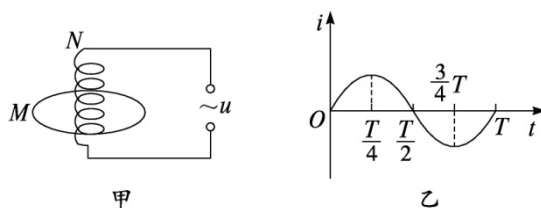


单元质检十一 电磁感应

(时间:75分钟 满分:100分)

一、选择题:本题共6小题,每小题4分,共24分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. (山东济南模拟)一个长直密绕螺线管N放在一个金属圆环M的中心,圆环轴线与螺线管轴线重合,如图甲所示。螺线管N通有如图乙所示的电流,下列说法正确的是()



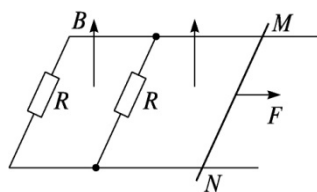
- A. $t = \frac{T}{8}$ 时刻,圆环有扩张的趋势
- B. $t = \frac{T}{8}$ 时刻,圆环有收缩的趋势
- C. $t = \frac{T}{8}$ 和 $t = \frac{3T}{8}$ 时刻,圆环内有相同的感应电流
- D. $t = \frac{3T}{8}$ 和 $t = \frac{5T}{8}$ 时刻,圆环内有不同的感应电流

答案:A

解析:由题图可知在 $t = \frac{T}{8}$ 时刻,通过线圈的电流增大,则线圈产生的磁场增大,根据楞次定律可知,圆环有扩张的趋势,选项A正确,B错误;由题图可知在 $t = \frac{T}{8}$ 时刻通过线圈的电流增大,而在 $t = \frac{3T}{8}$

时刻通过线圈的电流减小, 根据楞次定律可知两时刻圆环感应电流方向不同, 选项 C 错误; 由题图可知在 $t=\frac{3T}{8}$ 和 $t=\frac{5T}{8}$ 时刻, 线圈内电流的变化率是大小相等的, 则线圈产生的磁场的变化率也相等, 根据法拉第电磁感应定律可知, 圆环内的感应电动势大小是相等的, 所以感应电流大小也相等, 根据楞次定律可知两时刻圆环感应电流方向也相同, 选项 D 错误。

2. (湖北五校联考) 如图所示, 固定在同一绝缘水平面内的两平行长直金属导轨, 间距为 1 m, 其左侧用导线接有两个阻值均为 $R=1\ \Omega$ 的电阻, 整个装置处在方向竖直向上、磁感应强度 B 大小为 1 T 的匀强磁场中。一质量为 1 kg 的金属杆 MN 垂直于导轨放置, 已知杆接入电路的电阻为 $1\ \Omega$, 杆与导轨之间的动摩擦因数为 0.3。对杆施加方向水平向右、大小为 10N 的拉力 F , 杆从静止开始沿导轨运动, 杆与导轨始终保持良好接触, 导轨电阻不计, 重力加速度大小 g 取 $10\ \text{m/s}^2$ 。则当杆的速度大小为 3 m/s 时 ()



- A. 杆 MN 的加速度大小为 $3\ \text{m/s}^2$
- B. 通过杆 MN 的电流为 1 A, 方向从 M 到 N
- C. 杆 MN 两端的电压为 1 V
- D. 杆 MN 产生的电功率为 1 W

答案:C

解析:MN 切割磁感线产生的感应电动势 $E=BLv=1 \times 1 \times 3V=3V$, 感应电流 $I=$

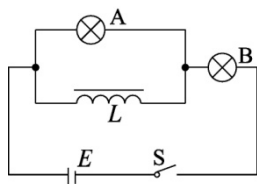
$$\frac{E}{r + \frac{R \cdot R}{R+R}} = \frac{3}{1 + \frac{1 \times 1}{1+1}} A = 2A, \text{ 对金属杆, 由牛顿第二定律得 } F - BIL - \mu mg = ma, \text{ 代入}$$

数据解得 $a=5m/s^2$, 选项 A 错误; 由 A 项解析可知, 流过 MN 的电流为 2A, 由

右手定则可知, 电流方向为从 M 到 N, 选项 B 错误; MN 两端的电压 $U=IR_{\text{外}}=2 \times$

$$\frac{1 \times 1}{1+1} V = 1V, \text{ 选项 C 正确; 杆 MN 产生的电功率 } P=I^2 r = 2^2 \times 1W = 4W, \text{ 选项 D 错误。}$$

3. 如图所示, 电路中 A、B 是规格相同的灯泡, L 是电阻可忽略不计的电感线圈, 那么()



