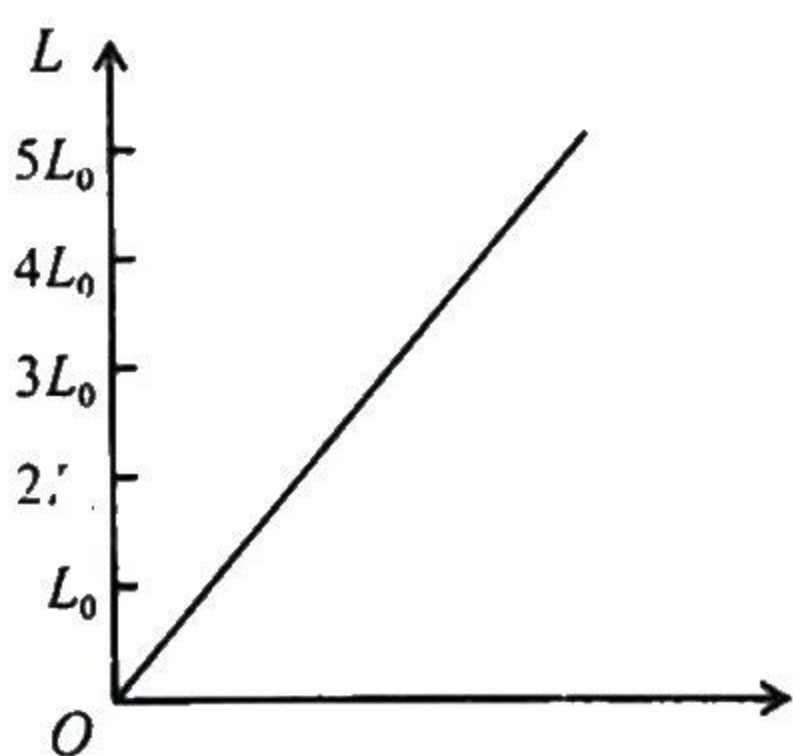
某同学利用如图甲所示的装置探究合力的功与动能变化间的关系。斜面的倾角为  $\theta$ , 其底端与光滑的水平平台平滑连接, 斜面上每间隔长度  $L_0$  的  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$  五个位置处可放置挡板, 装置的右侧固定一个竖直木板, 木板上粘贴有白纸和复写纸。该同学用游标卡尺测量钢球的直径  $d$ , 从而在白纸上确定了水平面上钢球圆心等高点的位置, 记为  $O$  点, 并在白纸上建立竖直方向的坐标轴, 白纸到水平平台右端的距离为  $s$ 。现分别从斜面上五个位置处静止释放质量为  $m$  的钢球, 在白纸上测得了五组墨迹的中心点的坐标值  $y$ 。重力加速度为  $g$ 。

(1) 利用游标卡尺测量钢球的直径, 读数如图丙所示, 则钢球直径  $d =$  \_\_\_\_\_ mm;

