

河北省“五个一”名校联盟高三年级第二次联考 物 理

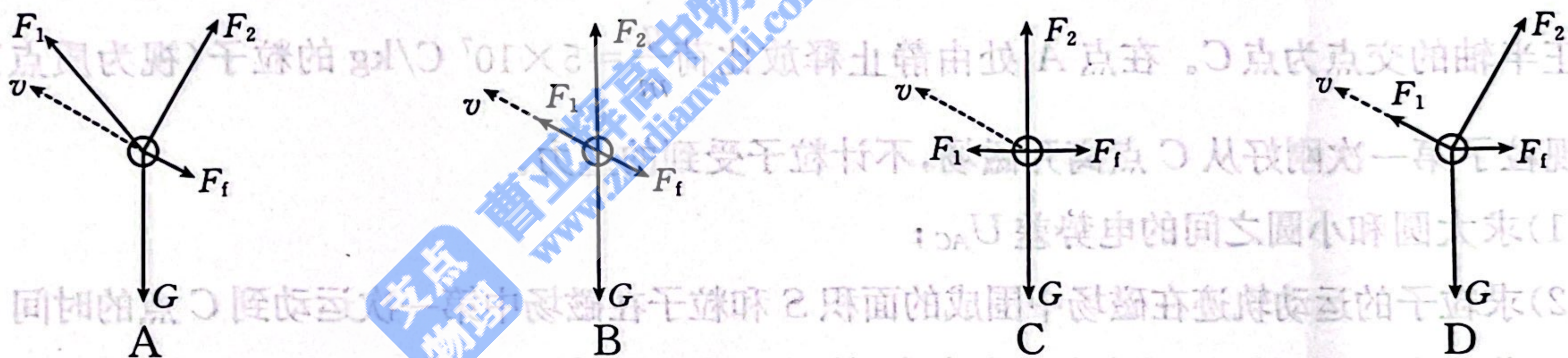
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上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。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 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. 矢量发动机是喷口可向不同方向偏转以产生不同方向推力的一种发动机。战斗机以速度 v 斜向上飞行时, 已知战斗机受到重力 G 、发动机的推力 F_1 、与速度方向垂直的升力 F_2 和与速度方向相反的空气阻力 F_f 。下列受力分析示意图可能正确的是

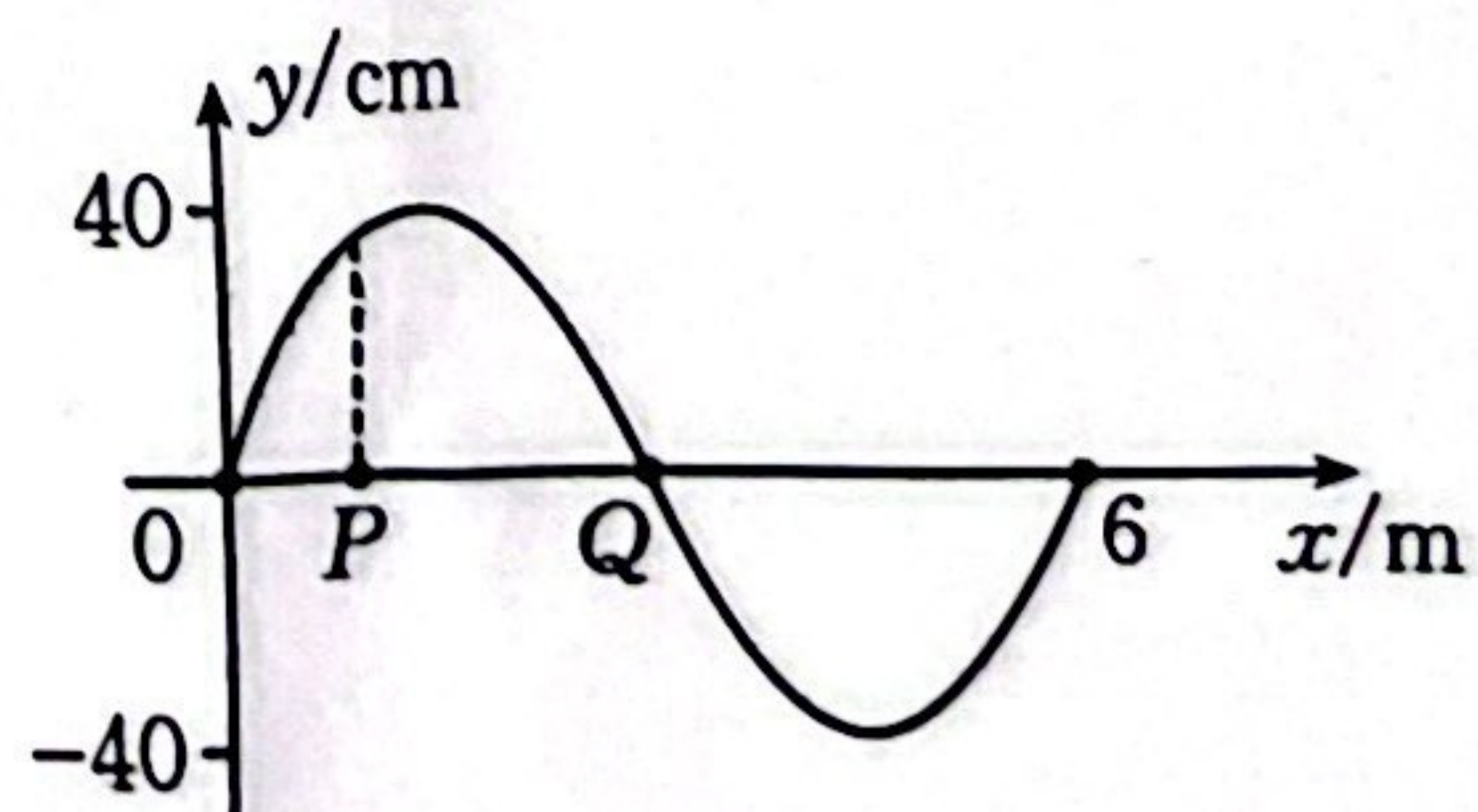


2. 高速或超速离心机是基因提取中的关键设备。当超速离心机转速达 8.1×10^4 r/min 时, 关于距超速离心机转轴 10 cm 处的质点, 下列说法正确的是

