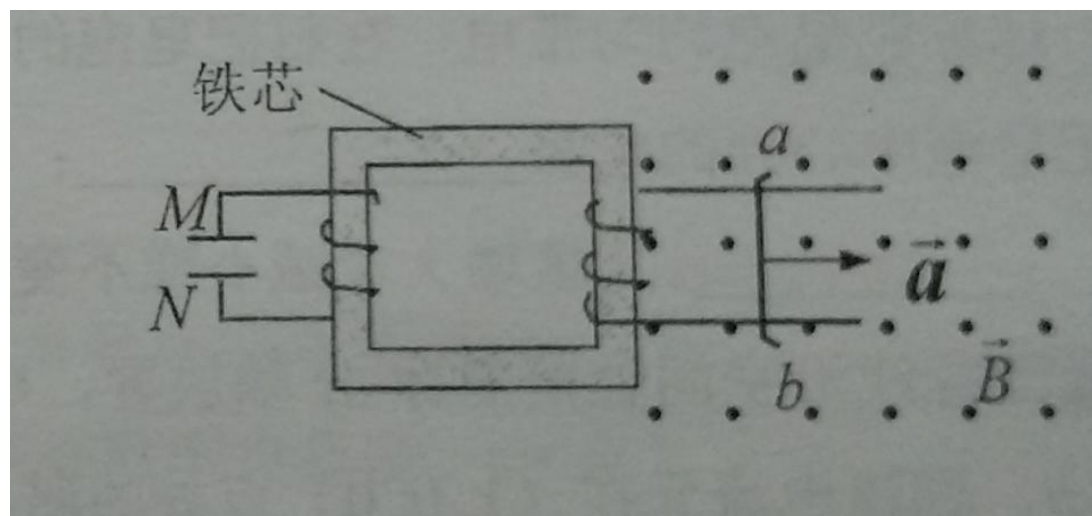


1产生动生电动势的非静电力是
(洛仑磁力) 力，产生感生电动势的非
静电力是 (感生电场) 力。

16年) 一导体棒ab在垂直于纸面向外的均匀磁场中沿金属导轨向右作匀加速运动, 磁场方向垂直导轨所在平面向外。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



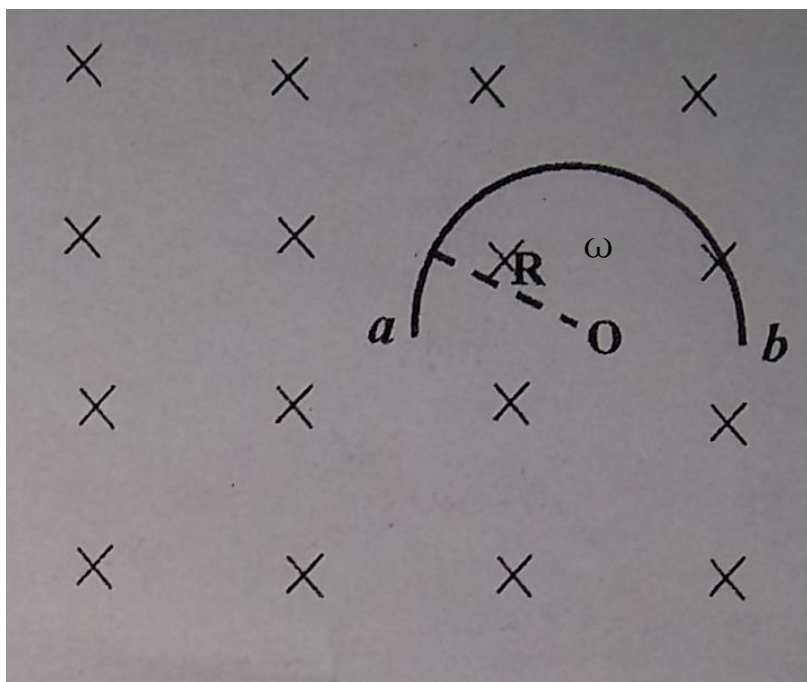
(带一定量的正电荷)

例题

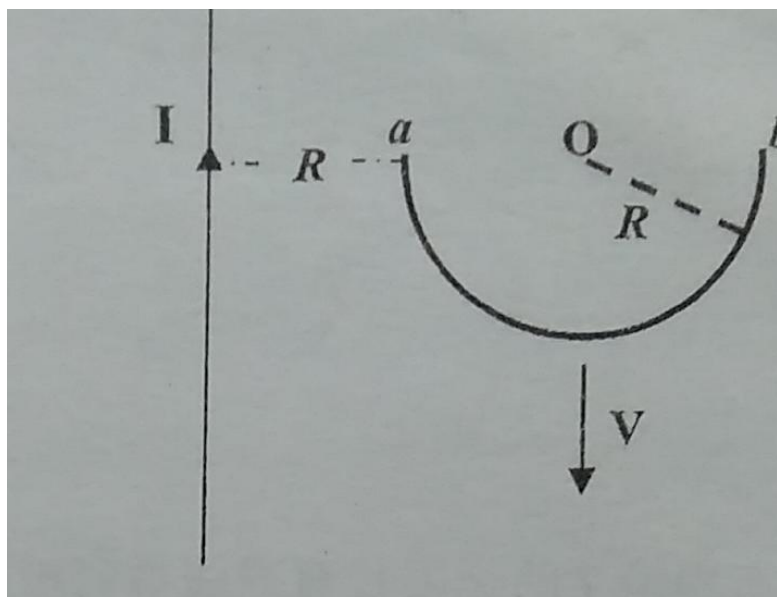
(16B) 用导线制成一半径为 $r=10\text{cm}$ 的圆形闭合线圈，其电阻 $R=10\ \Omega$ ，匀强磁场垂直于线圈平面。欲使电路中有一稳定的感应电流 $I=0.01\text{A}$ ，则 B 的变化率 $\text{dB}/\text{dt} =$

$$\frac{\pi}{10} \text{ T/s}$$

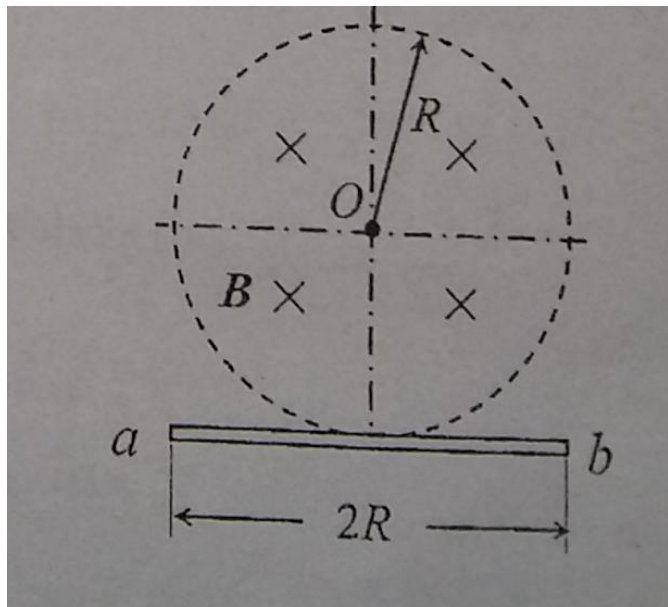
例6B) 如图所示，一半径为 R 的半圆形导体放置在均匀磁场 B 中，半圆形导体平面与磁场垂直，并绕过 a 点且垂直纸面的轴以角速度 ω 顺时针匀速转动，求半圆形导体上的动生电动势大小与方向，并判断哪点电势高？



