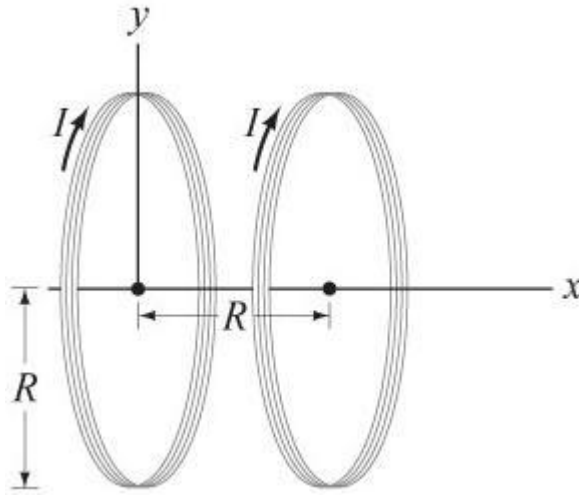
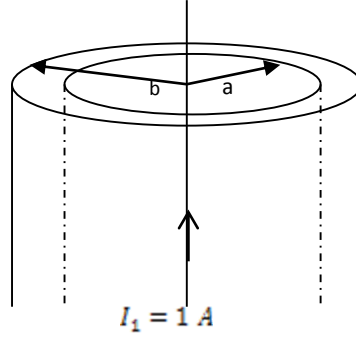


Elektromagnetik Alanlara Giriş
Ödev 5 (Teslim Tarihi: 6 Mayıs 2016)

- 1- **Helmholtz Bobinleri(Çemberleri):** Aynı eksenli birbirinin eşi iki paralel bobin arasında R uzaklığı bırakılarak seri bağlanmasıyla elde edilen sistem ‘‘Helmholtz düzeneği’’ ve bu bobinler de ‘‘Helmholtz bobinleri’’ olarak anılır Her ikisi de R yarıçapına ve N sarım sayısına sahip seri bağlı iki bobinden I akımı geçirildiğinde, orjinden x uzaklığındaki bir $P(x,0)$ noktasında oluşan magnetik indüksiyon alanı hesaplayınız. Magnetik endüksiyon alanının genliğini x 'in fonksiyonu olarak $-2R < x < 2R$ aralığında çiziniz.



- 2- Birim uzunluğunda n sarım bulunan ve üzerinden sabit I akımı akan hava çekirdekli, sonsuz uzun, sıkça sarılmış solenoid'in içindeki manyetik alanı Ampere yasasından faydalanarak belirleyiniz.
- 3- y ekseninde $[y \in (0; \ell)]$ bulunan ℓ uzunluğundaki telden $+y$ yönünde sabit I akımı akmaktadır. Ortamda $\vec{B} = -B_0(z^2 - 1)\vec{e}_z$ manyetik alanı mevcuttur. Tel, orijin sabit kalmak üzere z eksenini etrafında 270 derece döndürülerek $-x$ eksenini $[x \in (-\ell; 0)]$ üzerine taşıyor. (Dolayısıyla yeni durumda I akımı $-x$ yönünde akmaktadır.)
 $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{\ell}$ integralini hesaplayarak dışarıdan yapılan işi bulunuz.
- 4- Sonsuz uzun telden $+z$ yönünde $I_1 = 1 \text{ A}$ akımı akmaktadır. a ve b yarıçapları ile sınırlı silindirik kabuktan ise yoğunluğu $\vec{j} = -\frac{k}{\rho} e^{-\rho} \vec{e}_z$ (A/m^2) olan bir akım akmaktadır. Buna göre, Ampere yasasını kullanarak tüm uzaydaki manyetik alanı hesaplayınız. ($I = \int_C \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \vec{j} \cdot d\vec{S}$ Ampere Yasası)



- 5- Aşağıda verilmiş manyetik devrenin sol kolu ve sağ kolu manyetik geçirgenlikleri sırası ile $\mu_1 = 1000\mu_0$ ve $\mu_2 = 2000\mu_0$ olarak verilen iki ayrı manyetik malzemeden oluşmaktadır. Sol ve sağ kolun ortalama uzunlukları $l_1 = l_2 = 150\text{ mm}$ olarak verilmiştir. İki kol arasındaki iki adet hava boşluğu da şekilde görüldüğü gibi eşit aralıktadır ve aralığın uzunluğu $\delta = 10\text{ mm}$ 'dir. Her iki kolun kesit alanı ise $S_1 = S_2 = 10\text{ cm}^2$ dir. Sol kola sarılmış olan $N = 500$ sarımlık bir telden $I = 10\text{ A}$ akımı akıtılacak olursa hava boşluklarında oluşan manyetik indüksiyon değerini bulunuz. (Hava boşluklarının kesit alanını manyetik kolların kesit alanına eşit kabul edebilirsiniz.)