- A. 线速度大小为 270 m/s
- B. 角速度大小为 $2.7 \times 10^3 \pi$ rad/s
- C. 向心加速度大小为 7.29×10^5 m/s²
- D. 周期为 1.35×10^3 s

3. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时的波形如图所示, 已知波的周期 $T=12$ s, P 、 Q 两质点平衡位置的横坐标分别为 $x_P=1$ m、 $x_Q=3$ m。下列说法正确的是

- A. $t=3$ s 时 Q 质点在波谷
- B. 经过 6 s, P 质点向右移动了 3 m
- C. P 、 Q 两质点第一次速度相同的时刻是 $t=4$ s
- D. 该波的波速为 2 m/s



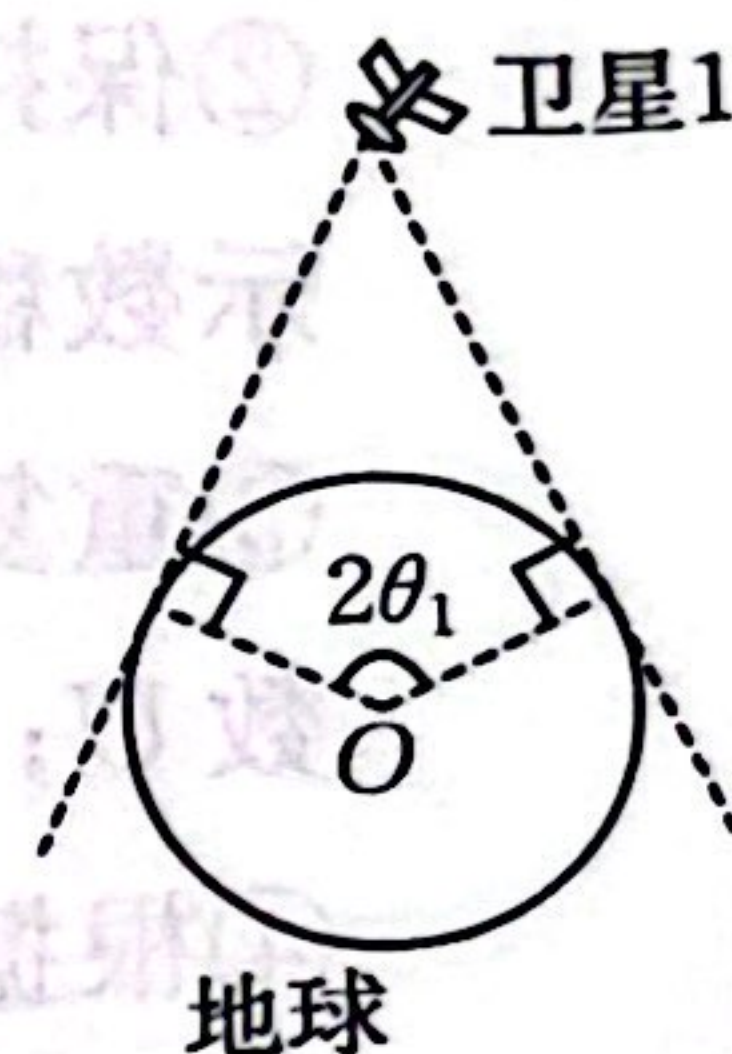
4. 如图所示, 卫星 1、2 发出的电磁波能够同时覆盖地球表面的夹角范围分别为 $2\theta_1$ 、 $2\theta_2$ (卫星 2、 $2\theta_2$ 未画出), 则卫星 1、2 绕地球做匀速圆周运动的周期之比为

