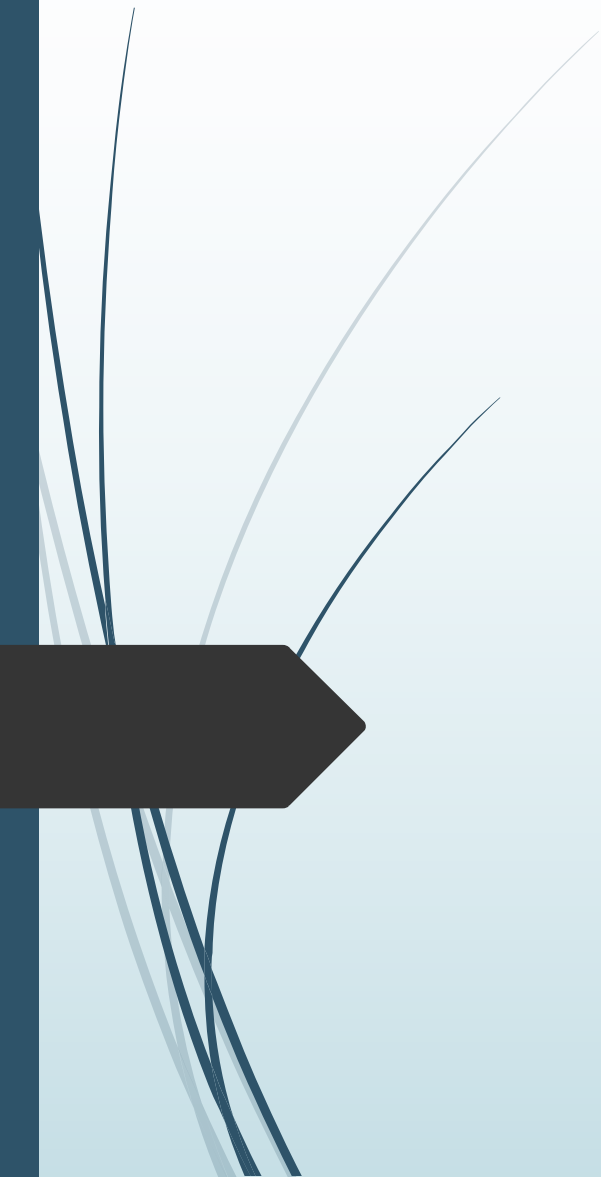
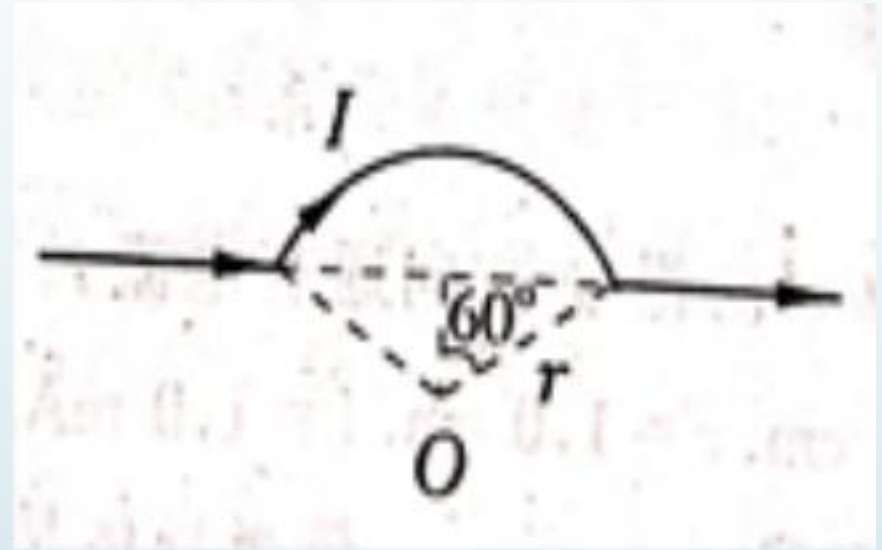


