

沧衡名校联盟高三年级 2023—2024 学年上学期期末联考

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。

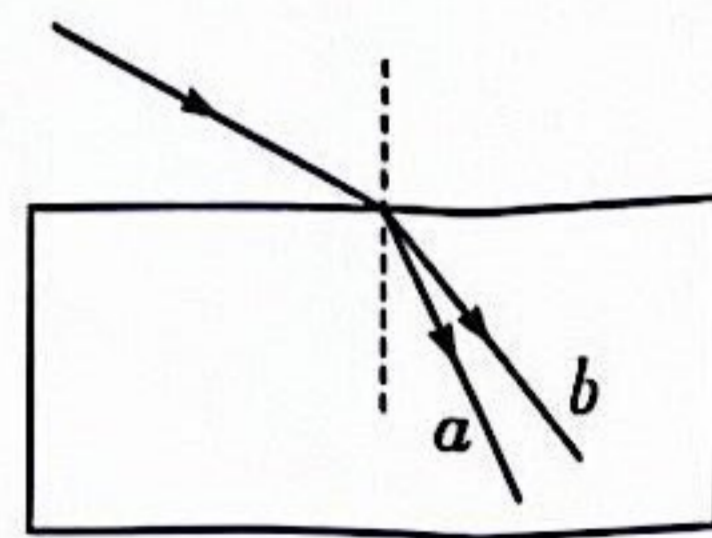
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 2023 年 8 月 25 日,新一代人造太阳“中国环流三号”取得重大科研进展,首次实现 100 万安培等离子体电流下的高约束模式运行,再次刷新中国磁约束聚变装置运行纪录。关于聚变反应 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$, 下列说法正确的是

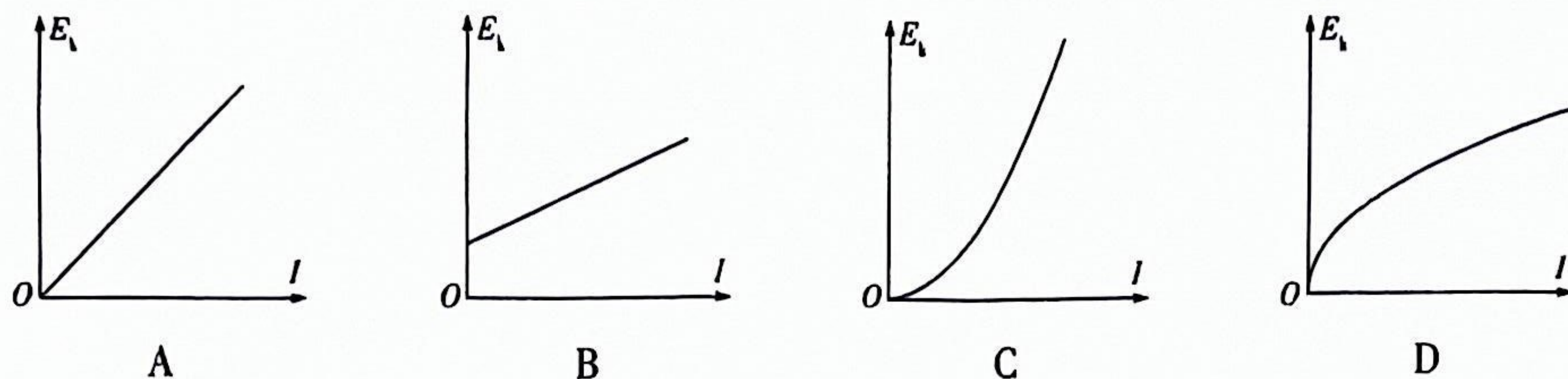
- A. X 为质子
- B. 核聚变和核衰变均是可逆的
- C. 质量亏损相同时,聚变比裂变释放更多的能量
- D. ${}^2_1\text{H}$ 的比结合能小于 ${}^4_2\text{He}$

2. 如图所示,一束复色光从空气射到一块长方体玻璃砖上表面后分成两束单色光 a 、 b , 光束 a 、 b 与法线的夹角分别为 α 、 β , 则光束 a 、 b 通过玻璃砖的时间之比为

- A. $\frac{\sin 2\beta}{\sin 2\alpha}$
- B. $\frac{\sin 2\alpha}{\sin 2\beta}$
- C. $\frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$
- D. $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$



3. 光滑的水平面上有一个静止的物体,某时刻一水平向右的恒定拉力作用在物体上,以向右为正方向,物体的动能 E_k 与拉力的冲量 I 之间的关系图像可能正确的是

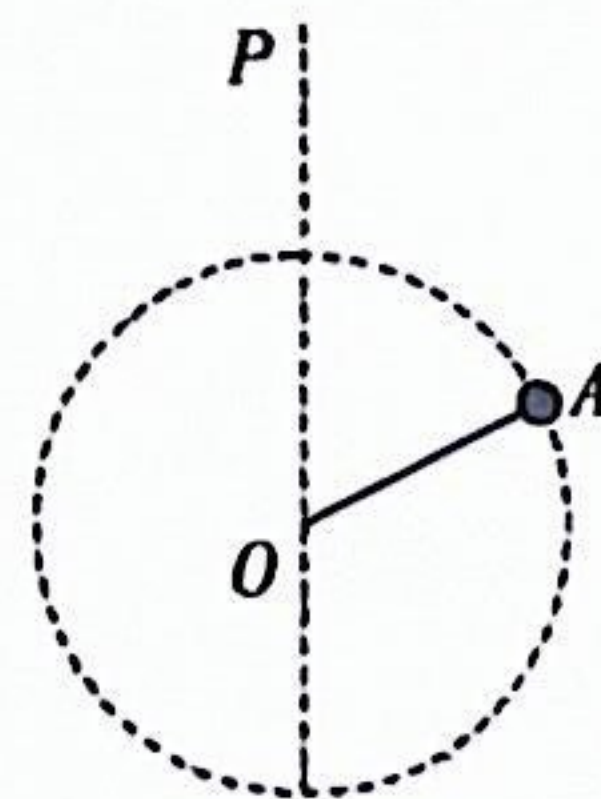


4. 我国自主研发了大型客运机 C919。一架 C919 大飞机自身质量为 $5 \times 10^4 \text{ kg}$,不载客时离地起飞速度为 80 m/s ,载客首航离地起飞速度为 88 m/s 。设飞机获得的升力大小与飞机在平直跑道上滑行的速度平方成正比,若每位乘客及所带行李的平均质量为 75 kg ,则可估算该飞机首航载客人数约为