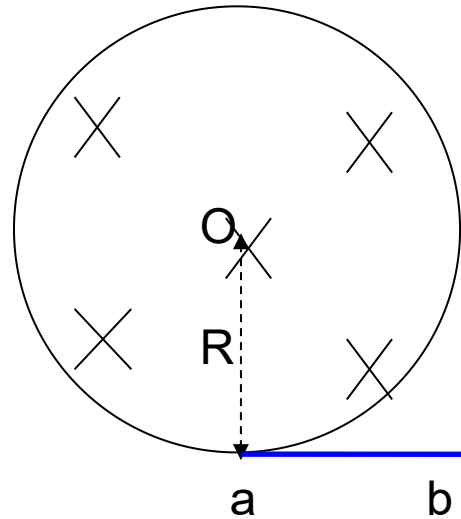
16 (20A) 一通有电流 I 的无限长直导线旁边共面地放置一半径为 R 的半圆形导体， a 点距直导线距离为 R ， ab 连线垂直于无限长直导线，半圆形导体以速度 V 平行于长直导线向下运动，求半圆形导线上的动生电动势大小和方向，并判断哪点电势高。



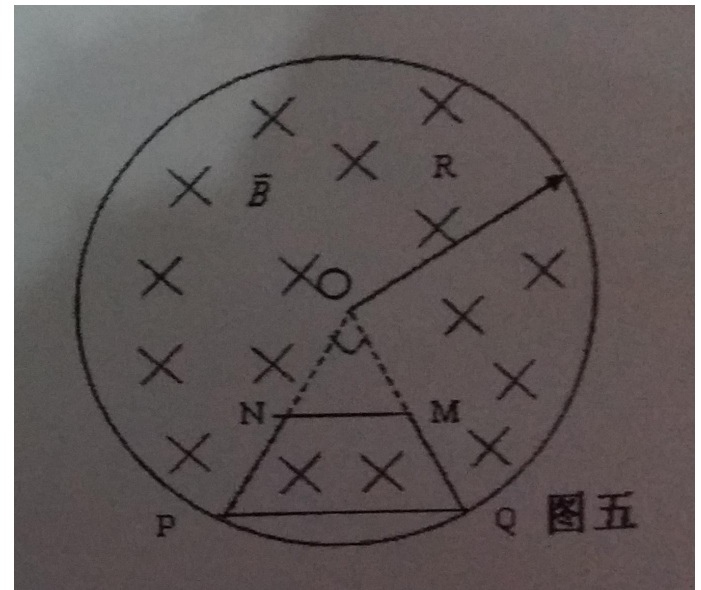
例题16 B) 半径为 R 的圆柱形空间存在着均匀磁场 B , B 的方向与柱的轴线平行; 有一长为 $2R$ 的金属棒 ab 放在磁场外且与圆柱形均匀磁场相切, 切点为金属棒的中点, 金属棒与磁场 B 的轴线垂直, 如图, 设 B 随时间的变化率 $\frac{dB}{dt}$ 为大于0的常数 k , 求: 棒上感应电动势的大小, 并指出哪一个端点的电势高?



13 图示为一半径为 R 圆柱体的横截面，圆柱内有一均匀磁场，其方向垂直纸面向内， B 的大小随时间线性增加且 $\frac{dB}{dt}=k>0$ ，长度为 R 的导体棒 ab 与圆柱体相切于 a ，求导体棒上的电动势 $\mathcal{E}_{ab}$ ，并判断 a,b 两点哪点电势高（14A）



(18) (10 分)如图五所示,半径为 R 的圆柱形空间内有 $\frac{dB}{dt} = k > 0$ 沿轴向均匀变化的磁场,一导线弯成等腰梯形 $MNPQ$ 闭合回路如图放置。已知梯形上底长 $\frac{R}{2}$, 下底长 R 。求: (1) M 点的感生电场强度大小; (2) 梯形回路的总电动势大小



12 半径为 a 的无限长密绕螺线管，管内存在着随时间变化的磁场 $\mathbf{B}$ ，且 $\mathrm{d}\mathbf{B}/\mathrm{d}t = k$ （ k 为常数），则在管内半径为 r 的同轴圆形回路上的感生电动势大小为（ ），感生电场强度为（ ）

$$I_m$$

14-1. 横截面半径为 a 的无限长密绕螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以变化的电流 $I=I_m \sin \omega t$ ，求在螺线管外部的同轴圆形导体回路（半径为 r ）上的感生电动势大小和感生电场的大小。（13B10）

14-2. 半径为 a 的无限长密绕螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以变化的电流 $I=I_0 + K t$ （ K 为正的常数），求在螺线管内部距螺线管中心轴线为 r 处感生电场大小。（10分09）

13 半径为 a 的无限长密绕直螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以交变电流 $I = I_m \sin \omega t$ ，求围在螺线管外的同轴圆形导体回路（半径为 r ）上的感生电动势大小和感生电场大小。(10分09)

2 在圆柱形空间内有一磁感应强度为 B 的均匀磁场，如图， B 的大小均匀减小，有一弧形导线 acb 如图放置，下述正确的是 [**B**] 13B

A $U_a > U_b$, ε 方向:

$a \rightarrow b$

B $U_a > U_b$, ε 方向:

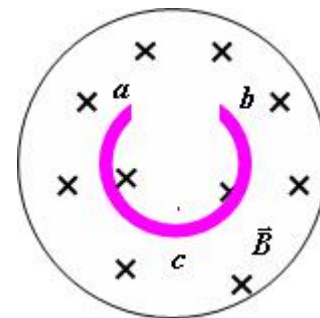
$b \rightarrow a$

C $U_b > U_a$, ε 方向:

$b \rightarrow a$

D $U_b > U_a$, ε 方向:

$a \rightarrow b$



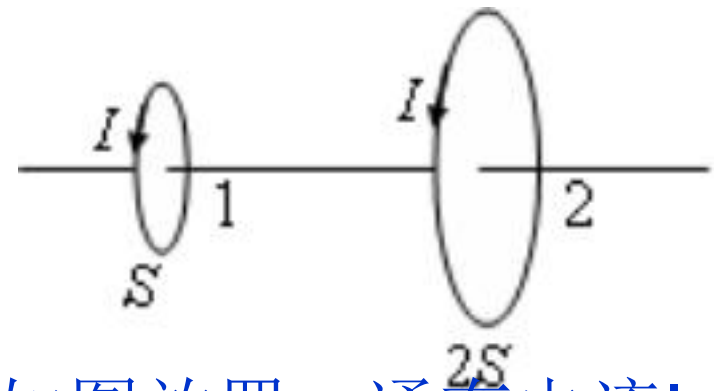
4-2 自感系数为 $L=0.3\text{H}$ 的螺线管中通以 8A 的电流时，螺线管中储存的磁场能量 $W=\underline{\hspace{2cm}}$
 J ；若在 0.5 秒的时间内电流均匀减小为 0 ，螺线管中产生的自感电动势 $\underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ 。