# 习题讨论课



1. 将一无限长直导线弯成如图所示的形状，其上载有电流  $I$ ，试计算圆心  $O$  点处  $B$  的大小。

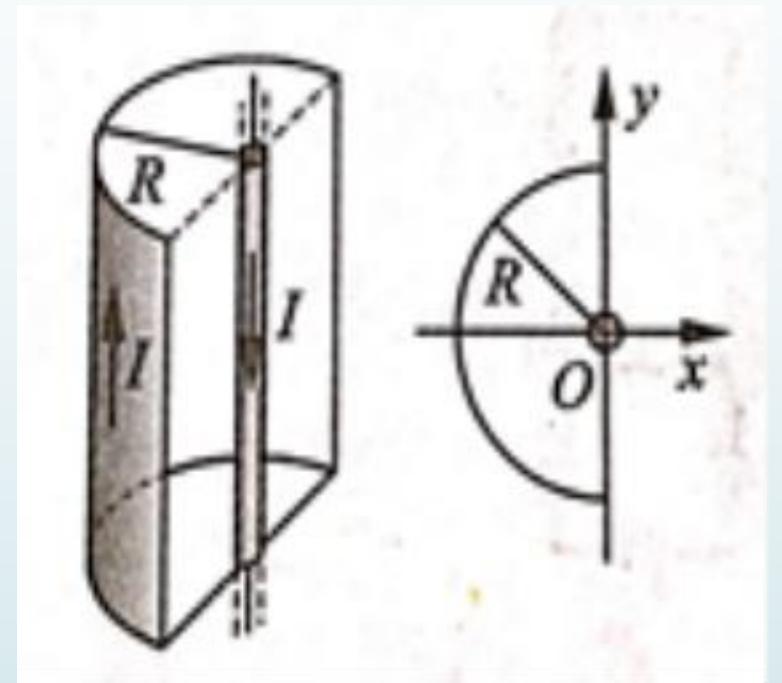


2. 一半径为  $R$  的球面上均匀分布着电荷，面密度为  $\sigma_0$ ，当它以角速度  $\omega$  绕直径旋转时，试求在球心处的磁感应强度  $B$  的大小。

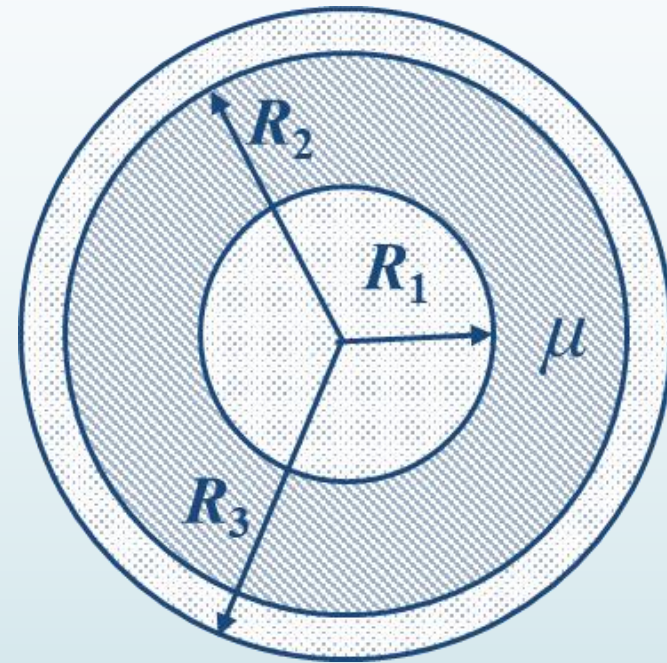
3. 如图所示，一半径为 $R$ 的无限长半圆柱面导体，其上电流与其轴线上一无限长直导线的电流等值反向，电流 $I$  在半圆柱面上均匀分布。

试求：

- (1) 轴线上导线单位长度所受的力。
- (2) 若将另一无限长直导线（通有大小、方向与半圆柱面相同的电流 $I$ ）代替圆柱面，产生同样的作用力，该导线应放在何处？

