

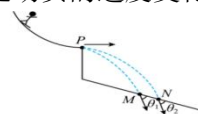
物理

2025. 11

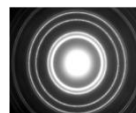
选择题部分

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个符合题目要求的。不选、多选、错选均不得分）

- 当汽车高速行驶时，空气阻力大小与车速的平方成正比 $f=kv^2$ 。比例系数 k 的单位是
A. J·s B. N·s C. kg/m D. kg
- 小明乘坐动车从温州南 8 点 42 分出发，于 11 点 42 分到达杭州站，经过温岭站停车 3 分钟，下列说法正确的是
A. 8 点 42 分指的是时间间隔
B. 若知道本次运行的里程则可以求出动车的平均速度
C. 动车进站减速中，坐在座位上的小明受到座椅的作用力方向为竖直向上
D. 计算列车进出温岭站总时间时，不能将列车当作质点来研究
- 跳台滑雪的简易示意图如图所示，运动员（可视为质点）两次从雪坡上由静止滑下，到达 P 点后分别以大小不同的速度水平飞出，分别落在平台下方斜面上的 M、N 两点，落在 M、N 两点时运动员的速度方向与斜面间的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 ，落到斜面上时的速度大小分别为 v_M 、 v_N ，在空中运动的时间分别为 t_M 、 t_N ，下落过程中，运动员的速度变化量大小分别为 Δv_M 、 Δv_N 。不计空气阻力，下列关系式正确的是
A. $t_M > t_N$ B. $\Delta v_M = \Delta v_N$
C. $v_M > v_N$ D. $\theta_1 > \theta_2$
- 电子束通过电场加速后，照射到金属晶格（间距约 10^{-10} m）发生衍射，如图所示
A. 该实验表明电子具有粒子性
B. 加速电压越大，中心亮斑半径越小
C. 加速后电子物质波波长比可见光波长更长
D. 根据相对论和质能方程可知加速后的电子质量会变小
- 如图所示，双人花样滑冰比赛中，女运动员被男运动员拉着离开冰面在空中匀速旋转，男运动员的手臂与水平冰面的夹角约为 30° ，肩部距离地面约 1.7m，女运动员质量约为 50kg。以下正确的是
A. 女运动员受力平衡
B. 男运动员和冰面间没有摩擦力
C. 女运动员旋转的向心加速度约为 17.3m/s^2
D. 女运动员旋转的角速度大约为 5rad/s
- 下列说法正确的是



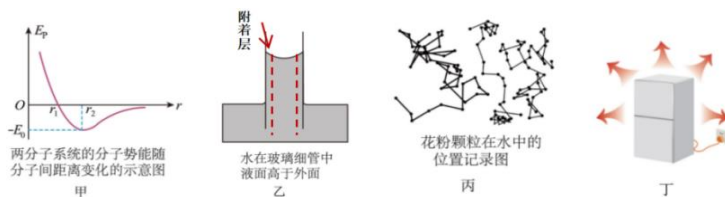
第 3 题图



第 4 题图

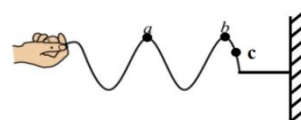


第 5 题图



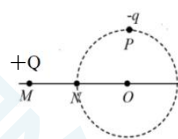
第 6 题图

- A. 图甲中，两分子间距离由 r_1 变到 r_2 的过程中分子力做正功
 B. 图乙中，附着层水分子间距较内部水分子间距小，附着层水分子间作用力表现为引力
 C. 图丙中，显微镜下观察到的花粉颗粒的无规则运动就是花粉颗粒的轨迹
 D. 图丁中，电冰箱能把热量从低温的箱内传到高温的箱外，违背了热力学第二定律
7. 如图所示，用手握住较长软绳的一端连续上下抖动，形成一列简谐横波。某一时刻的部分波形如图所示，绳上 a 、 b 两质点均处于波峰位置。下列说法正确的是