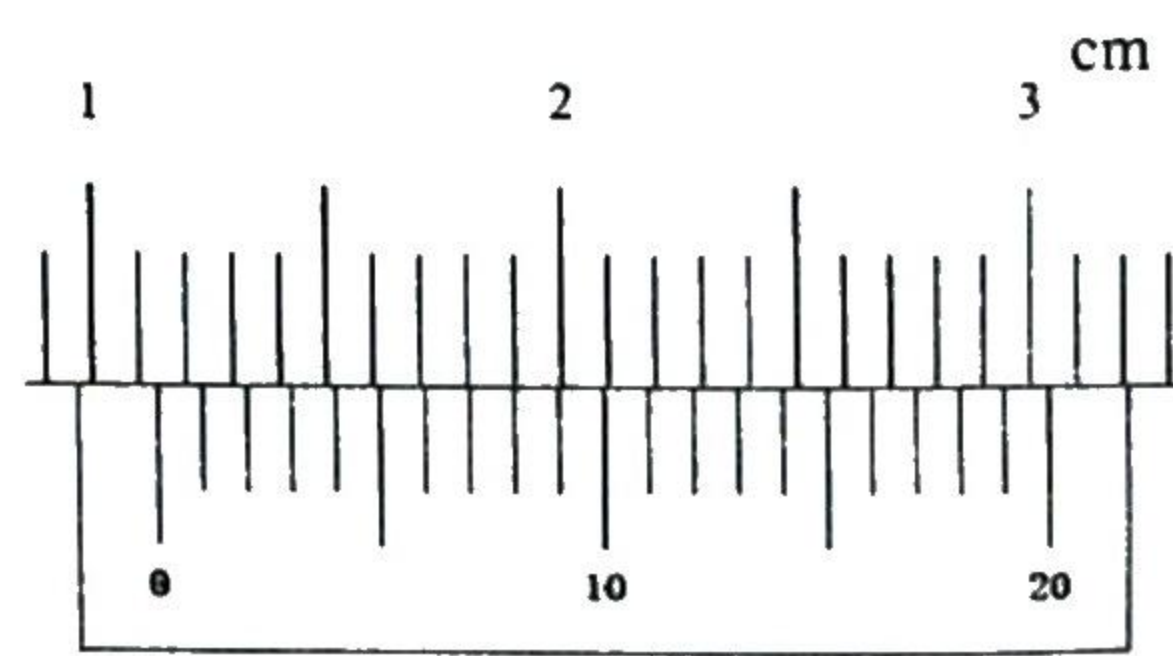
(2) 如果作出的  $L$ -\_\_\_\_\_ 图像(选填“ $\frac{1}{y}$ ”、“ $y$ ”、“ $y^2$ ”或“ $\frac{1}{y^2}$ ”)是一条直线, 如图乙所示, 则表明钢球所受合力的功与钢球获得的速度的平方成正比;



图甲



图乙



图丙

(3) 若图像中直线的斜率为  $k$ , 则钢球所受的合力  $F =$  \_\_\_\_\_ (用题目给定的物理量表示)。

13. (10 分)

某学习小组想要研究浓度对食盐溶液电导率的影响(电导率为电阻率的倒数), 将食盐溶液装入两端开口的塑料圆筒容器内, 容器两端用金属圆片电极密封, 从金属圆片电极分别引出两根导线用于电阻的测量, 如图甲所示。经查阅相关资料发现, 食盐溶液的电导率与塑料的电导率比较接近。



(1)学习小组首先用多用电表欧姆挡分别粗测出未装溶液和装满溶液时两导线间的电阻  $R$ 、 $R'$ 。用游标卡尺测出圆筒的深度  $h$  和内径  $D$ , 则食盐溶液的电导率  $\sigma =$  \_\_\_\_\_;

(2)经测量发现, 装满溶液时两导线间的电阻约为  $1 \text{ k}\Omega$ , 该学习小组想进一步精确测量溶液的电阻, 实验室可提供以下器材:

- A. 学生电源  $3 \text{ V}$  (内阻可忽略)
- B. 电流表  $A_1$  (量程为  $0 \sim 0.6 \text{ A}$ , 内阻约为  $0.6 \Omega$ )
- C. 电流表  $A_2$  (量程为  $0 \sim 50 \text{ mA}$ , 内阻约为  $3.75 \Omega$ )
- D. 电流表  $A_3$  (量程为  $0 \sim 0.5 \text{ mA}$ , 内阻等于  $150 \Omega$ )
- E. 电压表  $V_1$  (量程为  $0 \sim 3 \text{ V}$ , 内阻约为  $5 \text{ k}\Omega$ )
- F. 电压表  $V_2$  (量程为  $0 \sim 15 \text{ V}$ , 内阻约为  $15 \text{ k}\Omega$ )
- G. 滑动变阻器  $R_1$  (最大阻值为  $20 \Omega$ )
- H. 电阻箱  $R_2$  (最大阻值为  $999.9 \Omega$ )
- I. 开关、导线若干

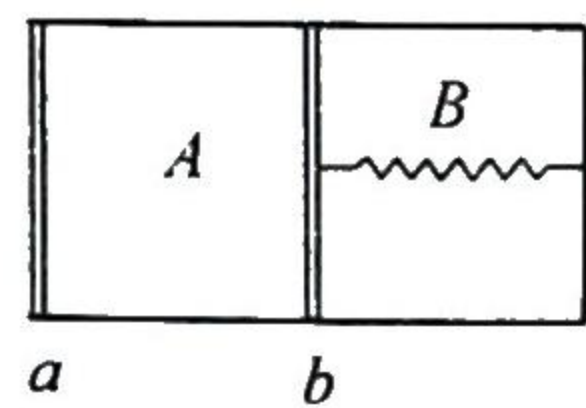
为了完成测量, 除学生电源、开关、导线和滑动变阻器  $R_1$  外, 还应选择的器材是 \_\_\_\_\_ (填写器材前面的字母)。实验要求测量尽可能准确, 请在答题卡中画出未完成的实验电路图(如图乙所示), 并在图中标上相应的电学符号, 待测电阻用  $R_x$  表示;