A. $\sqrt{\frac{\sin^3 \theta_2}{\sin^3 \theta_1}}$

B. $\sqrt{\frac{\cos^3 \theta_1}{\cos^3 \theta_2}}$

C. $\sqrt{\frac{\sin^3 \theta_1}{\sin^3 \theta_2}}$

D. $\sqrt{\frac{\cos^3 \theta_2}{\cos^3 \theta_1}}$



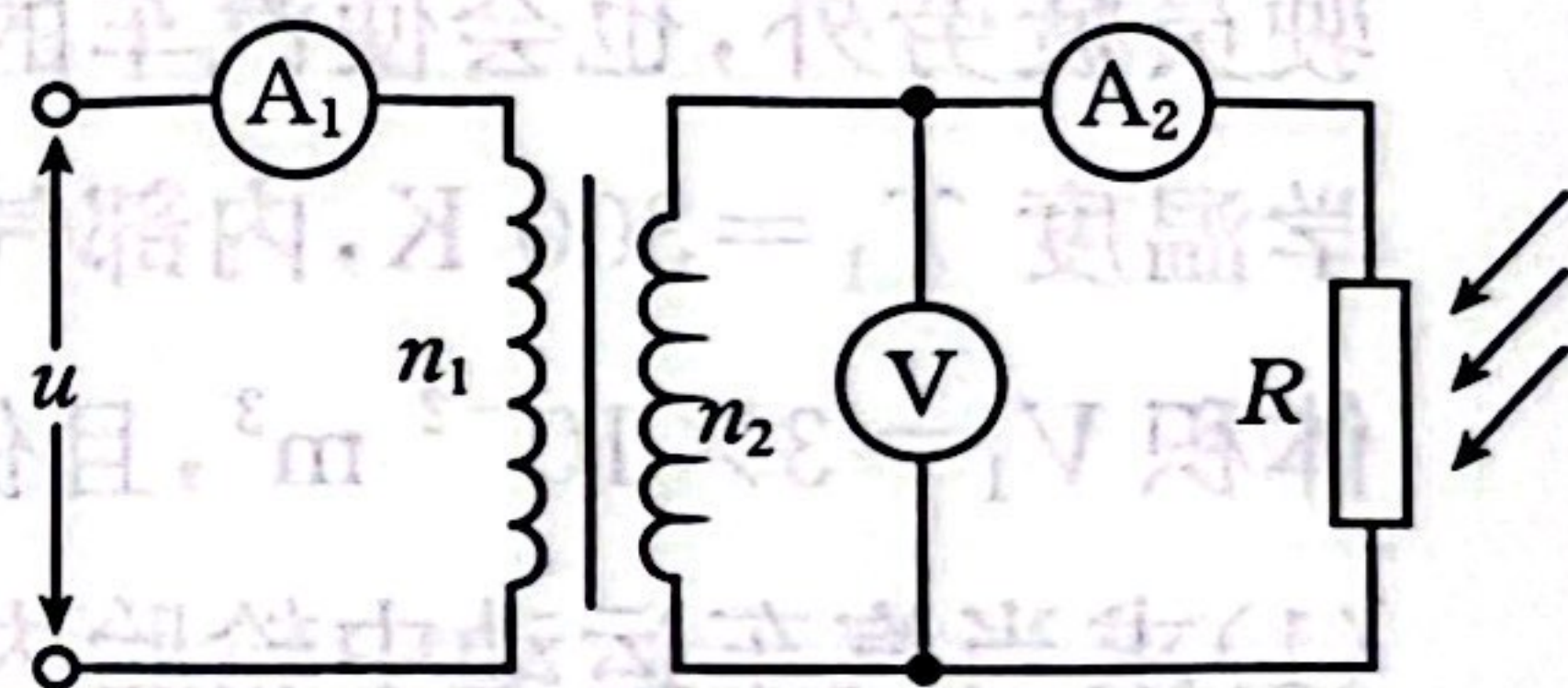
5. 如图所示, R 是一个光敏电阻, 其阻值随光照强度增大而减小。理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 11 : 1$, 电压表和电流表均为理想交流电表。从某时刻开始在原线圈两端加上交变电压, 其瞬时值表达式为 $u = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ V, 则下列说法正确的是

A. 输入电压的频率为 100 Hz

B. 随着天色渐暗, 电流表 A_1 的示数一定变小

C. 随着天色渐暗, 电流表 A_2 的示数一定变大

D. 电压表的示数为 22 V



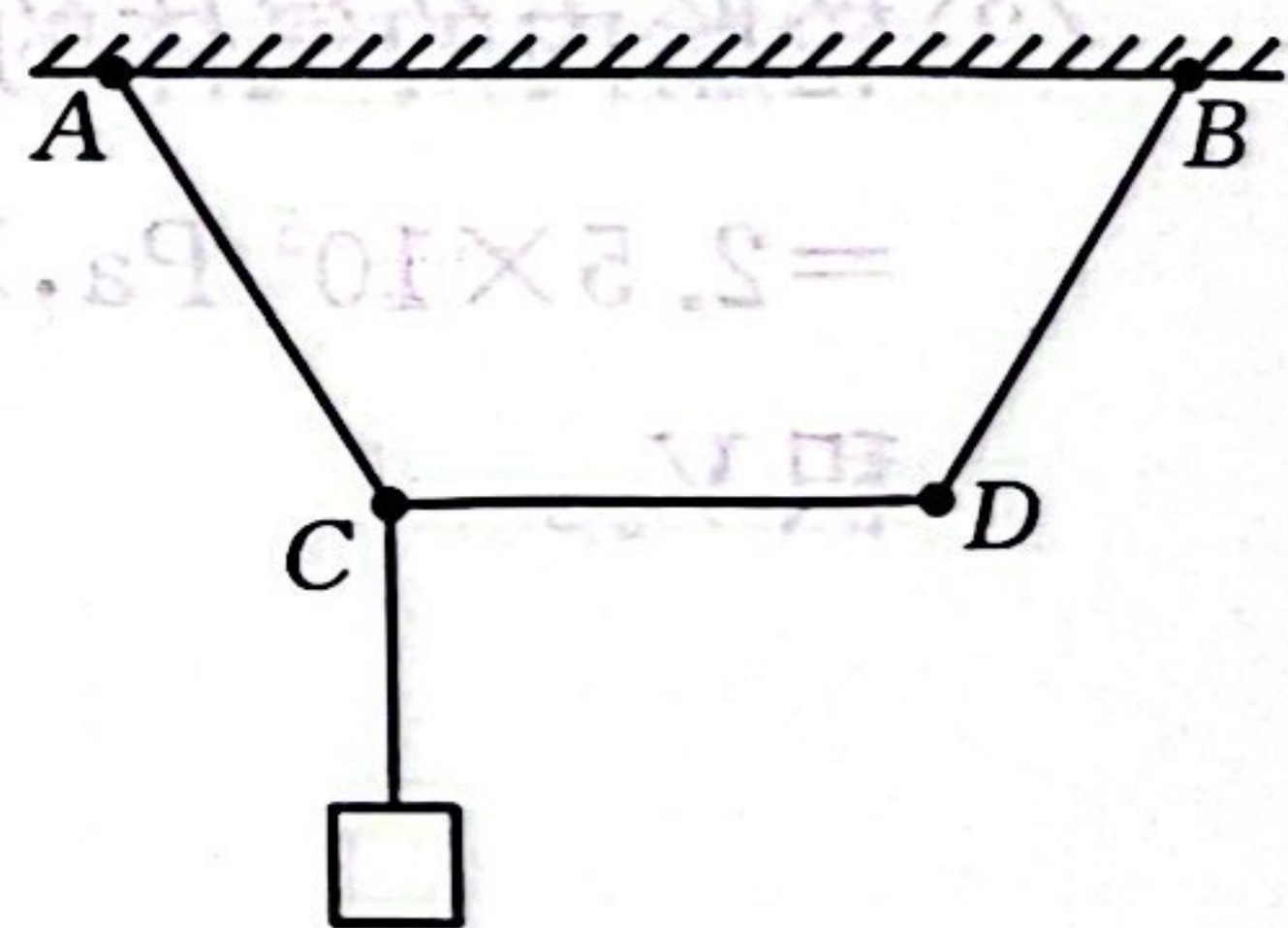
6. 如图所示, 三根长度均为 L 的轻绳分别连接于 C 、 D 两点, A 、 B 两端被悬挂在水平天花板上, 相距为 $2L$ 。现在 C 点上悬挂一重物, 为使 CD 绳保持水平, 在 D 点上施加的最小力的方向