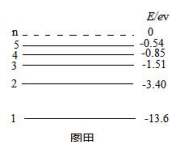
第 7 题图

- A. 绳上 c 点的振动方向向下 ν
 B. 若增加抖动频率，波长会减小
 C. 经过一个周期， a 质点运动到 b 质点位置
 D. 从手抖动开始质点 b 完成的全振动次数比质点 a 多
8. 如图所示，真空中电荷量为 $+Q$ 的点电荷固定在 M 点，球形金属网的球心 O 在 MN 延长线上， N 、 P 为网上两点， P 点位于 O 点正上方。现将一不计重力的试探电荷 $-q$ 放入，下列说法正确的是

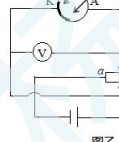


第 8 题图

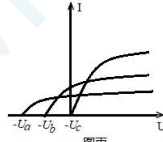
- A. N 点电势高于 P 点电势
 B. 电荷 $-q$ 在 P 点受力方向沿 PM 方向
 C. 电荷 $-q$ 在空间可以做匀速圆周运动
 D. 将电荷 $-q$ 从 M 点附近移到 N 附近点，电场力一直变大
9. 图甲为氢原子能级图，一群处于同一激发态的氢原子能发出 6 种频率的光，分别用这些频率的光照射图乙电路的阴极 K ，其中只有 3 种光 a 、 b 、 c 能够发生光电效应，有一种恰能发生光电效应，电压 U 与光电流之间的关系如图丙所示。下列说法正确的是



图甲

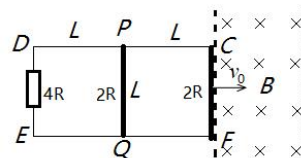


图乙



图丙

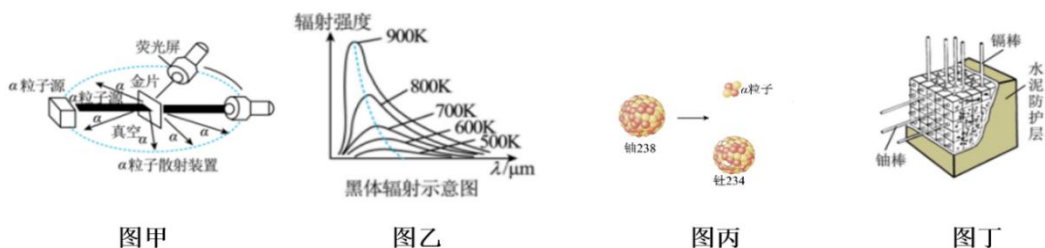
第 9 题图



第 10 题图

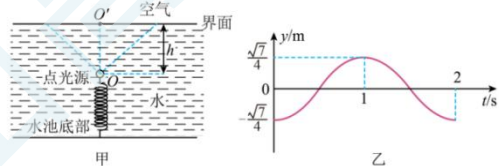
10. 如图所示，日字型金属框 $CDEF$ 长 $2L$ 、宽 L ，放置在光滑绝缘水平面上，左侧接一个阻值为 $4R$ 的定值电阻，中间位置和右端接有阻值为 $2R$ 的金属棒 PQ 和金属棒 CF ，其它电阻不计，线框总质量为 m 。金属框右侧有宽为 $2L$ 的匀强磁场区域，磁场方向竖直向下，磁感应强度大小为 B 。已知金属框以初速度 v_0 进入匀强磁场，最终 CF 棒恰好没从磁场中穿出。下列说法正确的是
- A. 在 PQ 棒进入磁场前，通过 PQ 棒间定值电阻的总电荷量为 $\frac{BL^2}{10R}$
 B. 在 PQ 棒进入磁场后，通过 DE 间定值电阻的总电荷量为 $\frac{BL^2}{10R}$
 C. PQ 棒刚进入磁场时的速度为 $\frac{2}{5}v_0$
 D. 整个过程中 D 、 E 间定值电阻产生的焦耳热为 $\frac{7}{125}mv_0^2$

- 二、选择题II（本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。每小题列出的四个选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不选全的得 2 分，有选错的得 0 分）
11. 下列图片及其相应描述正确的是