- A. 130 人 B. 140 人 C. 150 人 D. 160 人

5. 如图所示,细绳拉着小球在竖直平面内沿逆时针方向做半径为 R 的圆周运动, P 是过圆心的直线上的一点, OP 所在直线为竖直方向。 A 是圆周上的一点, OA 连线与竖直方向成 60° 角,当小球运动到 A 点时,细绳断了,小球经过 P 点时速度方向刚好与 OP 垂直。不计空气阻力, P 点与圆心 O 的距离为

- A. $2R$
B. $1.75R$
C. $1.5R$
D. $1.25R$

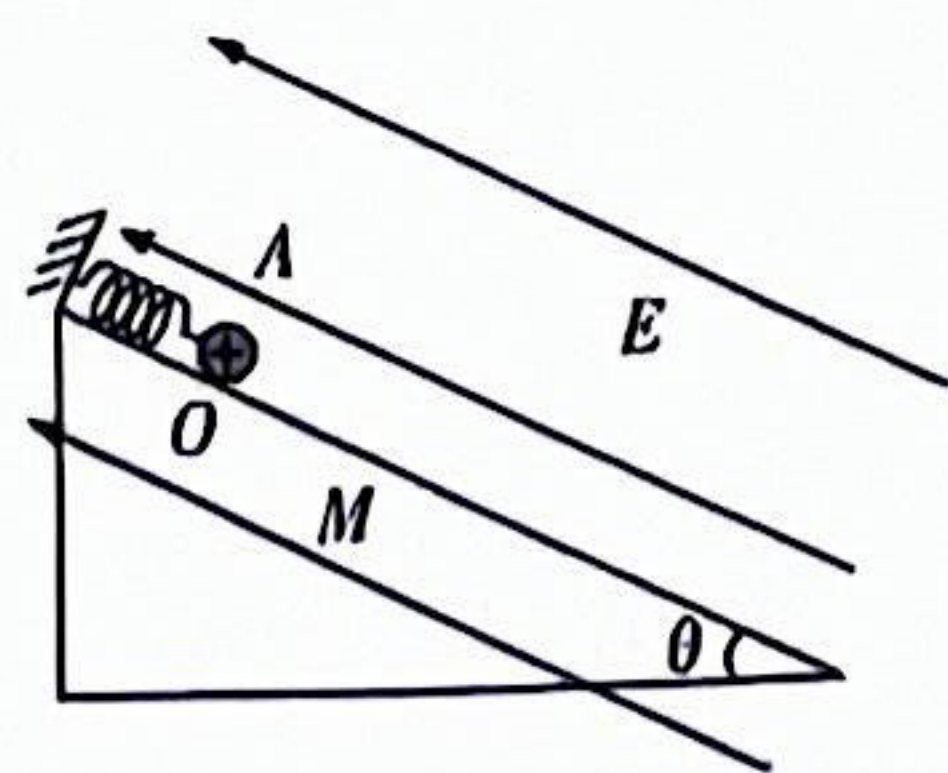


6. 如图所示,劲度系数为 k 的轻弹簧,一端固定于倾角为 θ 的光滑绝缘斜面顶端的挡板上,另一端连接绝缘带正电可视为质点的小球 A ,小球的质量为 m ,电量为 q ,弹簧处于原长时小球在 O 点。在空间中加一平行于斜面向上的匀强电场,电场强度大小为 E ,将小球从 O 点由静止释放,小球沿斜面运动至 M 点时加速度为零,重力加速度为 g ,则小球从 O 点运动至 M 点过程中,小球的

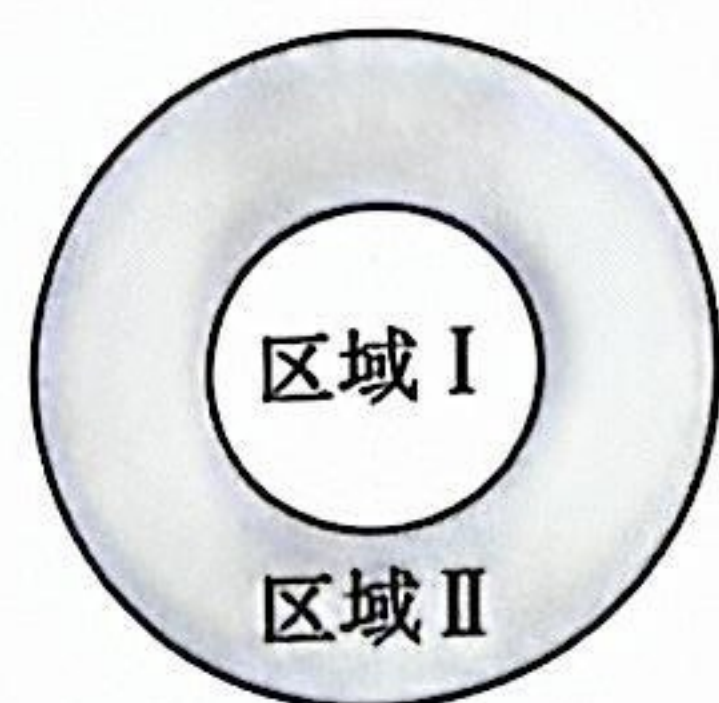
- A. 机械能一直增加
B. 机械能先增大后减小

C. 位移大小为 $x = \frac{mgsin \theta - qE}{k}$

- D. 电势能的增加量等于重力势能的减少量



7. 据报道,新一代人造太阳磁约束原理简化为如图所示,在环形区域Ⅱ内存在垂直纸面的匀强磁场,中心区域Ⅰ内为粒子源且无磁场,所有粒子都不会越出环形区域磁场的外边界。已知等离子体中带电粒子的平均动能与等离子体的温度 T 成正比。下列说法正确的是