4-1 自感系数为 $L=0.25\text{H}$ 的螺线管，当电流在
 $1/16$ 秒的时间内电流由 1.5A 均匀减小为 0 ，螺线管中产生的自感电动势 $\underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ 。
(6.0V)

例题

(16B) 真空中横截面半径为 a ，长为 l ($l \gg a$) 的密绕长直螺线管，单位长度的匝数为 n ，则此螺旋管的自感系数为 $L=(\hspace{2cm})$

5-2 面积相等的两线圈1、2如图放置，通有电流 I_1 和 I_2 ，线圈1的电流 I_1 所产生的磁场通过线圈2的磁通量用 ϕ_{21} 表示，线圈2电流 I_2 所产生的磁场通过线圈1的磁通量用 ϕ_{12} 表示，已知 $2I_1=I_2$ ，则 ϕ_{21} 和 ϕ_{12} 的大小关系为(15A)

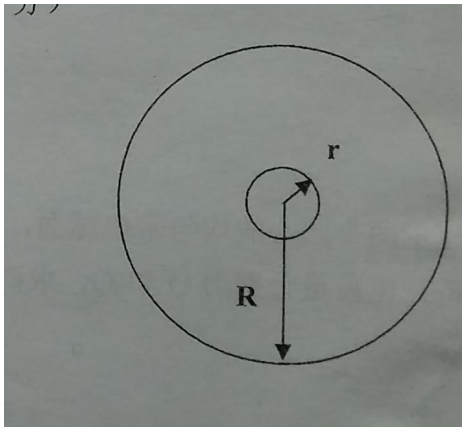


5-1 面积相等的两线圈1、2如图放置，通有电流 I_1 和 I_2 ，线圈1的电流 I_1 所产生的磁场通过线圈2的磁通量用 ϕ_{21} 表示，线圈2电流 I_2 所产生的磁场通过线圈1的磁通量用 ϕ_{12} 表示，已知 $I_1>I_2$ ，则 ϕ_{21} 和 ϕ_{12} 的大小关系为(16)

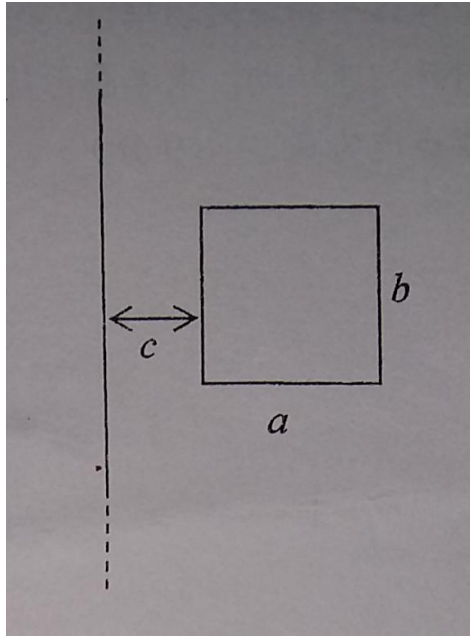
16 (21) 半径分别为 R 和 r 的两个单匝导体圆线圈同心共面放置，且 $R \gg r$ ，试求：

(1) 两线圈间互感系数

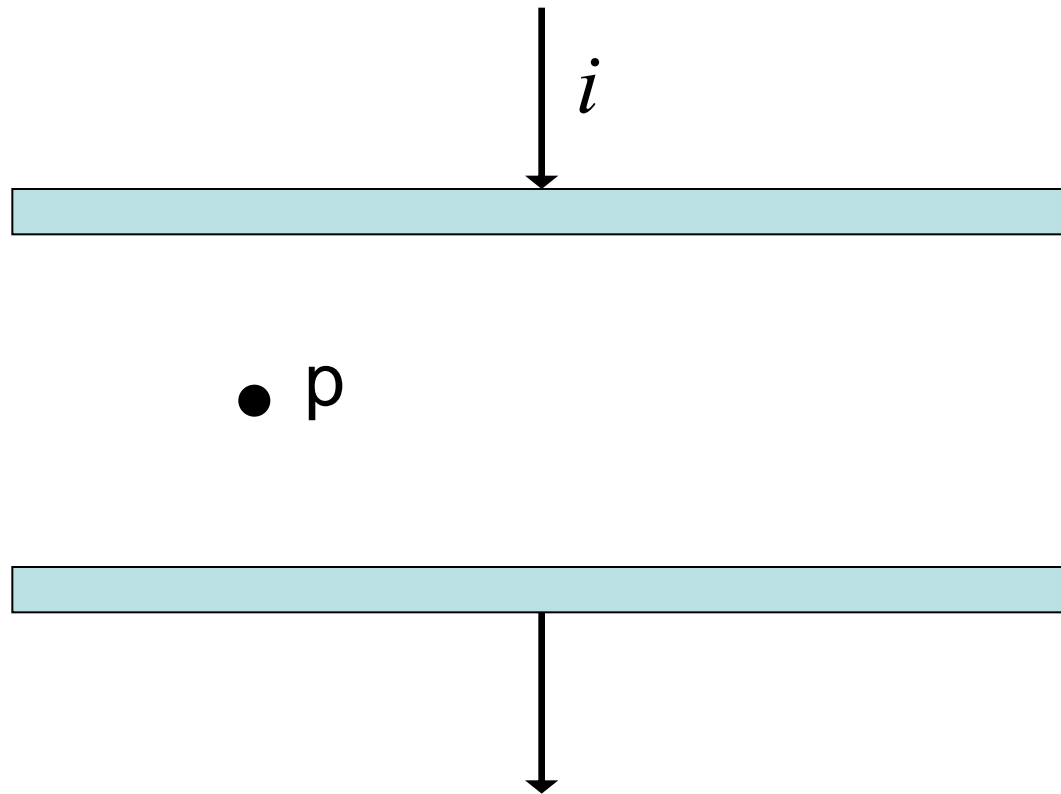
(2) 当两线圈中均通有顺时针方向的电流 I 时，求小线圈的磁矩和大线圈产生的磁场对小线圈的磁力矩



