

2024 届高三年级 12 月份大联考

物理试题

本试卷共 8 页, 15 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

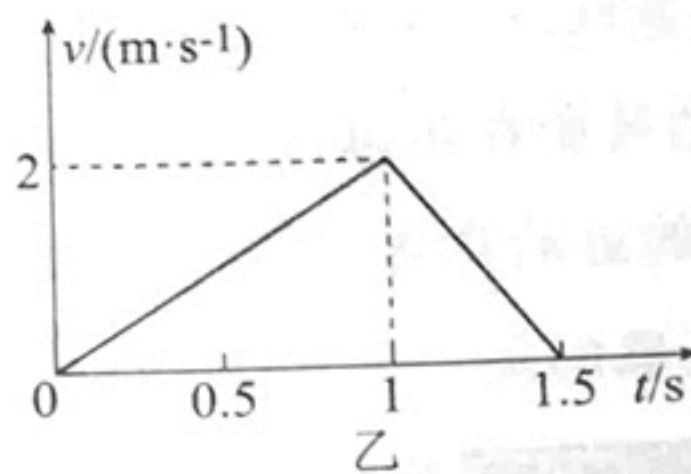
1. 答题前, 先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上, 并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: 每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答: 用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后, 请将本试题卷和答题卡一并上交。

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. 2023 年 11 月 2 日, 东京电力公司启动第三批约 7 800 吨核污染水排海, 引起多国强烈反对。核污水中含有多种放射性元素, 如铀、锶、铯等, 其中铯 ($^{90}_{38}\text{Sr}$) 衰变后会产生新核钇 ($^{90}_{39}\text{Y}$), 钇很不稳定, 也会发生衰变, 产生新核锆 ($^{90}_{40}\text{Zr}$), 下列说法正确的是
A. $^{90}_{38}\text{Sr}$ 发生的是 α 衰变
B. $^{90}_{39}\text{Y}$ 发生的是 β 衰变, 衰变时放出的 β 射线具有极强的穿透能力
C. $^{90}_{39}\text{Y}$ 的比结合能比 $^{90}_{40}\text{Zr}$ 的比结合能大
D. 升高温度不会改变铯的半衰期
2. 有人说: 避雷针其实不“避雷”, 反而是“接雷”, 下列说法正确的是
A. 避雷针的尖端周围会产生强电场使空气电离
B. 避雷针的原理是静电屏蔽
C. 避雷针尖端的感应电荷与云层下端电性相同
D. 避雷针安装时应与大地保持良好绝缘
3. 如图甲所示, 小明同学用水平恒力推静止在水平地面上的箱子, 1 s 后撤去恒力, 箱子的速度—时间图像如图乙所示。已知重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是



