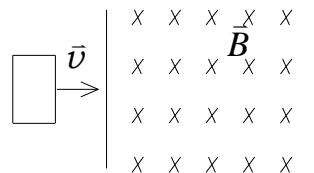
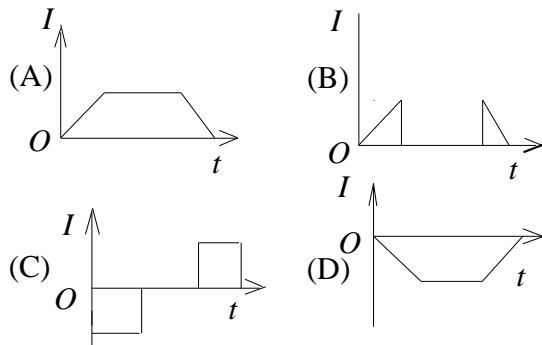


电磁感应 (一)

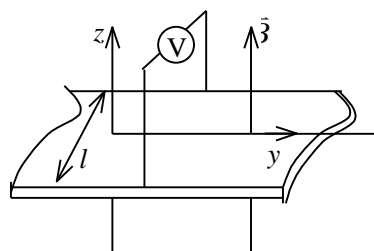
12-1-1. 如图所示, 一矩形金属线框, 以速度 \vec{v} 从无场空间进入一均匀磁场中, 然后又从磁场中出来, 到无场空间中. 不计线圈的自感, 下面哪一条图线正确地表示了线圈中的感应电流对时间的函数关系? (从线圈刚进入磁场时刻开始计时, I 以顺时针方向为正)



[C]



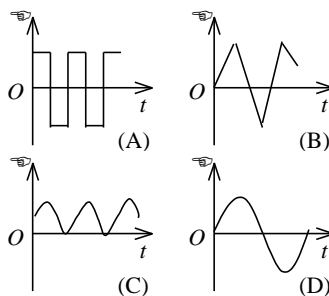
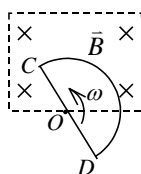
12-1-2. 一无限长直导体薄板宽为 l , 板面与 z 轴垂直, 板的长度方向沿 y 轴, 板的两侧与一个伏特计相接, 如图. 整个系统放在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中, \vec{B} 的方向沿 z 轴正方向. 如果伏特计与导体平板均以速度 \vec{v} 向 y 轴正方向移动, 则伏特计指示的电压值为



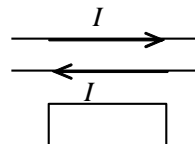
- (A) 0. (B) $\frac{1}{2} vBl$.
(C) vBl . (D) $2vBl$.

[A]

12-1-3. 如图所示, 矩形区域为均匀稳恒磁场, 半圆形闭合导线回路在纸面内绕轴 O 作逆时针方向匀角速转动, O 点是圆心且恰好落在磁场的边缘上, 半圆形闭合导线完全在磁场外时开始计时. 图(A)—(D)的 $\varphi-t$ 函数图象中哪一条属于半圆形导线回路中产生的感应电动势? [A]



12-1-4. 两根无限长平行直导线载有大小相等方向相反的电流 I , 并各以 dI/dt 的变化率增长, 一矩形线圈位于导线平面内(如图), 则:



- (A) 线圈中无感应电流.
(B) 线圈中感应电流为顺时针方向.
(C) 线圈中感应电流为逆时针方向.
(D) 线圈中感应电流方向不确定.

[B]

12-1-5. 一块铜板垂直于磁场方向放在磁感强度正在增大的磁场中时, 铜板中出现的涡流(感应电流)将

- (A) 加速铜板中磁场的增加. (B) 减缓铜板中磁场的增加.
(C) 对磁场不起作用. (D) 使铜板中磁场反向.

[B]

12-1-6. 一导体圆线圈在均匀磁场中运动, 能使其产生感应电流的一种情况是

- (A) 线圈绕自身直径轴转动, 轴与磁场方向平行.
- (B) 线圈绕自身直径轴转动, 轴与磁场方向垂直.
- (C) 线圈平面垂直于磁场并沿垂直磁场方向平移.
- (D) 线圈平面平行于磁场并沿垂直磁场方向平移.