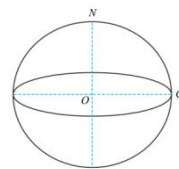
第 11 题图

- A. 图甲：卢瑟福通过分析 α 粒子散射实验结果，发现了质子和中子
- B. 图乙：从图中可以看出，随着温度的升高，所有波长辐射强度有所增加
- C. 图丙为铀核发生衰变的示意图，铀核的比结合能大于钍核的比结合能
- D. 图丁是核裂变反应堆的控制系统，为了减慢反应速率，应将镉棒插入深些
12. 图甲是水下灯光装置简化图，轻质弹簧下端固定在水池底部，上端连接一点光源，点光源静止在 O 点，其在水面上的投影位置为 O' ， $OO' = h = \frac{\sqrt{7}}{2}\text{m}$ 。现让点光源在竖直方向做简谐运动，其振动图像如图乙所示， y 表示偏离平衡位置的位移，规定向上为正方向，水的折射率为 $\frac{4}{3}$ 。下列说法中正确的是
- A. 0.75s 时，点光源处于失重状态
- B. 光斑边缘的振动周期为 $\frac{8}{3}\text{s}$
- C. 光斑的最大面积为 $\frac{81}{16}\pi\text{m}^2$
- D. 光斑边缘上某点振动的振幅为 1.5m



第 12 题图

13. 在一次演习中，从赤道上的 C 点发射导弹，精确击中北极点 N 。取无穷远处为引力势能零点，质量为 m 的物体在距离地心 r 处具有的引力势能为 $E_p = -G \frac{Mm}{r}$ ；物体在地球引力作用下作椭圆运动(椭圆的光学性质：经过焦点的光线经表面反射后会通过另一焦点)时，其能量 E 与椭圆半长轴 a 的关系为 $E = -G \frac{Mm}{2a}$ ，式中 G 为引力常量；已知地球质量为 M ，半径 $R=6400\text{km}$ ，要求发射所用的能量最少，则
- A. 不考虑地球自转，当 $a=R$ 时，发射的能量最小
- B. 不考虑地球自转，物体发射的能量最小时速度为 $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}(\sqrt{2}-1)}$
- C. 不考虑地球自转，物体发射的能量最小时速度方向与 OC 夹角 67.5°
- D. 考虑自转时，物体发射的最小速度大小为 7.2km/s



第 13 题图

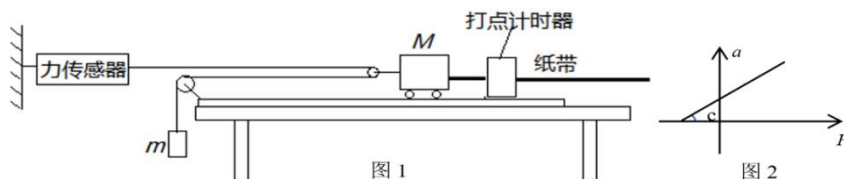
非选择题部分

三、非选择题(本题共 5 小题,共 58 分)

14. 实验题(I、II、III三题共 14 分)

- 14-I. 某同学用如图 1 所示装置做“探究加速度与力、质量的关系”实验，小车后面固定一条纸带，穿过电火花打点计时器，细线一端连着小车，另一端通过光滑的定滑轮和动滑轮与挂在竖直面内的拉力传感器相连，拉力传感器用于测小车受到拉力的大小。

(1) 下列说法中正确的是_____▲_____ (多选)



第 14-I 题图

- A. 调整长木板上滑轮的高度使细线与长木板平行
 B. 打点计时器应使用工作电压为 6V 的直流电源
 C. 实验前, 把木板的一端抬高, 以平衡小车与纸带受到的阻力
 D. 实验条件必须满足钩码与动滑轮的总质量远小于小车的质量
- (2) 该同学根据实验数据作出了小车的加速度 a 与拉力传感器示数 F 的关系图像如图 2 所示, 图像不过原点的原因是_____▲_____
- (3) 乙同学以力传感器的示数 F 为横坐标, 加速度 a 为纵坐标, 画出的 $a - F$ 图线是一条直线, 如图 2 所示, 图线与横坐标的夹角为 c , 图线的斜率为 k , 则小车的质量 $M =$ _____▲_____。

A. $\tan c$ B. $\frac{2}{\tan c}$ C. k D. $\frac{2}{k}$

14-II. 物理兴趣小组准备测量一节干电池电动势和内阻, 实验室备有以下实验器材:

电流表 A (量程 $0 \sim 200 \text{ mA}$, 内阻 $r_1 = 1 \Omega$)

电压表 V (量程 $0 \sim 3 \text{ V}$, 内阻约为 2000Ω)

滑动变阻器 R_x ($0 \sim 5 \Omega$, 额定电流 1 A)

电阻箱 R ($0 \sim 9999.9 \Omega$)

两只定值电阻 R ($R_1 = 0.5 \Omega$; $R_2 = 5 \Omega$)

开关 S 一个; 导线若干.