(16感)一无限长直导线旁有一边长分别为 a 和 b 的矩形线圈，线圈与导线共面，且长度为 b 的边与无限长直导线平行，如图，求他们之间的互感系数。

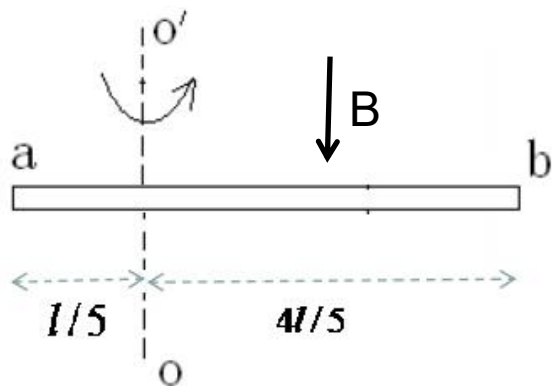


圆形平行板电容器，正处于放电过程中，试画出并说明此放电过程中极板间某点P处电场 $\vec{E}$ 和感生磁场 $\vec{B}$ 的方向。（14）

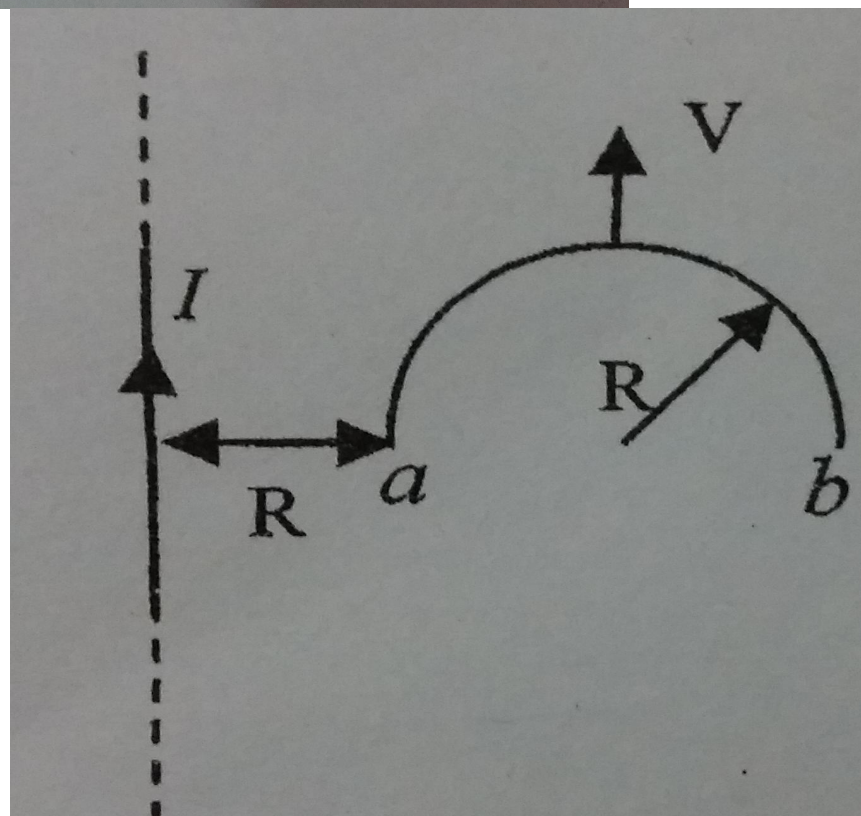


11 如图所示，长为 l 的金属棒 ab 绕竖直轴以角速度 ω 在水平面匀速转动。试求 a,b 上的电动势大小

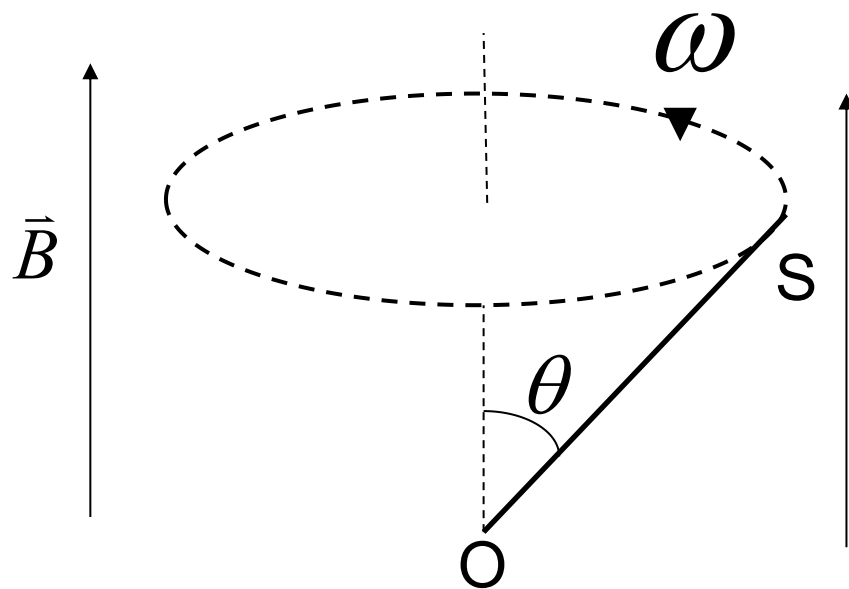
(15分)



(17) (10 分) 一无限长直导线通有电流 I , 方向如图。一半径为 R 的半圆形导线以速度 V 向上运动, 求 a, b 两端的电势差大小和方向。



如图所示，一长度为 L 的直导线 OS 放在匀强磁场 $\vec{B}$ 中， $\vec{B}$ 平行于 OP ， $\theta = 30^\circ$ ，当直导线 OS 以角速度 ω 绕 OP 轴转动时， OS 上感应电动势大小 $\mathcal{E} =$ （ ），并且（ ）点电势高。（14）



3-1. 将形状完全相同的铜环和铝环静止放置，并使通过两环面的磁通量随时间的变化率相等，则 [D]

A、感应电动势不相同

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，感应电流不相同。

3-2一导体棒ab在均匀磁场中沿金属导轨向右作匀加速运动，磁场方向垂直导轨所在平面向外，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（14A）

(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；

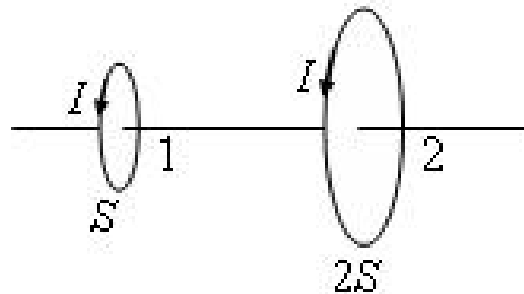
4-1 自感系数为 0.25H 的线圈中，当电流在 $(1/16)\text{s}$ 内由 2A 均匀减小到零时，线圈中自感电动势的大小为()和磁场能量的变化为()

4-2 自感系数为 $L=0.3\text{H}$ 的螺线管中通以 8A 的电流时，螺线管中储存的磁场能量 $W=\underline{\hspace{2cm}}$
 J ；若在 0.5 秒的时间内电流均匀减小为 0 ，螺线管中产生的自感电动势 $\underline{\hspace{2cm}}$ V 。

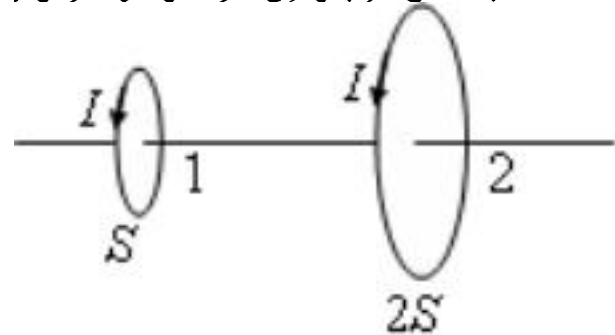
@ 面积为 S 和 $2S$ 的两线圈1、2如图放置，通有相同的电流 I ，线圈1的电流所产生的磁场通过线圈2的磁通量用表示 ϕ_{21} ，线圈2所产生的磁场通过线圈1的磁通量用表示 ϕ_{12} ，则 ϕ_{21} 和 ϕ_{12} 的大小关系为 (C)

