

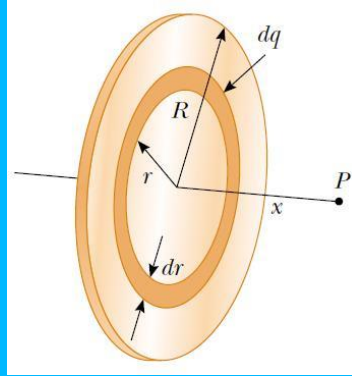
S1	S2	T

ELEKTROMANYETİK TEORİ:

SORU 1) Aşağıdaki dört soruyu da cevaplayınız.

a) Noktasal durgun bir q yükünün uzayda q_0 deneme yükünün bulunduğu konumda oluşturmuş olduğu elektrik alanı Coulomb yasası ve Gauss yasası ile ayrı ayrı bulunuz.

b) Düzgün σ yüzey yükü taşıyan R yarıçaplı düz bir dairesel diskin merkezinden bir x uzaklığı kadar yukarıdaki elektrik alanı bulunuz. $R \rightarrow \infty$ limitinde formülünüz hangi sonucu veriyor? Aynı zamanda $x \gg R$ halini de kontrol ediniz.



c) σ düzgün yük yoğunluklu, yalıtkan, sonsuz bir düzlemin elektrik alanını Gauss yasasını uygulayarak bulunuz ve sonucunuzu b) şıkkındaki $R \rightarrow \infty$ limitinde elde ettiğiniz sonuç ile kıyaslayınız.

d) Birim yüzeyindeki yük yoğunluğu σ , yarıçapı R olan düzgün yüklenmiş bir diskin eksenı boyunca elektriksel potansiyeli bulunuz. Buradan yola çıkarak P noktasındaki elektrik alanı bulunuz ve b) şıkkında elde ettiğiniz alan ile kıyaslayınız.

SORU 2) Aşağıdaki üç soruyu da cevaplayınız.

a) Kararlı bir I akımı taşıyan ve x eksenı boyunca uzayan uzun düz bir telden tele dik S uzaklığındaki manyetik alanı Biot-Savart yasasıyla bulunuz. Telin sonsuz olması durumunda manyetik alan eşitliğini çıkarınız.

b) Kararlı bir I akımı taşıyan ve x eksenı boyunca uzayan uzun düz bir telden tele dik S uzaklığındaki manyetik alanı Ampere yasasıyla bulunuz.

c) Maxwell denklemlerini isimleriyle birlikte yazınız.

İSTATİSTİK MEKANİĞİ:

S1	S2	T

SORU 1) Spini $3/2$ olan bir parçacığı göz önüne alınız. Manyetik momentinin (μ) verilen bir yöndeki bileşenlerinin mümkün değerleri $3/2\mu_0, 1/2\mu_0, -1/2\mu_0, -3/2\mu_0$ dır. Çok yüksek sıcaklıklarda parçacığın

- Manyetik momentin ortalamasını $\langle \mu \rangle$,
- $\langle \mu^2 \rangle$ yi hesaplayınız.

SORU 2) N tane molekülden oluşan bir sistemi göz önüne alınız. Sistemin bulunabileceği 2 enerji düzeyi vardır. Bunlardan birincisi $E_1 = 0$ enerjili, diğeri ise $E_2 = \varepsilon$ enerjilidir. Birinci düzey katlı değil, ikinci enerji düzeyi ise 3 kez katlıdır.

- Sistemin bölüşüm fonksiyonunu Z ,
- Toplam enerjisini E ,
- Entropiyi S hesaplayınız.

KUANTUM MEKANİĞİ:

S1	S2	T

SORU 1) Genişliği a olan sonsuz potansiyel kuyusunda serbestçe hareket eden bir parçacığın enerji özdeğerlerini ve bu özdeğerlere karşılık gelen özfonksiyonları bulunuz. Özfonksiyonları normalize ediniz. Kararlı durumlar için zamana bağlı Schrödinger denkleminin çözümü ne olur?

SORU 2) Genişliği a olan sonsuz potansiyel kuyusunda serbestçe hareket eden bir parçacığın her bir kuantum durumu için;

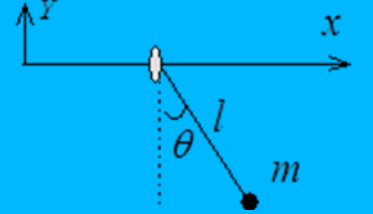
- konumunun ve momentumunun beklenen değerini bularak, bunların fiziksel anlamını açıklayınız.
- $\Delta x_n \Delta p_n$ belirsizlikler çarpımını bularak anlamını açıklayınız.
- Minimum enerjisini (sıfır nokta enerjisini) bu belirsizlikten tahmin ediniz.

KLASİK MEKANİK:

S1	S2	T

SORU 1) Şekildeki sistemde m kütesinin bağlı olduğu sabit l uzunluklu ip x eksenine üzerine geçirilen kütleli önemsiz bir haklaya bağlanmıştır. Böylece oluşturulan sarkaç sistemi, salınım ile yatay eksen boyunca da hareket edebilmektedir.

- Genelleştirilmiş koordinatları, Kinetik ve Potansiyel Enerjiyi yazınız.
- Sistemin Lagrange denklemini yazınız.
- Sistemin Hamiltoniyen'ini yazınız.
- Enerji korunurmu? açıklayınız.



SORU 2) a) Merkezi kuvvet etkisi altında hareket eden bir parçacık için alansal hızın (Kepler'in ikinci yasası) sabit olduğunu gösteriniz.

b) m kütleli bir parçacığı, $r = A\theta$ (A pozitif sabit) ile verilen yörüngede hareket ettirecek kuvvet kanununu bulunuz.

Hareket denklemleri;

$$-\frac{\mu r^2}{l^2} f(r) = \frac{d^2}{d\theta^2} \left[\frac{1}{r} \right] + \frac{1}{r}$$

SEÇMELİ:

S1	S2	T

SORU 1) Hidrojenimsi bir atomun çekirdek yükünün e kadar artması sonucu, atomun elektronunun enerji düzeylerinde meydana gelen değişmeyi birinci mertebeden yaklaşıklıkla bulunuz.

$$(\langle r^k \rangle_{nlm} = \int_0^\infty r^{2+k} [R_{nl}(r)]^2 dr \quad \text{ve} \quad \langle r^{-1} \rangle = \frac{Z}{n^2 a_0} \quad \text{olarak alınız.})$$

SORU 2) np^2 sisteminin terim sembollerini mikrokonum yöntemini kullanarak bulunuz. Enerji seviyeleri diyagramını oluşturunuz.