A. 水平向右

B. 与水平方向的夹角为 60°

C. 与水平方向的夹角为 30°

D. 竖直向下



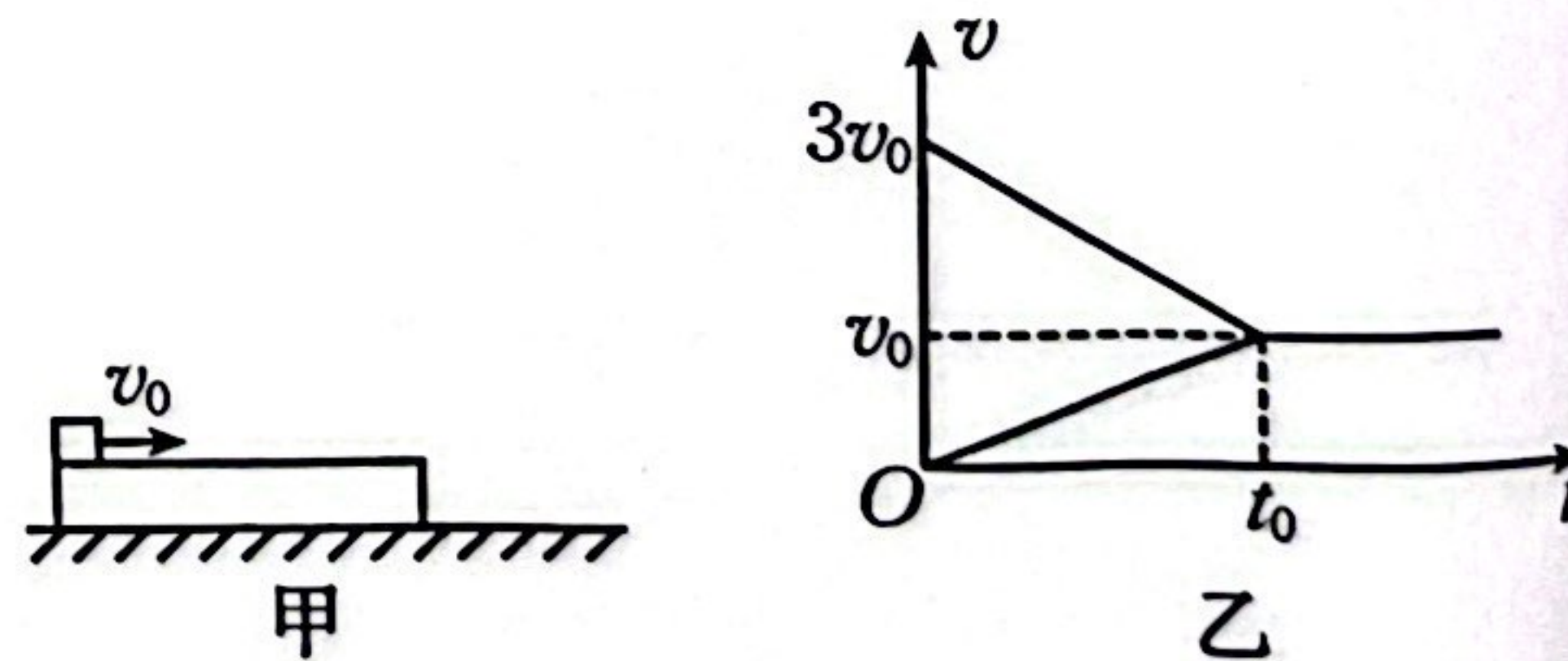
7. 如图甲所示, 一木板静止于光滑水平桌面上, $t=0$ 时, 物块 (视为质点) 以大小为 v_0 的速度水平滑上木板左端。图乙为物块与木板运动的 $v-t$ 图像, 图中 t_0 已知, 重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是

A. 木板的最小长度为 $\frac{5}{2}v_0 t_0$

B. 物块与木板的质量之比为 2 : 3

C. 物块与木板间的动摩擦因数为 $\frac{2v_0}{gt_0}$

D. 整个过程中物块减小的动能、木板增大的动能及物块与木板组成的系统产生的热量之比为 9 : 2 : 7



二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 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 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

