

9.
SINIF

40
seans

FİZİK

Mehmet Ali Özhan

Stratejik Konu Özeti



Çözümlü Örnekler



Testler



Soru Çözüm Videolu



Soru Sayısı: 887

OKYANUS

MEB
Müfredatına
Uygun

İÇİNDEKİLER

1. SEANS	FİZİK BİLİMİNİN ÖNEMİ VE FİZİĞİN UYGULAMA ALANLARI	6 - 9
2. SEANS	FİZİKSEL NİCELİKLERİN SINIFLANDIRILMASI	10 - 13
3. SEANS	BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ.....	14 - 17
4. SEANS	KÜTLE	24 - 27
5. SEANS	HACİM	28 - 31
6. SEANS	DÜZGÜN GEOMETRİK OLMAYAN CİSİMLERİN HACİMLERİNİN ÖLÇÜLMESİ	32 - 35
7. SEANS	KÜTLE – HACİM İLİŞKİSİ	36 - 39
8. SEANS	MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ	40 - 43
9. SEANS	DAYANIKLILIK	44 - 47
10. SEANS	KOHEZYON VE ADEZYON	48 - 51
11. SEANS	YÜZEY GERİLİMİ VE KILCALLIK	52 - 55
12. SEANS	HAREKET VE HAREKETİN TEMEL KAVRAMLARI	66 - 73
13. SEANS	DÜZGÜN DOĞRUSAL HAREKET	74 - 77
14. SEANS	GRAFİK YORUMLARI	78 - 81
15. SEANS	İVME	82 - 85
16. SEANS	SABİT İVMELİ DOĞRUSAL HAREKET	86 - 89
17. SEANS	KUVVET	90 - 93
18. SEANS	NEWTON KANUNLARI – I	94 - 97
19. SEANS	NEWTON KANUNLARI – II	98 - 101
20. SEANS	İŞ	118 - 121

21. SEANS	GÜÇ VE ENERJİ	122 - 125
22. SEANS	KİNETİK ENERJİ	126 - 129
23. SEANS	POTANSİYEL ENERJİ	130 - 133
24. SEANS	MEKANİK ENERJİ VE ENERJİNİN DÖNÜŞÜMÜ	134 - 137
25. SEANS	SÜRTÜNMENİN MEKANİK ENERJİYE ETKİSİ	138 - 141
26. SEANS	VERİM VE ENERJİ KAYNAKLARI	142 - 145
27. SEANS	İÇ ENERJİ, SICAKLIK VE ISI	158 - 161
28. SEANS	TERMOMETRELER	162 - 165
29. SEANS	ÖZ ISI VE ISI SIĞASI	166 - 169
30. SEANS	ISI ALIŞVERİŞİ	170 - 173
31. SEANS	HÂL DEĞİŞİMİ	174 - 181
32. SEANS	ISININ YAYILMA YOLLARI VE ISI İLETİM HIZI	182 - 185
33. SEANS	KATILARIN GENLEŞMESİ	186 - 189
34. SEANS	SIVILARIN GENLEŞMESİ	190 - 193
35. SEANS	ELEKTRİK YÜKLERİ	206 - 209
36. SEANS	ELEKTRİKLE YÜKLENME – I	210 - 213
37. SEANS	ELEKTRİKLE YÜKLENME – II	214 - 217
38. SEANS	ELEKTRİKLE YÜKLENME – III	218 - 221
39. SEANS	ELEKTROSKOP	222 - 225
40. SEANS	YÜKLÜ CİSİMLER ARASINDAKİ ETKİLEŞİM	226 - 229
	YAZILI SORULARI	241 - 265
	YAZILI SORULARI ÇÖZÜMLERİ	266 - 271

1. SEANS | FİZİK BİLİMİNİN ÖNEMİ VE FİZİĞİN UYGULAMA ALANLARI



BİLGİ

Fizik bir doğa bilimidir. Fizik maddeyi, enerjiyi ve madde ile enerji arasındaki etkileşimi inceleyen bir bilim dalıdır. Bu incelemeleri yaparken deney ve gözlemlerden yararlanır.

