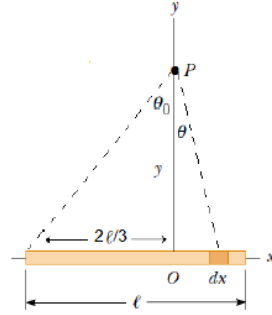
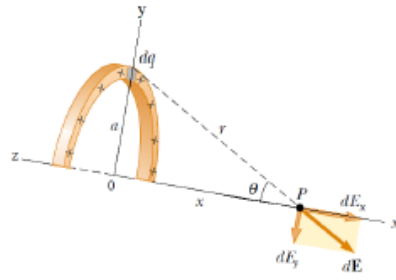


Elektromagnetik Teori
2019-2020 Güz Dönemi 2. Ödev

• **Elektrik Potansiyel**

1. Yarıçapı R ve toplam yükü q olan düzgün yüklenmiş bir katı kürenin içinde ve dışındaki potansiyeli bulunuz. Referans noktanız olarak sonsuzu kullanınız. Herbir bölgede V 'nin gradyanını hesaplayınız ve doğru alanı verip vermediğini kontrol ediniz. $V(r)$ 'yi taslak olarak çiziniz.
2. Düzgün bir λ çizgisel yük yoğunluğu taşıyan sonsuz uzun bir telden s kadar uzaklıktaki potansiyeli bulunuz. V 'nin gradyanını hesaplayınız ve doğru alanı verip vermediğini kontrol ediniz. $V(r)$ 'yi taslak olarak çiziniz.
3. 1. Uygulama Dersi 9. Soru'daki yük şekillenimi için, referans noktanız olarak sonsuzu kullanarak merkezdeki potansiyeli bulunuz.
4. Düzgün olarak yüklenmiş bir katı silindirin eksenini üzerinde taban merkezinden bir z uzaklığındaki potansiyeli bulunuz. Silindirin uzunluğu L , yarıçapı R ve yük yoğunluğu ρ' 'dur. Sonucunuzu bu noktadaki elektrik alanı hesaplamak için kullanınız. ($z > L/2$ olduğuna dikkat ediniz.)
5. Aşağıdaki yük dağılımları için merkezden z kadar uzaklıktaki bir noktadaki potansiyelleri bulunuz. Herbir şekillenim için V 'nin gradyanını hesaplayınız ve doğru alanı verip vermediğini 1. Ödevdeki ilgili soruların cevaplarıyla karşılaştırarak kontrol ediniz.



6. Düzgün bir σ yüzey yükü taşıyan, kenar uzunluğu a birim olan bir kare yaprağın merkezinden yukarıda bir z yüksekliğindeki potansiyeli ve elektrik alanı bulunuz.

• **Durgun Elektrikte İş ve Enerji**

7. Toplam q yüklü ve R yarıçaplı düzgün yüklenmiş küresel bir kabuğun enerjisini bulunuz.
8. a ve b yarıçaplarında iki eş merkezli küresel kabuk düşününüz. İç kabuğun bir q yükü ve dış kabuğun da bir $-q$ yükü taşıdığını varsayınız (her ikisi de yüzeyler üzerine düzgün dağılmıştır). Bu şekillenimin enerjisini hesaplayınız.

9. Bir bölgedeki potansiyel küresel koordinatlarda,

$$V(r, \theta, \phi) = A \frac{\sin\theta \cos\phi}{r^2}$$

olarak verilmektedir.

- $(2, \frac{\pi}{2}, 0)$ noktasındaki elektrik alanı,
- Bu potansiyel altında q' yükünü $A(1, \pi/6, 2\pi/3)$ noktasından $B(4, \pi/2, \pi/3)$ noktasına götürmek için yapılması gereken işi hesaplayınız.

• Gauss Yasası

10. Bir bölgedeki elektrik alan küresel koordinatlarda, A ve B sabitler olmak üzere,

$$\vec{E}(r) = \frac{A \vec{e}_r + B \sin\theta \cos\phi \vec{e}_\phi}{r}$$

ifadesi ile verirse yük yoğunluğu nedir?

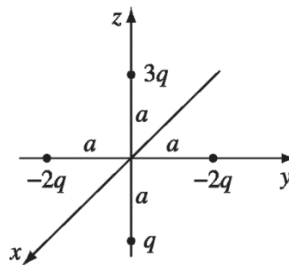
11. Bir bölgedeki elektrik alan kartezyen koordinatlarda

$$\vec{E}(x, y, z) = (2y^2 + z)\vec{i} + 4xy\vec{j} + x\vec{k}$$

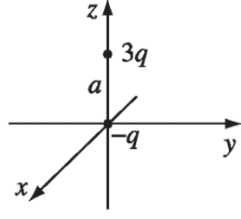
olarak veriliyor. Hacimsel yük yoğunluğunu $(-1, 0, 3)$ noktası için hesaplayınız. Ayrıca merkezi $(1/2, 1/2, 1/2)$ noktasında bulunan, kenar uzunluğu 1 birim olan küp boyunca oluşan elektrik alan akısını ve bu kübün kapsadığı toplam yükü hesaplayınız.

• Çok Kutup Açılımı

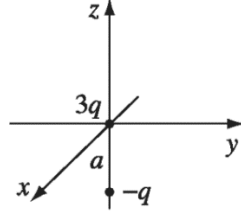
12. Dört parçacık şekilde gösterildiği gibi başlangıç noktasından a uzaklığındaki noktalara yerleştirilmiştir. Potansiyel için, başlangıç noktasından uzaklarda geçerli olan basit bir yaklaşık formül bulunuz. Yanıtınızı küresel koordinatlarda ifade ediniz.



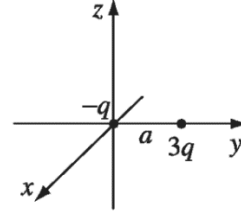
13. İki nokta yük ($3q$ ve $-q$) aşağıdaki şekillenimlerdeki gibi bir a uzaklığı ile ayrılmıştır. Herbir şekillenim için tek kutup momentini, dipol momentini ve merkezden çok uzaktaki bir noktadaki yaklaşık potansiyeli bulunuz. Yanıtınızı küresel koordinatlarda ifade ediniz.



(a)

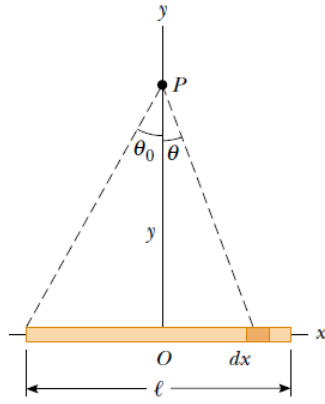


(b)



(c)

14. Aşağıdaki şekildeki yalıtkan ince bir çubuğa toplam Q yükü farklı çizgisel yük yoğunluklarında dağıtılmaktadır. Herbir yük dağılımı için çubuğun merkezinden çok uzak bir noktadaki potansiyeli kuadrupol yaklaşımında hesaplayınız.



i. $\lambda = k \cos(\pi x/2a)$

ii. $\lambda = k \sin(\pi x/a)$

iii. $\lambda = k \cos\left(\frac{\pi x}{a}\right)$

(k bir sabit)

Not: Ödevler çalışma amaçlıdır, toplanmayacaktır. Zorlandığınız veya anlamadığınız her noktayı birlikte tartışabiliriz. Ödev çözümlerini ve nihai sonuçları AVESİS veya mail üzerinden paylaşmayacağım.