

惠州市 2023 届高三第一次模拟考试试题

物理

本试卷共 6 页, 15 小题

考试时间: 75 分钟

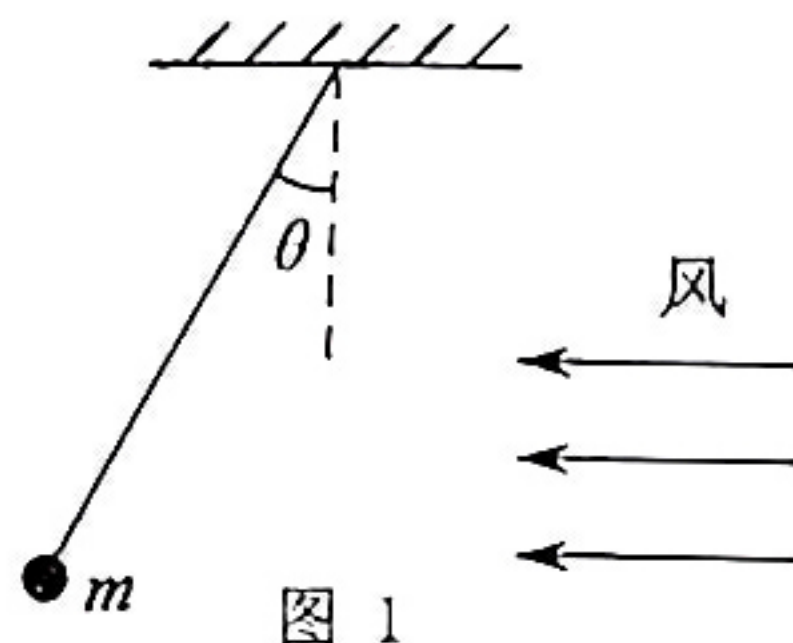
满分: 100 分

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. 医学影像诊断设备 PET/CT 是借助于示踪剂可以聚集到病变部位的特点来发现疾病. 示踪剂常利用同位素 ${}^6_{11}\text{C}$ 作示踪原子标记, 其半衰期仅为 20min. ${}^6_{11}\text{C}$ 由小型回旋加速器输出的高速质子轰击 ${}^7_{14}\text{N}$ 获得, 则下列说法正确的是

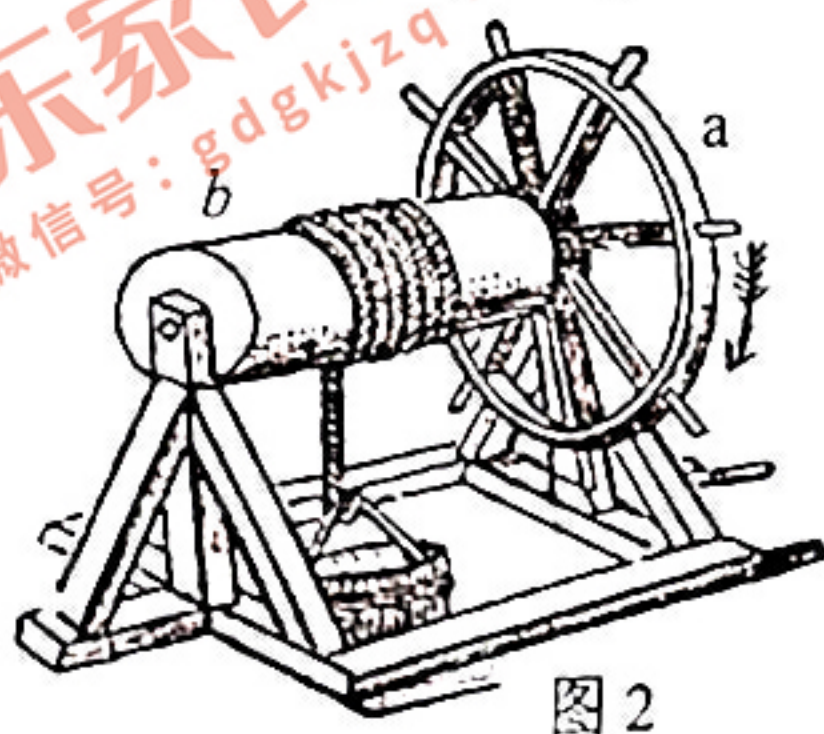
- A. 用高速质子轰击 ${}^7_{14}\text{N}$, 生成 ${}^6_{11}\text{C}$ 的同时释放出中子
- B. 用高速质子轰击 ${}^7_{14}\text{N}$, 生成 ${}^6_{11}\text{C}$ 的同时释放出 α 粒子
- C. 1g 的 ${}^6_{11}\text{C}$ 经 40min 后, 剩余 ${}^6_{11}\text{C}$ 的质量为 0.2g
- D. 将 ${}^6_{11}\text{C}$ 置于回旋加速器加速时, 其半衰期可能会发生变化

2. 在科学研究中, 人们利用风速仪测量风速的大小, 其原理如图 1 所示. 仪器中有一根轻质金属丝, 悬挂着一个金属球. 若某次受到沿水平方向来的风时, 稳定后, 金属丝偏离竖直方向夹角为 θ . 已知风力 F 与风速 v 的大小关系为 $F = kv^2$, k 为常量, 金属球的质量为 m , 重力加速度为 g , 则风速大小为



- A. $\sqrt{\frac{mg \tan \theta}{k}}$
- B. $\sqrt{\frac{mg}{k \tan \theta}}$
- C. $\frac{mg \tan \theta}{k}$
- D. $\frac{mg \sin \theta}{k}$

3. 在我国汉代, 劳动人民就已经发明了辘轳, 如图 2 所示, 可转动的把手边缘上 a 点到转轴的距离为 $4R$, 辘轳边缘 b 点到转轴的距离为 R , 忽略空气阻力. 在水桶离开水面后加速往上运动的过程中, 下列说法正确的是



- A. 把手边缘上 a 点的角速度小于辘轳边缘 b 点的角速度
- B. 水桶上升的速度大小等于把手边缘上 a 点的线速度大小
- C. 绳子拉力对水桶做的功等于水桶和水的机械能的增加量
- D. 拉力对水桶的冲量等于水桶动量的变化量

4. 2022 年 10 月 12 日, “天宫课堂”第三课在距地高度约 380km 的空间站里开讲, 授课中地面传输中心调用两颗地球同步卫星“天链一号”03 星和“天链一号”01 星, 为空间站提供天基测控和数据中继服务, 如图 3 所示. 下列说法正确的是