Fizik, diğer bilim dallarıyla ilişkilidir. Fizik biliminde oluşturulan kanun ve teoriler kimya, biyoloji, jeoloji gibi diğer bilim dallarındaki birçok olayı açıklamakta kullanılır. Örneğin kimyacılar suyun elektrolizi deneyinde elektrik akımının etkisini kullanırlar. Biyologlar bitkilerin topraktan aldıkları suyun yapraklara taşınmasını açıklamakta kılcallık olayını kullanırlar. Jeologlar deprem dalgalarının yayılmasını ve etkilerini araştırmak için fizikteki dalga mekaniğinden faydalanırlar. Astronomide ise gezegenlerin ve göktaşlarının hareketini incelemek için Newton'un mekanik kuramı kullanılır.

Fizik bilgileri teknoloji alanında da sıkça kullanılır. Örneğin tıpta kullanılan MRI cihazlarında manyetik alan, lazer ameliyatlarında atom ve kuantum fiziğinin bilgileri kullanılır. Öte yandan radar cihazının yapımında elektrik ve manyetizma, balık avlamada kullanılan sonar cihazında ses dalgaları kullanılır.

Fiziğin Alt Alanları

Fiziğin ilgi alanının geniş olmasından dolayı kendi içinde alt alanlara ayrılmıştır.

MEKANİK	TERMODİNAMİK	KATI HÂL FİZİĞİ	ELEKTROMANYETİZMA
Bir kuvvetin etkisindeki cisimlerin hareketini ve çevresiyle etkileşimini inceler.	Isı enerjisinin madde içerisinde nasıl yayıldığını ve nasıl iletildiğini inceler. Sıcaklık ve ısı bu alanın temel konularıdır.	Katı hâldeki maddelerin kristal, esneklik ve elektriksel yapısını inceler.	Maddenin elektriksel ve manyetik özelliklerini inceler.
ATOM FİZİĞİ	NÜKLEER FİZİK	OPTİK	YÜKSEK ENERJİ VE PLAZMA FİZİĞİ
Maddenin atom ve molekül yapısını, atomun yapısını oluşturan unsurların nasıl etkileştiğini inceler.	Atomun çekirdek yapısını ve nükleer enerjiyi inceler.	Işık olaylarını (yansıma, kırılma, görüntü oluşumu) ve ışığın maddeyle etkileşimini inceler.	Yüksek enerjili parçacıkları ve maddelerin plazma hâlini inceler.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. I. Suyun donması
II. Gemilerin suda yüzmesi
III. Hamurun mayalanması

Yukarıdakilerden hangileri fiziğin inceleme alanına girmez?

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

Çözüm:

- I. Sıcaklığı azalan su 0°C'ta donmaya başlar. Bu olay fiziğin inceleme alanındadır.
II. Gemilerin suda yüzmesi, suyun gemiye uyguladığı kaldırma kuvveti sayesinde. Bu da fiziğin inceleme alanındadır.
III. Hamurun mayalanması bakteriler yardımıyla olur. Bu konu daha çok biyoloji ile ilgilidir.

Cevap C

2. Aşağıdakilerden hangisi fiziğin uğraş alanıdır?

- A) Haftalık hava tahminleri
B) Genetik yapı
C) Bileşikler
D) Atomun uyarılması
E) Tarihi olaylar

Çözüm:

Haftalık hava tahminleri meteoroloji, genetik yapı biyoloji-genetik bilimi, bileşikler kimya, tarihi olaylar tarih biliminin uğraş alanıdır. Atomun uyarılması ve atomun enerji seviyeleri fiziğin uğraş alanıdır.

Cevap D

3. Fizik bilimiyle ilgili olarak,

- I. Maddeyi inceler.
- II. Enerjiyi inceler.
- III. Doğadaki her soruya cevap verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Fizik; maddeyi, enerjiyi ve madde ile enerji arasındaki etkileşimi inceleyen bir bilim dalıdır. Bu nedenle I ve II doğrudur. Fizik doğadaki her soruya cevap veremez. Bazı doğa olayları başka bilim dallarının inceleme alanındadır.

Cevap D

4. Elektromanyetik dalgaların keşfinden sonra özellikle iletişim alanında ilerlemeler kaydedilmiştir.

Buna göre, fizik bu özelliği ile aşağıdaki alanlardan hangisine katkıda bulunmuştur?

- A) Jeoloji B) Psikoloji C) Kimya
D) Meteoroloji E) Teknoloji

Çözüm:

Elektromanyetik dalgaların keşfinden sonra telefon, radyo ve televizyon gibi iletişim araçları keşfedilmiştir. Bu ilerlemeler teknoloji alanı ile ilgilidir.