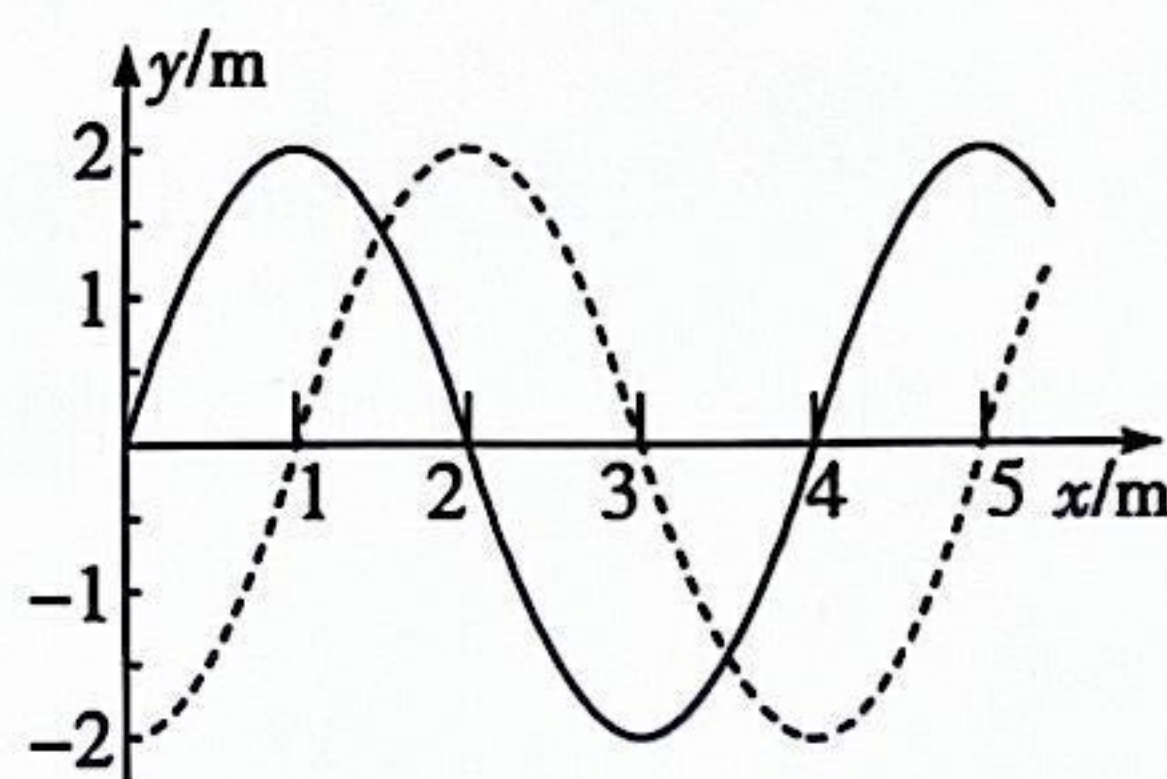


- A. 核聚变的原理已成功应用于工业核发电
- B. 核能是可再生能源
- C. 若带电粒子比荷为 k , 最大速度为 v , 环形磁场的宽度为 d , 则磁感应强度至少为 $\frac{2v}{kd}$
- D. 若等离子体的温度变为原来的 2 倍, 则所需的磁感应强度也变为原来的 2 倍

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

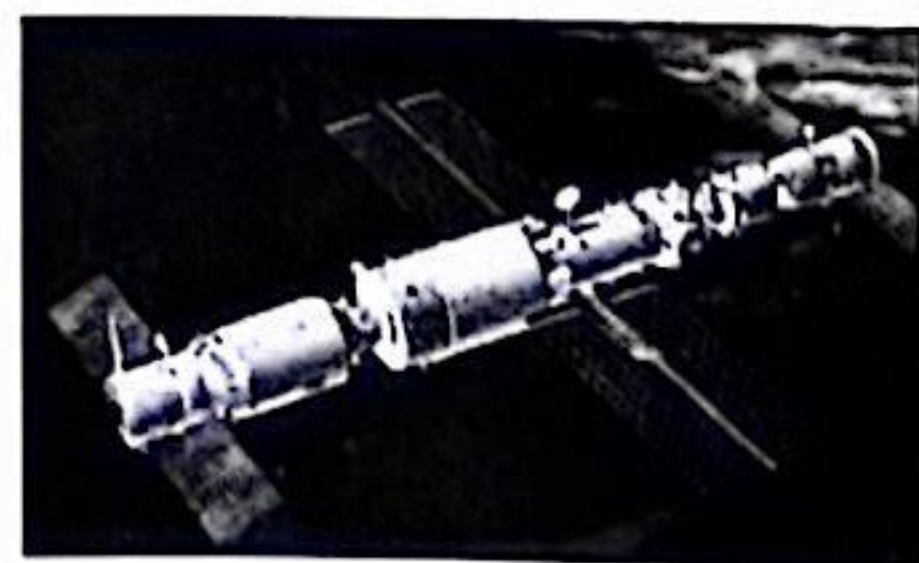
8. 如图所示, 一列简谐波沿 x 轴正方向传播, 实线为 $t = 0$ 时刻的波形, 虚线为 $t = 1$ s 时的波形, 下列说法正确的是

- A. 该波的周期为 4 s
- B. $t = 2$ s 时, $x = 2$ m 处的质点正在向 y 轴正方向运动
- C. 波速大小可能为 5 m/s
- D. 0 ~ 2 s 内该波上所有质点运动的路程可能为 4 m