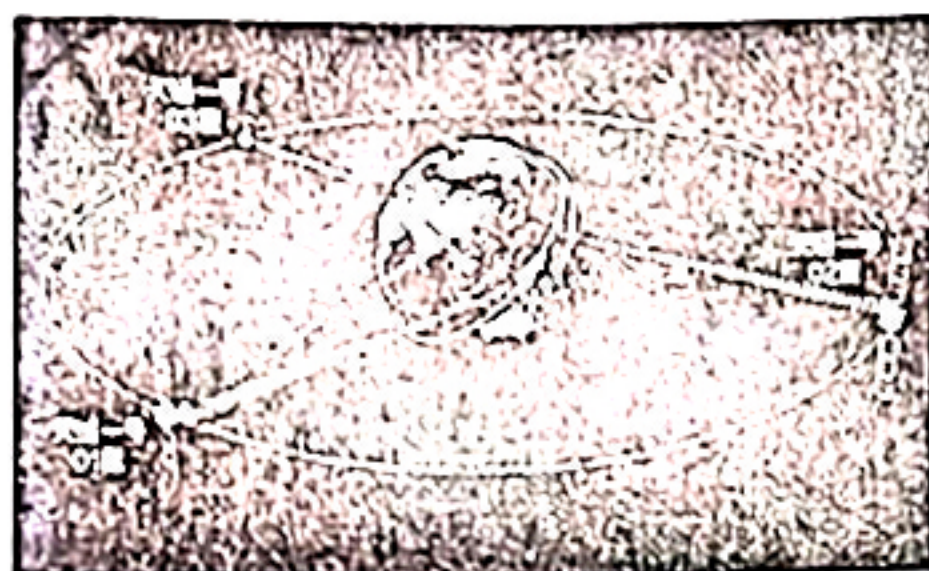


图 3

- A. 空间站绕地球转动半周，所受万有引力的冲量为 0
 B. “天链一号” 03 星的线速度小于空间站的线速度
 C. “天链一号” 03 星和空间站与地心的连线每秒扫过的面积相等
 D. 在空间站中的航天员可以用弹簧测力计测量小物块的重力大小
5. 如图 4 所示，由红、蓝两种单色光组成的光束从空气照射到底面有涂层的平行玻璃砖上表面，经下表面反射后从玻璃砖上表面 a 、 b 两点射出，已知玻璃对蓝光的折射率大于红光的折射率，下列说法正确的是
- A. 从 b 点射出的光是蓝光
 B. 从 a 、 b 两点出射的光线平行
 C. 从 a 点射出的光在玻璃砖中的传播速度较大
 D. 增大光束在空气中的入射角，红、蓝两种单色光均有可能在玻璃砖的上表面发生全反射

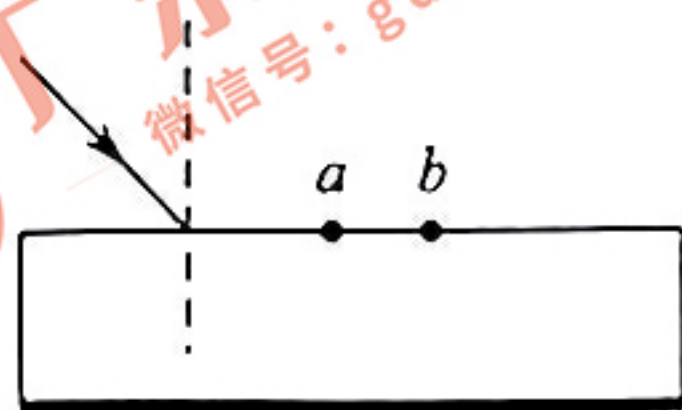


图 4

6. 蹦床运动是运动员利用弹性蹦床的反弹在空中表演杂技的竞技运动，如图 5 所示。若 $t=0$ 时刻，一运动员在最高点自由下落，直至运动到弹性蹦床最低点的过程中，忽略空气阻力，则运动员的速度 v 、加速度 a 随时间 t 及动能 E_k 、机械能 E 随位移 x 变化的关系图像可能正确的是