(A) $\phi_{21} = 2 \phi_{12}$ (B) $\phi_{21} = 1/2 \phi_{12}$

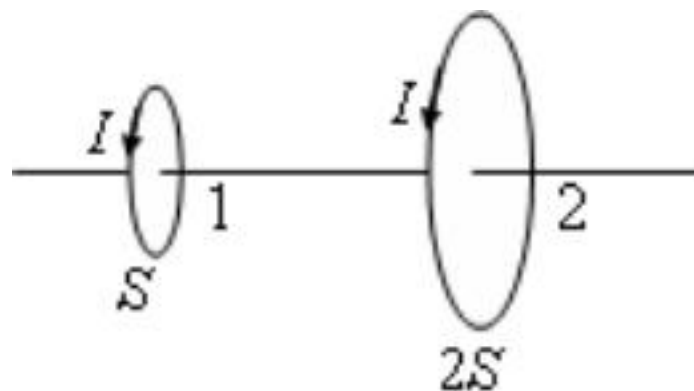
(C) $\phi_{21} = \phi_{12}$ (D) $\phi_{21} > \phi_{12}$



5 -1面积为 S 和 $2S$ 的两线圈1、2如图放置，通有相同的电流 I ，线圈1的电流所产生的磁场通过线圈2的磁通量用 ϕ_{21} 表示，线圈2所产生的磁场通过线圈1的磁通量用 ϕ_{12} 表示，则 ϕ_{12} 和 ϕ_{21} 的大小关系为（ ）

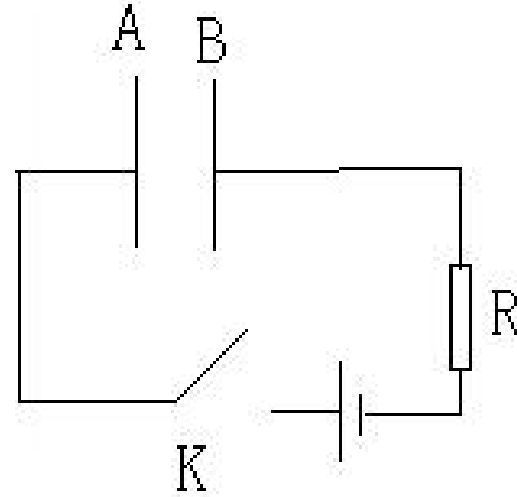


5-2 面积相等的两线圈1、2如图放置，通有电流 I_1 和 I_2 ，线圈1的电流 I_1 所产生的磁场通过线圈2的磁通量用 ϕ_{21} 表示，线圈2电流 I_2 所产生的磁场通过线圈1的磁通量用 ϕ_{12} 表示，已知 $I_2 > I_1$ 则 ϕ_{21} 和 ϕ_{12} 的大小关系为(13A)

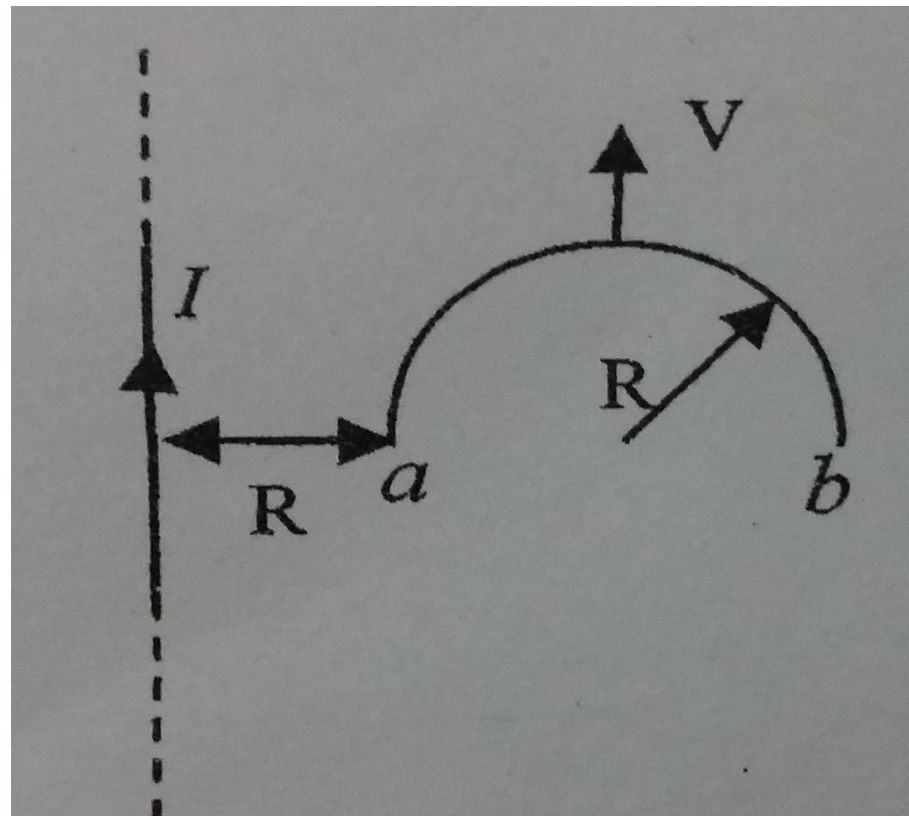


5-2 面积相等的两线圈1、2如图放置，通有电流 I_1 和 I_2 ，线圈1的电流 I_1 所产生的磁场通过线圈2的磁通量用 ϕ_{21} 表示，线圈2电流 I_2 所产生的磁场通过线圈1的磁通量用 ϕ_{12} 表示，已知 $2I_1=I_2$ ，则 ϕ_{21} 和 ϕ_{12} 的大小关系为(15A)