(3)该学习小组改变食盐浓度  $w$  (溶质质量占全部溶液质量的百分比) 后, 测得了不同浓度下的食盐溶液的电阻率  $\rho$  和电导率  $\sigma$ , 得出了如下实验数据, 请你分析说明:  $w$  和  $\sigma$  两个物理量的函数关系是 \_\_\_\_\_ (用文字说明即可)。

物理量	实验数据					
$w$	1.00%	2.00%	3.00%	4.00%	5.00%	6.00%
$\rho / (\Omega \cdot \text{cm})$	53.0	28.8	20.0	15.3	12.4	10.4
$\sigma / (\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1})$	18.9	34.7	50.0	65.4	80.6	96.2

14. (10 分)

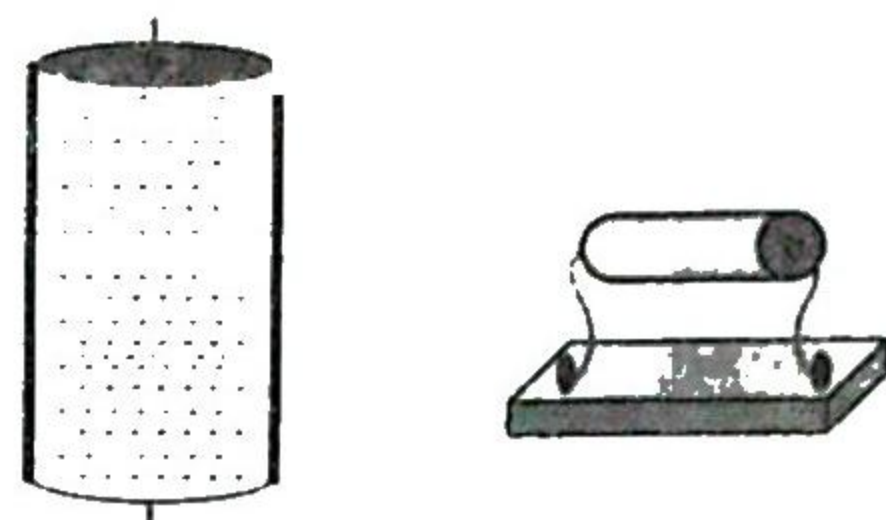
如图所示, 在一个长  $l = 30 \text{ cm}$ 、截面积  $S = 4 \text{ cm}^2$  的绝热汽缸内有两个质量和厚度均可忽略不计的活塞  $a$ 、 $b$ , 两活塞把汽缸分为体积相等的  $A$ 、 $B$  两部分。汽缸的右端固定有一劲度系数  $k = 200 \text{ N/m}$  的轻质弹簧, 弹簧左端和活塞  $b$  相连, 弹簧的原长  $l_0 = 15 \text{ cm}$ , 活塞与汽缸间的摩擦忽略不计且密封良好, 活塞  $a$  导热性能良好, 活塞  $b$  绝热。开始时  $A$ 、 $B$  两部分气体的温度均为  $300 \text{ K}$ , 弹簧为原长, 活塞  $a$  恰好位于汽缸左端。现施加一个水平向右的恒力  $F = 20 \text{ N}$  作用于活塞  $a$  上, 活塞  $a$  向右缓慢移动一段距离后停止, 再通过  $B$  内的加热装置(图中未画出)对  $B$  内的气体缓慢加热, 使活塞  $a$  回到原来的位置。