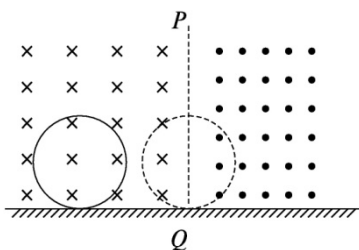
- A. 断开 S, B 立即熄灭, A 闪亮一下后熄灭
- B. 闭合 S, B 先亮, A 逐渐变亮, 最后 A、B 一样亮
- C. 断开 S, A 立即熄灭, B 由亮变暗后熄灭
- D. 闭合 S, A、B 逐渐变亮, 最后 A、B 一样亮

答案:A

解析:断开 S, 线圈中电流要减小, 会产生自感电动势, 故只能缓慢减小, 线圈与灯 A 构成回路放电, 故 B 立即熄灭, A 闪亮一下后熄灭, 故 A 正确, C 错

误;开关 S 闭合的瞬间,两灯同时获得电压,所以 A、B 同时发光;由于线圈的电阻可以忽略,灯 A 逐渐被短路,流过 A 灯的电流逐渐减小,B 灯电流逐渐增大,则 A 灯变暗,B 灯变亮,故 B、D 错误。

4. (湖南武冈展辉学校高三月考)在光滑的水平地面上方,有两个磁感应强度大小均为 B、方向相反的匀强磁场,如图所示,PQ 为两个磁场的边界,磁场范围足够大。一个半径为 r、质量为 m、电阻为 R 的金属圆环垂直磁场方向以速度 v 从图中实线所示的位置开始运动,当圆环运动到直径刚好与边界线 PQ 重合时,圆环的速度为 $\frac{1}{2}v$,则下列说法正确的是()



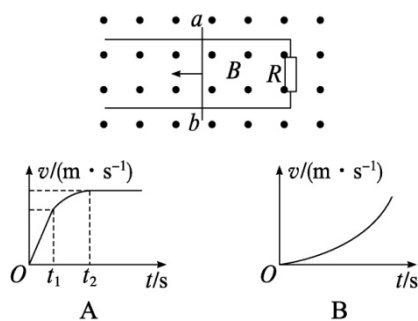
- A. 此时圆环中的电功率为 $\frac{2B^2r^2v^2}{R}$
- B. 此时圆环的加速度为 $\frac{4B^2r^2v^2}{mR}$
- C. 此过程中通过圆环截面的电荷量为 $\frac{\pi Br^2}{R}$
- D. 此过程中回路产生的电能为 $0.75mv^2$

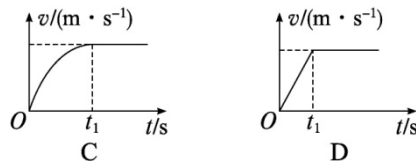
答案:C

解析:根据右手定则可知,在题图实线所示位置,圆环左、右两边的线圈因切割磁感线产生的感应电流方向相同(均是顺时针方向),线圈中的感应电动势大小 $E=2Brv$, 感应电流大小 $I=\frac{E}{R}=\frac{2Brv}{R}$, 此时圆环中的电功率为 $P=EI=$

$\frac{4B^2r^2v^2}{R}$, 故 A 错误; 根据左手定则可知, 圆环左、右两边受到的安培力均是水平向左, 所以根据牛顿第二定律可知, 圆环的加速度为 $a = \frac{2BIr}{m} = \frac{2Br}{m} \cdot \frac{2Brv}{R} = \frac{4B^2r^2v}{mR}$, 故 B 错误; 此过程中通过圆环截面的电荷量为 $Q = \bar{I} \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R\Delta t} \cdot \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{\pi Br^2}{R}$, 故 C 正确; 此过程中回路产生的电能等于圆环动能的减小量, 所以 $W_{\text{电}} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{3}{8}mv^2$, 故 D 错误。

5. (河南许昌高三月考) 如图所示, 电阻不计的刚性 U 形光滑金属导轨固定在水平面上, 导轨上连有电阻 R。金属杆 ab 可在导轨上滑动, 滑动时保持与导轨垂直。整个空间存在一个竖直向上的匀强磁场区域。现有一位于导轨平面内且与导轨平行的向左的拉力作用于金属杆 ab 的中点上, 使之从静止开始在导轨上向左运动。已知拉力的功率恒定不变。在金属杆 ab 向左沿导轨运动的过程中, 下列关于金属杆 ab 的速度与时间的图像正确的是 ()