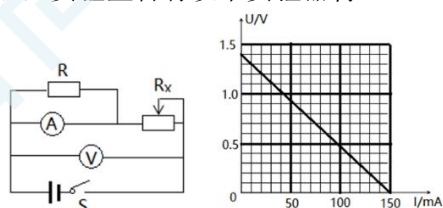
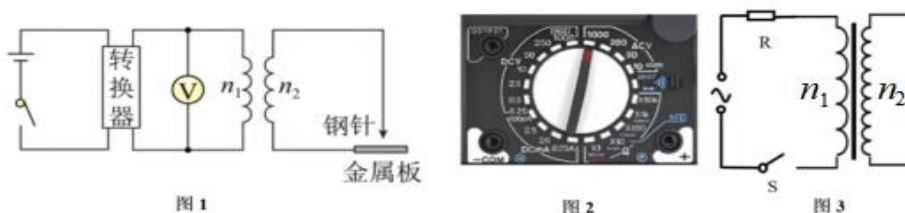


图 1 图 2
第 14-II 题图

- (1) 由于电流表量程太小, 需要将其改装成量程为 $0 \sim 600 \text{ mA}$. 则定值电阻应选 _____▲_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”),
- (2) 按图 1 正确连线后规范操作, 记录电压表和电流表的示数为 U 、 I , 并做出 $U - I$ 图像如图 2 所示, 则该电源的电动势_____▲_____ V; 内阻_____▲_____ Ω (保留两位有效数字), 测得的内阻比真实值_____▲_____ (选填“偏大”或“偏小”或“不变”)

14-III. 图 1 是某燃气炉点火装置的原理图. 转换器将直流电压转换为正弦交变电压, 并加在一变压器的原线圈上. V 为多用电表. 当变压器副线圈电压的瞬时值大于 5000 V 时, 就会在钢针和金属板间引发电火花进而点燃气体.



第 14-III 题

- (1) 为测量输入端电压，需将多用电表旋转至图 2 的 ▲ 区域的某个档位（选填“DCV”、“ACV”、“DCmA”和“ Ω ”）。
- (2) 若多用电表 V 测量值为 5.0V，则变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1 、 n_2 ，升压变压器的匝数比应该满足 ▲
- A. $n_2 : n_1 = 500 : 1$ B. $n_2 : n_1 > 500 : 1$
 C. $n_2 : n_1 = 500\sqrt{2} : 1$ D. $n_2 : n_1 > 500\sqrt{2} : 1$
- (3) 如图 3 所示的升压变压器，甲同学认为闭合开关时，输出电压为零。你同意甲同学的判断吗？请说明理由 ▲ 。

三、计算题：（本题共 4 小题，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

15.(8 分) 如图 1 所示，一质量为 $M=1.4\text{kg}$ 、容积 $V_0=600\text{cm}^3$ 的导热性能良好的汽缸放置在光滑水平地面上，右端开口，汽缸壁内设有卡口，用一质量 $m=1\text{kg}$ 、面积为 $S=100\text{cm}^2$ 的活塞，密封一定质量的理想气体，活塞厚度可忽略且能无摩擦滑动。开始时气体温度 $T_1=300\text{K}$ 、体积 $V_1=500\text{cm}^3$ 的状态 A。用水平向左的恒力 F 拉动汽缸，达到稳定状态 B，如图 2 所示，此时活塞恰好到达卡口处且与其无相互作用力。撤去外力，待气体恢复到 A 状态时，将汽缸内气体缓慢加热至温度 $T_2=450\text{K}$ 的状态 C，从状态 A 到状态 C 的过程中气体内能增加了 10.8J。大气压取 $P_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，求：