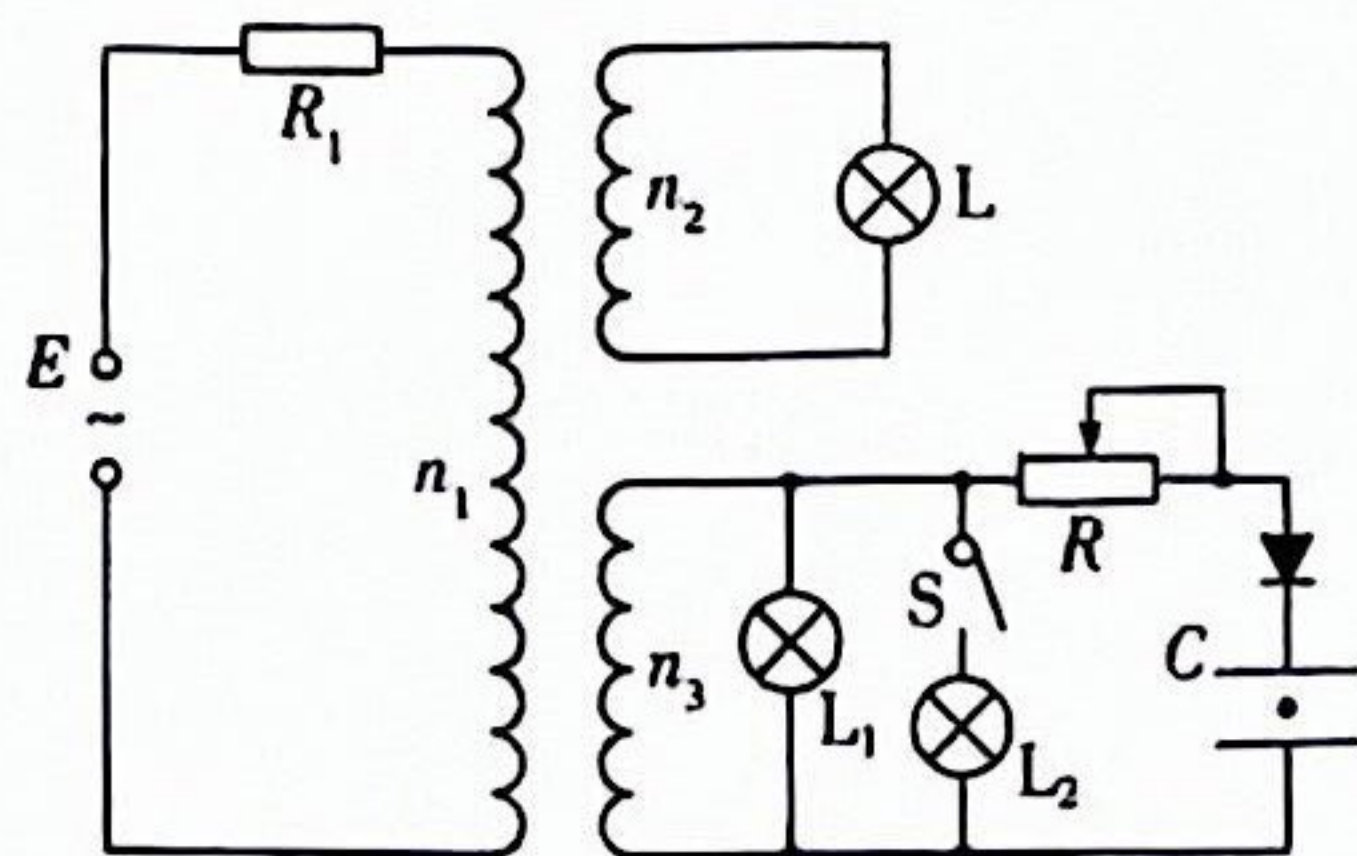


9. 2023 年 5 月, 货运飞船天舟六号对接中国空间站, 形成的组合体绕地球飞行的轨道视为圆轨道, 轨道半径为地球半径的 $\frac{17}{16}$, 周期为 T 。地球视为均匀球体, 引力常量为 G , 则

- A. 飞船的发射速度大于 11.2 km/s
- B. 组合体绕地球飞行的速度小于 7.9 km/s
- C. 地球密度为 $(\frac{17}{16})^3 \cdot \frac{3\pi}{GT^2}$
- D. 周期 T 大于 24 h



