

科目  
日期 2025.05.22

原因分析  
审题不清 ☐  
概念模糊 ☐  
思路错误 ☐  
粗心大意 ☐  
其他原因 \_\_\_\_\_

复习日期  
1天后 ☐  
3天后 ☐  
6天后 ☐  
2周后 ☐  
考 前 ☐

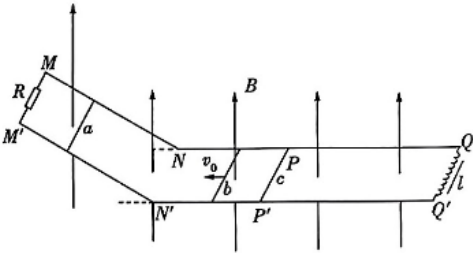
题目来源  
考试 ☐  
练习 ☐  
其他 \_\_\_\_\_

知识点总结

题目与解答

15. 【考向同源/同 2024 江西卷 T15】(18 分)如图所示,一足够长平行金属导轨  $MN$  和  $M'N'$  的上端与定值电阻  $R$  相连,下端通过绝缘材料与足够长的水平金属导轨  $NQ$  和  $N'Q'$  分别在  $N$ 、 $N'$  处平滑连接, $Q$ 、 $Q'$  之间连一自感系数为  $l$  的自感线圈(直流电阻不计), $NQ$  和  $N'Q'$  中间  $P$ 、 $P'$  处均有一小段绝缘材料,整个装置置于方向竖直向上、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中。一质量为  $m$ 、阻值为  $R$  的金属棒  $a$  在外力作用下静止于  $MN$  和  $M'N'$  上某一高度处, $NP$  和  $N'P'$  上距  $NN'$  足够远处放一质量为  $0.5m$ 、阻值为  $2R$  的金属棒  $b$ ,在  $PP'$  处放一质量也为  $0.5m$ 、阻值不计的金属棒  $c$ (未接入回路), $b$ 、 $c$  间距离足够大。现将  $a$  由静止释放,当  $a$  重力的功率为定值电阻  $R$  功率的 4 倍时,其速度为  $v_0$ , $a$  通过  $NN'$  时(已达到稳定状态),立即给  $b$  一水平向左的初速度  $v_0$ ,经过时间  $t$  流过  $a$  的电流为刚进入水平导轨时的一半, $a$ 、 $b$  共速后撤去  $a$ ,一段时间后  $b$  与  $c$  发生弹性碰撞,不计导轨的电阻和摩擦,导轨间距和金属棒长度均为  $L$ ,金属棒运动过程中始终与导轨垂直且良好接触。求:

(1)  $a$  通过  $NN'$  时的速度大小;  
(2) 时间  $t$  内  $a$  发生的位移大小;  
(3)  $c$  向右运动的最大距离。



科目  
日期 2025.05.22

原因分析

- 审题不清 ☐
- 概念模糊 ☐
- 思路错误 ☐
- 粗心大意 ☐
- 其他原因 \_\_\_\_\_

复习日期

- 1天后 ☐
- 3天后 ☐
- 6天后 ☐
- 2周后 ☐
- 考 前 ☐

题目来源

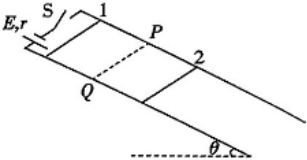
- 考试 ☐
- 练习 ☐
- 其他 \_\_\_\_\_

知识点总结

题目与解答

15. (17 分) 如图所示, 两根间距为  $L$  的足够长平行导轨均由上、下两段电阻不计的金属导轨组成, 分别在  $P$ 、 $Q$  两点处绝缘平滑连接,  $P$ 、 $Q$  等高, 间距为  $L$ 。导轨平面与水平面间的夹角为  $\theta$ , 导轨上端连接一个电动势为  $E$ 、内阻为  $r$  的电源, 整个装置处于磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直导轨平面的匀强磁场中, 两根导体棒 1、2 分别放在  $PQ$  连线两侧, 质量分别为  $m$ 、 $2m$ , 导体棒 1 电阻为  $R_1 = 2r$ , 导体棒 2 的电阻为  $R_2 = 3r$ 。两棒与导轨间的动摩擦因数均为  $\mu = \tan \theta$ 。两导体棒初始时均静止且运动过程中始终与导轨接触良好, 闭合开关  $S$ , 导体棒 1 沿导轨向下运动, 导体棒 1 运动到  $PQ$  前已经匀速, 已知重力加速度为  $g$ 。

- (1) 论述导体棒 1 在  $PQ$  上方的运动情况并求该过程中的最大速度  $v_m$ ;
- (2) 求整个过程通过导体棒 2 截面的电荷量  $q$ ;
- (3) 若忽略系统的电磁辐射, 求整个过程导体棒 1 上产生的总焦耳热  $Q_{\text{总}}$ 。