甲

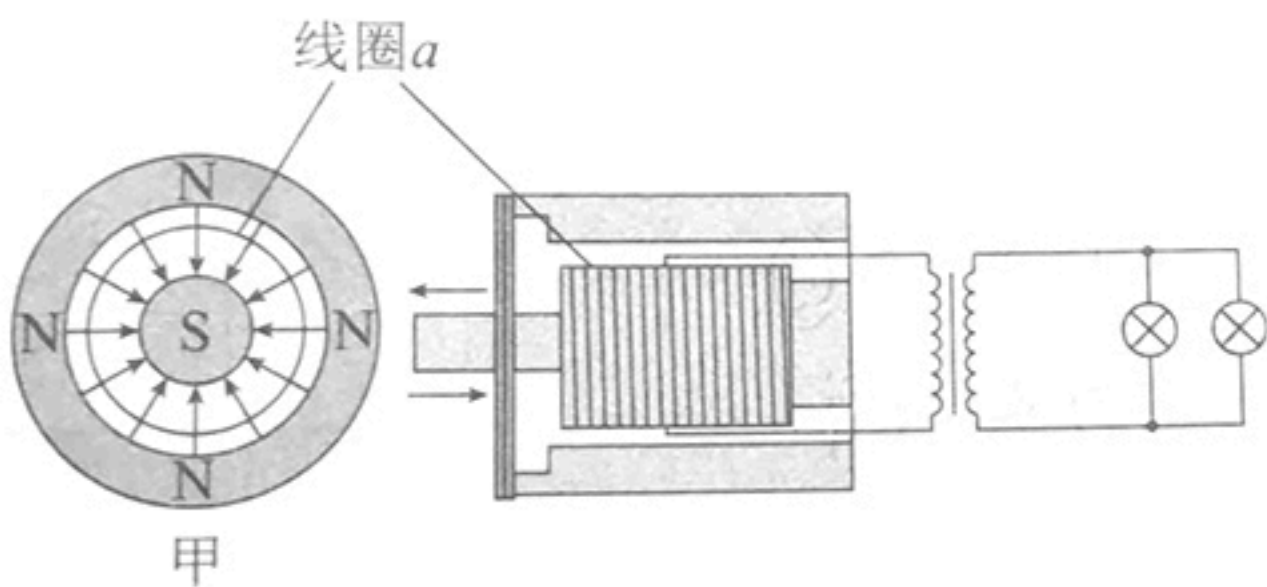


乙

- A. 整个过程中箱子一直做匀变速直线运动
- B. 箱子所受推力与摩擦力之比为 3:2
- C. 第 1 s 末箱子的速度方向发生改变
- D. 箱子与地面间的动摩擦因数为 0.2

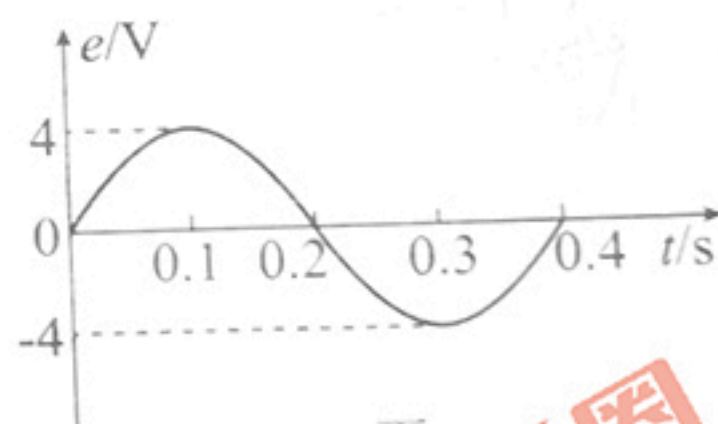
广东家长圈
微信号: gdgkjzq

4. 如图甲、乙所示为某家庭应急式手动发电机的两个截面示意图。使用时只需推动手柄使线圈 a 沿轴线往复运动, 线圈 a 中就可以产生感应电动势, 其随时间变化的规律是正弦图像, 如图丙所示。线圈 a 连接一原、副线圈匝数比为 2:1 的理想变压器, 输出端给两个完全相同的灯泡供电, 灯泡的额定电流为 0.5 A, 两灯泡均正常发光, 线圈 a 及导线电阻不计, 则下列说法正确的是



甲

乙



丙

- A. 变压器输出电流的频率为 5 Hz

- B. 灯泡的电阻为 2 Ω

- C. 线圈 a 中的电流为 0.5 A

- D. 发电机的输出功率为 $2\sqrt{2}$ W

5. 2023 年 9 月 21 日 15 时 45 分“天宫课堂”第四课在轨道高度约为 400 km 的空间站问天实验舱开讲, 地面传输中心调用两颗轨道高度约为 36 000 km 的地球同步静止卫星“天链一号”03 星和“天链二号”01 星实现太空授课, 下列说法正确的是