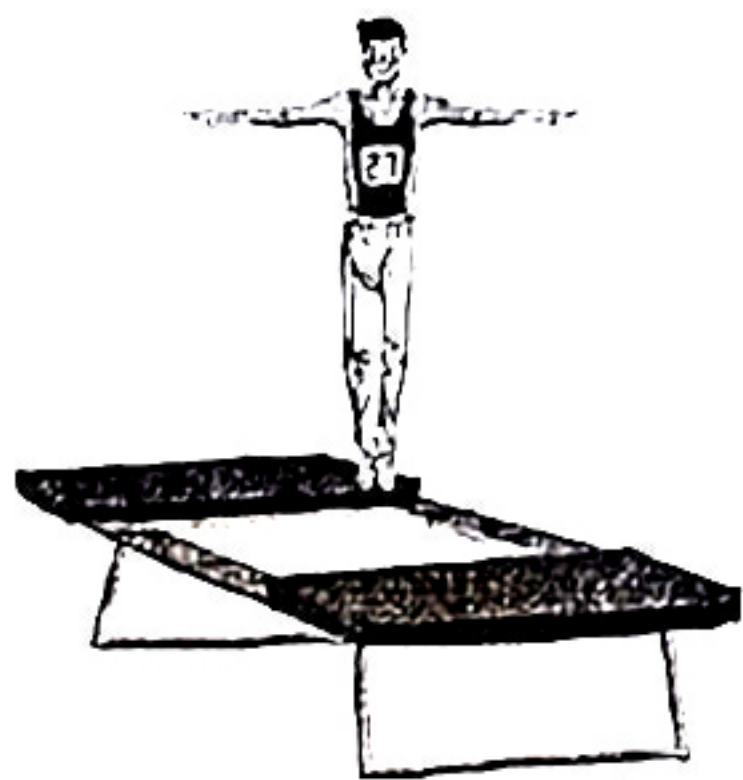
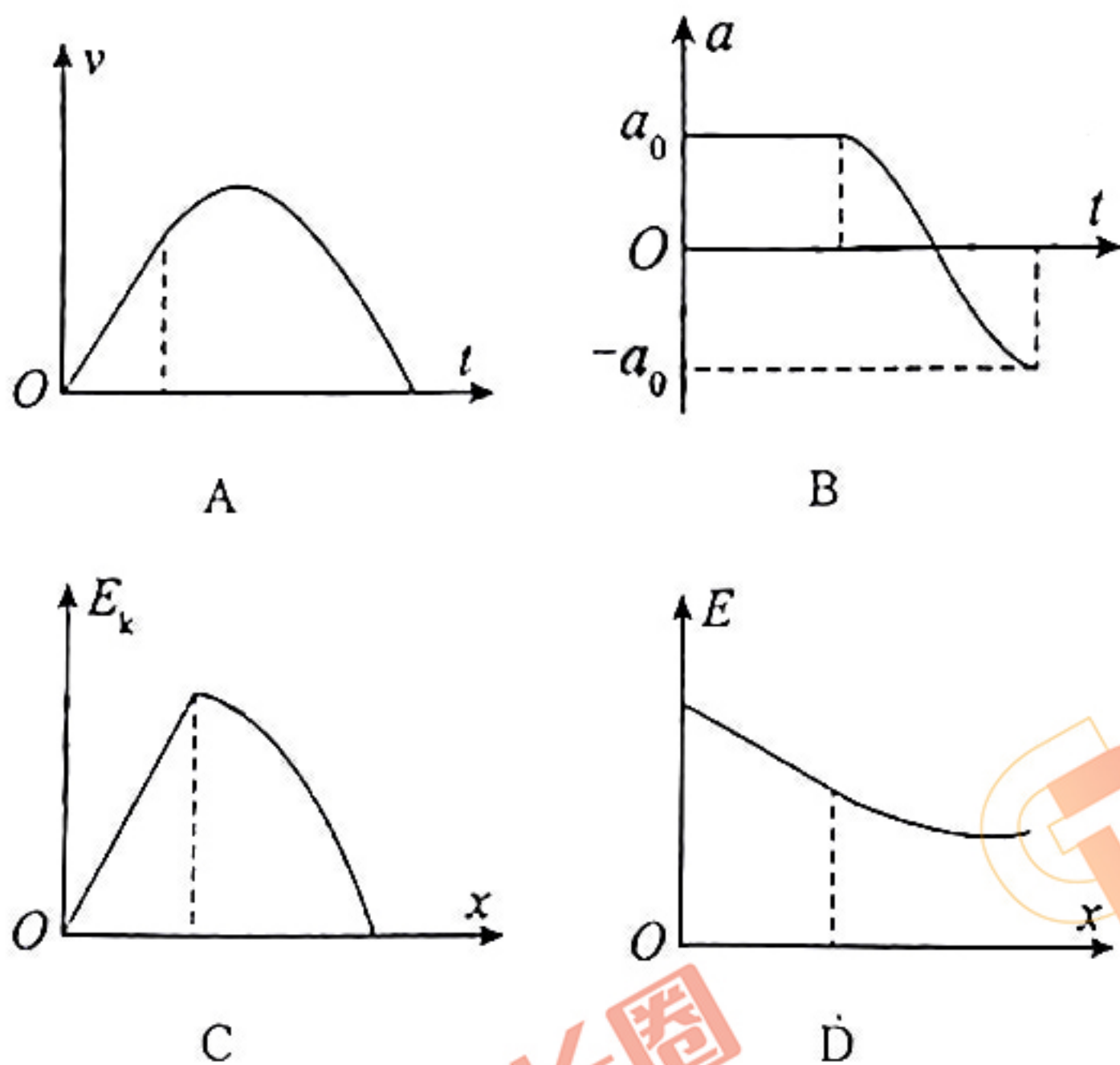


图 5



7. 空间某区域有一个正三角形 ABC ，其三个顶点处分别固定有三个等量正点电荷，如图 6 所示， D 点为正三角形的中心， E 、 G 、 H 点分别为正三角形三边的中点， E 、 F 两点关于 C 点对称。取无限远处的电势为 0，下列说法中正确的是
- A. E 、 F 两点连线为等势线
 B. E 、 F 两点的电场强度等大反向
 C. G 、 H 两点的电场强度相同
 D. D 点的电场强度为 0

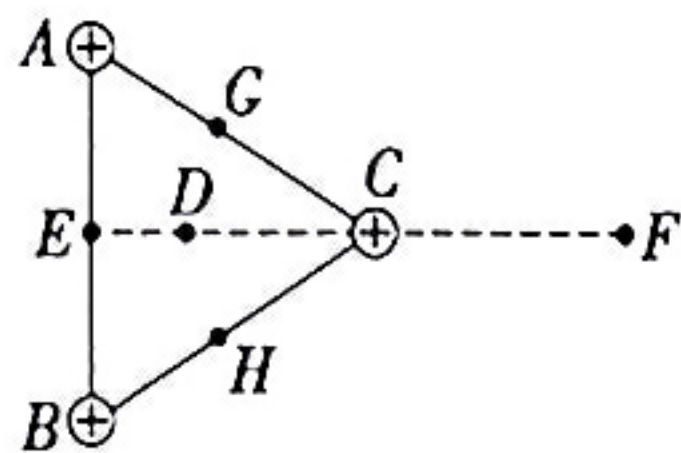


图 6

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. “山西刀削面”堪称天下一绝，如图 7 所示，小面圈(可视为质点)从距离开水锅高为 h 处被水平削离，与锅沿的水平距离为 L ，锅的半径也为 L 。忽略空气阻力，且小面圈都落入锅中，重力加速度为 g ，则下列关于所有小面圈在空中运动的描述正确的是