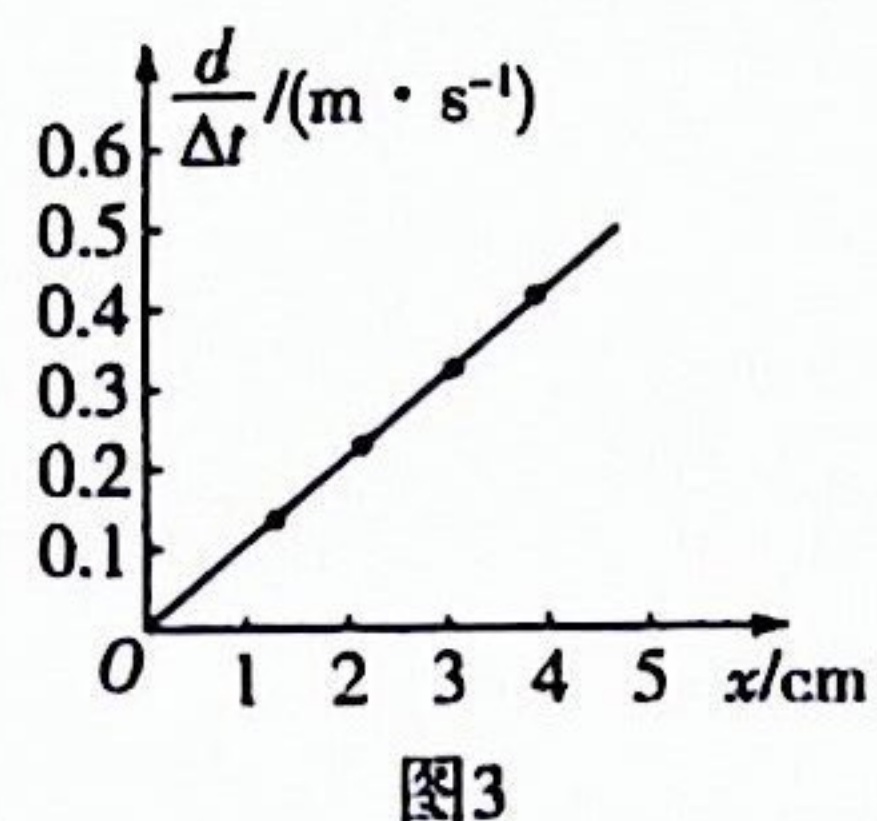
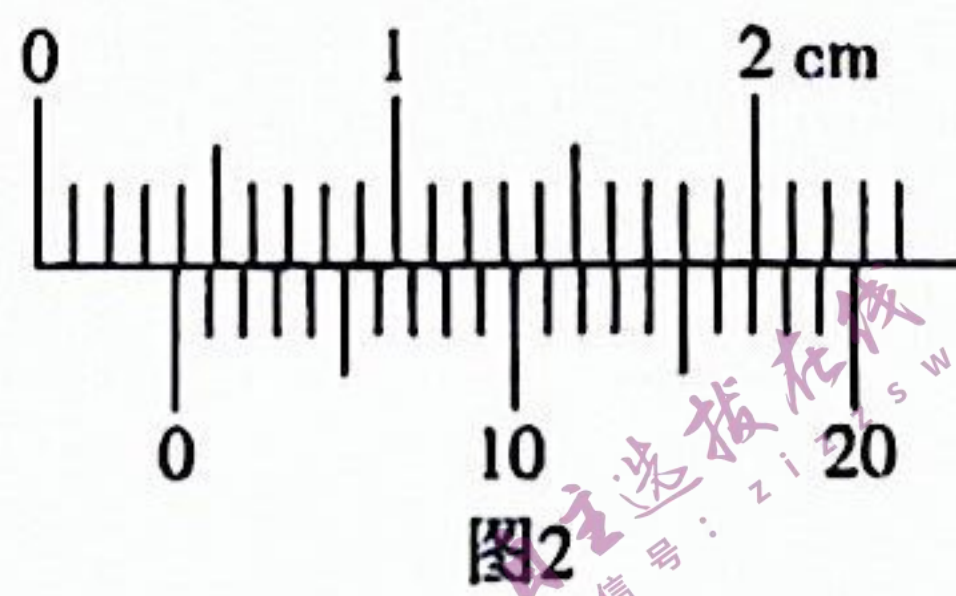
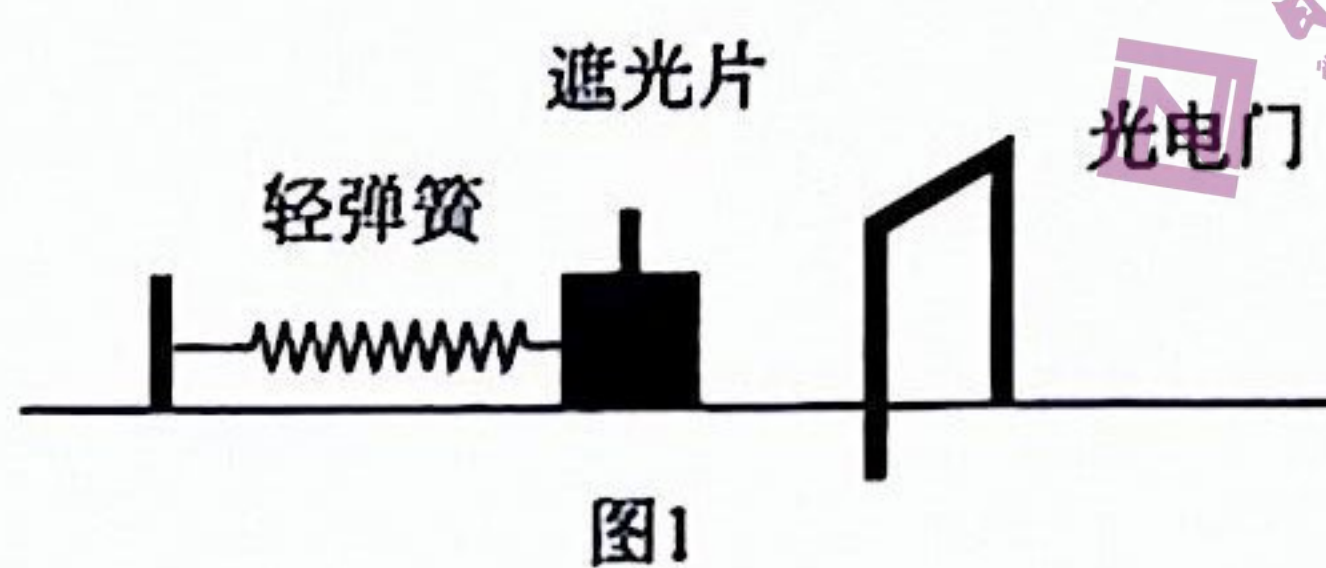
10. 如图所示, 理想变压器的原线圈匝数为 $n_1 = 100$, 副线圈匝数 $n_2 = 20$, 正弦式交流电源的电压有效值为 $E = 170$ V, 电源内阻不计。开关 S 断开, 小灯泡 L (20 V, 40 W)、 L_1 (30 V, 30 W) 均恰好正常发光, L_2 与 L_1 相同, 电容器 C 极板间有一质量为 $m = 0.01$ kg 的带电小球处于静止状态, 极板间距为 $d = 3\sqrt{2}$ cm。重力加速度 g 取 10 m/s², 下列说法正确的是



- A. 小球带负电, 电荷量为 $1 \times 10^{-4} \text{ C}$
- B. $R_1 = 100 \ \Omega$
- C. 开关 S 闭合后, 要使小球保持静止, 需左移滑动变阻器 R 的滑片
- D. 开关 S 闭合后, 要使小球保持静止, 需右移滑动变阻器 R 的滑片

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (7 分) 某同学观看“天宫课堂”的惯性演示实验后受到启发, 自行设计了一个在“天宫实验舱”内探究弹簧弹性势能的实验方案。实验装置如图 1 所示, 实验仪器有: 轻弹簧、带有遮光片的滑块、游标卡尺、刻度尺、光电门。



(1) 实验中涉及到下列操作步骤

- A. 用游标卡尺测遮光片的宽度 d ;
- B. 重复 D、E 中的操作, 得到 $\frac{d}{\Delta t}$ 与 x 的关系如图 3 所示;
- C. 将轻弹簧放置在桌面上, 左端固定, 右端与一带有遮光片的滑块接触但不拴接;
- D. 向左推滑块使弹簧压缩一段距离, 用刻度尺测量弹簧的压缩量 x ;
- E. 由静止释放滑块, 滑块离开弹簧后, 记录滑块通过光电门的挡光时间 Δt ;

上述步骤正确的操作顺序是: A _____ (填写步骤前面的字母)。

(2) 用游标卡尺测遮光片的宽度示数如图 2 所示, 则 $d =$ _____ mm。

(3) 滑块离开弹簧时速度大小的表达式为 _____ (用 Δt 、 d 表示)。

(4) 由此实验可得出对于同一根弹簧, 弹簧被压缩 x 时的弹性势能 E_p 与弹簧的压缩量 x 的 _____ (填“一次方”或“二次方”) 成正比的结论。

(5) 本实验中若要求出弹簧在某一压缩量时的弹性势能, 还需要测量_____ (填选项序号)。

- A. 弹簧原长
- B. 滑块离开弹簧时到光电门的距离
- C. 滑块(含遮光片)的质量

12. (11分) 某同学要测量一段金属丝的电阻率, 实验室提供的实验器材有:

- A. 粗细均匀的待测金属丝, 长度 L 约 0.5 m, 电阻约 4Ω
- B. 电压表(0 ~ 3 V、内阻约 $3 \text{ k}\Omega$)
- C. 电流表(0 ~ 0.6 A、内阻约 1Ω)
- D. 滑动变阻器 R (最大阻值 10Ω)
- E. 毫米刻度尺、螺旋测微器
- F. 电源(电动势 3 V、内阻不计)、开关 S 及导线若干