[B]

12-1-7. 半径为 a 的圆线圈置于磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中, 线圈平面与磁场方向垂直, 线圈电阻为 R ; 当把线圈转动使其法向与 \vec{B} 的夹角 $\alpha = 60^\circ$ 时, 线圈中通过的电荷与线圈面积及转动所用的时间的关系是

- (A) 与线圈面积成正比, 与时间无关.
- (B) 与线圈面积成正比, 与时间成正比.
- (C) 与线圈面积成反比, 与时间成正比.
- (D) 与线圈面积成反比, 与时间无关.

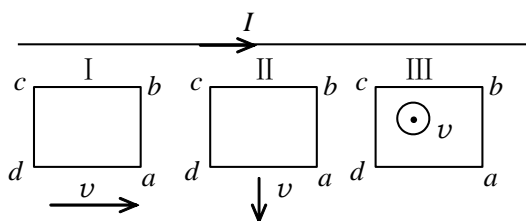
[A]

12-1-8. 将形状完全相同的铜环和木环静止放置, 并使通过两环面的磁通量随时间的变化率相等, 则不计自感时

- (A) 铜环中有感应电动势, 木环中无感应电动势.
- (B) 铜环中感应电动势大, 木环中感应电动势小.
- (C) 铜环中感应电动势小, 木环中感应电动势大.
- (D) 两环中感应电动势相等.

[A]

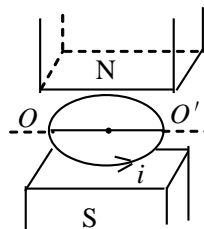
12-1-9. 在无限长的载流直导线附近放置一矩形闭合线圈, 开始时线圈与导线在同一平面内, 且线圈中两条边与导线平行, 当线圈以相同的速率作如图所示的三种不同方向的平动时, 线圈中的感应电流



- (A) 以情况 I 中为最大.
- (B) 以情况 II 中为最大.
- (C) 以情况 III 中为最大.
- (D) 在情况 I 和 II 中相同.

[C]

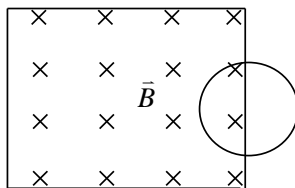
12-1-10. 在两个永久磁极中间放置一圆形线圈, 线圈的大小和磁极大小约相等, 线圈平面和磁场方向垂直. 今欲使线圈中产生逆时针方向(俯视)的瞬时感应电流 i (如图), 可选择下列哪一个方法?



- (A) 把线圈在自身平面内绕圆心旋转一个小角度.
- (B) 把线圈绕通过其直径的 OO' 轴转一个小角度.
- (C) 把线圈向上平移.
- (D) 把线圈向右平移.

[C]

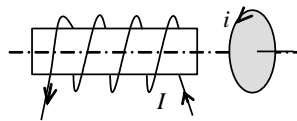
12-1-11. 一个圆形线环, 它的一半放在一分布在方形区域的匀强磁场 \vec{B} 中, 另一半位于磁场之外, 如图所示. 磁场 \vec{B} 的方向垂直指向纸内. 欲使圆线环中产生逆时针方向的感应电流, 应使



- (A) 线环向右平移.
- (B) 线环向上平移.
- (C) 线环向左平移.
- (D) 磁场强度减弱.

[C]

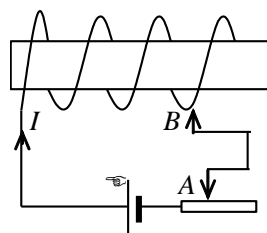
12-1-12. 如图所示, 一载流螺线管的旁边有一圆形线圈, 欲使线圈产生图示方向的感应电流 i , 下列哪一种情况可以做到?



- (A) 载流螺线管向线圈靠近.
- (B) 载流螺线管离开线圈.
- (C) 载流螺线管中电流增大.
- (D) 载流螺线管中插入铁芯.

[B]

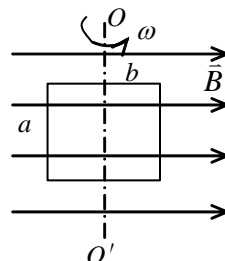
12-1-13. 如图所示, 闭合电路由带铁芯的螺线管, 电源, 滑线变阻器组成. 问在下列哪一种情况下可使线圈中产生的感应电动势与原电流 I 的方向相反.



- (A) 滑线变阻器的触点 A 向左滑动.
 (B) 滑线变阻器的触点 A 向右滑动.
 (C) 螺线管上接点 B 向左移动(忽略长螺线管的电阻).
 (D) 把铁芯从螺线管中抽出.