答案:C

解析:根据 $P=Fv$ 可知, 拉力大小为 $F=\frac{P}{v}$

由于功率不变, 随着速度的增大, 拉力 F 减小, 根据 $E=BLv$

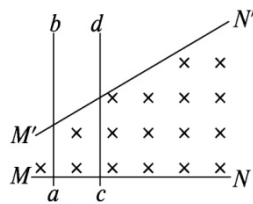
金属杆产生的电动势逐渐增大, 根据 $I=\frac{E}{R}$

电路中感应电流逐渐增大, 根据 $F_{安}=BIL$

可知导体杆受到的安培力逐渐增大, 根据牛顿第二定律得 $a=\frac{F-F_{安}}{m}$

加速度逐渐减小, 最后加速度为零, 金属杆做匀速直线运动, C 正确。

6. 如图所示, 位于同一绝缘水平面内的两根固定金属导轨 MN、M'N', 电阻不计, 两导轨之间存在竖直向下的匀强磁场。现将两根粗细均匀、电阻分布均匀的相同铜棒 ab、cd 放在两导轨上, 若两棒从图示位置以相同的速度沿 MN 方向向右做匀速直线运动, 运动过程中始终与两导轨接触良好, 且始终与导轨 MN 垂直, 不计一切摩擦, 则下列说法正确的是()



- A. 回路中有顺时针方向的感应电流
- B. 回路中的感应电流不断增大
- C. 回路中的热功率不断增大
- D. 两棒所受安培力的合力不断减小

答案:D

解析:两棒以相同的速度沿 MN 方向做匀速直线运动,回路的磁通量不断增大,根据楞次定律可知,感应电流方向沿逆时针,故 A 错误;设两棒间的距离为 s , $M'N'$ 与 MN 的夹角为 α ,回路中总的感应电动势

$E=BL_{cd}v-BL_{ab}v=Bv \cdot (L_{cd}-L_{ab})=Bv s \tan \alpha$, 保持不变,由于回路的电阻不断增

大,所以回路中的感应电流不断减小,故 B 错误;回路中的热功率为 $P=\frac{E^2}{R}$, E

不变, R 增大,则 P 不断减小,故 C 错误;两棒所受安培力的合力为

$F=BIL_{cd}-BIL_{ab}=BI \cdot (L_{cd}-L_{ab})=BI s \tan \alpha$, I 减小,其他量不变,所以 F 减小,

故 D 正确。

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

7. “电磁感应铝箔封口机”被广泛应用于医药、食品、化工等生产行业的产品封口环节中,它的工作原理是:当接通电源时,内置线圈产生磁场,当

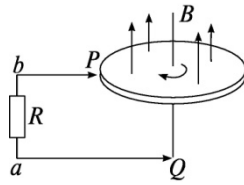
磁感线穿过封口铝箔材料时,瞬间产生大量小涡流,致使铝箔自行快速发热,熔化复合在铝箔上的溶胶,从而粘贴在承封容器的封口处,达到迅速封口的目的。下列有关说法正确的是()

- A. 封口材料可用普通塑料来代替铝箔
- B. 该封口机可用干电池作为电源以方便携带
- C. 封口过程中温度过高,可适当减小所通电流的频率来解决
- D. 该封口机适用于玻璃、塑料等多种材质的容器封口但不适用于金属容器

答案:CD

解析:由于封口机利用了电磁感应原理,故封口材料必须是金属类材料,而且电源必须是交流电源,故 A、B 错误;减小内置线圈中所通过电流的频率可以降低封口过程中产生的热量,即控制温度,故 C 正确;封口材料应是金属类材料,但对应被封口的容器不能是金属,否则会被熔化,故只能是玻璃、塑料等材质,D 正确。

8. (山东济南外国语学校高三月考)如图所示是法拉第圆盘发电机的示意图。铜圆盘安装在竖直的铜轴上,两铜片 P、Q 分别与圆盘的边缘和铜轴接触,圆盘处于方向竖直向上的匀强磁场 B 中,当圆盘旋转时,下列说法正确的是()



- A. 实验中流过电阻 R 的电流是由于圆盘内产生涡流现象而形成的
- B. 若从上往下看, 圆盘顺时针转动, 则圆盘中心电势比边缘要高
- C. 实验过程中, 穿过圆盘的磁通量发生了变化, 产生感应电动势
- D. 若从上向下看, 圆盘顺时针转动, 则有电流沿 a 到 b 的方向流动流经电阻 R

答案:BD

解析:圆盘转动可看成无数轴向导体切割磁感线, 因此是电磁感应现象, 故 A 错误;根据右手安培定则, 从上往下看, 圆盘顺时针转动产生由圆盘边缘指向圆盘中心的电流, 即圆盘中心电势比边缘高, 故 B 正确;实验过程中, 穿过圆盘的磁通量没有发生变化, 而是导体切割磁感线产生了感应电动势, 故 C 错误;从上往下看, 圆盘顺时针转动产生由圆盘边缘指向圆盘中心的电流, 则有电流沿 a 到 b 的方向流经电阻 R, 故 D 正确。

9. (湖南永州高三月考) 如图所示, 带有卡槽的平行光滑金属导轨(足够长)与水平面成 30° 角倾斜固定, 两导轨间距为 1 m, 上端接一标有“6 V 36 W”的小灯泡, 导轨间有方向垂直导轨平面向上、磁感应强度大小 $B=1$ T 的匀强磁场。一质量 $m=200$ g、直径 $d=1$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如

要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/046044200010011003>