- A. 空间站问天实验舱的环绕速度小于“天链一号”03 星的环绕速度

- B. “天链一号”03 星和“天链二号”01 星在同步轨道上的动能一定相同

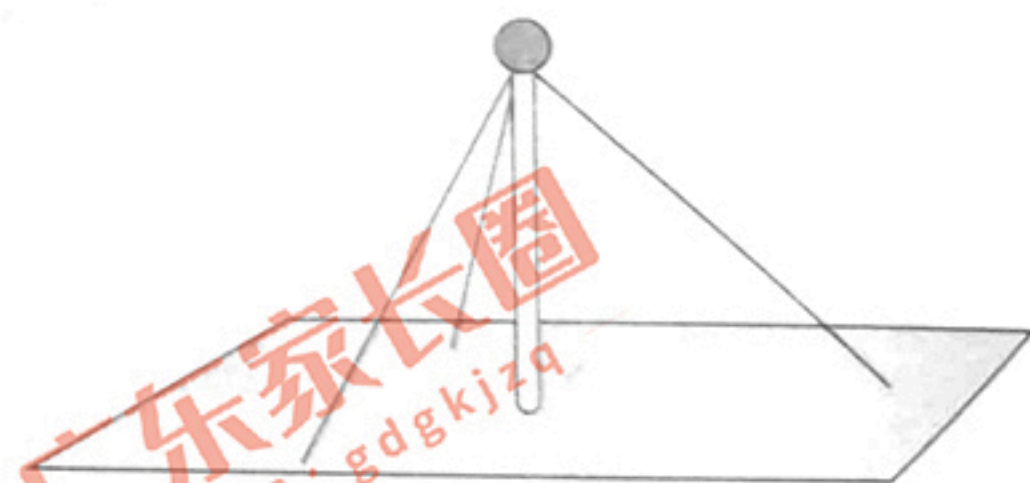
- C. “天链一号”03 星和“天链二号”01 星只能分布在赤道的正上方, 他们的环绕周期相同, 约为 24 h

- D. 空间站在某次点火加速后变轨到更高的轨道, 其机械能减小

6. 在足球场上罚任意球时,防守运动员会在球门与罚球点之间站成一堵“人墙”,以增加防守面积,防守运动员会在足球踢出瞬间高高跃起,以增加防守高度。如图所示,虚线是某次射门时足球的运动轨迹,足球恰好擦着横梁下沿进入球门,忽略空气阻力和足球的旋转,下列说法正确的是



- A. 足球上升到最高点时的速度为0
 B. 足球下降过程中重力的功率一直在增大
 C. 足球在飞行过程中机械能先减小后增大
 D. 只要防守运动员跳起的最大高度超过轨迹最高点,就一定能“拦截”到足球
7. 如图所示,把三根长度不等的轻绳的一端都系在直杆的顶端,绳子的另一端都固定在光滑水平面上,将杆竖直紧压在水平面上,下列说法正确的是

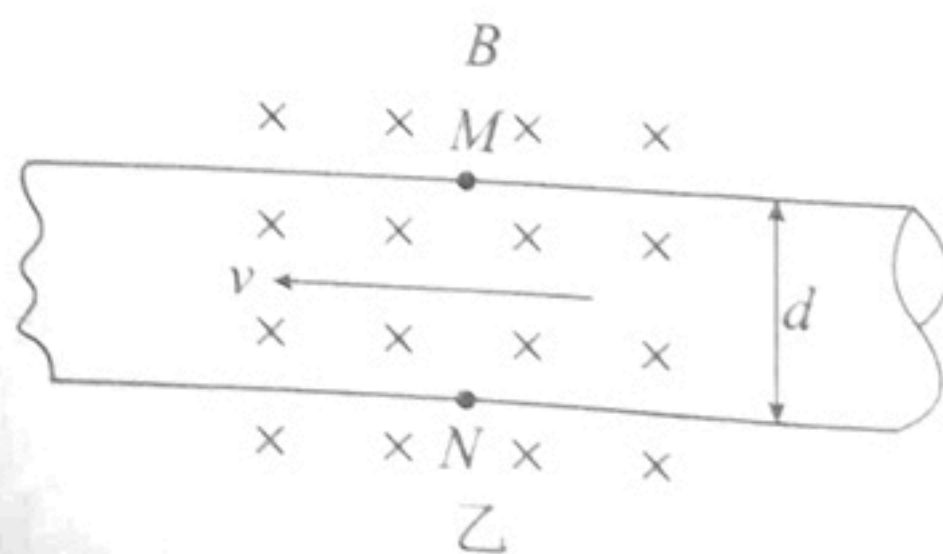


- A. 三根绳子的张力一定不相等
 B. 杆对地面的压力等于三根绳子的合力
 C. 绳子对杆的拉力在水平方向的合力不为零
 D. 绳子拉力的合力与杆的重力是一对平衡力
- 二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求,全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 我国最高防护实验室中的一种污水流量计如图甲所示,其原理可以简化为如图乙所示模型:废液中的大量正、负离子以速度 v (未知) 从直径为 d 的圆柱形容器右侧流入左侧流出,容器处在磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场中(流量 Q 等于单位时间通过横截面的液体的体积)。下列说法正确的是