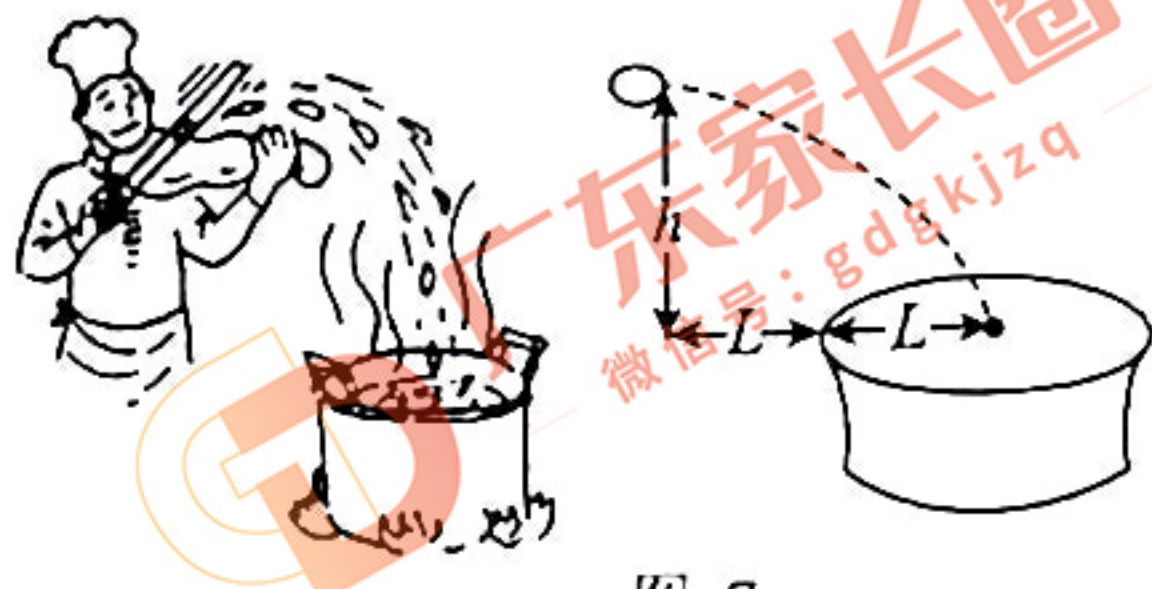


图 7

- A. 运动的时间都相同
 B. 速度的变化量不相同
 C. 落入锅中时，最大速度是最小速度的 3 倍
 D. 若小面圈刚被抛出时初速度为 v_0 ，则 $L\sqrt{\frac{g}{2h}} < v_0 < 3L\sqrt{\frac{g}{2h}}$

9. 心电图仪是将心肌收缩产生的脉动转化为电压脉冲的仪器，其输出部分可等效为一个不计内阻的交流电源，其电压 U_1 会随着心跳频率发生变化。如图 8 所示，心电图仪与一理想变压器的初级线圈相连接，扬声器(等效为一个定值电阻)与一滑动变阻器连接在次级线圈两端。下列说法正确的是

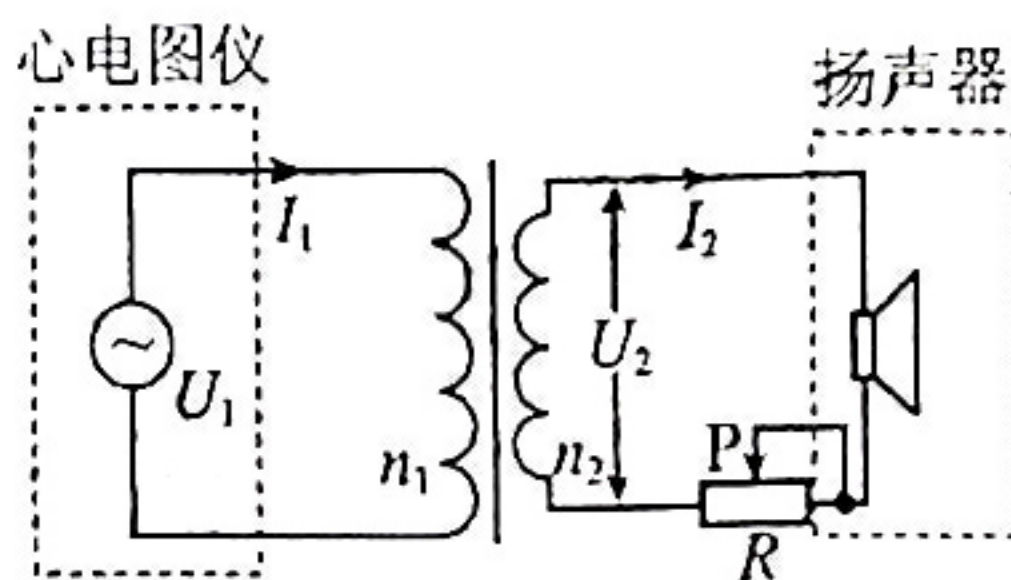


图 8

- A. 保持电压 U_1 不变，向左滑动滑片 P ，原线圈电流变大
 B. 保持电压 U_1 不变，向右滑动滑片 P ，扬声器功率变大
 C. 保持滑片 P 不动，当 U_1 变大时，扬声器的功率变大
 D. 保持滑片 P 不动，当 U_1 变大时，原线圈的电流减小

10. 某科技馆设计了一种磁力减速装置，简化为如图 9 所示模型。在小车下安装长为 L 、总电阻为 R 的正方形单匝线圈，小车和线圈总质量为 m 。小车从静止开始沿着光滑斜面下滑 s 后，下边框刚进入匀强磁场时，小车做匀速直线运动。已知斜面倾角为 θ ，磁场上下边界的距离也为 L ，磁感应强度大小为 B ，方向垂直斜面向上，重力加速度为 g ，则

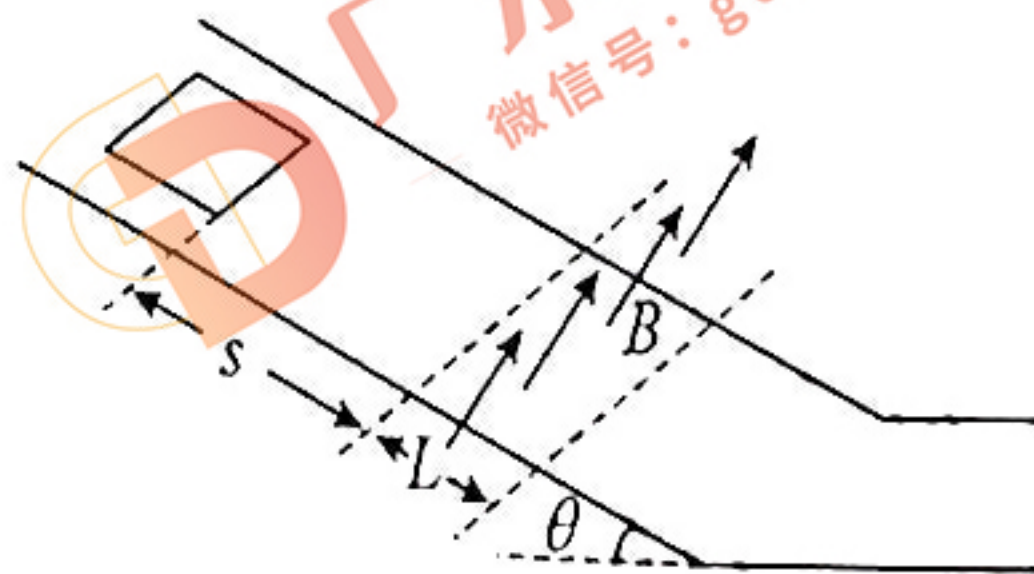


图 9

- A. 线圈通过磁场过程中，感应电流方向先顺时针后逆时针方向(俯视)
 B. 线框在穿过磁场过程中产生的焦耳热为 $mg(2L+s)\sin\theta$

C. 线框刚进入磁场上边界时，感应电流的大小为 $\frac{BL\sqrt{2gs}}{R}$

D. 小车和线圈的总质量为 $\frac{B^2L^2}{R}\sqrt{\frac{2s}{g\sin\theta}}$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。考生根据要求作答。