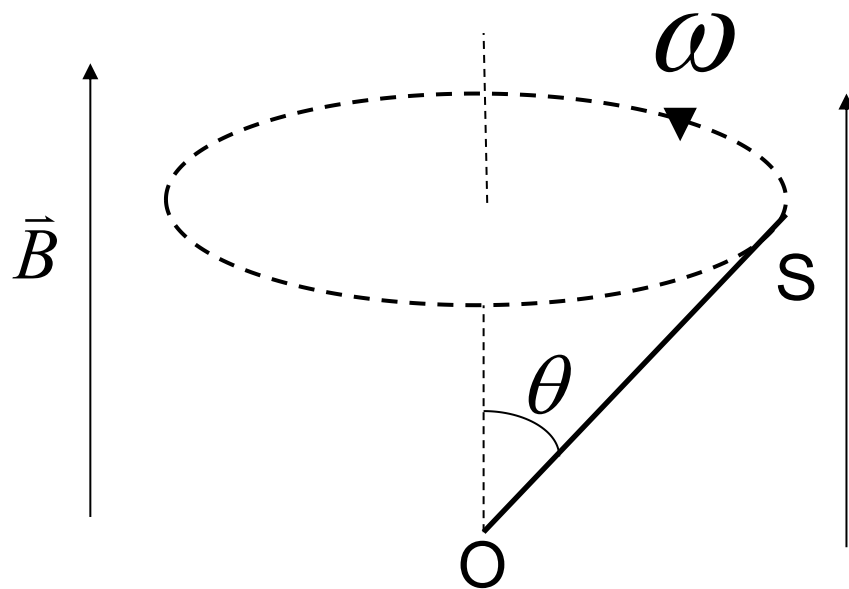
6 下图为一准备充电的平行板电容器，从将开关K合上到完成充电这段时间内，平行板之间电场 E 的方向和位移电流 I_D 的方向为(11年)



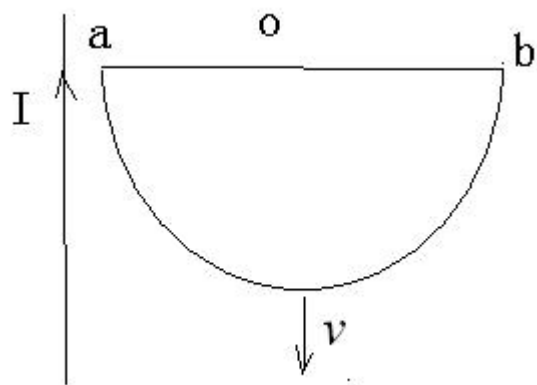
(17) (10 分) 一无限长直导线通有电流 I , 方向如图。一半径为 R 的半圆形导线以速度 V 向上运动, 求 a, b 两端的电势差大小和方向。



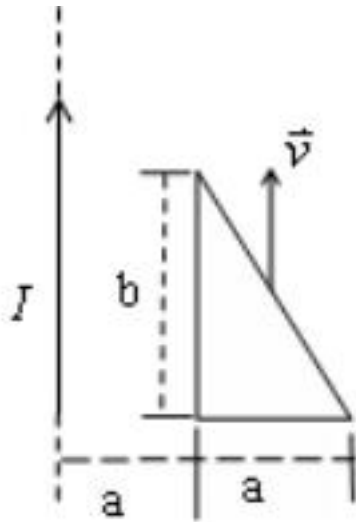
如图所示，一长度为 L 的直导线 OS 放在匀强磁场 $\vec{B}$ 中， $\vec{B}$ 平行于 OP ， $\theta = 30^\circ$ ，当直导线 OS 以角速度 ω 绕 OP 轴转动时， OS 上感应电动势大小 $\mathcal{E} =$ （ ），并且（ ）点电势高。（14）



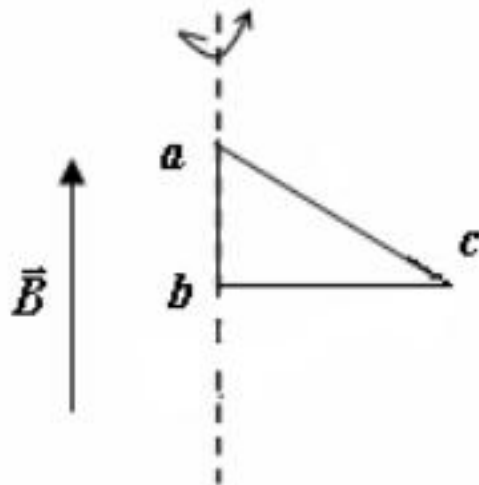
7 如图所示，一通有电流为 I 的无限长直导线旁边共面的放置一半径为 R 的半圆形导体回路， a 点距直导线距离为 R ，半径 ab 垂直于无限长直导线，半圆形回路以速度 V 平行于长直导线向下运动，求半圆形导体回路上的总电动势和半圆弧上的动生电动势大小和方向，并判断 a 、 b 两点哪点电势高。（13a）



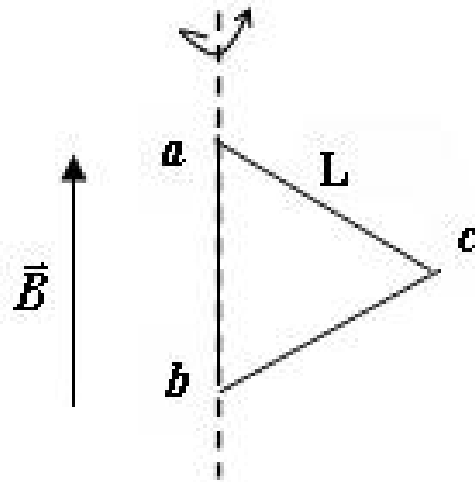
8 真空中一无限长直导线通有电流 I ，旁边和其共面的放一直角三角形导体回路，其中长度为 b 的直角边与无限长直导线平行，尺寸如图，当直角三角形导体回路以速度 $\vec{v}$ 平行于无限长直导线运动时，求直角三角形导体回路各边产生的电动势和回路的总电动势。(8分13B)



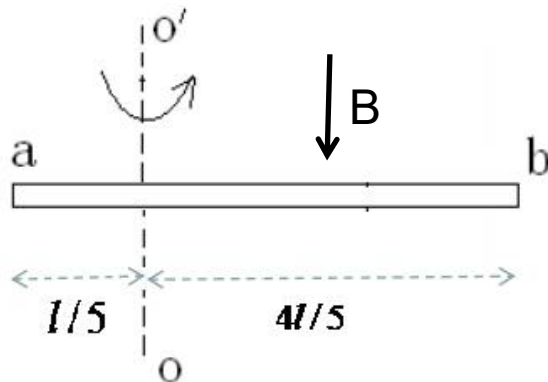
9 如图所示，一直角三角形金属框 abc 置于均匀磁场 $\mathbf{B}$ 中， ab 与 $\mathbf{B}$ 平行。当金属框以角速度 ω 绕 ab 边转动时，求 ac 边的动生电动势大小和回路的总电动势大小(已知： $ac=L, ab=(1/2)L$) (11年分)。



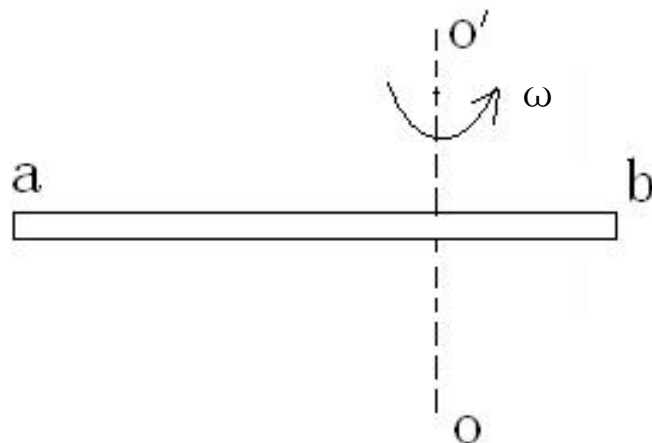
10 如图所示，一边长为 L 的等边三角形金属框 abc 置于均匀磁场 $\mathbf{B}$ 中， ab 与 $\mathbf{B}$ 平行。当金属框以角速度 ω 绕 ab 边转动时，求各边的动生电动势大小和回路的总电动势大小。