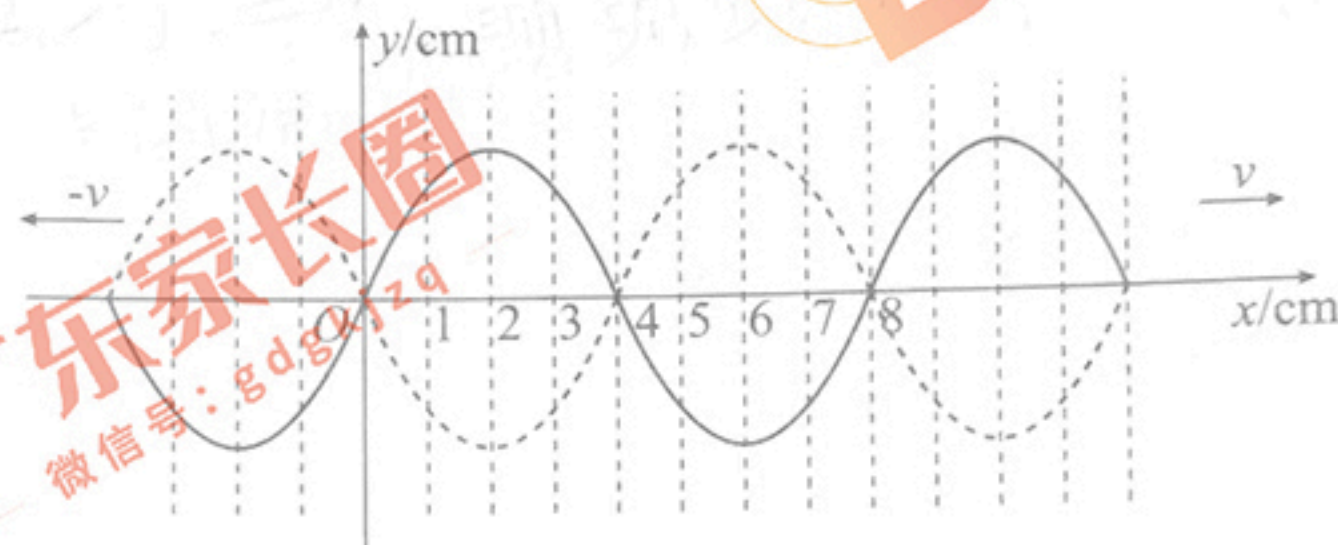
甲



乙

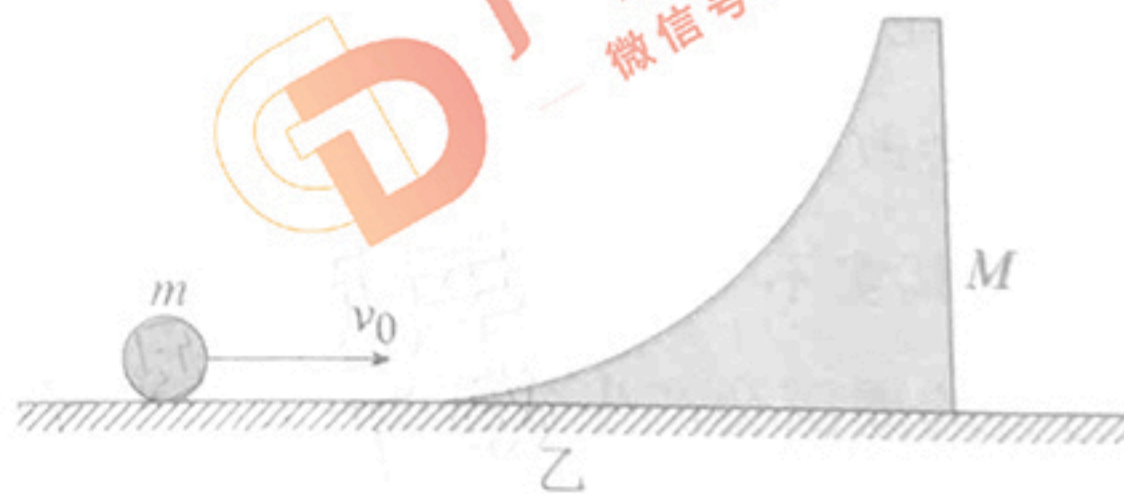
- A. 图乙中 N 点的电势低于 M 点的电势
- B. 正、负离子所受洛伦兹力的方向相同
- C. 当污水中离子的浓度升高时, M 、 N 两点间的电势差不变
- D. 推算废液的流量还需要测量 M 、 N 两点间的电势差