11. (6 分) 将一单摆装置竖直悬挂于某一深度为 h (未知) 且开口向下的小筒中 (单摆的下部分露于筒外), 如图 10 (a) 所示. 将悬线拉离平衡位置一个小角度后由静止释放, 设单摆摆动的过程中悬线不会碰到筒壁, 如果本实验的长度测量工具只能测量出筒的下端口到摆球球心的距离 L , 并通过改变 L 而测出对应的摆动周期 T , 再以 T^2 为纵轴、 L 为横轴作出函数关系图像, 那么就可以通过此图像得出当地的重力加速度 g 和小筒的深度 h , 取 $\pi=3.14$. 回答下列问题:

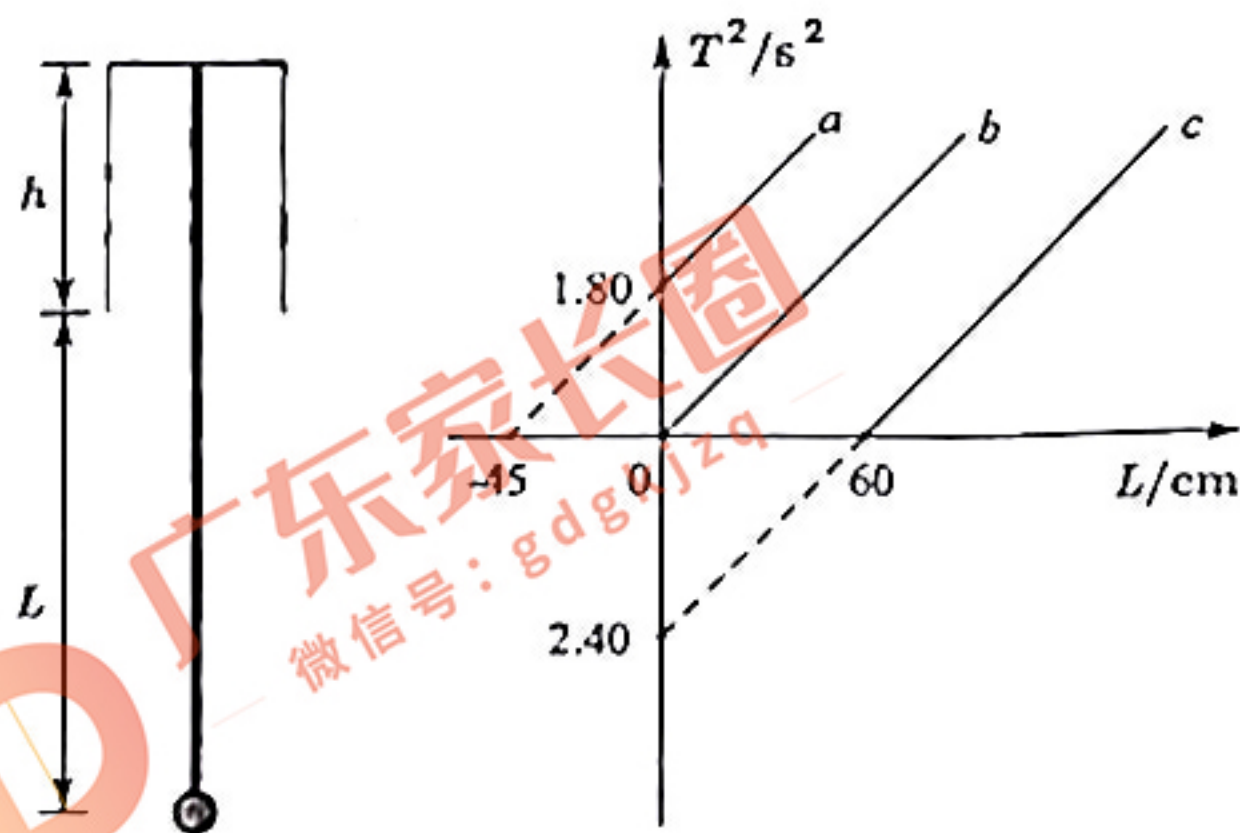


图 10(a)

图 10(b)

- (1) 现有可选择的测量工具如下, 本实验不需要的测量工具是_____。
A. 秒表 B. 时钟 C. 天平 D. 毫米刻度尺
- (2) 如果实验中所得到的 T^2-L 图像如图 10 (b) 所示, 那么真正的图像应该是线 a , b , c 中的_____ (选填 “ a ”、“ b ” 或 “ c ”)
- (3) 由图像可知, 当地的重力加速度 $g=_____m/s^2$ (结果保留三位有效数字), 小筒的深度 $h=_____m$.

12. (10 分) 某同学了解到, 给大货车 “称重” 利用了压阻应变片元件, 当改变对压阻应变片压力时, 其阻值发生变化, 这种效应称为 “压阻效应”. 现用如图 11 (a) 所示的电路研究某压阻应变片 R_x 的压阻效应, 已知 R_x 的阻值变化范围为几欧姆到几十欧姆, 所用电源的电动势 $E=4.5V$, 内阻忽略不计. 除图 11 (a) 中的器材外, 实验室还提供了如下器材可供选择:

- A. 电压表 V (量程为 $0\sim 15V$, 内阻约为 $20k\Omega$)
- B. 电流表 A_1 (量程为 $0\sim 0.6A$, 内阻 $r_1=6.0\Omega$)

- (1) 为尽量减少测量误差, 图 11 (a) 中的未知电表 M 选择电流表 A_1 而不选择电压表 V, 请说明理由: _____.
- (2) 图 11 (a) 中的未知电表 M 选择电流表 A_1 , 给电阻 R_x 加上一定的压力后, 闭合开关 S, 调节滑动变阻器 R_0 , 记下电流表 A_1 和电流表 A_2 的读数分别为 I_1 和 I_2 , 可得 $R_x=_____$ (用题目中给定的字母符号表示).