- (1) 由状态 A 到状态 B 的过程中，汽缸器壁单位面积所受气体分子的平均作用力 ▲ （选填“变大”“变小”或“不变”），气体的内能 ▲ （选填“变大”“变小”或“不变”）；
- (2) 汽缸所施加的恒力 F 大小；
- (3) 由状态 A 到状态 C 过程中气体一共从外界吸收热量 Q 。

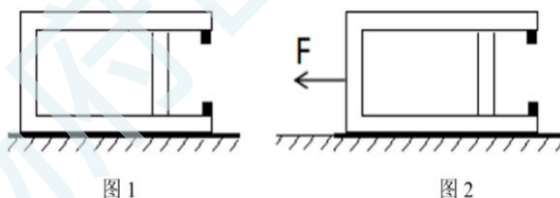


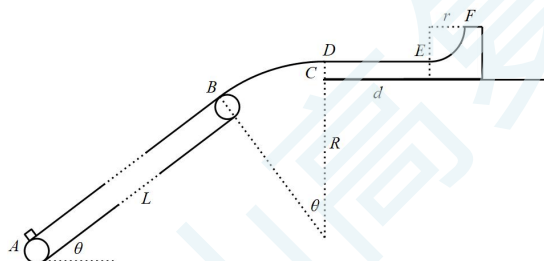
图 1

图 2

第 15 题图

16. (11 分) 某运输装置如图, 倾角为 $\theta=37^\circ$ 的倾斜传送带 AB 长为 $L=10\text{m}$, 与光滑圆弧轨道 BC 相切于 B 点, 圆弧 BC 的圆心角 $\theta=37^\circ$, 半径 $R=1\text{m}$ 。轨道右侧光滑水平台面上放置质量 $M=1\text{kg}$ 的滑板 DEF , 右端带有半径为 $r=0.081\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧光滑轨道 EF , 滑板左端 D 紧靠 C 点, 滑板的水平部分于 C 点相切, 长度 $d=0.3\text{m}$ 。现将质量为 $m=1\text{kg}$ 的小物块从传送带底端 A 处静止释放, 传送带由静止开始匀加速启动, 可以调节传送带的启动加速度, 使物块沿轨道 BC 外侧运送到滑板上。已知物块与传送带间动摩擦因数 $\mu_1 = 0.8$, 与滑板水平部分间动摩擦因数 μ_2 未知, $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

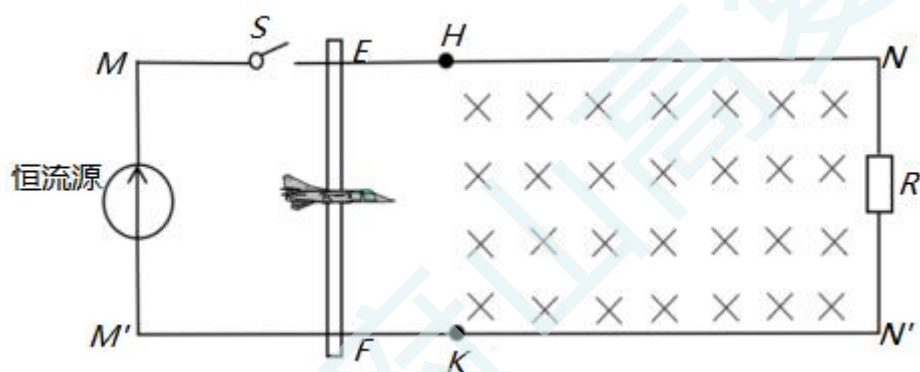
- (1) 若传送带的启动加速度为 0.2m/s^2 , 小物块到达 B 点时的速度 v_B ;
- (2) 求小物块到达最高点 C 的最大速度, 以及传送带的启动加速度范围;
- (3) 若小物块以速度为 $v_C=2\text{m/s}$, 冲上滑板左侧, 经过时间 $t=0.6\text{s}$ 刚好到达最高点 F 点。求:
 - ① 小物块达到 F 点时相对地面运动的距离 x ;
 - ② 小物块再次到达圆弧最低点 E 点时受到轨道支持力的大小 F_N 。