9. 两列振幅均为 2 cm 的简谐横波均沿 x 轴传播, t 时刻的波形图如图所示, 其中一列沿 x 轴正方向传播(图中实线所示), 一列沿 x 轴负方向传播(图中虚线所示)。这两列波的频率相等, 振动方向均沿 y 轴, 这两列波的传播速度均为 10 m/s , 下列说法正确的是



- A. 两列波的频率均为 125 Hz
- B. $x=2\text{ cm}$ 处质点的振幅为 4 cm
- C. $x=1\text{ cm}$ 处质点振动的位移可能为 4 cm
- D. 在 $(t+0.2\text{ s})$ 时刻, $x=4\text{ cm}$ 处质点振动的位移为 0

10. 某同学受如图甲所示极限运动的启发, 设计了如图乙所示的简化模型, 质量为 M 的滑块静止在光滑的水平面上, 滑块的左侧面为光滑弧面, 弧面底部与水平面相切, 一质量为 m 的小球以速度 v_0 向右运动, 若小球未能冲出滑块的顶端, 则下列说法正确的是

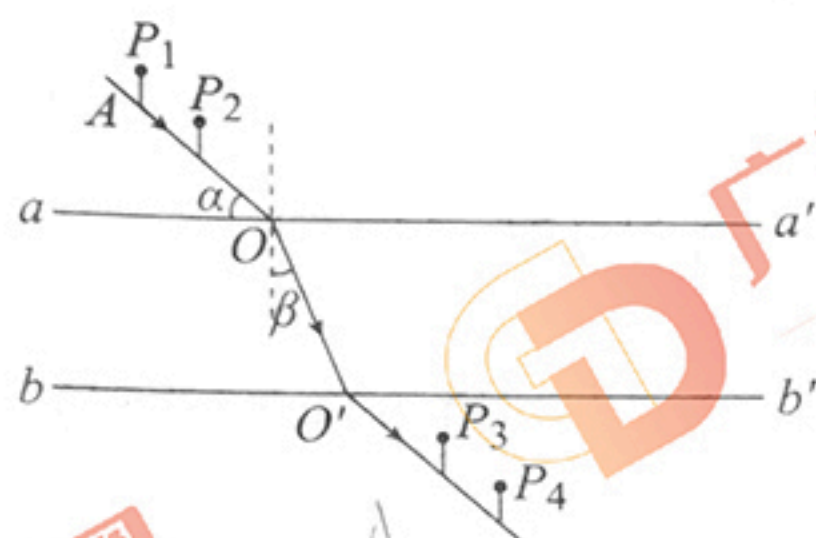


- A. 小球在滑块上运动到最高点时速度为零
- B. 小球和滑块组成的系统动量不守恒
- C. 小球滑离滑块时的速度方向一定向左
- D. 小球滑离滑块后滑块的速度大小为 $\frac{2m}{M+m}v_0$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)

某中学兴趣小组用插针法做“测量玻璃砖的折射率”的实验，如图所示。



(1) 关于此实验，下列说法正确的是 A (填正确答案标号)。

A. 实验过程中，应竖直插入大头针 P_1 、 P_2

B. 实验中，入射角不宜过小，大头针 P_1 、 P_2 之间的距离也不宜过小

C. 若玻璃砖的两个侧边不平行，则不能完成实验

(2) 玻璃砖的折射率 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ (用 α 、 β 表示)。

(3) 若处理数据过程中，法线以入射点 O 为轴顺时针偏离了一个小的角度，这将导致折射率的测量结果 偏小 (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

12. (10 分)

小明的外婆家养了许多的鹅，外公想通过人工方式将鹅蛋孵化出来，温度测量是其中一个重要的环节。小明想帮外公设计一个简易电子温度计，用来监测孵化箱中的温度，他从自己的实验套装中找到以下器材：