[A]

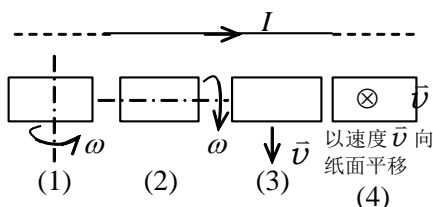
12-1-14. 一矩形线框长为 a 宽为 b , 置于均匀磁场中, 线框绕 OO' 轴, 以匀角速度 ω 旋转(如图所示). 设 $t=0$ 时, 线框平面处于纸面内, 则任一时刻感应电动势的大小为



- (A) $2abB|\cos\omega t|$. (B) ωabB
 (C) $\frac{1}{2}\omega abB|\cos\omega t|$. (D) $\omega abB|\cos\omega t|$.
 (E) $\omega abB|\sin\omega t|$.

[E]

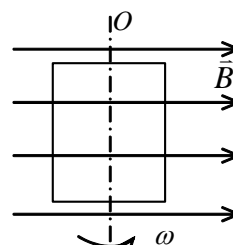
12-1-15. 如图所示, 一矩形线圈, 放在一无限长载流直导线附近, 开始时线圈与导线在同一平面内, 矩形的长边与导线平行. 若矩形线圈以图(1), (2), (3), (4)所示的四种方式运动, 则在开始瞬间, 以哪种方式运动的矩形线圈中的感应电流最大?



- (A) 以图(1)所示方式运动.
 (B) 以图(2)所示方式运动.
 (C) 以图(3)所示方式运动.
 (D) 以图(4)所示方式运动.

[D]

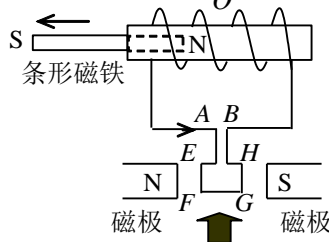
12-1-16. 一闭合正方形线圈放在均匀磁场中, 绕通过其中心且与一边平行的转轴 OO' 转动, 转轴与磁场方向垂直, 转动角速度为 ω , 如图所示. 用下述哪一种办法可以使线圈中感应电流的幅值增加到原来的两倍(导线的电阻不能忽略)?



- (A) 把线圈的匝数增加到原来的两倍.
 (B) 把线圈的面积增加到原来的两倍, 而形状不变.
 (C) 把线圈切割磁力线的两条边增长到原来的两倍.
 (D) 把线圈的角速度 ω 增大到原来的两倍.

[D]

12-1-17. 在如图所示的装置中, 把静止的条形磁铁从螺线管中按图示情况抽出时

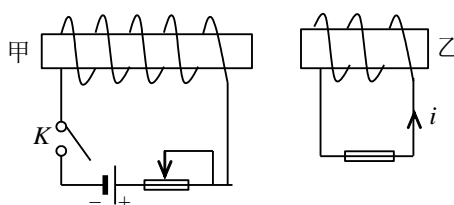


(A) 螺线管线圈中感生电流方向如 A 点处箭头所示.

- (B) 螺线管右端感应呈 S 极.
 (C) 线框 $EFGH$ 从图下方粗箭头方向看去将逆时针旋转.
 (D) 线框 $EFGH$ 从图下方粗箭头方向看去将顺时针旋转.

[C]

12-1-18. 有甲乙两个带铁芯的线圈如图所示. 欲使乙线圈中产生图示方向的感生电流 i , 可以采用下列哪一种办法?

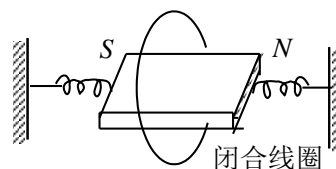


(A) 接通甲线圈电源.
 (B) 接通甲线圈电源后, 减少变阻器的阻值.

- (C) 接通甲线圈电源后, 甲乙相互靠近.
 (D) 接通甲线圈电源后, 抽出甲中铁芯.