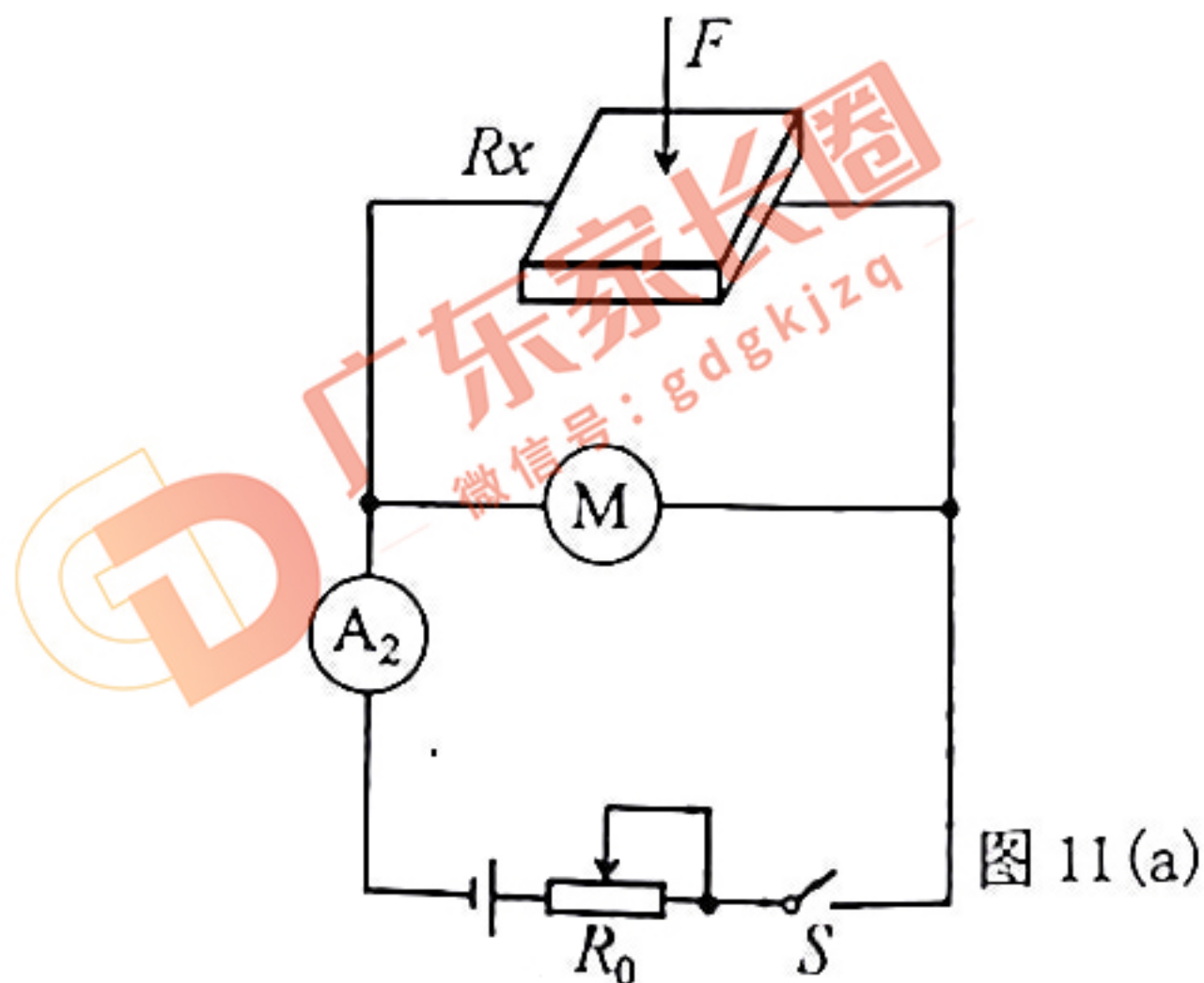


图 11(a)

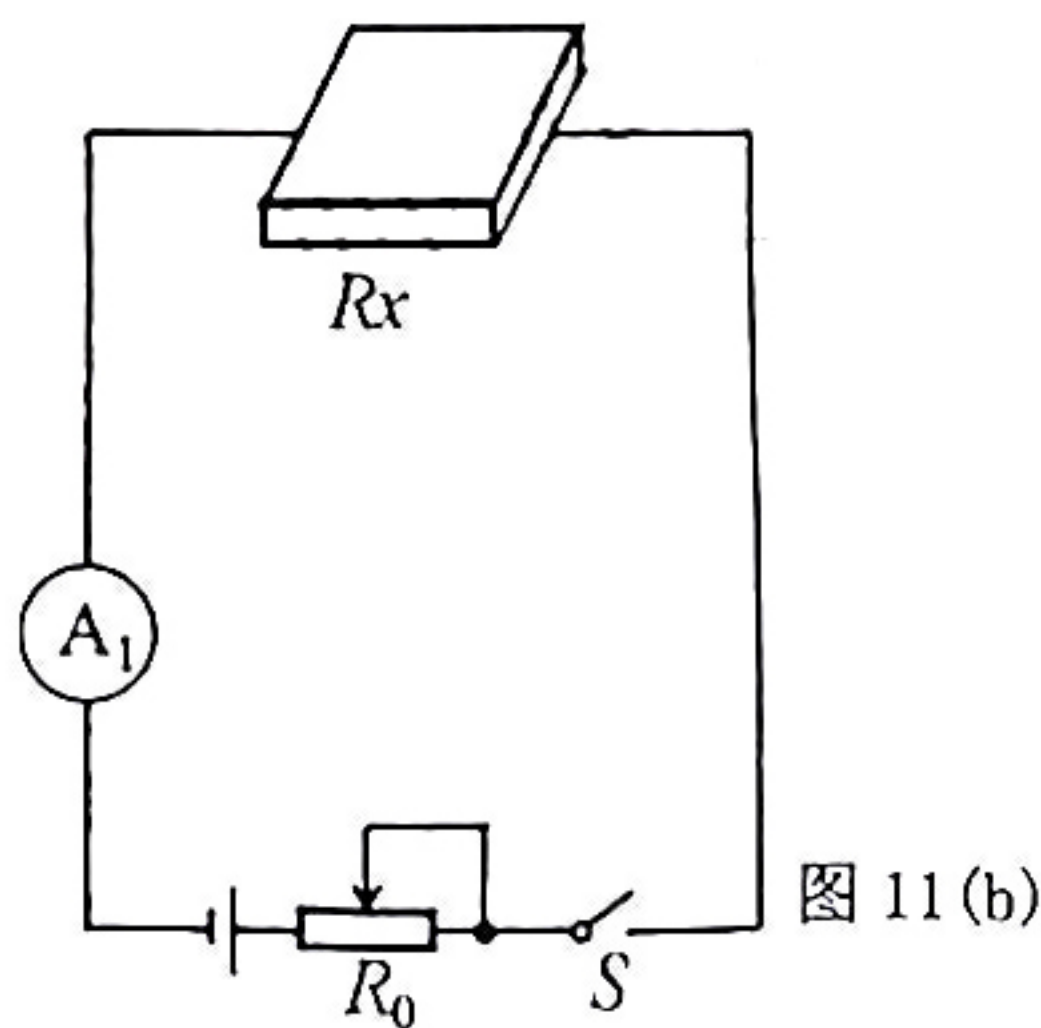


图 11(b)