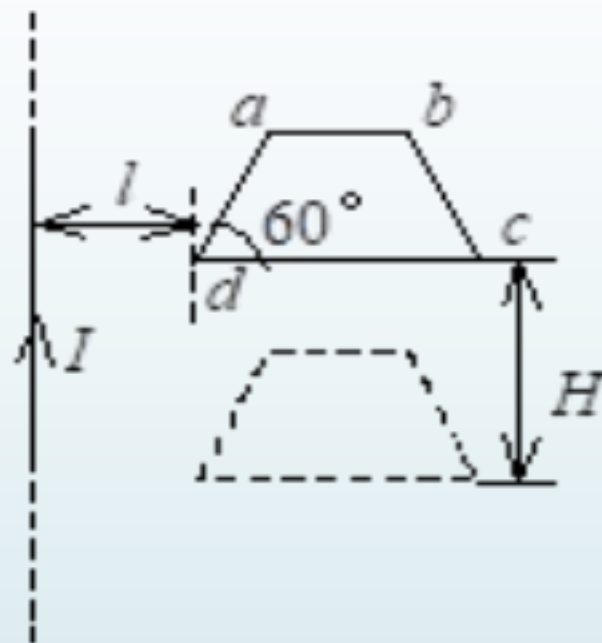


4. 一长直同轴电缆，其横截面尺寸如图所示，中间充满磁导率为 $\mu$ 的各向同性非铁磁质，传导电流从内芯流入，又从外导体流出，试求磁场强度  $H$  和磁感应强度  $B$  的分布。



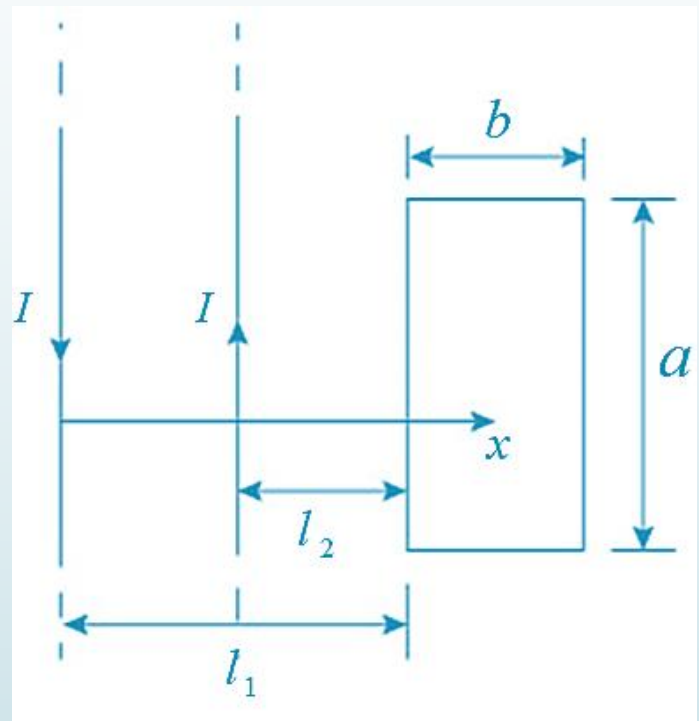
5. 如图所示，一长直导线通有电流  $I$ ，其旁共面地放置一匀质金属梯形线框  $abcd$ ，已知： $da = ab = bc = L$ ，两斜边与下底边夹角均为  $60^\circ$ ， $d$  点与导线相距  $l$ 。今线框从静止开始自由下落  $H$  高度，且保持线框平面与长直导线始终共面，求：

- (1) 下落高度为  $H$  的瞬间，线框中的感应电流为多少？
- (2) 该瞬时线框中电势最高处与电势最低处之间的电势差为多少？



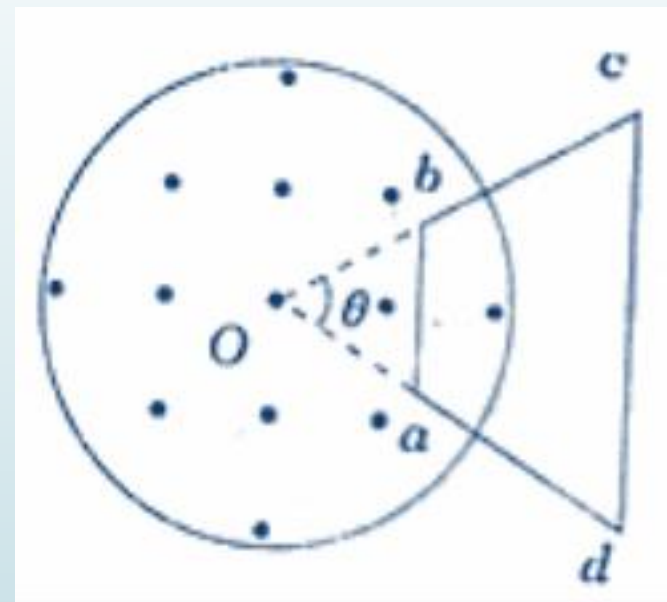
6. 如图所示，两条平行长直载流输电导线，和一矩形的导线框共面，已知两导线中的电流同为  $I = I_0 \sin \omega t$ ，但方向相反，导线框的长为  $a$ ，宽为  $b$ 。试求：