A. 热敏电阻(常温下阻值约为几千欧姆)一个；

B. 电流表(满偏电流为 $300 \mu\text{A}$ ，内阻为 90Ω)；

C. 电阻箱(阻值范围为 $0 \sim 999.99 \Omega$)；

D. 电阻箱(阻值范围为 $0 \sim 9999.9 \Omega$)；

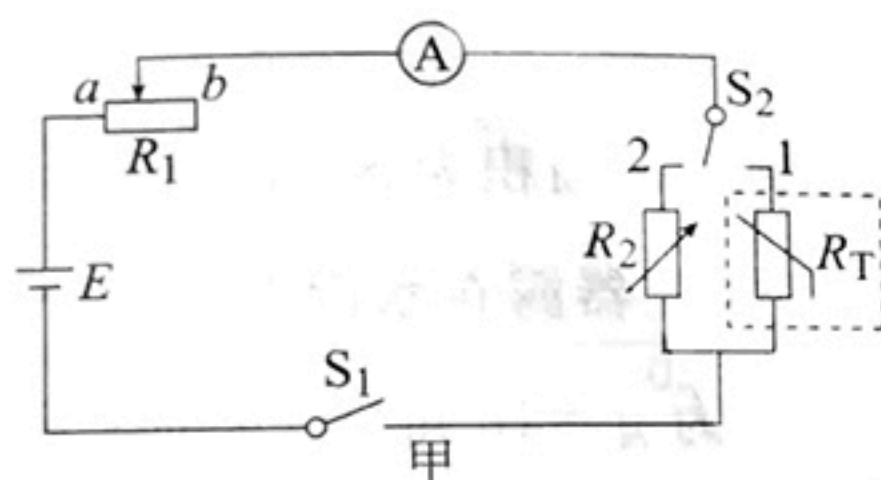
E. 滑动变阻器(最大阻值为 $10 \text{ k}\Omega$)；

F. 电源一个(电动势为 3 V ，内阻不计)；

G. 单刀双掷开关一个；

H. 单刀单掷开关一个；

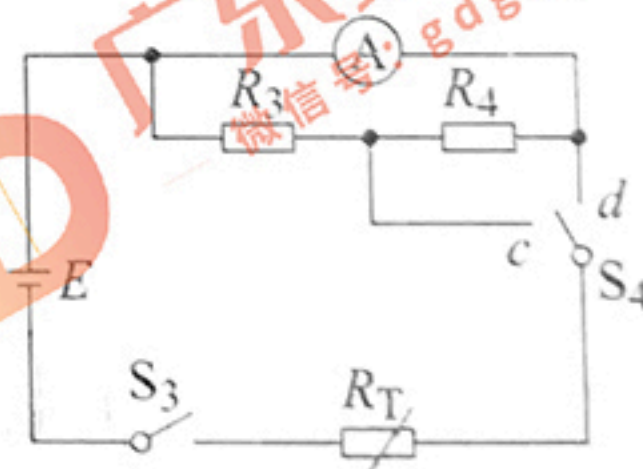
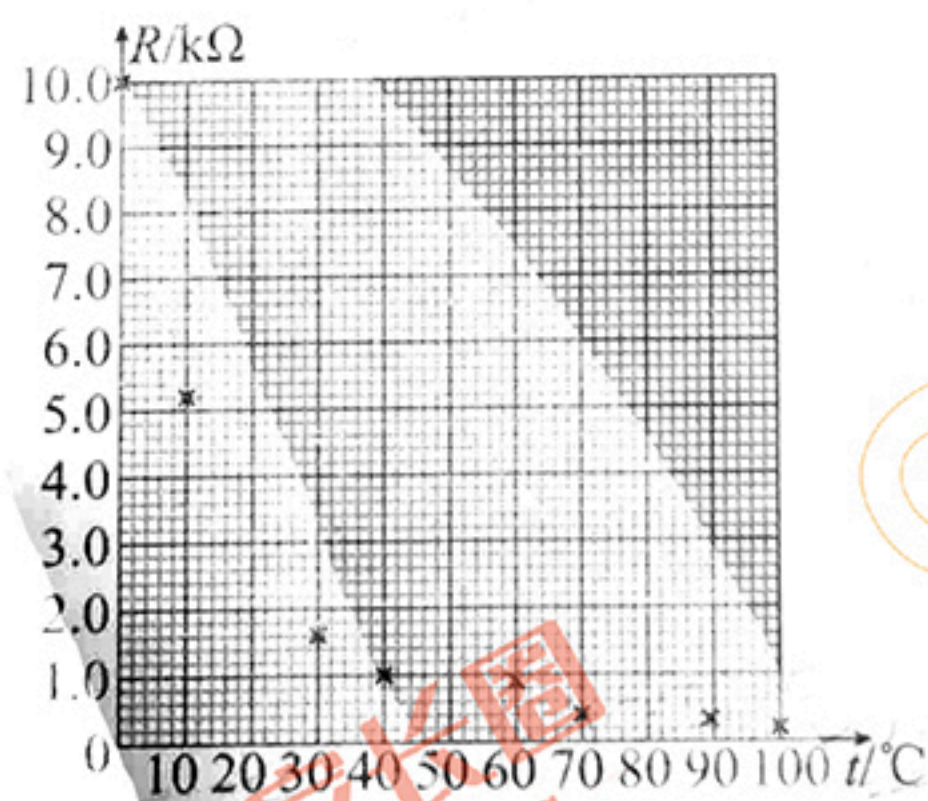
I. 导线若干。