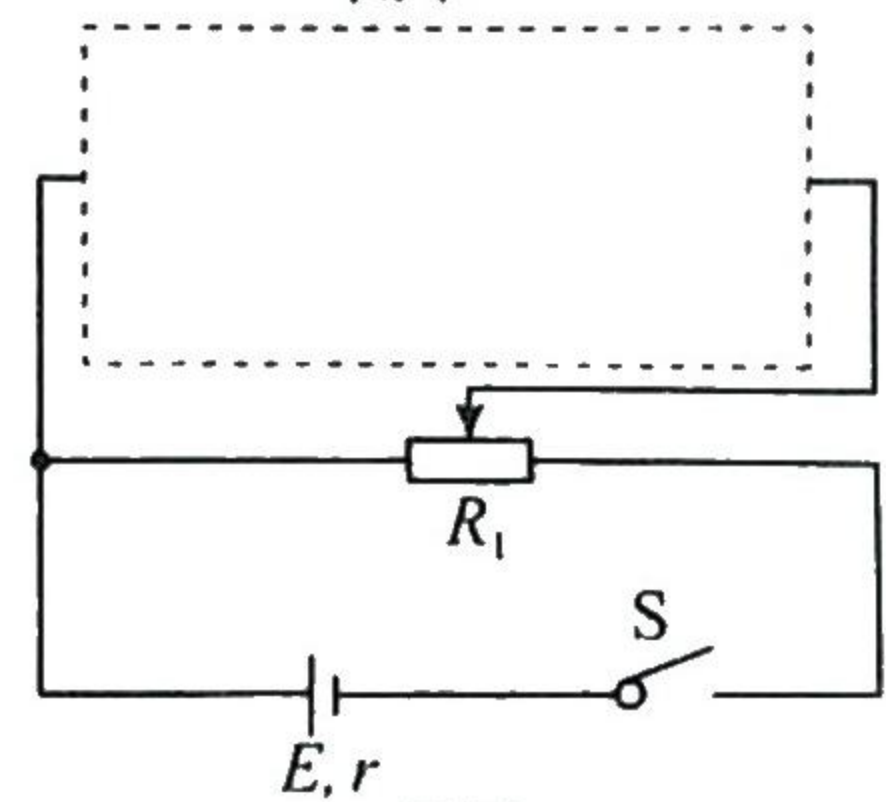
- (1)当活塞  $a$  回到原来的位置时, 求活塞  $b$  相对于初始位置的位移;
- (2)当活塞  $a$  回到原来的位置时, 求此时  $B$  内气体的温度。(已知外界大气压强始终为  $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ )

15. (14 分)

如图甲所示, 由粗细均匀的金属丝绕制而成的单匝矩形线圈  $abcd$  固定在绝缘滑块上, 线圈和滑块的总质量为  $M = 1 \text{ kg}$ , 水平面粗糙, 线圈  $ab$  边长度为  $L_1 = 2 \text{ m}$ , 线圈  $ad$  边长度为  $L_2 = 1 \text{ m}$ , 金属丝单位长度的电阻为  $\lambda = 0.1 \Omega/\text{m}$ 。滑块的右侧有一以  $EH$ 、 $EG$  为界的匀强磁场, 磁场足够大。滑块在外力  $F$  的作用下以



