Elektriksel Alan ve Faraday Kafesi

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Yüklü bir cismin çevresinde, başka yüklere kuvvet uyguladığı bölgeye **elektriksel alan** denir. Bir noktadaki alan, oraya konan pozitif deneme yüküne etki eden kuvvetin yüke oranıdır: **E = F / q** (N/C). Elektriksel alan vektöreldir.
- Noktasal q yükünün d uzaklıkta oluşturduğu alan: **E = k · q / d²**. Alan, pozitif yükten dışarı doğru, negatif yüke doğru yönelir. Pozitif yüke alan yönünde, negatif yüke alana zıt yönde kuvvet etki eder.
- **Alan çizgileri** pozitif yükten çıkar, negatif yükte biter; çizgilerin sık olduğu yerde alan şiddetlidir. Bir noktadaki toplam alan, yüklerin ayrı ayrı oluşturduğu alanların vektörel toplamıdır.
- Aralarında d uzaklık bulunan ve V potansiyel farkına bağlı paralel levhalar arasında **düzgün elektriksel alan** oluşur: **E = V / d** (V/m = N/C). Bu alandaki yüklü parçacık sabit kuvvet (F = q · E) etkisinde sabit ivmeyle hareket eder.
- **Faraday kafesi:** İletken bir kabuğun içinde elektriksel alan sıfırdır; yükler iletkenin dış yüzeyinde toplanır. Bu nedenle iletken kafes içindekileri dış elektriksel alanlardan korur (uçak ve otomobillerin yıldırımdan korunması, mikrodalga fırının metal kafesi, hassas cihazların korunması).
- Hesaplarda $k = 9 \cdot 10^9$ N · m²/C² alınır; 1 μC = 10^{-6} C.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Yüklü bir cismin çevresinde elektriksel kuvvetin etkili olduğu bölgeye ..... denir.

b) Elektriksel alanın birimi ..... 'dur.

c) Alan çizgileri pozitif yükten ..... , negatif yüke ..... .

d) İçinde elektriksel alanın sıfır olduğu, dış alanlardan koruyan iletken yapıya ..... denir.

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

(…) Elektriksel alan vektörel bir büyüklüktür.

(…) Negatif yüke, bulunduğu noktadaki alanla aynı yönde kuvvet etki eder.

(…) Alan çizgilerinin sık olduğu bölgede alan daha şiddetlidir.

(…) Paralel levhalar arasında alan her noktada aynıdır.

3 Bir noktaya konan +4 μC'luk yüke 0,02 N'luk elektriksel kuvvet etki ediyor. Bu noktadaki elektriksel alanın büyüklüğü kaç N/C'dur?

A) 5000 N/C B) 7500 N/C C) 10 000 N/C D) 15 000 N/C E) 80 000 N/C

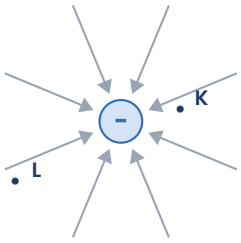
4 +2 μC'luk noktasal yükün 3 m uzaklıkta oluşturduğu elektriksel alanın büyüklüğü kaç N/C'dur? ($k = 9 \cdot 10^9$ N · m²/C²)

A) 1000 N/C B) 2000 N/C C) 4000 N/C D) 6000 N/C E) 18 000 N/C

5 Büyüklüğü $3 \cdot 10^4$ N/C olan düzgün bir elektriksel alana −2 μC'luk yük konuyor. Yüke etki eden kuvvetin büyüklüğü ve yönü nedir?

A) 6 N; alanla aynı yönde
B) 0,06 N; alanla aynı yönde
C) $1{,}5 \cdot 10^{10}$ N; alana zıt yönde
D) 0,06 N; alana zıt yönde
E) 0,015 N; alana zıt yönde

6 Şekilde bir noktasal yükün alan çizgileri verilmiştir. Yük pozitif midir, negatif midir? K ve L noktalarından hangisinde alan daha şiddetlidir?

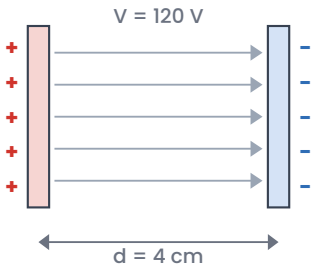


7 Eşleştiriniz.

1) Uçaktaki yolcuların yıldırımdan etkilenmemesi 2) Paralel levhalar arasındaki alan 3) Pozitif deneme yüküne etki eden kuvvetin yönü 4) Noktasal yükün alanı

a) $E = V / d$ b) Faraday kafesi c) $E = k \cdot q / d^2$ d) Alanın yönü

8 Aralarında 4 cm uzaklık bulunan paralel levhalar 120 V'luk üretece bağlanmıştır. Levhalar arasındaki düzgün elektriksel alanın büyüklüğü kaç V/m'dir?