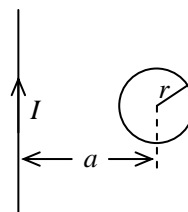
[B]

12-1-19. 在如图所示的装置中, 当不太长的条形磁铁在闭合线圈内作振动时(忽略空气阻力),



- (A) 振幅会逐渐加大. (B) 振幅会逐渐减小.
(C) 振幅不变. (D) 振幅先减小后增大. [C]

12-1-20. 在一通有电流 I 的无限长直导线所在平面内, 有一半径为 r 、电阻为 R 的导线小环, 环中心距直导线为 a , 如图所示, 且 $a \gg r$. 当直导线的电流被切断后, 沿着导线环流过的电荷约为



- (A) $\frac{\mu_0 I r^2}{2\pi R} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+r} \right)$. (B) $\frac{\mu_0 I r}{2\pi R} \ln \frac{a+r}{a}$.
(C) $\frac{\mu_0 I r^2}{2aR}$. (D) $\frac{\mu_0 I a^2}{2rR}$. [C]

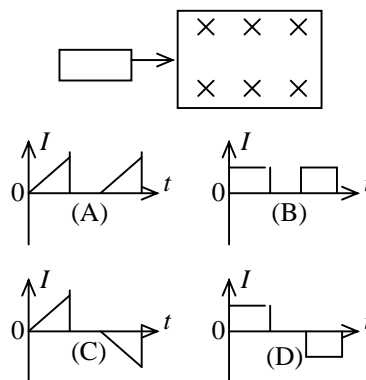
电磁感应 (二)

12-2-1. 尺寸相同的铁环与铜环所包围的面积中, 通以相同变化率的磁通量, 当不计环的自感时, 环中

- (A) 感应电动势不同.
(B) 感应电动势相同, 感应电流相同.
(C) 感应电动势不同, 感应电流相同.
(D) 感应电动势相同, 感应电流不同.

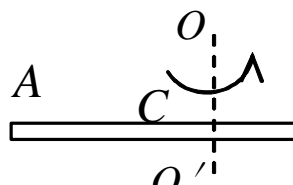
[D]

12-2-2. 如图所示, 一矩形线圈, 以匀速自无场区平移进入均匀磁场区, 又平移穿出. 在 (A)、(B)、(C)、(D) 各 $I-t$ 曲线中哪一种符合线圈中的电流随时间的变化关系(取逆时针指向为电流正方向, 且不计线圈的自感)?



[D]

12-2-3. 如图所示, 导体棒 AB 在均匀磁场 B 中绕通过 C 点的垂直于棒长且沿磁场方向的轴 OO' 转动 (角速度 $\vec{\omega}$ 与 \vec{B} 同方向), BC 的长度为棒长的 $\frac{1}{3}$, 则

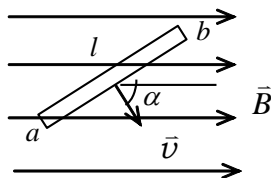


- (A) A 点比 B 点电势高. (B) A 点与 B 点电势相等.
(C) A 点比 B 点电势低. (D) 有稳恒电流从 A 点流向 B 点.

[A]

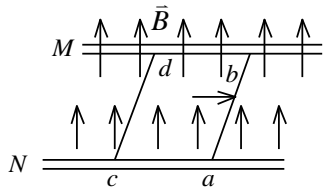
12-2-4. 如图, 长度为 l 的直导线 ab 在均匀磁场 \vec{B} 中以速度 \vec{v} 移动, 直导线 ab 中的电动势为

- (A) Blv . (B) $Blv \sin \alpha$.
(C) $Blv \cos \alpha$. (D) 0. [D]



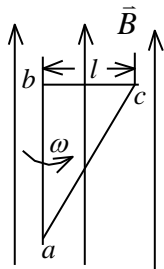
12-2-5. 如图所示, M 、 N 为水平面内两根平行金属导轨, ab 与 cd 为垂直于导轨并可在其上自由滑动的两根直裸导线. 外磁场垂直水平面向上. 当外力使 ab 向右平移时, cd

- (A) 不动. (B) 转动.
(C) 向左移动. (D) 向右移动. [D]

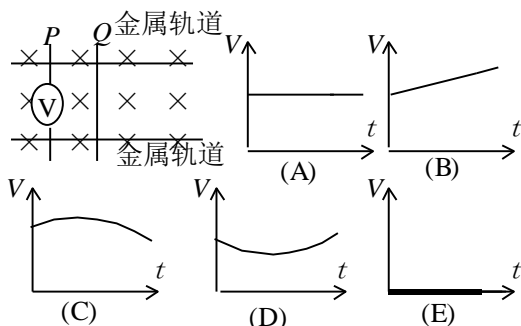


12-2-6. 如图所示, 直角三角形金属框架 abc 放在均匀磁场中, 磁场 \vec{B} 平行于 ab 边, bc 的长度为 l . 当金属框架绕 ab 边以匀角速度 ω 转动时, abc 回路中的感应电动势 \mathcal{E} 和 a 、 c 两点间的电势差 $U_a - U_c$ 为

