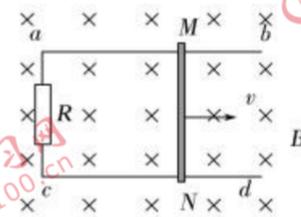


母题三:法拉第电磁感应定律动生电动势 (B层)

动生电动势	
产生原因	部分导体做切割磁感线运动
回路中相当于电源的部分	做切割磁感线运动的导体
方向判断	右手定则
大小计算	通常由 $E = Blv \sin \theta$ 计算

例 3、(法拉第电磁感应定律动生电动势) 如图, 在磁感应强度为  $B$ 、方向垂直纸面向里的匀强磁场中, 金属杆  $MN$  在平行金属导轨上以速度  $v$  向右匀速滑动,  $MN$  中产生的感应电动势为  $E_1$ ; 若磁感应强度增为  $2B$ , 其他条件不变,  $MN$  中产生的感应电动势变为  $E_2$ . 则通过电阻  $R$  的电流方向及  $E_1$  与  $E_2$  之比  $E_1 : E_2$  分别为 ( )

- A.  $c \rightarrow a, 2 : 1$
- B.  $a \rightarrow c, 2 : 1$
- C.  $a \rightarrow c, 1 : 2$
- D.  $c \rightarrow a, 1 : 2$



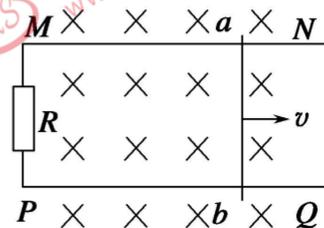
答案 C

由右手定则判断可知,  $MN$  中产生的感应电流方向为  $N \rightarrow M$ , 则通过电阻  $R$  的电流方向为  $a \rightarrow c$ .  $MN$  产生的感应电动势公式为  $E = BLv$ , 其他条件不变,  $E$  与  $B$  成正比, 则得  $E_1 : E_2 = 1 : 2$ . 故选: C

即时练习

1. 如图所示,  $MN$ 、 $PQ$  是间距为  $L$  的平行金属导轨, 置于磁感应强度为  $B$ , 方向垂直导轨所在平面向里的匀强磁场中,  $M$ 、 $P$  间接有一阻值为  $R$  的电阻. 一根与导轨接触良好、有效阻值为  $\frac{R}{2}$  的金属导线  $ab$  垂直导轨放置, 并在水平外力  $F$  的作用下以速度  $v$  向右匀速运动, 则(不计导轨电阻)( ).

- A. 通过电阻  $R$  的电流方向为  $P \rightarrow R \rightarrow M$
- B. 电路中的电流为  $BLv/R$
- C.  $a$  端电势比  $b$  端高
- D. 金属导线  $ab$  安培力大小等于  $\frac{B^2 L^2 v}{R}$ , 方向向左



答案 C

解析 由右手定则可知通过金属导线的电流由 b 到 a, 即通过电阻 R 的电流方向为 M→R→P, A 错误; 金属导线产生的电动势为 BLv, 而 a、b 两点间的电压为等效电路路端电压, 由闭合电路欧姆定律可知, a、b 两点间电压为  $\frac{2}{3}BLv$ , B 错误; 金属导线可等效为电源, 在电源内部, 电流从低电势流向高电势, 所以 a 端电势高于 b 端电势, C 正确; 根据能量守恒定律

可知, 金属导线 ab 安培力大小等于  $\frac{2B^2L^2v}{3R}$ , 方向向左, D 错误.

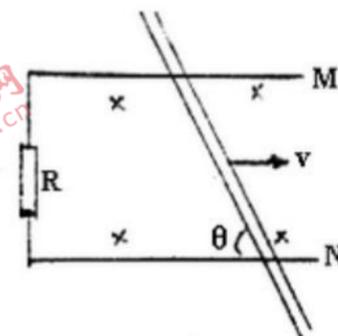
2. 如图, 在磁感应强度为 B、方向垂直纸面向里的匀强磁场中, 金属杆在平行金属导轨上以速度 v 向右匀速滑动, 导轨间垂直距离为 L 且电阻不计. 已知金属杆倾斜放置, 与导轨成  $\theta$  角, 单位长度的电阻为 r (金属杆滑动过程中与导轨接触良好). 则( )

A. 电路中感应电动势的大小为 BLv

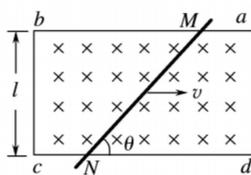
B. 电路中感应电动势的大小为  $\frac{Blv}{\sin \theta}$

C. 金属杆所受安培力的大小为  $\frac{B^2lv \sin \theta}{r}$

D. 金属杆所受安培力的大小为 BIL



母题闯关(安徽理综)如图所示, abcd 为水平放置的平行“□”形光滑金属导轨, 间距为 l, 导轨间有垂直于导轨平面的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B, 导轨电阻不计. 已知金属杆 MN 倾斜放置, 与导轨成  $\theta$  角, 单位长度的电阻为 r, 保持金属杆以速度 v 沿平行于 cd 的方向滑动(金属杆滑动过程中与导轨接触良好). 则( )



A. 电路中感应电动势的大小为  $\frac{Blv}{\sin \theta}$

B. 电路中感应电流的大小为  $\frac{Bv \sin \theta}{r}$

C. 金属杆所受安培力的大小为  $\frac{B^2lv \sin \theta}{r}$

D. 金属杆的电流为 M 到 N

答案 B

解析 电路中的感应电动势  $E=Blv$ ，感应电流  $I=\frac{E}{R}=\frac{Blv}{\frac{l}{\sin\theta}r}=\frac{Bv\sin\theta}{r}$ ，故 A 错误，B 正确；

金属杆所受安培力大小  $F=BIl=\frac{B^2lv}{\sin\theta}$ ，故 C 错误；金属杆的发热功率  $P=I^2R=I^2\frac{l}{\sin\theta}r$   
 $=\frac{B^2lv^2\sin\theta}{r}$ ，故 D 错误。

小结： $E=BLv$ ，注意  $B$ 、 $L$ 、 $v$  必须垂直，若不垂直，取垂直分量