科目

日期2025.05.22

原因分析

- 审题不清☐
- 概念模糊☐
- 思路错误☐
- 粗心大意☐
- 其他原因

复习日期

- 1天后☐
- 3天后☐
- 6天后☐
- 2周后☐
- 考前☐

题目来源

- 考试☐
- 练习☐
- 其他

知识点总结

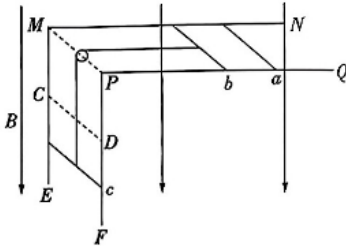
题目与解答

15. (17分)如图,直角金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  水平,  $ME$ 、 $PF$  竖直,虚线  $CD$  与竖直导轨垂直,虚线  $CD$  下方导轨上涂有绝缘漆,  $CD$  上方金属棒与导轨接触良好。导轨宽度处处为  $L$ ,金属棒  $a$ 、 $b$  放在水平导轨上,轻质绝缘细线绕过定滑轮将金属棒  $c$  与  $b$  的中点连接,金属棒  $c$  与竖直导轨恰好接触,初始  $a$ 、 $b$ 、 $c$  均静止,整个装置处于竖直向下的匀强磁场  $B$  中。现在给  $b$  一水平向右的初速度  $v_0$ ,同时释放  $a$ 。经过时间  $t$ ,  $b$  与  $a$  共速,且它们共速时恰好相遇并结合为一整体,此时  $c$  恰好运动至虚线  $CD$  处。之后  $c$  及  $ba$  结合体在导轨上继续运动时间  $t$  减速为零,整个运动过程细线始终处于紧绷状态,金属棒  $a$ 、 $b$  始终在水平导轨上,金属棒  $c$  始终在竖直导轨上,且均与导轨垂直并接触良好。已知金属棒  $a$ 、 $b$ 、 $c$  质量均为  $m$ ,接入电路中的阻值均为  $R$ ,竖直导轨与  $c$  之间的动摩擦因数为  $\mu$ ,其余摩擦不计,不计导轨电阻,重力加速度为  $g$ 。求:

(1)金属棒  $b$  刚开始运动时的加速度大小及初始时金属棒  $b$ 、 $a$  之间的距离  $x_0$ ;

(2) $b$ 、 $a$  共速后继续向前运动的最大距离  $x_1$ ;

(3)金属棒  $c$  从开始运动到速度减为零的过程,其产生的焦耳热  $Q_c$ 。



原因分析

- 审题不清☐
- 概念模糊☐
- 思路错误☐
- 粗心大意☐
- 其他原因

复习日期

- 1天后☐
- 3天后☐
- 6天后☐
- 2周后☐
- 考前☐

题目来源

- 考试☐
- 练习☐
- 其他

知识点总结

题目与解答

15. (18分)如图所示,边长为 $2r$ 的正方形金属导轨水平固定,其内切圆区域存在一磁感应强度大小为 $B$ 、方向竖直向下的匀强磁场,圆心处有一竖直金属轴,一端与金属轴连接的导体棒 $P$ 置于正方形金属导轨上,导体棒 $P$ 可绕金属轴在导轨平面内转动,转动过程中始终与导轨和金属轴接触良好。金属轴下端和正方形导轨一顶点分别与右侧倾角为 $37^\circ$ 、间距为 $L$ 的足够长的平行倾斜光滑导轨连接,连接处有一电容为 $C$ 的电容器、一阻值为 $R$ 的定值电阻和一单刀多掷开关 $K$ , $a$ 、 $b$ 、 $c$ 为三个触点。一质量为 $m$ 、长为 $L$ 的导体棒 $Q$ 锁定在倾斜导轨上端,倾斜导轨间存在垂直导轨平面向下的匀强磁场,磁感应强度大小也为 $B$ ,解除导体棒 $Q$ 的锁定后,导体棒 $Q$ 运动过程中始终与导轨垂直且接触良好。除定值电阻 $R$ 外,不计其他一切电阻,重力加速度为 $g$ , $\sin 37^\circ = 0.6$ , $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

(1)开关 $K$ 打到 $c$ 时,解除导体棒 $Q$ 的锁定,求导体棒 $Q$ 稳定时的速度;

(2)开关 $K$ 打到 $b$ 时,解除导体棒 $Q$ 的锁定,求导体棒 $Q$ 的速度随时间 $t$ 的变化关系;

(3)先用导线将 $ab$ 连接,之后让导体棒 $P$ 以角速度 $\omega$ 沿逆时针方向(俯视)转动,待系统稳定后,将导线断开再将 $K$ 打到 $b$ ,同时解除导体棒 $Q$ 的锁定,求导体棒 $Q$ 从开始运动至速度大小达到 $v_0$ 时所经历的时间 $t_0$ 。