- (A) $\mathcal{E} = 0$, $U_a - U_c = \frac{1}{2} B \omega l^2$.
(B) $\mathcal{E} = 0$, $U_a - U_c = -\frac{1}{2} B \omega l^2$.
(C) $\mathcal{E} = B \omega l^2$, $U_a - U_c = \frac{1}{2} B \omega l^2$.
(D) $\mathcal{E} = B \omega l^2$, $U_a - U_c = -\frac{1}{2} B \omega l^2$. [B]



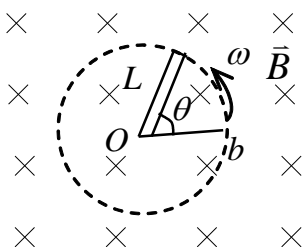
12-2-7. 两条金属轨道放在均匀磁场中. 磁场方向垂直纸面向里, 如图所示. 在这两条轨道上垂直于轨道架设两条长而刚性的裸导线 P 与 Q . 金属线 P 中接入一个高阻伏特计. 令导线 Q 保持不动, 而导线 P 以恒定速度平行于导轨向左移动. (A) — (E) 各图中哪一个正确表示伏特计电压 V 与时间 t 的关系?



[A]

12-2-9. 一根长度为 L 的铜棒, 在均匀磁场 \vec{B} 中以匀角速度 ω 绕通过其一端 O 的定轴旋转着, \vec{B} 的方向垂直铜棒转动的平面, 如图所示. 设 $t=0$ 时, 铜棒与 Ob 成 θ 角 (b 为铜棒转动的平面上一个固定点), 则在任一时刻 t 这根铜棒两端之间的感应电动势是:

- (A) $\omega L^2 B \cos(\omega t + \theta)$. (B) $\frac{1}{2} \omega L^2 B \cos \omega t$.
(C) $2\omega L^2 B \cos(\omega t + \theta)$. (D) $\omega L^2 B$.
(E) $\frac{1}{2} \omega L^2 B$. [E]



12-2-10. 自感为 0.25 H 的线圈中, 当电流在 $(1/16) \text{ s}$ 内由 2 A 均匀减小到零时, 线圈中自感电动势的大小为:

- (A) $7.8 \times 10^{-3} \text{ V}$. (B) $3.1 \times 10^{-2} \text{ V}$.

(C) 8.0 V. (D) 12.0 V. [C]

12-2-11. 两个相距不太远的平面圆线圈, 怎样可使其互感系数近似为零? 设其中一线圈的轴线恰通过另一线圈的圆心.

- (A) 两线圈的轴线互相平行放置. (B) 两线圈并联.
(C) 两线圈的轴线互相垂直放置. (D) 两线圈串联. [C]

12-2-12. 两个通有电流的平面圆线圈相距不远, 如果要使其互感系数近似为零, 则应调整线圈的取向使

- (A) 两线圈平面都平行于两圆心连线.
(B) 两线圈平面都垂直于两圆心连线.
(C) 一个线圈平面平行于两圆心连线, 另一个线圈平面垂直于两圆心连线.
(D) 两线圈中电流方向相反. [C]

12-2-13. 对于单匝线圈取自感系数的定义式为 $L = \Phi / I$. 当线圈的几何形状、大小及周围磁介质分布不变, 且无铁磁性物质时, 若线圈中的电流强度变小, 则线圈的自感系数 L

- (A) 变大, 与电流成反比关系.
(B) 变小.
(C) 不变.
(D) 变大, 但与电流不成反比关系. [C]

12-2-14. 已知一螺绕环的自感系数为 L . 若将该螺绕环锯成两个半环式的螺线管, 则两个半环螺线管的自感系数

- (A) 都等于 $\frac{1}{2}L$. (B) 有一个大于 $\frac{1}{2}L$, 另一个小于 $\frac{1}{2}L$.
(C) 都大于 $\frac{1}{2}L$. (D) 都小于 $\frac{1}{2}L$. [D]

12-2-15. 有两个线圈, 线圈 1 对线圈 2 的互感系数为 M_{21} , 而线圈 2 对线圈 1 的互感系数为 M_{12} . 若它们分别流过 i_1 和 i_2 的变化电流且 $\left| \frac{di_1}{dt} \right| > \left| \frac{di_2}{dt} \right|$, 并设由 i_2 变化在线圈 1 中产生的互感电动势为 ε_{12} , 由 i_1 变化在线圈 2 中产生的互感电动势为 ε_{21} , 判断下述哪个论断正确.

