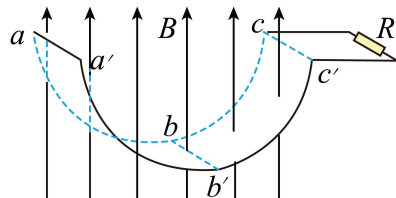


《3.2 交变电流的描述》补充练习

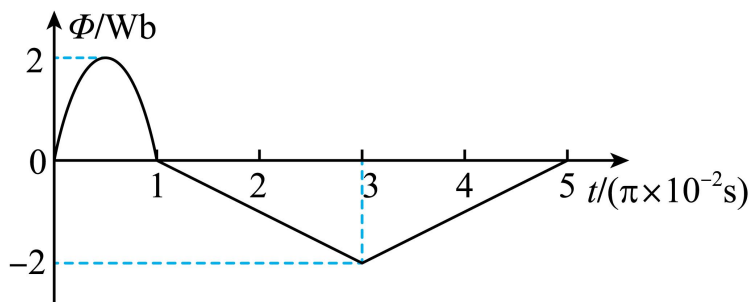
1. 如图所示，水平间距为 L ，半径为 r 的二分之一光滑圆弧导轨， bb' 为导轨最低位置， aa' 与 cc' 为最高位置且等高，右侧连接阻值为 R 的电阻，圆弧导轨所在区域有磁感应强度为 B 、方向竖直向上的匀强磁场。现有一根金属棒在外力的作用下以速度 v_0 从 aa' 沿导轨做匀速圆周运动至 cc' 处，金属棒与导轨始终接触良好，金属棒与导轨的电阻均不计，则该过程中（ ）

- A. 经过最低位置 bb' 处时，通过电阻 R 的电流最小
- B. 经过最低位置 bb' 处时，通过金属棒的电流方向为 $b' \rightarrow b$
- C. 通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{2BLr}{R}$
- D. 电阻 R 上产生的热量为 $\frac{\pi r B^2 L^2 v_0}{R}$



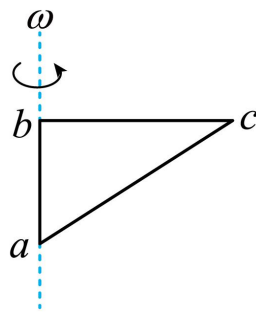
2. 一电阻 $R=10\Omega$ 的单匝闭合线框处于变化的磁场中，在一个周期 $T=5\pi \times 10^{-2}\text{s}$ 内穿过线框的磁通量 Φ 随时间 t 的变化情况如图所示，已知图中的曲线部分按正弦规律变化，取 $\pi^2=10$ ，则下列说法正确的是（ ）

- A. 线框中电流的有效值为 $5\sqrt{3}\text{A}$
- B. 线框中电流的有效值为 $4\sqrt{3}\text{A}$
- C. 线框中电流的有效值为 $3\sqrt{3}\text{A}$
- D. 线框中电流的有效值为 $2\sqrt{3}\text{A}$



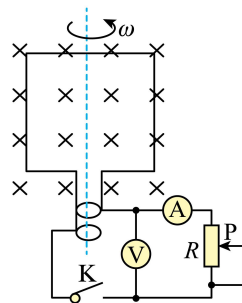
3. 如图所示，直角三角形金属框 abc 电阻为 R ， ab 边长为 L ， bc 边长为 $\sqrt{3}L$ 。金属框绕 ab 边以角速度 ω 逆时针转动，空间中存在磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。下列说法正确的是（ ）

- A. 若磁场方向平行 ab 边向上，金属框中没有感应电流， bc 间电势差也为 0
- B. 若磁场方向垂直纸面向里，图示时刻金属框中的感应电流最大
- C. 若磁场方向垂直纸面向里，从图示时刻开始至金属框转过 90° 的过程中，流经金属框的电量为 $\frac{\sqrt{3}BL^2}{R}$
- D. 若磁场方向垂直纸面向里，从图示时刻开始至金属框转过 180° 的过程中，金属框中产生的焦耳热为 $\frac{3\pi B^2 L^4 \omega}{8R}$