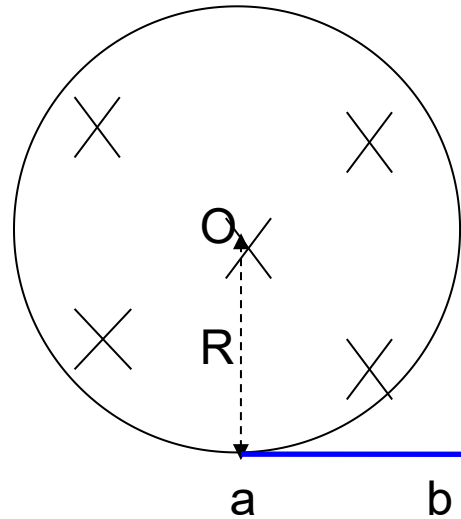
11 如图所示，长为 l 的金属棒 ab 绕竖直轴以角速度 ω 在水平面匀速转动。试求 a,b 上的电动势大小
(15A)



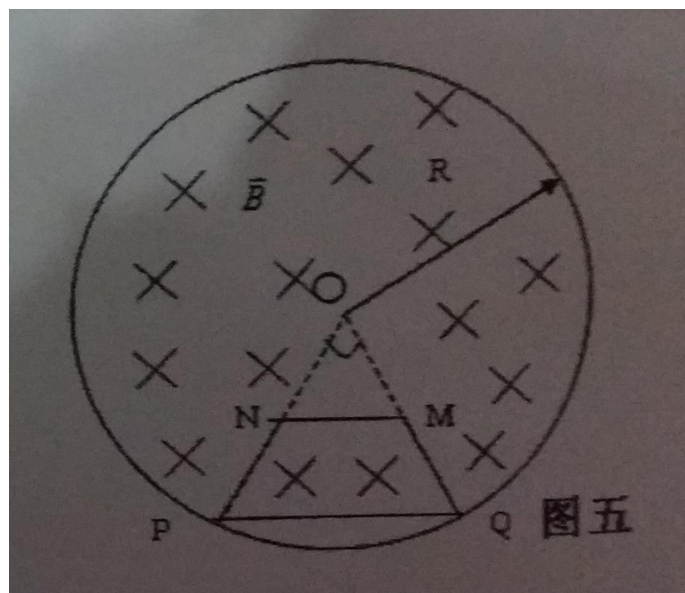
11 如图所示，长为 L 的金属棒 ab 在地磁中绕竖直轴在水平面以角速度 ω 旋转，若该处地磁场竖直分量为 B ，竖直轴在距棒 b 端 $L/3$ 的 c 处。试求 a,b 两点的电势差大小（10年）



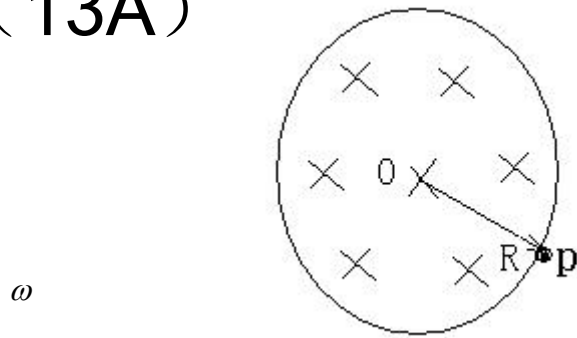
13 图示为一半径为 R 圆柱体的横截面，圆柱内有一均匀磁场，其方向垂直纸面向内， B 的大小随时间线性增加且 $\frac{dB}{dt}=k>0$ ，长度为 R 的导体棒 ab 与圆柱体相切于 a ，求导体棒上的电动势 $\mathcal{E}_{ab}$ ，并判断 a,b 两点哪点电势高（14A）



(18) (10 分)如图五所示,半径为 R 的圆柱形空间内有 $\frac{dB}{dt} = k > 0$ 沿轴向均匀变化的磁场,一导线弯成等腰梯形 $MNPQ$ 闭合回路如图放置。已知梯形上底长 $\frac{R}{2}$, 下底长 R 。求: (1) M 点的感生电场强度大小; (2) 梯形回路的总电动势大小



13 图示为一半径为 R 圆柱体的横截面，圆柱内有一均匀磁场，其方向垂直纸面向内， B 的大小随时间线性增加且 $\frac{dB}{dt}=k$ ， P 点为圆柱体边缘上与圆柱体中心轴线相距为 R 的点，求 P 点的感生电场强度大小并在图上画出感生电场方向。（13A）



I_m

$\mathcal{E}_{ab}$

12 半径为 a 的无限长密绕螺线管，管内存在着随时间变化的磁场 $\mathbf{B}$ ，且 $\mathrm{d}\mathbf{B}/\mathrm{d}t = k$ （ k 为常数），则在管内半径为 r 的同轴圆形回路上的感生电动势大小为（ ），感生电场强度为（ ）

$$I_m$$

14-1. 横截面半径为 a 的无限长密绕螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以变化的电流 $I=I_m \sin \omega t$ ，求在螺线管外部的同轴圆形导体回路（半径为 r ）上的感生电动势大小和感生电场的大小。（13B10）

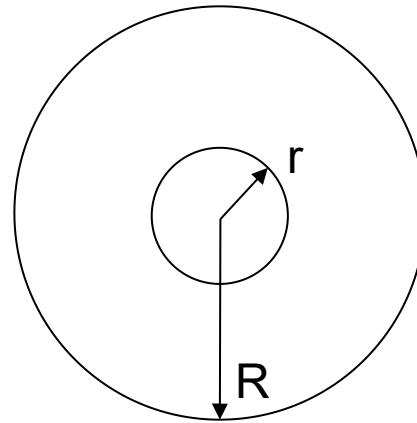
14-2. 半径为 a 的无限长密绕螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以变化的电流 $I=I_0 + K t$ （ K 为正的常数），求在螺线管内部距螺线管中心轴线为 r 处感生电场大小。（10分09）

13 半径为 a 的无限长密绕直螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以交变电流 $I = I_m \sin \omega t$ ，求围在螺线管外的同轴圆形导体回路（半径为 r ）上的感生电动势大小和感生电场大小。(10分09)

15-1 如图所示，半径分别为 R 与 r 的两个单匝导体圆线圈同心共面放置，且 $R \gg r$ ，试求

(1) 两线圈间互感系数

(2) 当小线圈中通有变化电流 i 且 $di/dt=k$ 时，大线圈中感应电动势大小(11/15)