(1) 首先用毫米刻度尺测出接入电路中金属丝的长度 L , 以下四个读数符合毫米刻度尺读数规则的是_____ (填选项序号)。

- A. $L = 50 \text{ cm}$
- B. $L = 50.0 \text{ cm}$
- C. $L = 50.00 \text{ cm}$
- D. $L = 50.000 \text{ cm}$

(2) 用螺旋测微器测金属丝直径, 如图 1 所示, 金属丝直径的测量值 $d =$ _____ mm。

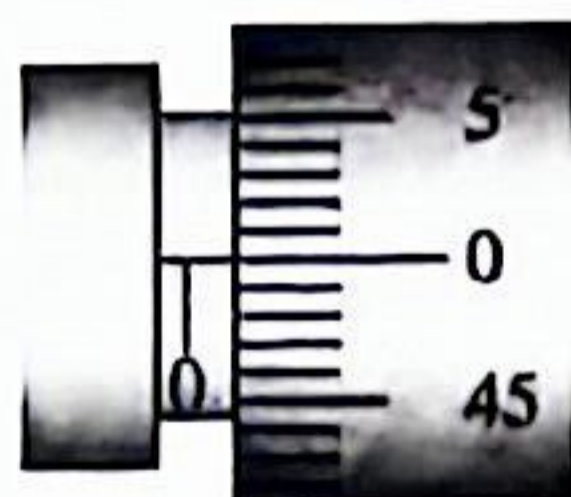


图 1

(3) 为了更准确测出金属丝的电阻, 选用图_____ (选填“2”或“3”)更能减小实验误差。根据选择的电路图, 完成相应的实物图连线。

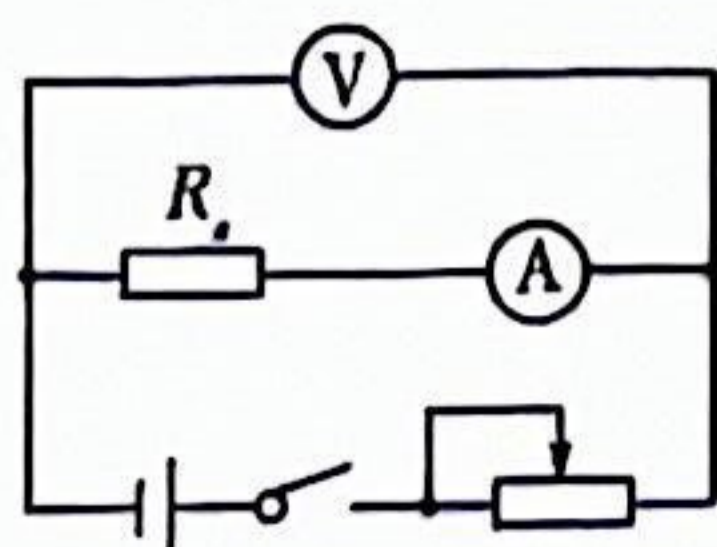


图 2

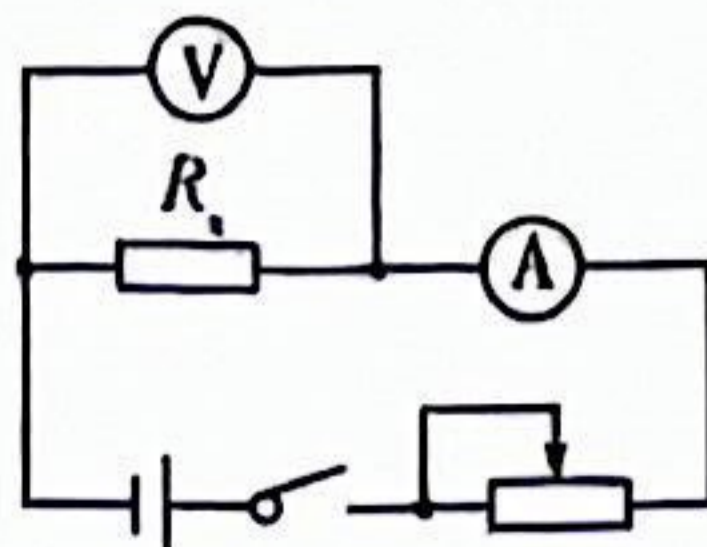


图 3

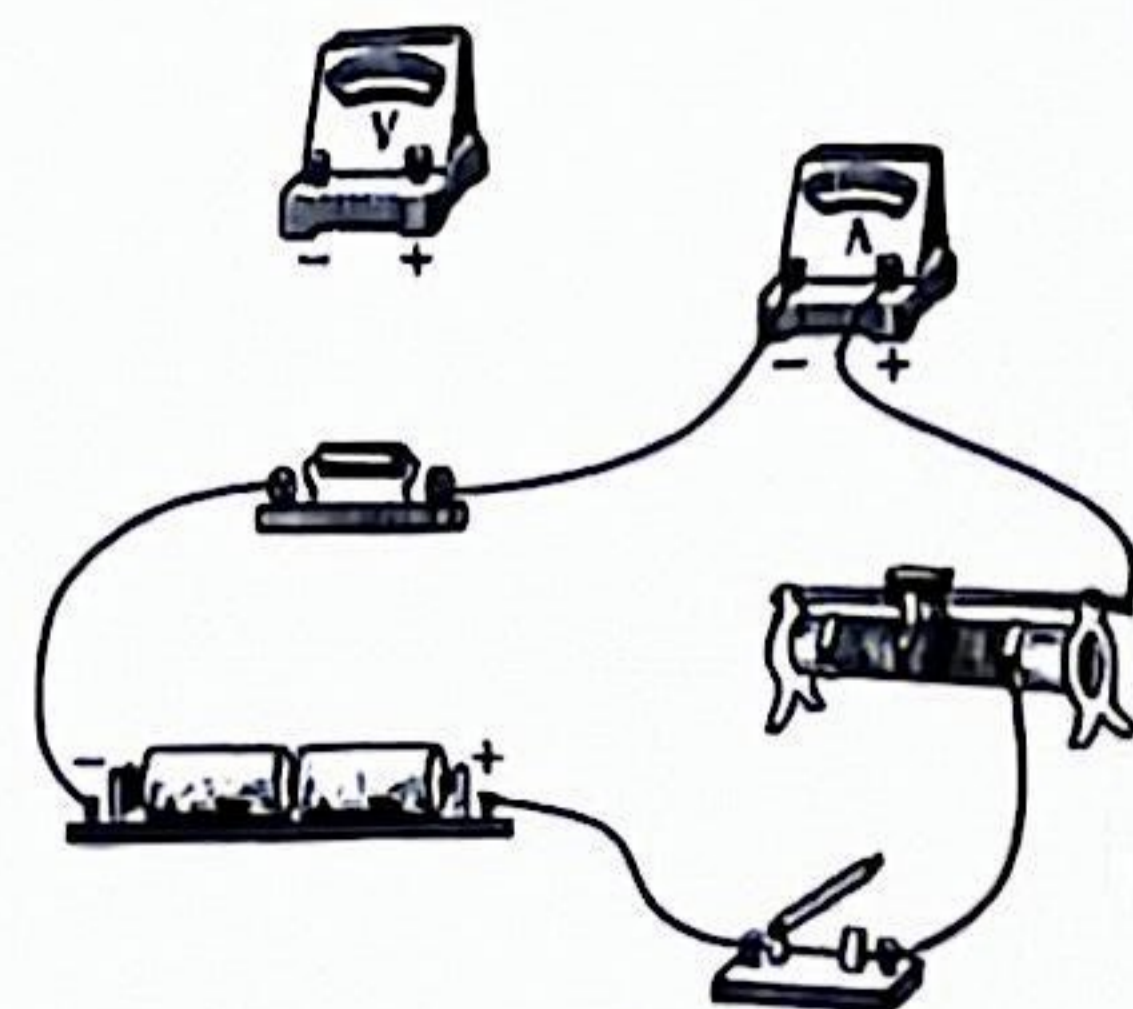
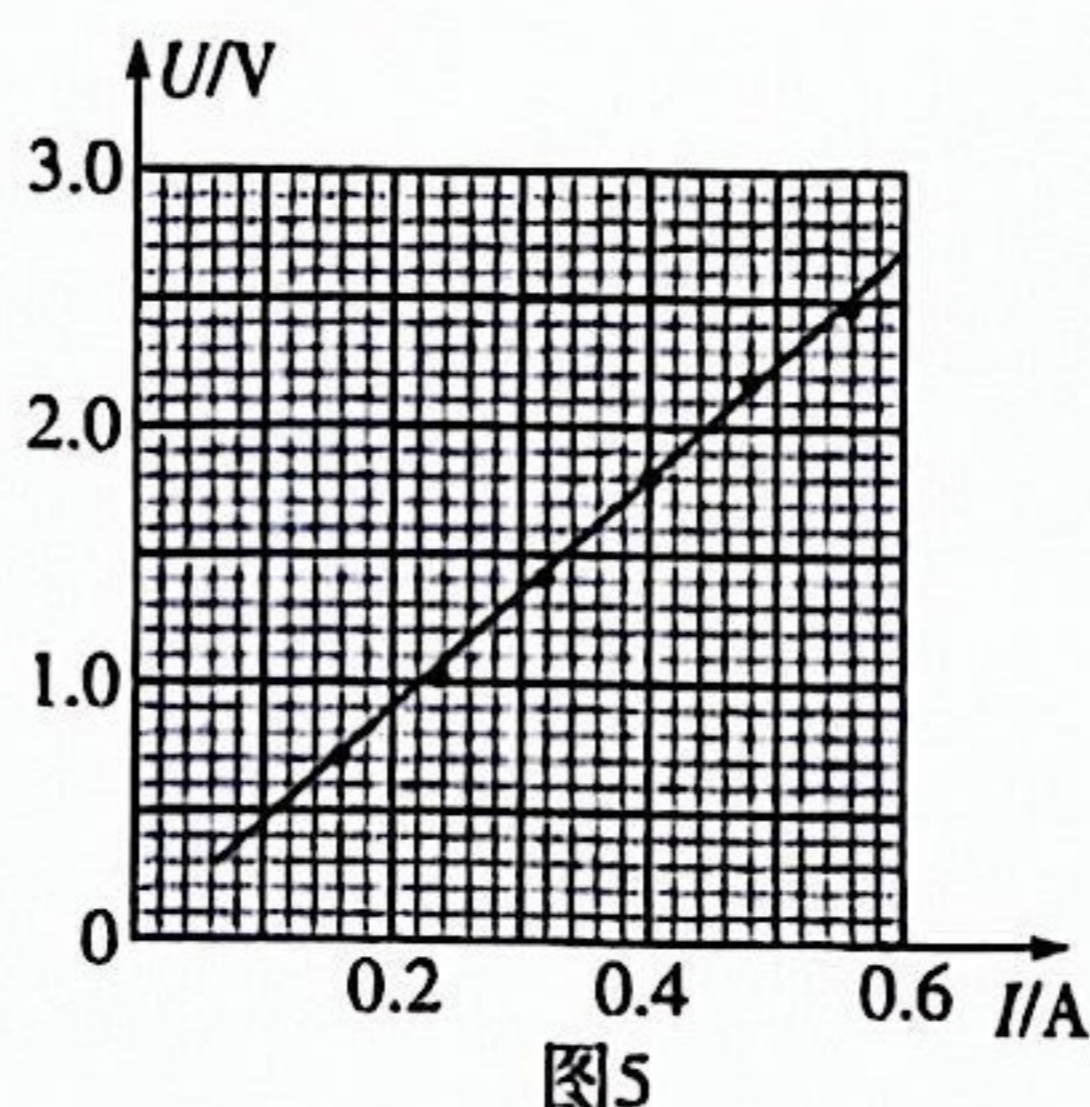


图 4