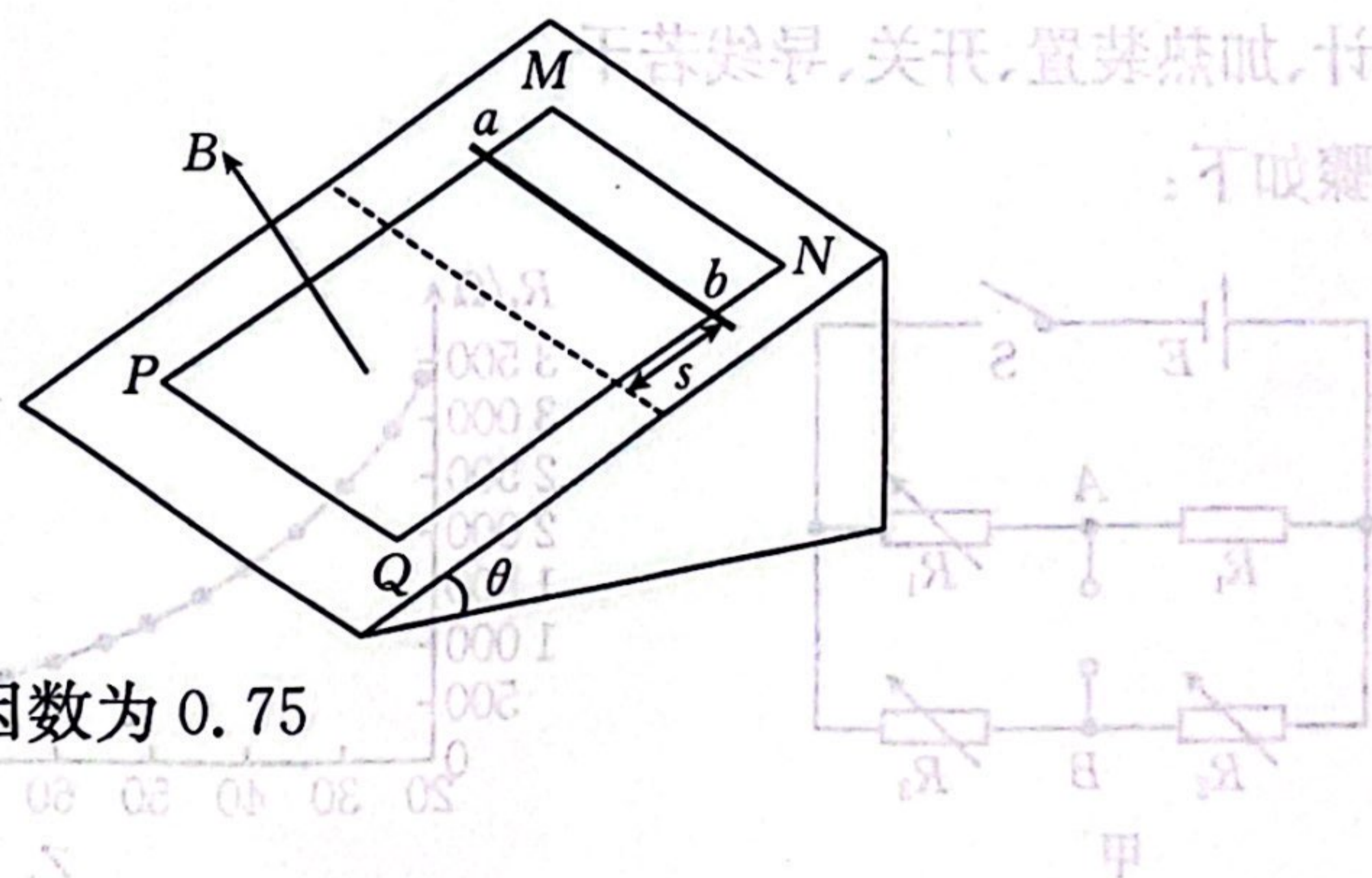
8. 物理学家通过对实验的深入观察和研究，获得了正确的科学认知，进而推动了物理学的发展。下列说法符合事实的是

- A. 查德威克用 α 粒子轰击 ${}^9_4\text{Be}$ ，获得反冲核 ${}^{12}_6\text{C}$ ，发现了中子
- B. 贝克勒尔发现的天然放射现象，说明原子核有复杂结构
- C. 汤姆孙通过对阴极射线的研究，提出了原子核式结构模型
- D. 洛伦兹通过一系列实验证实了麦克斯韦关于光的电磁理论

9. 某物理兴趣小组梳理光学知识得出下列结论，其中正确的是

- A. 白光通过三棱镜后在屏上出现彩色条纹是光的干涉现象
- B. 红光由空气进入水中，波速变小，颜色不变
- C. 光纤由内芯和外套两层组成，外套的折射率小于内芯的折射率
- D. 红光在玻璃砖中的传播速度比紫光在玻璃砖中的传播速度小

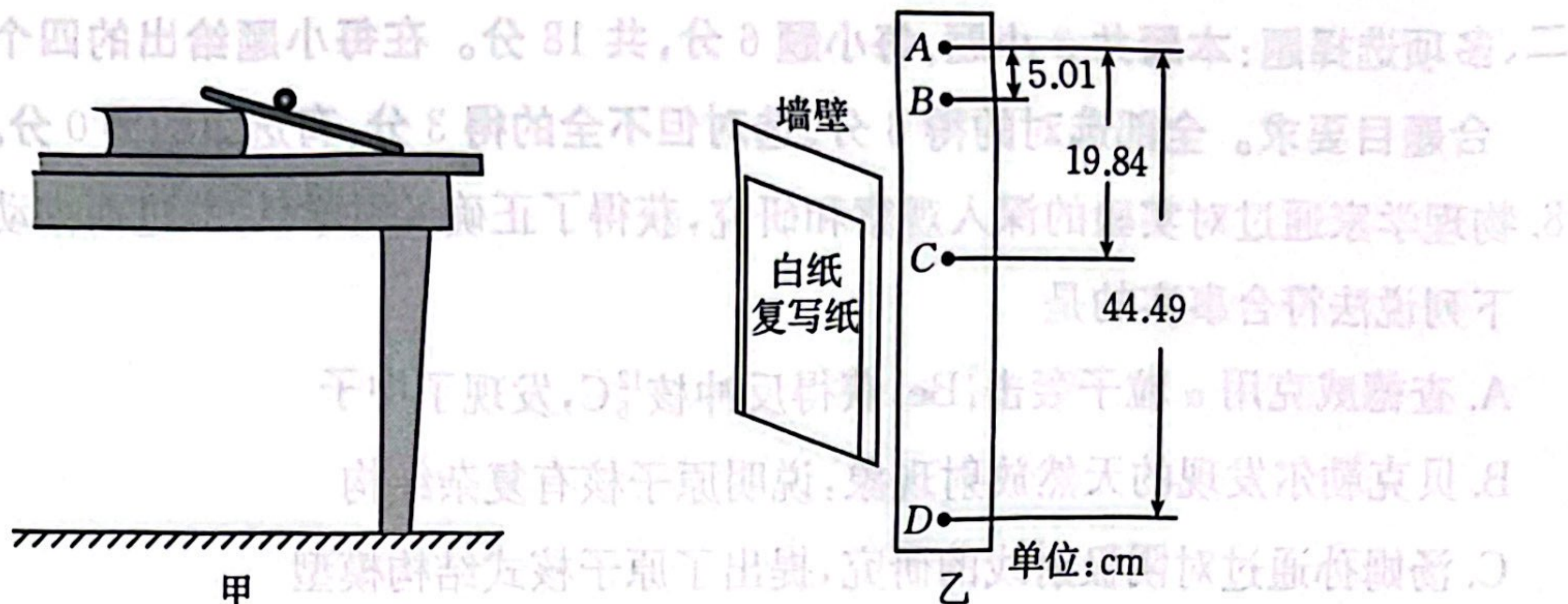
10. 如图所示，质量 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 的单匝矩形线框 $PMNQ$ 恰好静止在倾角 $\theta = 37^\circ$ 的粗糙绝缘固定斜面上， PQ 、 MN 的电阻分别为 $R_1 = 15 \Omega$ 、 $R_2 = 10 \Omega$ ， PM 、 QN 足够长且电阻不计。虚线下方区域存在垂直斜面向上的匀强磁场，磁感应强度大小 $B = 1 \text{ T}$ 。一质量 $m_2 = 1 \text{ kg}$ 的光滑导体棒 ab 水平放置在矩形线框上，接入回路的有效长度 $L = 3 \text{ m}$ ，有效电阻 $R_3 = 3 \Omega$ 。运动过程中导体棒始终与线框接触良好，且与 PQ 平行。现将导体棒 ab 从距磁场边界为 s 处由静止释放，进入磁场后的瞬间，线框恰好不滑动。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。下列说法正确的是