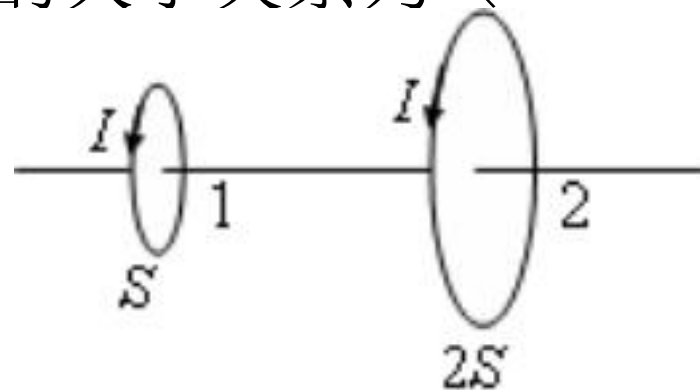


15-2 如图所示，半径分别为 R 与 r 的两个单匝导体圆线圈同心共面放置，且 $R \gg r$ ，试求

(1) 两线圈间互感系数 (5分)

(2) 当两线圈中均通有顺时针方向的电流 I 时，求小线圈的磁矩和大线圈电流产生的磁场对小线圈的磁力矩 (5分) (13A)

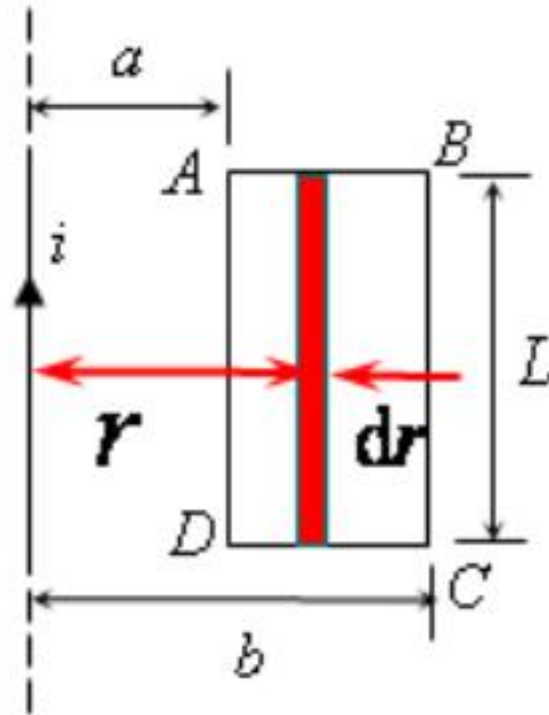
5-1 面积为 S 和 $2S$ 的两线圈1、2如图放置，通有相同的电流 I ，线圈1的电流所产生的磁场通过线圈2的磁通量用 ϕ_{21} 表示，线圈2所产生的磁场通过线圈1的磁通量用 ϕ_{12} 表示，则 ϕ_{12} 和 ϕ_{21} 的大小关系为 ()



5-2 面积相等的两线圈1、2如图放置，通有电流 I_1 和 I_2 ，线圈1的电流 I_1 所产生的磁场通过线圈2的磁通量用 ϕ_{21} 表示，线圈2电流 I_2 所产生的磁场通过线圈1的磁通量用 ϕ_{12} 表示，则 ϕ_{21} 和 ϕ_{12} 的大小关系为(13A)

()

- 16 如图所示，一通有交流 $i = I_m \sin(\omega t)$ 的长直导线旁有一共面的矩形线圈 **ABCD**，试求：
- (1) 穿过线圈回路的磁通量； (5分)
- (2) 回路中感应电动势的大小。 (5分) (09)



自感系数为 $L=0.3\text{H}$ 的螺旋管中通以 8A 的电流时，螺旋管中存储的磁场能量 $W=(\quad)\text{J}$ ；若在 0.5 秒的时间内电流均匀减小为 0 ，螺旋管中产生的自感电动势 $\mathcal{E}_L = (\quad)\text{V}.$ (15A)

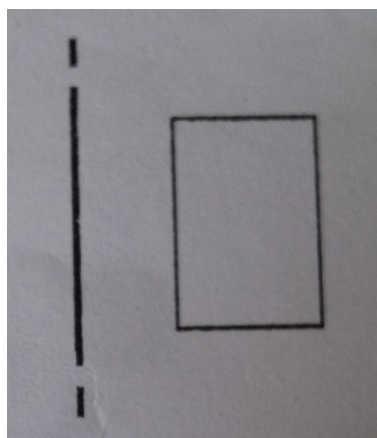
(2) 对单匝线圈，取自感系数的定义式为 $L = \frac{\phi}{I}$ 。当线圈的几何形状、大小及周围磁介质分布不变，且无铁磁性物质时，若线圈中的电流变小，则线圈的自感系数 L ： []

- (A) 变大且与电流成反比关系； (B) 变小；
(C) 不变； (D) 变大但与电流不成反比关系。

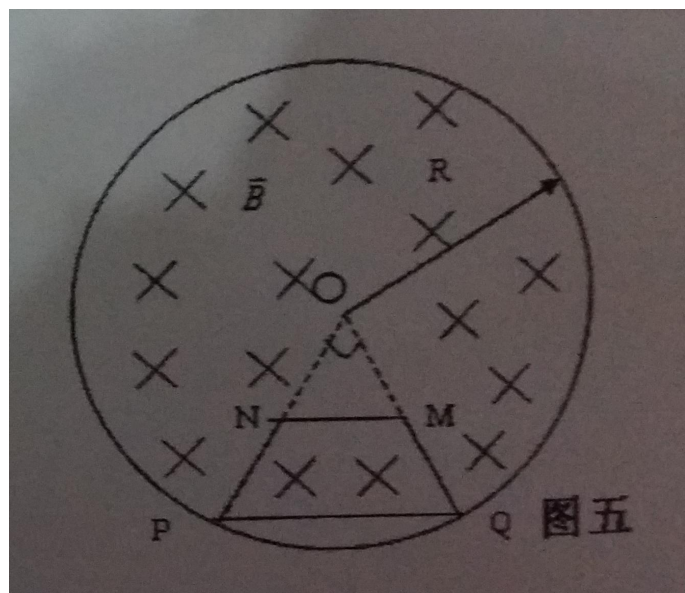
(3) 对位移电流，有下述四种说法，正确的说法是： []

- (A) 位移电流是由变化电场产生的； (B) 位移电流是由线性变化磁场产生的；
(C) 位移电流的热效应服从焦耳—楞次定律； (D) 位移电流的磁效应不服从安培环路定理。

(9) 一矩形线框与一无限长直导线如右图放置，当线框平行直导线移动时互感系数是否变化_____（填：是或否）；当线框垂直于导线移动时互感系数是否变化_____（填：是或否）。



(18) (10 分)如图五所示,半径为 R 的圆柱形空间内有 $\frac{dB}{dt} = k > 0$ 沿轴向均匀变化的磁场,一导线弯成等腰梯形 $MNPQ$ 闭合回路如图放置。已知梯形上底长 $\frac{R}{2}$, 下底长 R 。求: (1) M 点的感生电场强度大小; (2) 梯形回路的总电动势大小



(17) (10 分) 一无限长直导线通有电流 I , 方向如图。一半径为 R 的半圆形导线以速度 V 向上运动, 求 a, b 两端的电势差大小和方向。

