

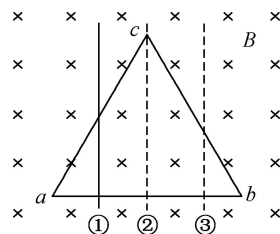
江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第二学期高三物理学科作业

“电磁感应中杆、框”模型

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____

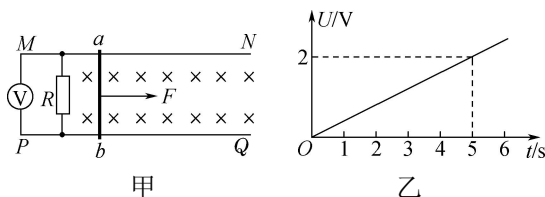
作业时长：40 分钟

1. 如图所示，匀强磁场中有一等边三角形线框 abc ，匀质导体棒在线框上向右匀速运动，导体棒在线框接触点之间的感应电动势为 E ，通过的电流为 I 。忽略线框的电阻，且导体棒与线框接触良好，则导体棒()



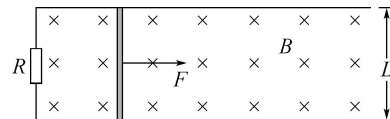
- A. 从位置①到②的过程中， E 增大、 I 增大
- B. 经过位置②时， E 最大、 I 为零
- C. 从位置②到③的过程中， E 减小、 I 不变
- D. 从位置①到③的过程中， E 和 I 都保持不变

2. 如图甲所示，足够长的光滑平行金属导轨 MN 、 PQ 固定在水平面上，两导轨间距 $L=0.2\text{ m}$ ，电阻 $R=0.4\ \Omega$ ，导轨上放一长度 $L=0.2\text{ m}$ 、质量 $m=0.1\text{ kg}$ 、电阻 $r=0.1\ \Omega$ 的金属棒 ab ，导轨电阻忽略不计，整个装置处于竖直向下的匀强磁场中，磁感应强度 $B=0.5\text{ T}$ 。 $t=0$ 时，用外力 F 沿水平方向拉金属棒，使金属棒由静止开始运动，运动过程中理想电压表的示数 U 随时间 t 变化的关系图像如图乙所示，下列说法中正确的是()



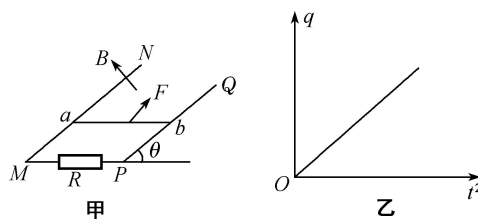
- A. 金属棒做变加速直线运动
- B. 拉力 F 的最小值为 1 N
- C. 拉力 F 的功率保持不变
- D. $0\sim 4\text{ s}$ 内安培力的冲量大小为 $0.8\text{ N}\cdot\text{s}$

3. 如图所示，两根足够长、电阻不计的光滑平行金属导轨，固定在同一水平面上，其间距为 1 m ，左端通过导线连接一个 $R=1.5\ \Omega$ 的定值电阻。整个导轨处在磁感应强度大小 $B=0.4\text{ T}$ 的匀强磁场中，磁场方向竖直向下，质量 $m=0.2\text{ kg}$ 、长度 $L=1\text{ m}$ 、电阻 $r=0.5\ \Omega$ 的匀质金属杆垂直导轨放置，且与导轨接触良好，在杆的中点施加一个垂直金属杆的水平拉力 F ，使其静止开始运动。拉力 F 的功率 $P=2\text{ W}$ 保持不变，当金属杆的速度 $v=5\text{ m/s}$ 时撤去拉力 F 。下列说法中正确的是()

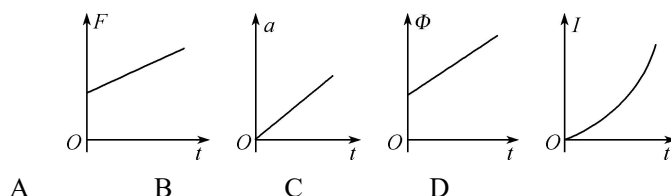


- A. 若不撤去拉力 F ，金属杆的速度会大于 5 m/s
- B. 金属杆的速度为 4 m/s 时，其加速度大小一定为 0.9 m/s^2
- C. 从撤去拉力 F 到金属杆停下的整个过程，通过金属杆的电荷量为 2.5 C
- D. 从撤去拉力 F 到金属杆停下的整个过程，金属杆上产生的热量为 2.5 J

4. 如图甲所示，光滑平行金属导轨 MN 、 PQ 所在平面与水

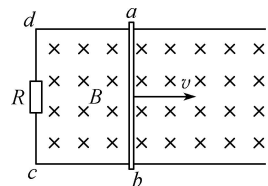


平面成 θ 角， M 、 P 两端接一电阻为 R 的定值电阻，电阻为 r 的金属棒 ab 垂直导轨放置，其他部分电阻不计。整个装置处在磁感应强度大小为 B 、方向垂直导轨平面向上的匀强磁场中。 $t=0$ 时对金属棒施加一平行于导轨向上的外力 F ，使金属棒由静止开始沿导轨向上运动，通过定值电阻 R 的电荷量 q 随时间的平方 t^2 变化的关系如图乙所示。下列关于穿过回路 $abPMa$ 的磁通量 Φ 、金属棒的加速度 a 、外力 F 、通过电阻 R 的电流 I 随时间 t 变化的图像中，正确的是()



5. 如图所示，足够长的光滑轨道水平放置，导轨间距 $L=0.5\text{ m}$ ，轨道左端 c 、 d 接电阻 $R=0.4\ \Omega$ ，磁感应强度 $B=1\text{ T}$ 的匀强磁场垂直于轨道平面。质量 $m=2\text{ kg}$ 、电阻 $r=0.1\ \Omega$ 的导体棒 ab 获得方向沿轨道向右、大小 $v=5\text{ m/s}$ 的瞬时速度。棒 ab 与轨道接触良好，不计轨道的电阻，求：

- (1) 棒 ab 获得瞬时速度时两端的电压 U 。
- (2) 从棒 ab 获得瞬时速度至停止的过程中，棒 ab 中产生的内能 Q 。



※6. 如图所示， PM 、 QN 为竖直平面内两平行的四分之一圆弧金属轨道，圆心的连线 OO' 垂直于两竖直平面，间距为 L ，轨道半径均为 r ， OO' 、 QP 在同一水平面内，在其上端连有一阻值为 R 的电阻，整个装置处于竖直向上的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B 。现有一根长为 L 、电阻也为 R 的金属棒，在外力作用下从轨道的顶端 PQ 沿圆弧轨道以恒定角速度 ω 绕 OO' 转动，导体棒与轨道接触良好，轨道电阻不计，求金属棒转动到最低点的过程中：

- (1) 通过电阻 R 的电荷量 q 。
- (2) 电阻 R 产生的热量 Q 。