A) 300 V/m B) 480 V/m C) 3000 V/m D) 4800 V/m E) 6000 V/m

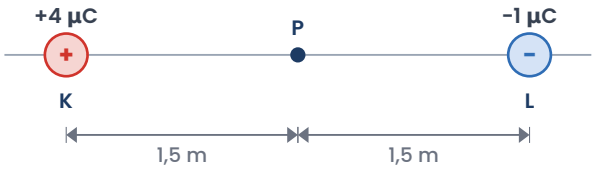
9 Fırtınalı havada yolda giden bir otomobile yıldırım düşüyor. Otomobilin içindeki yolcuların zarar görmemesinin temel nedeni nedir?

A) Lastiklerin yalıtkan olması
B) Yıldırımın otomobile ulaşmadan sönmesi
C) Camların yükü emmesi
D) Otomobilin hareket hâlinde olması
E) Metal gövdenin Faraday kafesi gibi davranması; yükün dış yüzeyden geçmesi

10 Noktasal bir yükten uzaklaştıkça elektriksel alanın büyüklüğü nasıl değişir? Uzaklık 2 katına çıkarsa alan kaç katına iner?

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Aralarındaki uzaklık 3 m olan K (+4 μC) ve L (−1 μC) yüklerinin tam ortasındaki P noktasında bileşke elektriksel alanın büyüklüğü kaç N/C'dur? ($k = 9 \cdot 10^9$ N · m²/C²)



A) 4000 N/C B) 12 000 N/C C) 16 000 N/C D) 20 000 N/C E) 24 000 N/C

12 Eşit büyüklükte iki pozitif yükün tam ortasındaki noktada bileşke elektriksel alan ne olur? Açıklayınız.

13 Noktasal bir yükün 2 m uzaklıkta oluşturduğu elektriksel alan 900 N/C'dur. Aynı yükün 6 m uzaklıkta oluşturduğu alan kaç N/C'dur?

A) 25 N/C B) 40 N/C C) 50 N/C D) 75 N/C E) 100 N/C

14 Aralarındaki uzaklık d olan +q ve +4q yükleri şekildeki gibi sabitlenmiştir. İki yükü birleştiren doğru üzerinde bileşke elektriksel alanın sıfır olduğu nokta neresidir?



A) Tam ortada

B) K'den $\frac{d}{3}$ uzaklıkta, iki yükün arasında

C) L'den $\frac{d}{3}$ uzaklıkta

D) K'nin solunda d uzaklıkta

E) Böyle bir nokta yoktur.

15 Aralarında 1 cm uzaklık bulunan paralel levhalar arasındaki potansiyel fark 200 V'tur. Levhalar arasındaki bir protona etki eden elektriksel kuvvet kaç N'dur? (Protonun yükü $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C)

A) $3{,}2 \cdot 10^{-15}$ B) $3{,}2 \cdot 10^{-17}$ C) $1{,}6 \cdot 10^{-15}$ D) $2 \cdot 10^{4}$ E) $3{,}2 \cdot 10^{-21}$

16 Bir noktada iki yükün oluşturduğu elektriksel alanlar birbirine dik olup büyüklükleri 3000 N/C ve 4000 N/C'dur. Bu noktadaki bileşke alanın büyüklüğü kaç N/C'dur?

A) 5000 N/C B) 7000 N/C C) 7500 N/C D) 10 000 N/C E) 12 000 N/C

17 Paralel levhalar arasındaki düzgün elektriksel alanda serbest bırakılan bir elektron için hangisi doğrudur? (Yer çekimi önemsiz)

A) Alan yönünde hızlanır.
B) Negatif levhaya doğru sabit hızla gider.
C) Pozitif levhaya doğru sabit ivmeyle hızlanır.
D) Hareketsiz kalır.
E) Pozitif levhaya doğru ivmesi azalarak gider.

18 Hastanelerdeki MR odalarının duvarları, tavanı ve zemini ince bakır levhalarla kaplanır. Bu kaplamanın amacı nedir? Kaplamanın hangi fiziksel ilkeye dayandığını açıklayınız.

19 Paralel levhalar arasındaki uzaklık sabit tutulup potansiyel fark 3 katına çıkarılırsa levhalar arasındaki yüklü parçacığa etki eden kuvvet kaç katına çıkar?

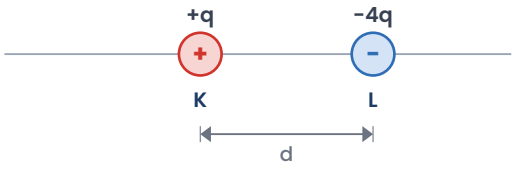
A) 1
B) 3
C) $\frac{9}{2}$
D) 6
E) 9

20 Elektriksel alan çizgileriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) Alan çizgileri birbirini kesmez.
B) Pozitif yükten çıkıp negatif yükte biter.
C) Bir noktadaki alan, çizgiye o noktada çizilen teğet doğrultusundadır.
D) Çizgilerin seyrek olduğu yerde alan şiddetlidir.
E) Paralel levhalar arasında çizgiler paralel ve eşit aralıklıdır.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Aralarındaki uzaklık d olan +q ve -4q yükleri sabitlenmiştir. İki yükü birleştiren doğru üzerinde bileşke alanın sıfır olduğu nokta neresidir?