(4) 电路连接好之后,调整滑动变阻器触头到最左端,然后闭合开关 S ,改变滑动变阻器的触头位置,记录下电压表读数 U 和对应的电流表读数 I ,通过多次调整滑动变阻器的触头位置,得到多组 U 、 I 数据。利用图像法处理数据,作出如图 5 所示的 $U-I$ 图像。



根据图像可得到金属丝的电阻测量值 $R_x =$ _____ Ω ,结合金属丝长度 L 和直径 d 的测量值,可得金属丝的电阻率 $\rho =$ _____ $\Omega \cdot \text{m}$ (结果均保留 2 位有效数字)。

13. (8 分) 生活中常见到这样的现象:给热水瓶灌上开水并用软木塞将瓶口盖紧,过一会儿,软木塞会蹦起来,再塞紧软木塞,经过一段时间后,要拔出软木塞又会变得很吃力。如图所示,一热水瓶的容积为 2 L,现倒入温度为 $90\text{ }^\circ\text{C}$ 的热水 1.5 L,盖紧瓶塞,设塞住瓶口瞬间封闭空气的温度为 $57\text{ }^\circ\text{C}$,压强等于外界大气压。已知大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{ Pa}$,瓶口的截面积 $S = 10\text{ cm}^2$,瓶塞与热水瓶间的最大静摩擦力为 $f_m = 11\text{ N}$ 。瓶塞密封良好不漏气且重力忽略不计,瓶中气体可视为理想气体,不考虑瓶内水蒸气的影响。

(1) 若热水温度保持不变,通过计算判断瓶塞会不会蹦起来?