Cevap E

5. Sıcaklıkları farklı iki cisim birbirine dokundurduğunda, bu cisimler arasında ısı alışverişi başlar.

Bu olay, fiziğin hangi alt alanının inceleme alanındadır?

- A) Katı hâl fiziği B) Mekanik C) Optik
D) Nükleer fizik E) Termodinamik

Çözüm:

Isının madde içerisinde nasıl yayıldığını ve iletildiğini inceleyen fiziğin alt dalı termodinamiktir. Buna göre iki cisim arasındaki ısı alışverişi termodinamiğin inceleme alanına girer.

Cevap E

- ### 6. I. Dünya'nın Güneş çevresindeki dolanımı II. Bir kuvvetin etkisindeki cismin hızlanması III. Bir aracın ortalama süratının hesaplanması

Yukarıdaki olaylar fiziğin hangi alt alanının inceleme konusudur?

- A) Katı hâl fiziği B) Termodinamik
C) Elektromanyetizma D) Mekanik
E) Yüksek enerji ve plazma

Çözüm:

Bir kuvvetin etkisindeki cisimlerin hareketini ve çevresiyle etkileşimini inceleyen fiziğin alt dalı mekaniktir. Dünya'nın Güneş çevresindeki dolanımı, bir cismin hızlanması, yavaşlaması ya da ortalama süratinin hesaplanması, mekanik alanının inceleme konusudur.

Cevap D



TEST 1

1. SEANS: FİZİK BİLİMİNİN ÖNEMİ VE FİZİĞİN UYGULAMA ALANLARI

1. Aşağıdakilerden hangisi fiziğin inceleme alanına girmez?

- A) Hava tahminleri
- B) Dünya'nın hareketi
- C) Lazer
- D) Ses dalgaları
- E) Isı enerjisi

2. Fizik, aşağıdaki bilim dallarından hangisi ile en az ilgilidir?

- A) Jeoloji
- B) Psikoloji
- C) Kimya
- D) Matematik
- E) Biyoloji

3.



Şekilde atom bombasının patlama anı verilmiştir.

Atom bombasının yapımı aşağıdaki fizik alt alanlarından hangisi ile ilgilidir?

- A) Nükleer fizik
- B) Termodinamik
- C) Atom fiziği
- D) Katı hâl fiziği
- E) Optik

4. Maddenin atom ve molekül yapısını, atomun yapısını oluşturan unsurların nasıl etkileştiğini inceleyen fiziğin alt dalı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Nükleer fizik
- B) Atom fiziği
- C) Elektromanyetizma
- D) Optik
- E) Katı hâl fiziği

5. Aşağıdakilerden hangisi fiziğin alt alanıdır?

- A) Mekanik
- B) Astronomi
- C) Jeoloji
- D) Meteoroloji
- E) Psikoloji

6. Aşağıdakilerden hangisi fiziğin alt alanlarından değildir?

- A) Optik
- B) Katı hâl fiziği
- C) Kimya
- D) Termodinamik
- E) Elektromanyetizma

1-A

2-B

3-A

4-B

5-A

6-C



00AD039A

1.



I. Mıknatısın demir parçalarını çekmesi



II. DNA zincirinin açıklanması



III. Uçağın yerden havalanması

Yukarıdakilerden hangileri fiziğin inceleme alanına girer?

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

2. Fizikte bir olay açıklanırken,

- I. Deneyler yapılır.
II. Diğer bilim dallarından faydalanılır.
III. Akılcı düşünme ön plandadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Bir yıldızın Dünya'ya olan uzaklığının hesaplanmasında yıldızlardan yayılan ışığın özellikleri kullanılır.

Buna göre, fizik bu özelliği ile aşağıdaki bilim dallarından hangisine katkıda bulunmuştur?

- A) Jeoloji B) Kimya C) Matematik
D) Astronomi E) Tıp

4.



Yağmur yağdıktan sonra Güneş'ten gelen ışınlar havadaki su moleküllerinde kırılarak gökkuşağını oluşturur.

Bu olay fiziğin hangi alt alanı ile ilgilidir?

- A) Atom fiziği
B) Optik
C) Yüksek enerji ve plazma fiziği
D) Nükleer fizik
E) Termodinamik

5.

- I. Isı yalıtımı
II. Elektrik iletkenliği
III. Isının iletimi

Yukarıdakilerden hangileri fiziğin alt dalı olan termodinamik ile ilgilidir?

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

6.