- (A) $M_{12} = M_{21}$, $\varepsilon_{21} = \varepsilon_{12}$.
(B) $M_{12} \neq M_{21}$, $\varepsilon_{21} \neq \varepsilon_{12}$.
(C) $M_{12} = M_{21}$, $\varepsilon_{21} > \varepsilon_{12}$.
(D) $M_{12} = M_{21}$, $\varepsilon_{21} < \varepsilon_{12}$. [C]

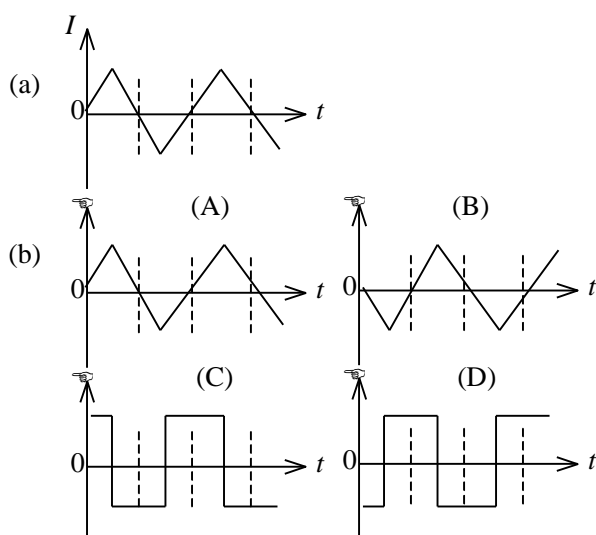
12-2-16. 在真空中一个通有电流的线圈 a 所产生的磁场内有另一个线圈 b , a 和 b 相对位置固定. 若线圈 b 中电流为零(断路), 则线圈 b 与 a 间的互感系数:

- (A) 一定为零. (B) 一定不为零.
(C) 可为零也可不为零, 与线圈 b 中电流无关. (D) 是不可能确定的.

[C]

12-2-17. 在一自感线圈中通过的电流 I 随时间 t 的变化规律如图(a)所示, 若以 I 的正流向作为 \square 的正方向, 则代表线圈内自感电动势 \square 随时间 t 变化规律的曲线应为图(b)中(A)、(B)、(C)、(D)中的哪一个?

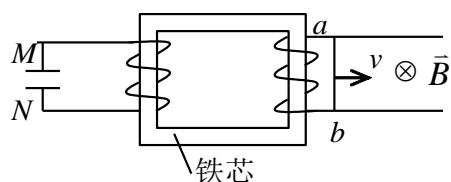
[C]



12-2-18. 如图, 一导体棒 ab 在均匀磁场中沿金属导轨向右作匀速运动, 磁场方向垂直导轨所在平面. 若导轨电阻忽略不计, 并设铁芯磁导率为常数, 则达到稳定后在电容器的 M 极板上

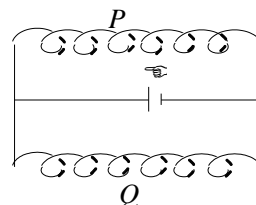
(A) 带有一定量的正电荷. (B) 带有一定量的负电荷.

(C) 带有越来越多的正电荷. (D) 带有越来越多的负电荷. [A]



12-2-19. 如图所示, 两个线圈 P 和 Q 并联地接到一电动势恒定的电源上. 线圈 P 的自感和电阻分别是线圈 Q 的两倍, 线圈 P 和 Q 之间的互感可忽略不计. 当达到稳定状态后, 线圈 P 的磁场能量与 Q 的磁场能量的比值是

(A) 4. (B) 2. (C) 1. (D) $\frac{1}{2}$. [D]



12-2-21. 真空中一根无限长直细导线上通电流 I , 则距导线垂直距离为 a 的空间某点处的磁能密度为

(A) $\frac{1}{2} \mu_0 \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \right)^2$. (B) $\frac{1}{2\mu_0} \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \right)^2$.
(C) $\frac{1}{2} \left(\frac{2\pi a}{\mu_0 I} \right)^2$. (D) $\frac{1}{2\mu_0} \left(\frac{\mu_0 I}{2a} \right)^2$.

[B]

12-2-22. 两根很长的平行直导线, 其间距离为 a , 与电源组成闭合回路, 如图. 已知导线上的电流为 I , 在保持 I 不变的情况下, 若将导线间的距离增大, 则空间的

(A) 总磁能将增大. (B) 总磁能将减少.
(C) 总磁能将保持不变. (D) 总磁能的变化不能确定.

[A]