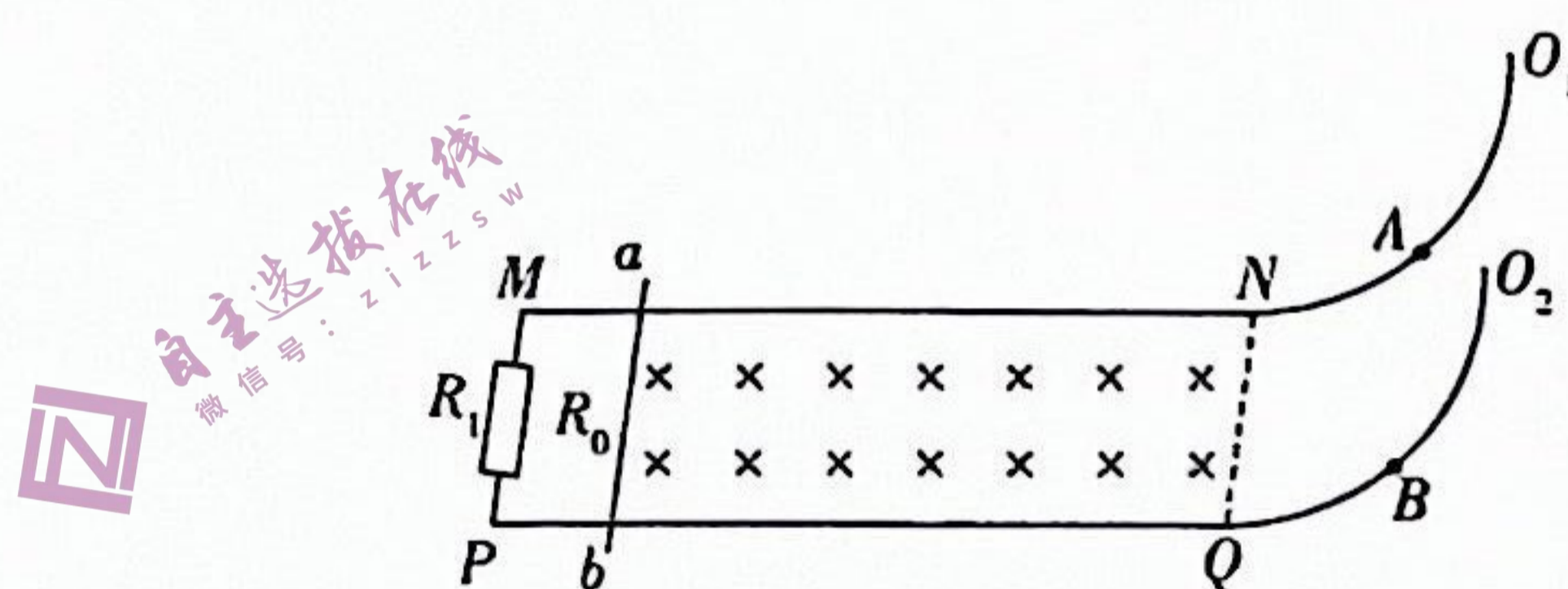
(2) 当瓶内气体的温度降至 $24\text{ }^\circ\text{C}$ 时,至少要用多大的力才能将瓶塞拔出?



14. (13分) 如图所示, 水平平行金属导轨 MN 、 PQ 与固定在竖直面内半径为 $R = 0.2 \text{ m}$ 的四分之一圆弧轨道 NO_1 、 QO_2 分别相切于 N 、 Q , A 、 B 分别为 NO_1 、 QO_2 的中点, 轨道左端接有 $R_1 = 0.5 \Omega$ 的定值电阻。质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的导体棒 ab 接入电路部分的电阻为 $R_0 = 2 \Omega$, 两水平导轨之间有竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度大小为 $B = 1 \text{ T}$ 。初始时, 导体棒静置于磁场左边界, NQ 为磁场右边界, 导轨间距为 $L = 1.0 \text{ m}$ 。现给 ab 棒 $v_0 = 3 \text{ m/s}$ 的初速度使其沿导轨向右运动, 运动过程中 ab 棒始终与导轨垂直且恰好能够到达 O_1O_2 处, 所有轨道均光滑且不计电阻, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

(1) ab 棒第一次通过四分之一圆弧轨道的中点时, 对 A 点的压力大小;

(2) 磁场区域的长度 s 。



15. (15分) 如图, 水平轨道 OAB 与圆弧轨道 BC 在 B 点相切连接, 水平轨道 DE 置于圆弧轨道右上方, 三轨道位于同一竖直平面内。 BC 段圆心为 O' , 圆心角 $\theta = 37^\circ$, 半径 $r = 0.5 \text{ m}$, D 与 C 点的高度差 $h = 0.45 \text{ m}$, 轨道 AB 长 $l_1 = 2 \text{ m}$, DE 长 $l_2 = 3 \text{ m}$ 。用质量 $m = 0.2 \text{ kg}$ 的滑块(视为质点)将弹簧压缩后由静止释放, 滑块在 A 点脱离弹簧, 从 C 点飞出后恰好沿水平方向进入水平直轨道 DE 滑行, 与挡板 EF 弹性碰撞后(无能量损失, 且碰撞时间极短)停在距离 D 点 2 m 处。轨道 AB 和 DE 粗糙, 其他光滑, 不计空气阻力, 滑块与轨道 AB 间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 求:

- (1) 滑块与 DE 轨道间的动摩擦因数 μ' 及滑块在 DE 轨道上因摩擦产生的热量;
- (2) 滑块飞离 C 点时对圆弧轨道的压力大小 F'_N ;
- (3) 弹簧的弹性势能 E_p 。