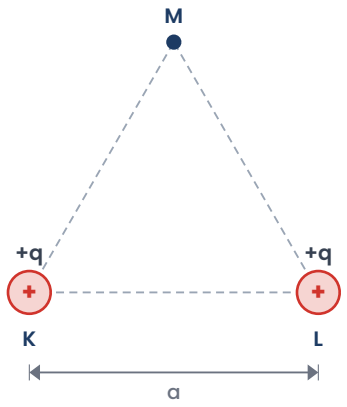
A) L'nin sağında, L'den d uzaklıkta
B) İki yükün arasında, K'den $\frac{d}{3}$ uzaklıkta
C) K'nin solunda, K'den d uzaklıkta
D) Tam ortada
E) Böyle bir nokta yoktur.

22 Kütlesi $2 \cdot 10^{-3}$ kg, yükü +4 μC olan küçük bir küre, büyüklüğü 500 N/C olan yatay ve düzgün bir elektriksel alanda sürtünmesiz yatay düzlemde serbest bırakılıyor.
a) Küreye etki eden elektriksel kuvvet kaç N'dur?
b) Kürenin ivmesi kaç m/s²'dir?
c) Küre 2 s sonra kaç m/s hıza ulaşır?

23 Yatay paralel levhalar arasında düşey yukarı yönlü $2 \cdot 10^3$ N/C'luk düzgün alan vardır. Kütlesi $4 \cdot 10^{-4}$ kg olan yüklü bir damla levhalar arasında havada asılı (dengede) kalıyor. Damlanın yükünün işareti ve büyüklüğü nedir? ($g = 10$ m/s²)

A) Pozitif, $2 \cdot 10^{-7}$ C
B) Negatif, $2 \cdot 10^{-6}$ C
C) Pozitif, $8 \cdot 10^{-1}$ C
D) Negatif, $5 \cdot 10^{-6}$ C
E) Pozitif, $2 \cdot 10^{-6}$ C

24 Kenar uzunluğu a olan eşkenar üçgenin K ve L köşelerinde eşit +q yükleri vardır. Yüklerden birinin M köşesinde oluşturduğu alanın büyüklüğü E ise M'deki bileşke alan kaç E'dir?

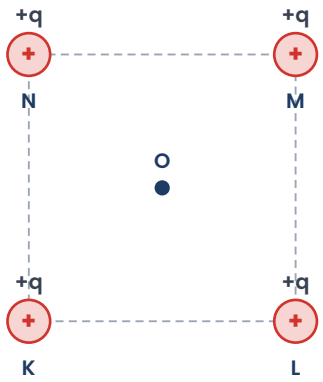


A) 0 B) 2 C) 1 D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{2}$

25 Paralel levhalar arasındaki potansiyel fark 2 katına çıkarılıp levhalar arasındaki uzaklık yarıya indirilirse aradaki elektriksel alan kaç katına çıkar?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

26 Karenin dört köşesine eşit +q yükleri konmuştur. Karenin merkezindeki (O) bileşke elektriksel alan kaçtır? Köşelerden birindeki yük -q yapılırsa merkezdeki alan için ne söylenebilir?



27 Noktasal bir yükün oluşturduğu elektriksel alan, yükten 2 m uzaklıkta 4500 N/C olarak ölçülüyor. ($k = 9 \cdot 10^9$ N · m²/C²)

a) Yükün büyüklüğü kaç μC'dur?

b) Yükten kaç m uzaklıkta alan 500 N/C olur?

28 Bir doğrusal parçacık hızlandırıcıda pozitif iyonlar, aralarında potansiyel fark bulunan paralel levhalar arasında hızlandırılıyor. Levhalar arasındaki uzaklık sabitken potansiyel fark artırılırsa

I. Levhalar arasındaki elektriksel alan artar.

II. İyona etki eden kuvvet artar.

III. İyonun levhalar arasındaki ivmesi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) Yalnız III C) Yalnız I D) II ve III E) I, II ve III

29 Faraday kafesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
I. Yüklü iletken bir kürenin içinde elektriksel alan sıfırdır.
II. İletken kafesin içindeki kişi, dışarıdaki güçlü elektriksel alandan etkilenmez.
III. Faraday kafesi yalnızca kapalı ve delikleri olmayan metal kutulardan yapılabilir.

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II D) II ve III E) I, II ve III

30 Bir öğrenci, çalışan küçük bir radyoyu önce plastik bir kutuya, sonra aynı boyuttaki kapaklı metal bir kutuya koyuyor. Plastik kutuda radyo çalmaya devam ederken metal kutuda sesin kesildiğini gözlüyor.
a) Bu deneyde test edilen hipotez nedir?
b) Plastik kutulu düzeneğin deneydeki rolü nedir?
c) Bağımsız değişken nedir?

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**