- (1) 输电回路与导线框之间的互感系数；
- (2) 回路中的感应电动势。



7. 均匀磁场  $B$  被限制在半径  $R = 0.10 \text{ m}$  的无限长圆柱空间内，方向垂直纸面向外，设磁场以  $\frac{dB}{dt} = 100 \text{ T/s}$  的匀速率增加，已知  $\theta = \frac{\pi}{3}$ ， $Oa = Ob = 0.04 \text{ m}$ 。

试求：等腰梯形  $abc$  导线框  $abcd$  内的感应电动势，并判断感应电流的方向。

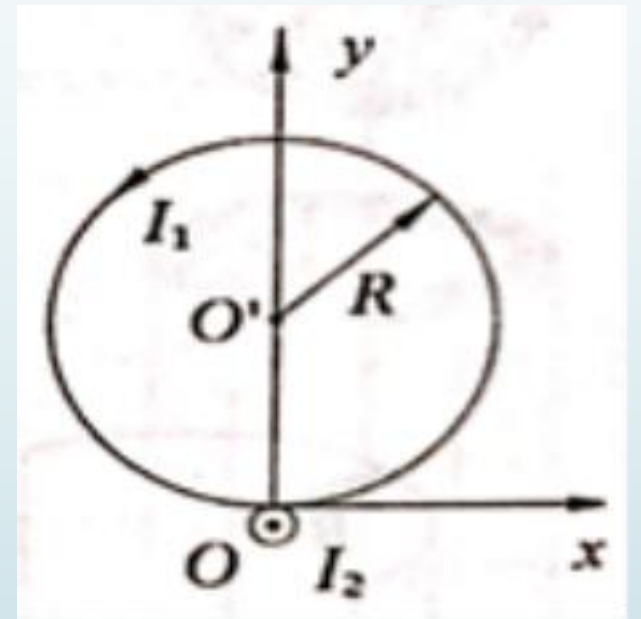




8. 真空有一半径为  $R$  的圆线圈通有电流  $I_1$ ，另有一电流  $I_2$  的无限长直导线，与圆线圈平面垂直，且与圆线圈相切（彼此绝缘），如图所示。

试求：

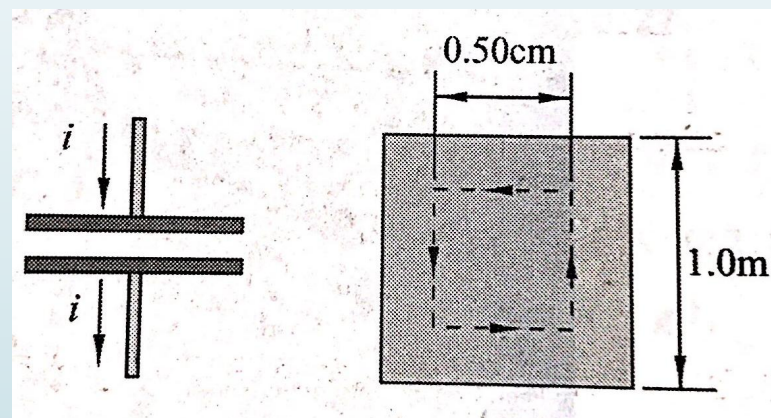
- (1) 圆线圈在图示位置时所受到的磁力矩；
- (2) 圆线圈将怎样运动；
- (3) 若无限长直导线  $I_2$  改放在圆线圈中心位置，此时线圈受到的磁力矩为多大。



9. 平行板电容器正方形极板的边长为1.0m，如图所示，设2.0A充电电流在极板间产生的匀强电场垂直于极板，

试求：

- (1) 极板间的位移电流； (2) 极板间的  $\frac{dE}{dt}$ ； (3) 极板间，虚线区域的位移电流； (4) 沿虚线路径的  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$ 。



10. 设电子是一半径为  $a$  的小球，电荷  $e$  分布在它的表面上。当电子以速度  $v$  运动时，电子在周围的空间建立磁场。计算磁场的总能量。