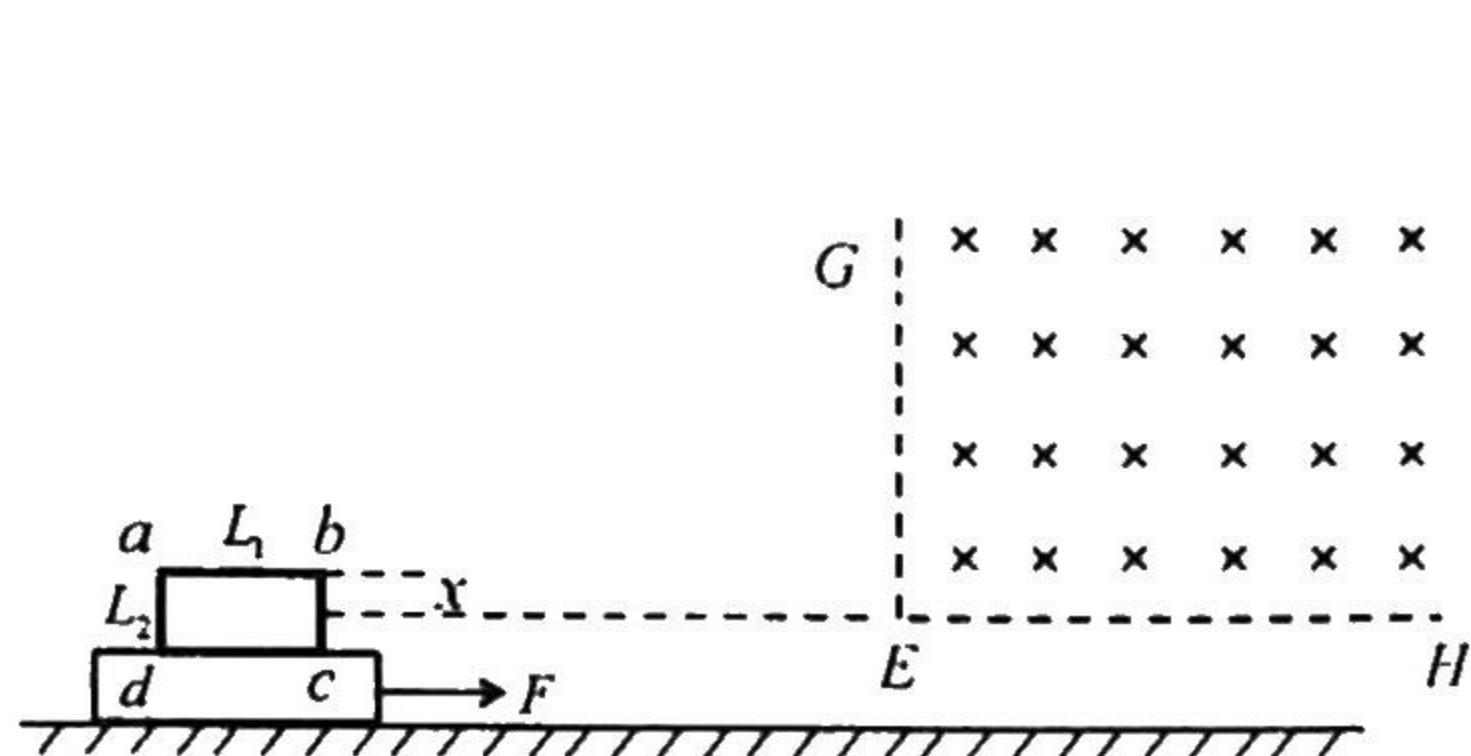
图甲



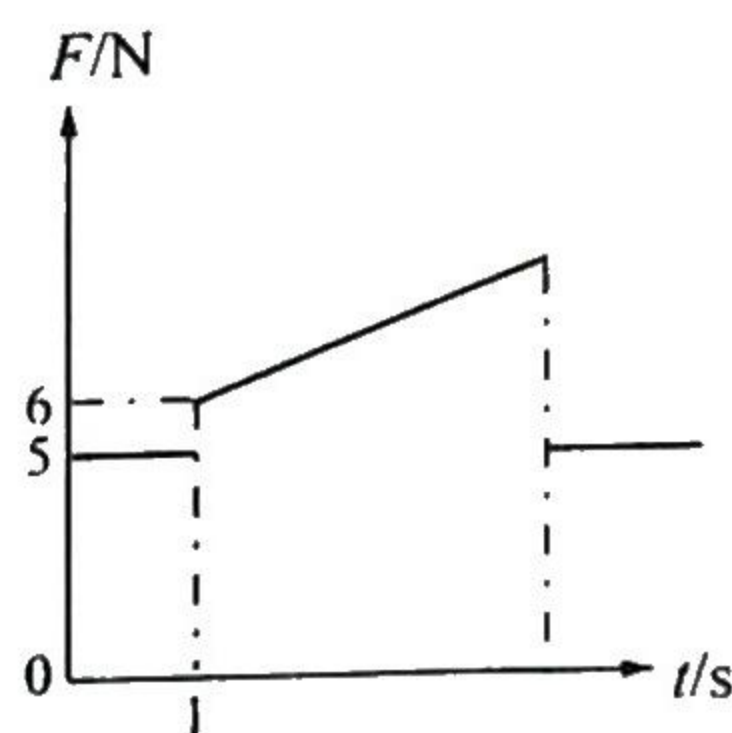
图乙



速度  $v=0.6 \text{ m/s}$  水平向右做匀速直线运动。从某时刻开始计时,得到  $F$  随时间  $t$  变化的图像如图乙所示。已知  $ab$  边到磁场下边界  $EH$  的距离  $x=0.5 \text{ m}$ ,取  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,求:



图甲

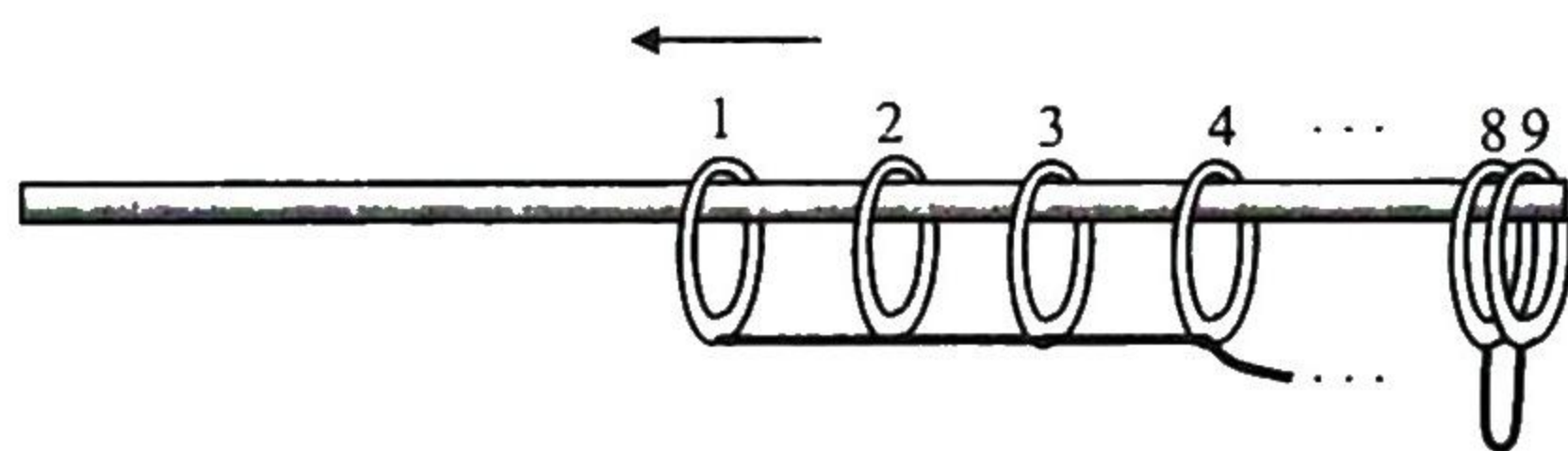


图乙

- (1) 滑块与水平面间的动摩擦因数;
- (2) 线圈进入磁场过程中产生的焦耳热;
- (3) 从开始计时到线圈  $ad$  边刚好进入磁场过程中外力  $F$  做的总功。

16. (16 分)

窗帘上部结构可以简化为如图所示的模型:长滑竿水平固定,上有 9 个相同的滑环,滑环厚度忽略不计,每个滑环的质量均为  $m=0.1 \text{ kg}$ ;每相邻的两个滑环之间由不可伸长的柔软轻质细线相连,细线长度均为  $l=0.2 \text{ m}$ ;滑环与水平滑竿间的动摩擦因数均为  $\mu=0.25$ 。开始时所有滑环可近似地看成挨在一起处于滑竿右侧边缘处,滑环间无挤压;第 9 个滑环被固定在滑竿最右端。现给第 1 个滑环一个初速度  $v_0$ ,使其在滑竿上向左滑行(可视为只有平动);在滑环滑行的过程中,前、后滑环之间的细线绷紧后,两个滑环立即以共有的速度向前滑行,细线绷紧的过程用时极短,可忽略不计。取  $g=10 \text{ m/s}^2$ 。



- (1) 若  $v_0=1.25 \text{ m/s}$ ,求第 1、2 个滑环间的细线刚刚绷紧瞬间第 2 个滑环的速度;
- (2) 若第 4 个滑环已被细线拉动,求第 3、4 个滑环间的细线绷紧后瞬间整个装置动能与绷紧前瞬间整个装置动能的比值;
- (3) 为了让所有的细线都被拉直,第 1 个滑环至少需要获得多大的初速度?(计算结果可以带根号)