(1) 由于没有电压表, 小明设计了如图甲所示电路来测量该热敏电阻在不同温度下的阻值, 闭合开关 S_1 前, 应该将滑动变阻器 R_1 的滑片滑到 _____ (填“a”或“b”) 端, 电阻箱 R_2 应该选 _____ (填“C”或“D”) 并调到最大值, 将开关 S_2 打到 1 位置。将热敏电阻 R_T 放至某温度下的水中, 调节滑动变阻器 R_1 , 让电流表达到接近满偏的值 I , 将开关 S_2 打到 2 位置, 逐渐减小电阻箱 R_2 接入电路的阻值, 当电流表的示数再次为 I 时, 此时电阻箱 R_2 的阻值就是此温度下热敏电阻 R_T 的阻值, 重复此方法得到如下数据:

温度	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C	100 °C
阻值/k Ω	9.99	5.20	3.00	1.60	1.00	0.70	0.83	0.40	0.31	0.24	0.20

(2) 其中部分数据已经在如图乙所示的坐标纸上标出, 请将剩余的点标上并描绘出热敏电阻 R_T 电阻随温度的变化曲线。



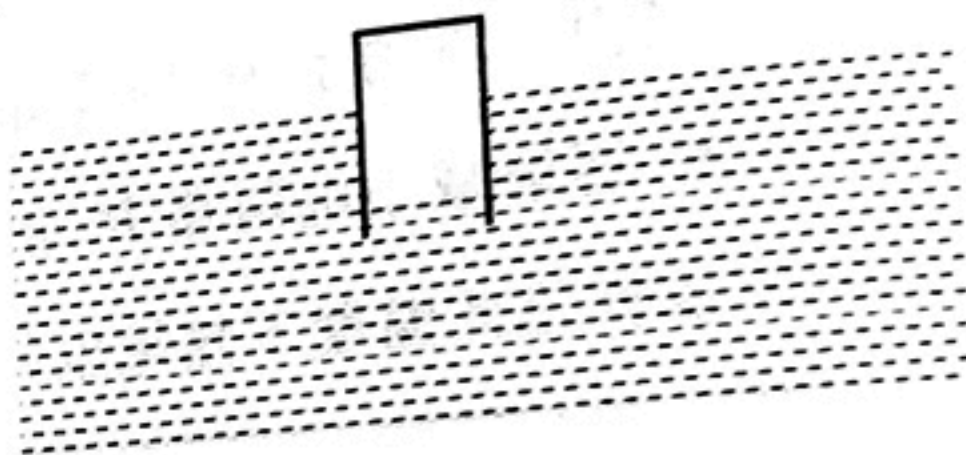
丙

(3) 小明又设计了一个如图丙所示的电路通过电流表的示数来推算温度, 可实现 0 ~ 100 °C、0 ~ 40 °C 两种测量范围, 为了监测烧水壶内的水温, 应该将开关 S_4 打到 _____ (填“c”或“d”) 位置。

13. (9 分)

如图所示,质量 $m=60\text{ g}$ 、底部横截面积为 $S=10\text{ cm}^2$ 的圆柱形容器倒置在水中,容器壁厚度不计,当温度为 $t_0=27\text{ }^\circ\text{C}$ 时,容器露在水面上的部分长 $L_1=6\text{ cm}$ 。已知大气压强恒为 $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$,重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$,水的密度为 $\rho=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$,热力学温度与摄氏温度间的关系为 $T=t+273\text{ K}$,容器外部的水面高度保持不变。