Yoğun hâldeki maddelerin kristal, esneklik ve elektriksel yapısını inceleyen fiziğin alt dalı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Katı hâl fiziği
B) Termodinamik
C) Yüksek enerji ve plazma fiziği
D) Nükleer fizik
E) Mekanik

3. SEANS | BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ



BİLGİ

Bilim araştırma merkezlerinin amacı; araştırma, inceleme, uygulama-geliştirme çalışmaları ve projeleri yapmak, ulusal ve uluslararası kuruluşlar ile işbirliği yapmak, ortak çalışmalarını özendirme ve organize etmektir. Konferans, kongre ve bilimsel toplantılar düzenlemek, araştırma ve uygulama çalışmaları sonunda konu ile ilgili bilimsel yayın yapmak da bu merkezlerin amaçları arasında yer alır.

TÜBİTAK, TAEK, ASELSAN, CERN, NASA ve ESA gibi kuruluşlar bilim araştırma merkezlerine örnek verilebilir.

TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu): Türkiye'de pozitif bilimler alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ülke kalkınmasındaki önceliklere göre geliştirmek, özendirme, düzenlemek ve koordine etmek; mevcut bilimsel ve teknik bilgilere erişmek ve erişilmesini sağlamak amacını gütmektedir.

ASELSAN (Askeri Elektronik Sanayii): Elektronik teknolojileri ve sistem entegrasyonu alanında; Türk Silahlı Kuvvetleri başta olmak üzere, yurt içindeki ve dışındaki müşterilerine katma değeri yüksek, yenilikçi ve güvenilir ürün ve çözümler sunmak ve Türkiye'nin teknolojik alanda dışa bağımlılığını azaltma amacını taşımaktadır.

TAEK (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu): Türkiye'nin radyasyon ve nükleer enerji politikalarına yön vermek amacıyla kurulmuştur.

CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi): 1954 yılında 12 ülkenin katılımıyla kurulan, İsviçre ve Fransa sınırında yer alan, dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır. CERN'de yürütülen araştırmaların esas amacı; maddenin yapısı ve maddeyi bir arada tutan kuvvetleri anlatmaktır.

NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi): 1958 yılında kurulan kurum, ABD'nin uzay programı çalışmalarından sorumludur. Uzay programının yanı sıra uzun vadeli sivil ve askeri roket çalışmaları da NASA'nın çalışma alanlarının arasındadır.

ESA (Avrupa Uzay Ajansı): Uzayın keşfini amaçlayan, hükümetler arası bir organizasyon olarak 1975 yılında kurulmuştur. Kuruluşun merkezi, Fransa'nın başkenti Paris'tedir. ESA; telekomünikasyon, navigasyon, araştırma, uzayın gözlemi gibi bir çok konuda da çalışmalar yapar.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. I. Kamu, özel kişi ve kuruluşlar ile disiplinler arası ortak bilimsel ve teknolojik projeler üretilmesini sağlamak
II. Yeni teknolojilerin geliştirilmesine yardımcı olmak
III. Fen, sosyal ve sağlık bilimleri alanlarında bilimsel ve teknolojik araştırma ve destek programları oluşturmak

Yukarıdakilerden hangileri bilim araştırma merkezlerinin amaçları arasında yer alır?

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

Çözüm:

Bilim araştırma merkezlerinin amacı; araştırma, inceleme, uygulama ve proje yapmak. Ulusal ve uluslararası kuruluşlar ile iş birliği yapmak. Yeni teknolojilerin geliştirilmesine yardımcı olmak. Pozitif bilimler alanında bilimsel ve teknolojik araştırma ve destek programları oluşturmaktır.

Buna göre, I, II ve III yargıları doğrudur.

Cevap E

2. TAEK'in görevleri ile ilgili,

- I. Radyasyon güvenliğini sağlama
II. Nükleer alanda görev yapacak personeli yetiştirme
III. Elektronik ürünler ve sistemler tasarlama

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

TAEK; Türkiye'nin radyasyon ve nükleer enerji politikasına yön vermek amacıyla kurulmuştur. Radyasyon güvenliğini sağlama, nükleer alanda görev yapacak personeli yetiştirme veya gerektiğinde bunların yetiştirilmesine yardım etme, kurumun görevleri arasında yer alır. (I ve II doğru)

Elektronik ürünler ve sistemler tasarlama, ASELSAN'ın görevleri arasındadır. (III yanlış)

Cevap C

3. Aşağıdaki kuruluşlardan hangisi Türkiye'de pozitif bilimler alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yürütme amacını taşımaktadır?