4. 如图所示，电阻为 r 、匝数为 N 、面积为 S 的矩形线圈在磁感应强度为 B 的匀强磁场中绕垂直于磁场的轴以某一角速度 ω 匀速转动，变阻器接入电路中的阻值为 R 。 $t=0$ 时，线圈平面与磁场垂直，各电表均为理想交流电表，则（ ）

- A. $t=0$ 时，线圈中的感应电动势 $E=NBS\omega$



B. 电压表的示数为 $\frac{NBS\omega}{R+r} \cdot R$

C. 滑片 P 向下滑动时，电流表的读数变大

D. 线圈匀速转动的角速度 ω 变大时，电流表的读数变大

5. 海浪机械能是未来可使用的绿色能源之一，利用海浪发电可加速地球上碳中和的实现。某科技小组设计的海浪发电装置的俯视图如图所示，圆柱体磁芯和外壳之间有辐射状磁场，它们可随着海浪上下浮动，磁芯和外壳之间的间隙中有固定的环形导电线圈，线圈的半径为 L ，电阻为 r ，所在处磁场的磁感应强度大小始终为 B ，磁芯和外壳随海浪上下浮动的速度为 v ， v 随时间 t 的变化关系为

$v = v_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$ ，其中的 T 为海浪上下浮动的周期。现使线圈与阻值为 R 的电阻

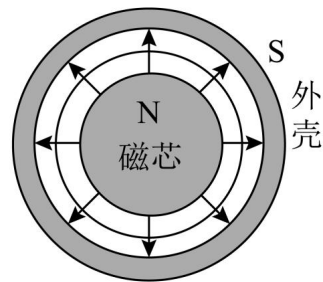
形成回路，则该发电装置在一个周期内产生的电能为（ ）

A. $\frac{2\pi^2 B^2 v_0^2 L^2 T}{R+r}$

B. $\frac{4\pi^2 B^2 v_0^2 L^2 T}{R+r}$

C. $\frac{2B^2 v_0^2 L^2 T}{R+r}$

D. $\frac{4B^2 v_0^2 L^2 T}{R+r}$



6. 如图所示，在光滑绝缘水平桌面上建立一个直角坐标系，在坐标系的第一、四象限的两块区域内分别存在垂直桌面向下、向上的匀强磁场，磁感应强度大小均为 1.0T ，磁场边界线的方程为

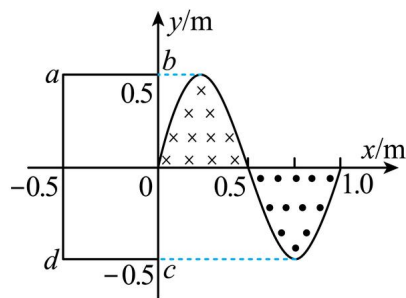
$y = 0.5 \sin 2\pi x (\text{m}) (0 \leq x \leq 1.0\text{m})$ 。在水平桌面上静置一个长 1m 、宽 0.5m 的矩形单匝导线框 $abcd$ ，其电阻 $R = 1\Omega$ ， ab 、 dc 边与 x 轴平行，在拉力 F 的作用下，线框从图示位置开始沿 x 轴正方向以大小为 1m/s 的速度匀速穿过整个磁场区域，下列说法正确的是（ ）

A. bc 边到达 $x = 0.25\text{m}$ 时，线框中的感应电流最大

B. 拉力 F 的最大功率为 0.5W

C. 整个过程中拉力 F 所做的功为 $\frac{3}{32}\text{J}$

D. 整个过程中线框产生的焦耳热为 $\frac{3}{8}\text{J}$



7. 如图所示为一交流电通过一电子元件后的波形图（曲线部分为正弦式交流电电流的一部分），则下列说法正确的是（ ）

A. 这是一种交变电流

B. 电流的变化周期为 0.03s

C. 电流通过 100Ω 的电阻时，电功率为 300W

D. 电流通过 100Ω 的电阻时，电功率为 $\frac{500}{3}\text{W}$