(3) 该同学用提供的器材设计了如图 11(b) 所示电路, 想把电流表 A_1 改成简单压力表, 即直接在电流表盘上对应电流位置处标上压力大小. 若 R_x 与压力 F 的函数关系为 $R_x = 23.5 - 2.5F$ (单位均取国际单位), 回答下列问题:

- ① 该同学通过调节图 11(b) 中的滑动变阻器 R_0 , 当电流表 A_1 的读数为 0.15A 时, 在此刻度处标上 $F=0$, 则此时滑动变阻器 R_0 的阻值为 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ (计算结果保留两位有效数字), 之后保持 R_0 阻值不变, 在电流表 A_1 表盘上对应电流位置处标上压力 F 的刻度, 则该压力表盘的刻度线 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“均匀”或“不均匀”);
- ② 根据上述压力表的标定方法, 此压力表能测得的压力最大值为 $F_m = \underline{\hspace{2cm}}\text{N}$ (计算结果保留两位有效数字).

13. (10分) 如图 12 为高压锅结构示意图, 气孔 1 使锅内气体与外界连通, 随着温度升高, 锅内液体汽化加剧, 当温度升到某一值时, 小活塞上移, 气孔 1 封闭. 锅内气体温度继续升高, 当气体压强增大到设计的最大值 $1.4P_0$ 时, 气孔 2 上的限压阀被顶起, 气孔 2 开始放气. 气孔 2 的横截面积为 12mm^2 , 锅内气体可视为理想气体, 已知大气压 $P_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 求:

- (1) 限压阀的质量 m ;
- (2) 若限压阀被顶起后, 立即用夹子夹住限压阀使其放气, 假设放气过程锅内气体温度不变, 当锅内气压降至 P_0 , 放出的气体与限压阀被顶起前锅内气体的质量比.

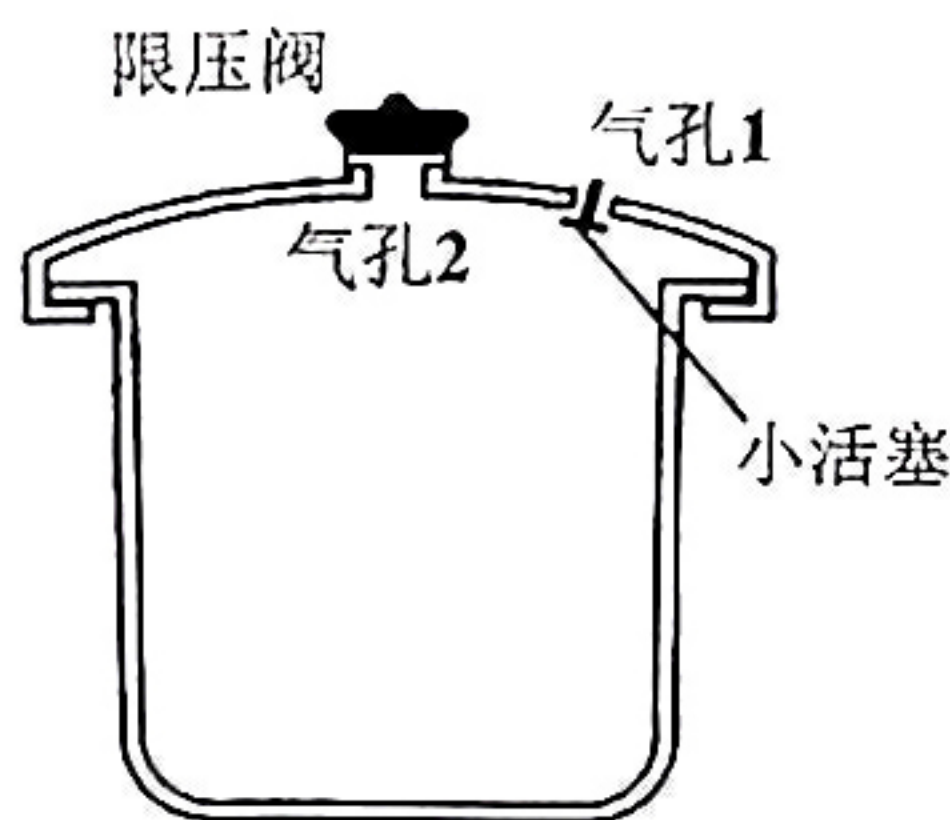


图 12

14. (13分) 如图 13, 固定点 O 上用长 $L = 0.7\text{m}$ 的细绳系一质量 $m = 0.5\text{kg}$ 的小球 (可视为质点), 小球与水平面上的 B 点刚好接触且无压力. 一质量 $M = 1.0\text{kg}$ 的物块 (可视为质点) 从水平面上 A 点以速度 v_0 (未知) 向右运动, 在 B 处与静止的小球发生正碰, 碰后小球在绳的约束下做圆周运动, 经最高点 C 时, 绳上的拉力恰好等于小球的重力的 2 倍, 碰后物块经过 $t = 0.5\text{s}$ 后最终停在水平地面上的 D 点, 其水平位移 $x = 0.625\text{m}$, 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$. 求:

- (1) 物块与水平面间的动摩擦因数;
- (2) 碰撞后瞬间物块的动量大小;
- (3) 设物块与小球的初始距离为 $x_1 = 2.8\text{m}$, 物块在 A 处的初速度大小.