- (1) 温度为 $t_0=27\text{ }^\circ\text{C}$ 时,求容器内外液面的高度差 Δh ;
- (2) 若温度缓慢上升至 $77\text{ }^\circ\text{C}$,求温度上升前后容器露出水面部分的高度变化 ΔH 。



14. (13 分)

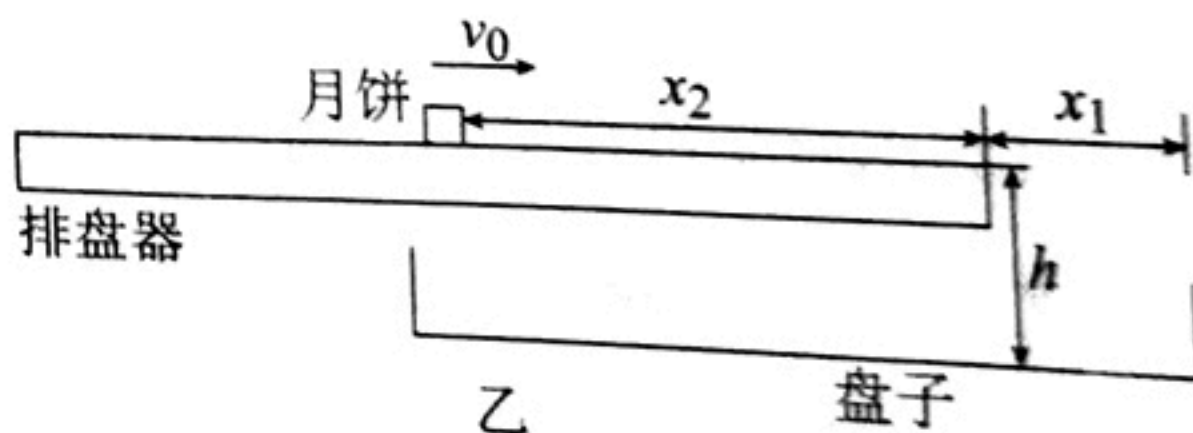
如图甲所示为月饼排盘器,月饼可以通过排盘器整齐地摆盘,再进入烘焙设备。将排盘过程简化为如图乙所示的模型,开始时排盘器静止在盘子上方,排盘器上表面距离盘子的高度 $h=0.2\text{ m}$,排盘器右端与盘子右端相距 $x_1=0.15\text{ m}$,月饼向右运动,当月饼与排盘器右端相距 $x_2=1\text{ m}$ 时,月饼的速度 $v_0=2\text{ m/s}$,排盘器立刻以 $a=2\text{ m/s}^2$ 的加速度向左做匀加速运动。已知月饼与排盘器间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$,求:

(1) 从排盘器运动开始计时,经过多长时间月饼将离开排盘器?

(2) 月饼落入盘子时距离盘子右端的距离 x 。



甲



乙

盘子

16. (16 分)

如图所示, 将一个可视为质点, 质量 $m=0.1 \text{ kg}$, 电荷量 $q=0.1 \text{ C}$ 的带正电小球以某一速度水平抛出后, 小球恰好从 A 点沿切线方向进入圆心角为 90° , 半径 $R=\frac{19}{20} \text{ m}$ 的一段固定的光滑绝缘圆弧轨道, 圆弧上 A、C、D 三点所对应半径和竖直线的夹角如图所示。圆弧轨道所在的区域 II 存在水平向左的匀强电场, 小球经过 C 点 ($\beta=45^\circ$) 时对轨道的压力最大。最后小球从 D 点 ($\gamma=30^\circ$) 滑出轨道进入磁感应强度大小 $B=\frac{\pi}{2.8} \text{ T}$, 方向竖直向上的匀强磁场区域 III, 小球落在区域 III 内水平面上的 E 点 (图中未画出)。已知小球的抛出点与 A 点所在水平面的高度差为 $H=3.75 \text{ m}$, D 点与区域 III 内水平面的高度差为 $h=3.5 \text{ m}$, 重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$, 不计空气阻力, 求:

- (1) 小球水平抛出时的初速度 v_0 ;
- (2) 小球从 D 点滑出时的速度大小;
- (3) 若将区域 III 的磁感应强度增大为原来的两倍, 带电小球将落在区域 III 水平面上的 F 点, 求 E、F 两点之间的距离 (结果保留三位有效数字)。