第 16 题图

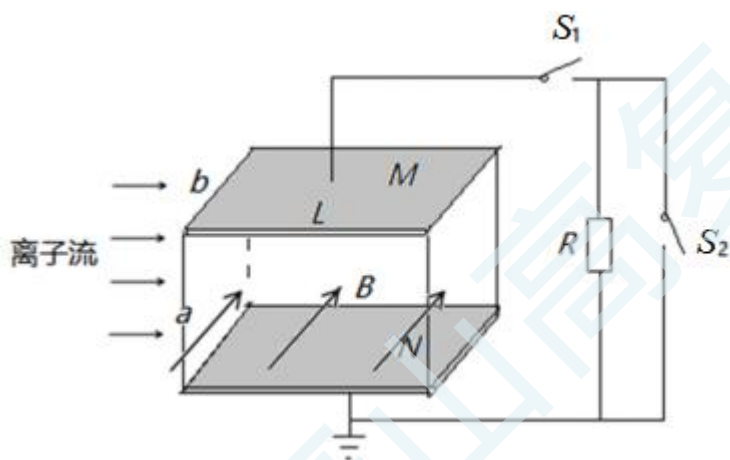
17. (12 分) 某兴趣小组设计了一电磁弹射装置, 其工作原理可简化如图, 恒流源、固定的金属导轨 MN 、 $M'N'$ 、导电底座 EF , 三者构成电磁驱动回路。将绝缘飞机模型安放在导电底座 EF 上, 合上开关 S , 恒流源工作, 输出的电流在导轨间产生磁场 (磁场的磁感应强度 B_1 与电流大小成正比), 处在磁场中的导电底座受到安培力作用向右加速, 从而实现弹射。 H 、 K 两处用极短绝缘物质将金属导轨分为左右两部分, 左侧光滑右侧粗糙, H 、 K 与导轨右侧距离为 6.5m , 右侧导轨间存在 $B_2=0.5\text{T}$ 的匀强磁场, 底座返回系统由右边 $R=0.1\Omega$ 的定值电阻与金属导轨相连构成。某次测试中闭合开关 S , 恒流源输出的电流在导轨间产生磁场, 在 3 秒钟内, 将模型飞机由静止加速到 $v=15\text{m/s}$ 的起飞速度后脱离底座起飞, 此时 EF 刚好到达 H 、 K 处。已知导轨间距为 $L=2\text{m}$, 底座 EF 的质量为 $m=1\text{kg}$, 等效电阻为 $r=0.4\Omega$ 。

- (1) 若输出电流增加一倍, 则飞机的加速度为多大;
- (2) 底座 EF 通过 H 、 K 点后开始减速, 底座 EF 减速过程中与导轨间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.5$, 经过 $t_1=2\text{s}$ 后 EF 速度减为零, 求电阻 R 产生的焦耳热为多少;
- (3) 底座静止后让磁场 B_2 极短时间内均匀消失, 导轨与 EF 间返回动摩擦因数变为 $\mu_2 = 0.32$, 求底座返回的距离为多少。



第 17 题图

18. (13 分) 某种磁流体发电机其工作原理与霍尔效应类似。主体空腔为长、高、宽分别为 L 、 a 、 b 的长方体，前后两个侧面是绝缘体，上下 M 、 N 面是导体电极，整个空间处于磁感应强度的大小为 B ，方向垂直纸面向里的匀强磁场中，由空间均匀分布质量为 m 、电荷量为 q 的正电荷组成的离子流沿空腔以速度 v 向右流动，单位体积内正电荷个数为 n 。忽略离子重力。
- (1) 开关都断开的情况下，求稳定后 U_{MN} ；
 - (2) 没有接通电路时，离子流流动中受到阻力为 f ，闭合 S_1 ，断开 S_2 时，为了维持离子流进出空腔速度 v 不变，在通道进出口离子流的压强差为多少；（设空腔内离子流的电阻率为 ρ ）
 - (3) 当闭合开关 S_1 时，两极板间电压变小，离子流在通道内做复杂的曲线运动，设此时两极板电压为 U ，求到达极板的电荷占比；
 - (4) 同时闭合开关 S_1 和 S_2 时，稳定后电路中电流为多少。



第 18 题图