- A. 线框与斜面间的动摩擦因数为 0.75
- B. $s = 18.75 \text{ m}$
- C. 导体棒 ab 匀速运动时的速度大小为 8 m/s
- D. 导体棒 ab 匀速运动时的速度大小为 6 m/s

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (8 分) 小明为了探究平抛运动的特点，在家里就地取材设计了实验。如图甲所示，在高度约为 1 m 的水平桌面上用长木板做成一个斜面，使小球从斜面上某一位置滚下，滚过桌边后小球做平抛运动。取重力加速度大小 $g = 9.82 \text{ m/s}^2$ ， $\sqrt{2} = 1.414$ 。



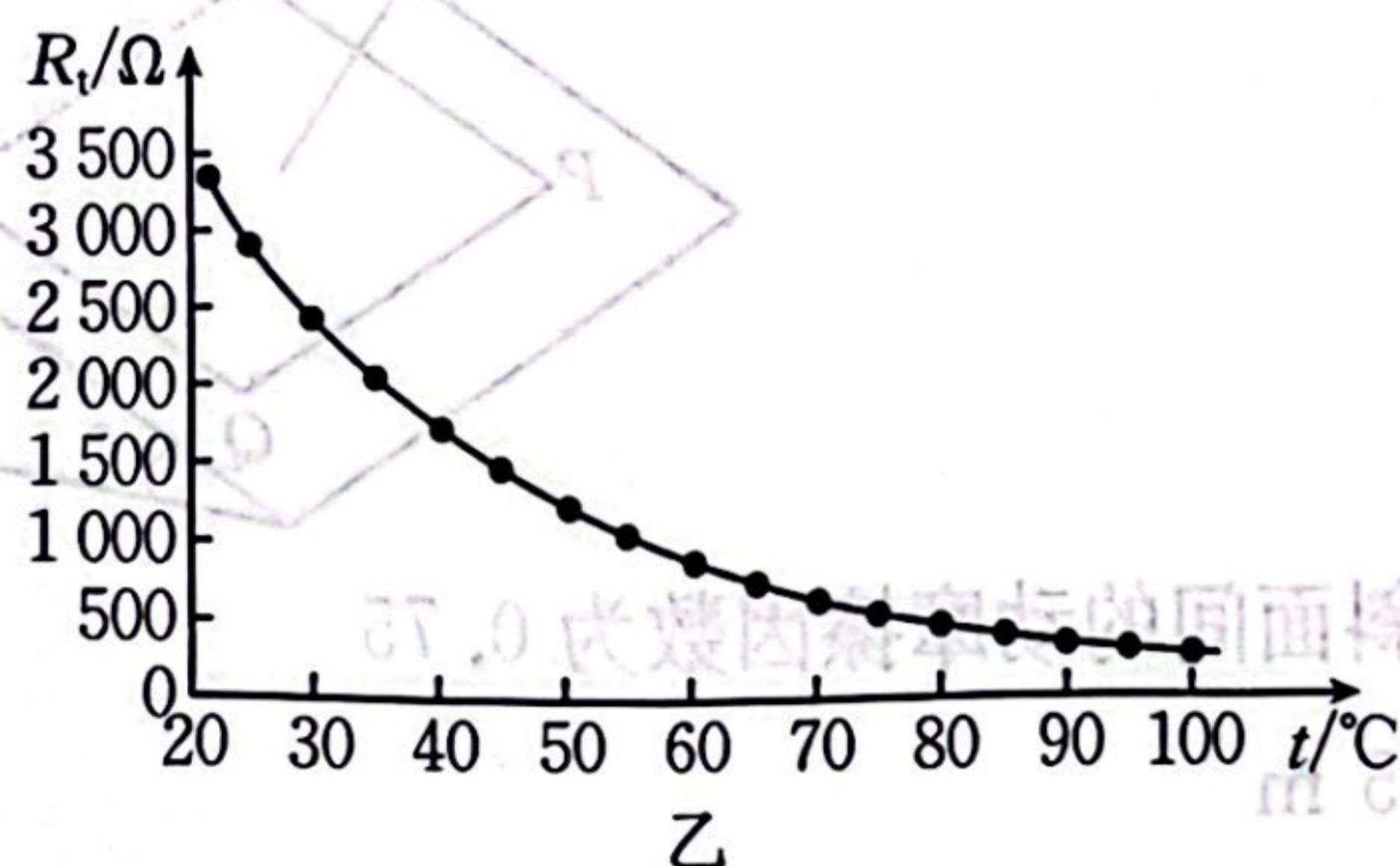
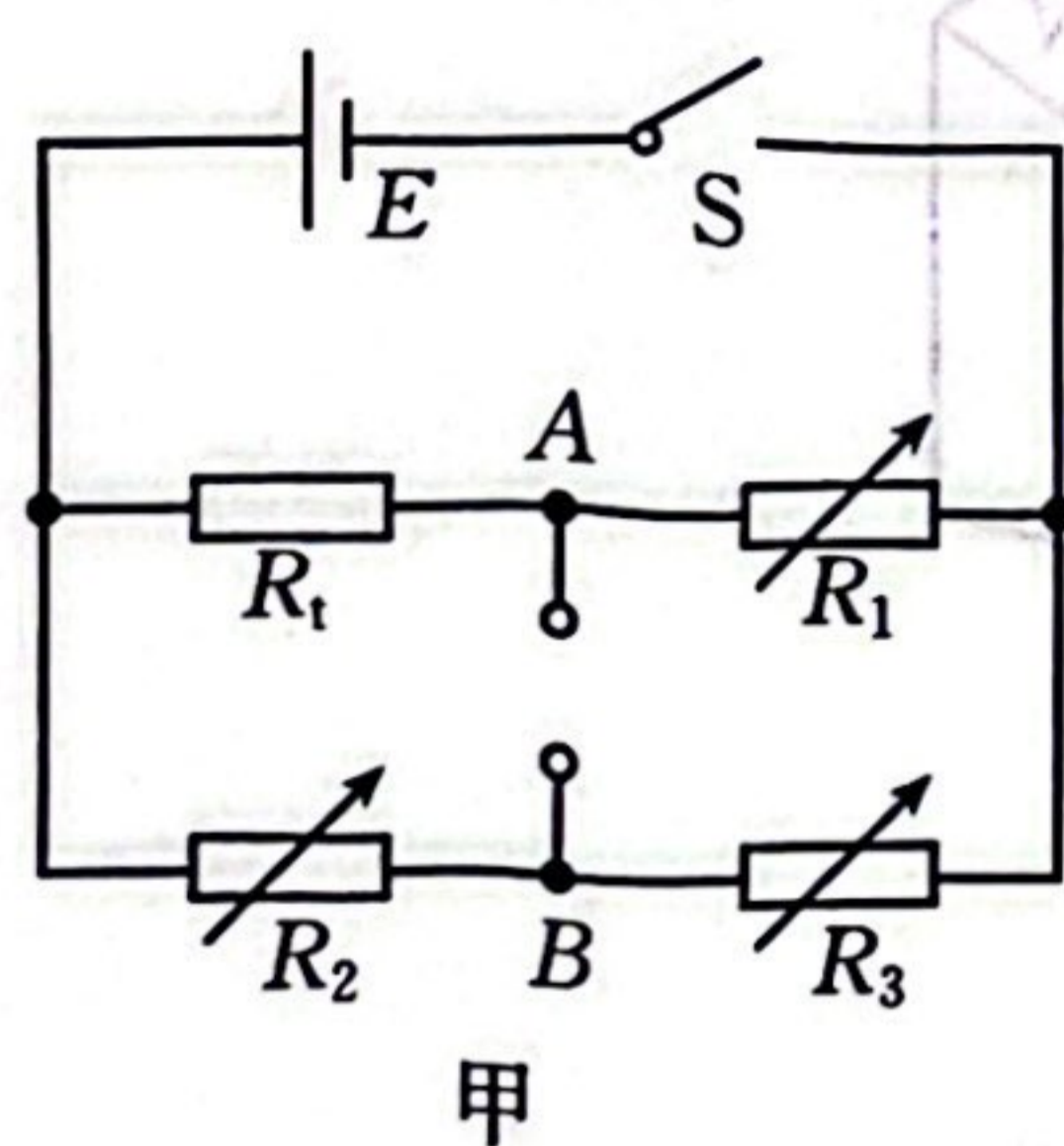
(1) 实验中应满足的条件有_____。

- A. 实验时应保持桌面水平
- B. 每次将小球从同一位置释放即可, 释放高度尽可能小一点
- C. 长木板与桌面的材料必须相同
- D. 小球可选用质量小的泡沫球, 不用质量大的小钢球

(2) 为了记录小球的落点痕迹, 小明依次将白纸和复写纸固定在竖直墙壁上, 再把桌子搬到墙壁附近。从斜面上某处无初速度释放小球, 使其飞离桌面时的速度与墙壁垂直, 小球与墙壁碰撞后在白纸上留下落点痕迹。改变桌子与墙壁间的距离(每次沿垂直于墙壁方向移动 9.92 cm), 重复实验, 白纸上将留下一系列落点痕迹, 挑选有 4 个连续落点痕迹的白纸, 如图乙所示。根据测量的数据可求得, 小球离开桌面时的速度大小为_____ m/s, 小球打到 B 点时的速度大小为_____ m/s。(结果均保留三位有效数字)

12. (8 分) 某物理兴趣小组利用电桥探究热敏电阻的阻值随温度变化的关系。器材如下: 热敏电阻 R_t 、恒压电源(电动势为 E , 内阻不计)、电阻箱 3 个(R_1 、 R_2 、 R_3)、灵敏电流表、数字电压表、温度计、加热装置、开关、导线若干。

(1) 实验步骤如下:



①按图甲连接好电路, 在 A、B 间接入灵敏电流表, 将热敏电阻放入加热装置, 并保持温度恒定; 调节电阻箱 R_1 、 R_2 、 R_3 , 使灵敏电流表指针指向_____ (填“左”“中间零刻度”或“右”), 此时电桥处于平衡状态, 此时电阻箱 R_1 、 R_2 、 R_3 接入电路的阻值分别为 1.5 k Ω 、2.25 k Ω 、1.5 k Ω ;

②此时热敏电阻的阻值 $R_t =$ _____ k Ω 。

(2) 该同学发现当热敏电阻的阻值发生变化时, 需要重新调节电桥平衡, 操作烦琐, 故重新设计了实验, 实验步骤如下:

①将 A 、 B 间的灵敏电流表取下,改用数字电压表(可视为理想电表)测量 A 、 B 间电压 U_{AB} ;

②保持 R_1 、 R_2 、 R_3 接入电路的阻值不变,开启加热装置,缓慢升高到一定温度,等电压表示数稳定,记录此时温度计示数 t 和电压表示数 U ;

③重复上述实验,缓慢升高温度,每隔一定时间记录一次温度计的示数 t 和电压表的示数 U ;

④根据实验数据,算出热敏电阻的阻值 R_t ,绘制出热敏电阻阻值 R_t 与温度 t 的关系曲线如图乙所示。

已知 $E=5.0\text{ V}$,当 $t=44\text{ }^\circ\text{C}$ 时,电压表的示数 $U_{AB}=0.5\text{ V}$,则热敏电阻的阻值 $R_t'=\underline{\hspace{2cm}}\text{ k}\Omega$;当温度从 $44\text{ }^\circ\text{C}$ 升高少许后,电压表的示数将 (填“变大”“不变”或“变小”)。

13. (8分)根据《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》,驾驶机动车不得有连续超过4小时未停车休息或者停车休息时间少于20分钟的行为。连续长时间驾驶机动车除了会使驾驶员疲劳外,也会使汽车的轮胎因摩擦升温,需停车降温冷却。若某只轮胎内的气体的热力学温度 $T_1=300\text{ K}$,内部气体压强 $p_1=2.4\times 10^5\text{ Pa}$,轮胎内气体可视为理想气体,轮胎内部体积 $V_1=3\times 10^{-2}\text{ m}^3$,且保持不变。

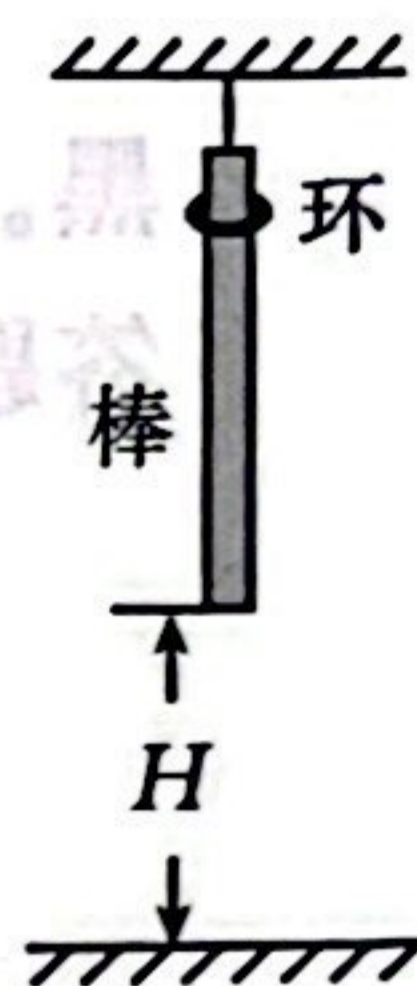
(1)求当汽车运动中轮胎内气体的温度升到 $T_2=320\text{ K}$ 时轮胎内气体的压强 p_2 ;

(2)轮胎内的气体的热力学温度恢复到 300 K 时,若给轮胎充气,使其内部气体压强达到 $p_3=2.5\times 10^5\text{ Pa}$,不计温度变化,求充入的标准气压($p_0=1\times 10^5\text{ Pa}$, $T=300\text{ K}$)气体的体积 V_2 。



14. (14分) 如图所示, 一轻绳吊着一根粗细均匀的棒, 棒下端离地面的高度为 H , 上端套着一个细环。棒和环的质量分别为 M 、 m , 相互间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力 kmg ($2 > k > 1$, g 为重力加速度大小), 断开轻绳, 棒和环自由下落。棒足够长, 与地面发生弹性碰撞且触地时间极短。棒在整个运动过程中始终保持竖直, 环始终套在棒上, 不计空气阻力。求:

- (1) 棒第一次与地面碰撞时环的速度大小 v ;
- (2) 棒从与地面第一次碰撞至第二次碰撞过程中运动的路程 x ;
- (3) 从断开轻绳到棒和环都静止的过程中, 棒和环摩擦产生的热量 Q 。



15. (16分) 如图所示, 在直角坐标系 xOy 内, 有圆心均为原点 O 、半径分别为 $r_1 = 10\text{ cm}$ 和 $r_2 = 20\text{ cm}$ 的两个圆。小圆内有垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小 $B_0 = 2 \times 10^{-4}\text{ T}$, 大圆与小圆间有辐向电场, 方向均指向原点 O , 大圆与 x 轴负半轴交点为点 A , 小圆与 y 轴正半轴的交点为点 C 。在点 A 处由静止释放比荷 $\frac{q}{m} = 5 \times 10^7\text{ C/kg}$ 的粒子(视为质点), 发现粒子第一次刚好从 C 点离开磁场, 不计粒子受到的重力。

- (1) 求大圆和小圆之间的电势差 U_{AC} ;
- (2) 求粒子的运动轨迹在磁场中围成的面积 S 和粒子在磁场中第一次运动到 C 点的时间 t_1 ;
- (3) 若改变匀强磁场的磁感应强度大小, 粒子运动一段时间后又回到 A 点, 且粒子在磁场中运动的轨迹不相交(不含磁场边界), 求粒子相邻 2 次回到 A 点的过程中在磁场中运动的时间间隔 T 。