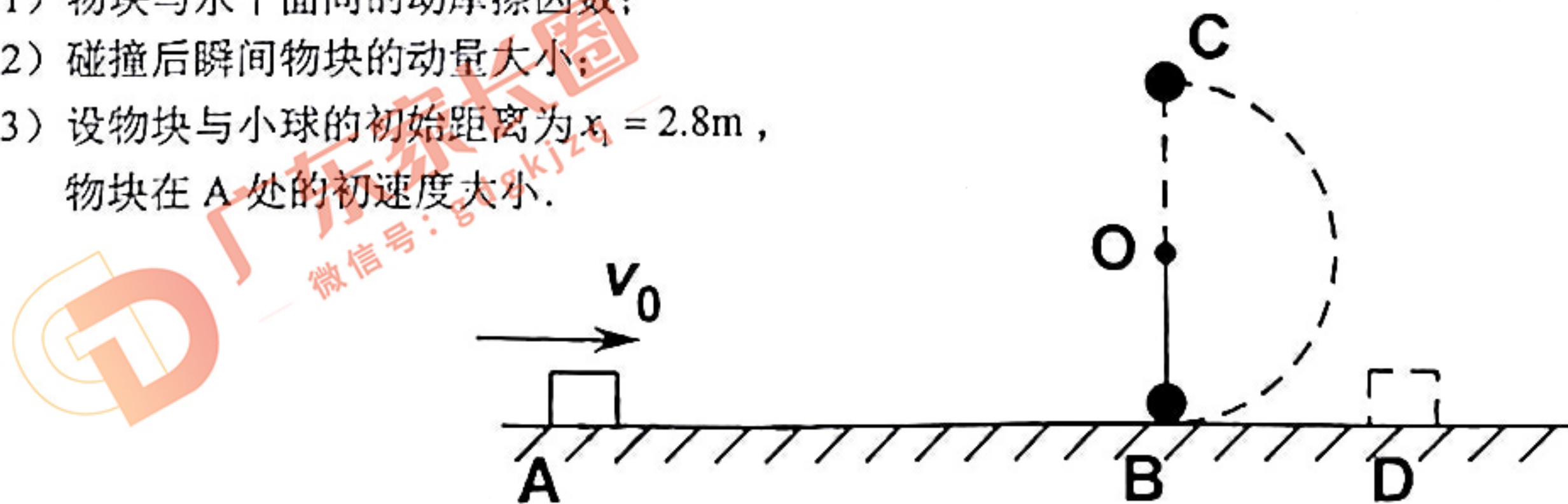


图 13

15. (15分) 半导体掺杂是集成电路生产中最基础的工作, 其简化模型如图14所示, 控制器主要由平行金属板电容器和相互靠近的两个电磁线圈构成(忽略边缘效应). 加上电压后, 两金属板A、B间形成匀强电场; 通电流后, 两电磁线圈间形成圆柱形匀强磁场; 匀强电场与匀强磁场(柱形)的中轴线垂直相交, 磁场横截面圆的半径为 R_0 . 极板A、B长为 L_1 , 间距为 d . 标靶是圆形的薄单晶硅晶圆, 晶圆面与匀强电场的中轴线垂直, 与匀强电场中心和柱形匀强磁场中轴线的距离分别为 L_2 和 L_3 . 大量电量为 $+q$, 质量为 m 的离子, 以速度 v_0 沿电场的中轴线飞入电场; 当 $U_{AB} = 0$, 且电磁线圈中的电流也为零时, 离子恰好打到晶圆中心 O 点. 不计离子所受重力. 求:

- (1) 当 $U_{AB} = \frac{md^2v_0^2}{2qL_1^2}$, 且电磁线圈中的电流为零时, 离子离开金属板后到达晶圆所在平面的时间 t_1 以及离子刚好离开金属板时的竖直偏移量 y_1 的大小;
- (2) 当 $U_{AB} = 0$ 时, 要使离子都能打到半径为 $\sqrt{3}L_3$ 的晶圆上, 线圈之间的匀强磁场的磁感应强度 B 的大小应满足的关系.

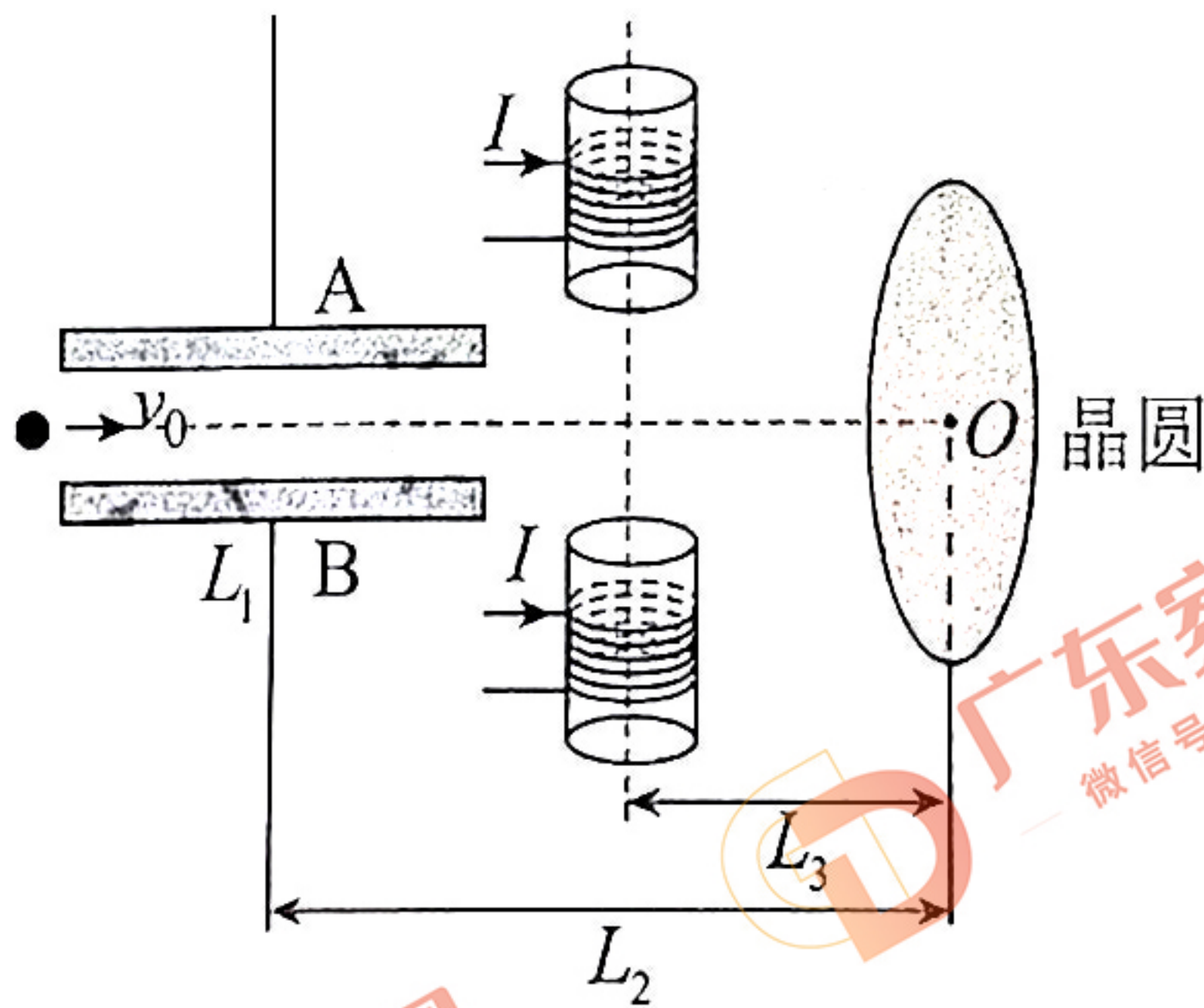


图 14