- A) TÜBİTAK B) TAEK C) ASELSAN
D) AFAD E) TÜİK

Çözüm:

Türkiye'de pozitif bilimler alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ülke kalkınmasındaki önceliklere göre geliştirme amacını taşıyan kuruluş TÜBİTAK'tır.

Cevap A

4. Bazı bilim araştırma merkezleri ve amaçları ile ilgili,

- I. TÜBİTAK, Türkiye'de müspet bilimler alanında temel ve uygulamalı araştırmalar yapmak
- II. NASA, uzay çalışmalarına öncülük etmek
- III. CERN, maddenin temel yapısını ve onları bir arada tutan kuvvetleri araştırmak

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

TÜBİTAK, Türkiye'de pozitif bilimler alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ülke kalkınmasındaki önceliklere göre geliştirme amacını taşır. (I doğru)

NASA, ABD'nin uzay programı çalışmalarından sorumludur. (II doğru)

CERN, dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır. CERN'de yürütülen araştırmaların esas amacı; maddenin yapısı ve maddeyi bir arada tutan kuvvetleri anlamaktır. (III doğru)

Cevap E

5. Aşağıdaki kuruluşlardan hangisi bilim araştırma merkezlerinden değildir?

- A) ASELSAN B) RTÜK C) ESA
D) TÜBİTAK E) CERN

Çözüm:

ASELSAN, ESA, TÜBİTAK ve CERN bilim araştırma merkezleridir. RTÜK (Radyo ve Televizyon Üst Kurumu) radyo ve televizyonların yayınlarını denetleyen kamu kuruluşudur.

Cevap B

- 6. I. Türkiye, adaylığı kabul edilmiş gözlemci statüsündedir.
II. Dünyanın en büyük parçacık hızlandırıcısına ev sahipliği yapmaktadır.
III. Çok yüksek enerjilere sahip parçacıkları çarpıştırarak, bu çarpışma sonunda ortaya çıkan parçacıkları gözlemlemek temel amaçlarındandır.**

Yukarıda verilen bilgiler hangi bilim araştırma merkezlerinin özelliklerindedir?

- A) CERN B) ESA C) NASA
D) ASELSAN E) TAEK

Çözüm:

CERN(Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi), Dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır. Merkezde evrenin oluşumunu açıklamak amacıyla atomun yapısı incelenmektedir. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) adı verilen parçacık hızlandırıcısının bulunduğu yerdir. 1954 yılında on iki ülkenin katılımıyla kurulmuştur. 1961 yılında Türkiye gözlemci statüsünü almıştır. 2015 yılında Türkiye ortak üye statüsüne sahip olmuştur.

Verilen bilgiler CERN'e aittir.

Cevap A



UYGULAMA TESTİ 5

1. I. Türkiye'de nükleer enerji santrali kurulması
II. Güneş enerjisi ile çalışan araba yapımı
III. Besinlerdeki kalori miktarı

Fizik bilimi yukarıdakilerden hangileriyle ilgilenmez?

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

2. I. Depremlerin oluşumu
II. Atomun yapısı ve özellikleri
III. Metafizik olayları

Yukarıdakilerden hangileri fiziğin inceleme alanına girer?

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

3.



I. Tansiyon ölçümü



II. Suyun kaynaması



III. Buzun erimesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri fiziğin alt alanı olan termodinamik ile ilgilidir?

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

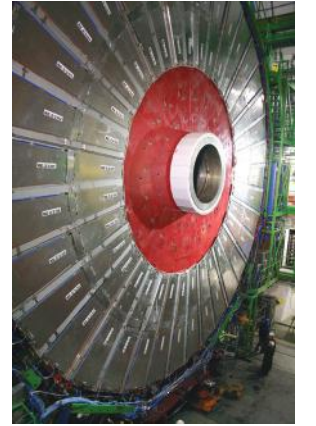
4. Aşağıdakilerin hangisinde büyüklük ve ölçme aracı yanlış eşleştirilmiştir?

Büyükük	Ölçme aracı
A) Kütle	Eşit kollu terazi
B) Sıcaklık	Termometre
C) Zaman	Kronometre
D) Işık şiddeti	Ampermetre
E) Uzunluk	Mezura

5. Aşağıdaki büyüklüklerden hangisinin yönü yoktur?

- A) İvme B) Yer değiştirme C) Hız
D) Kütle E) Kuvvet

6. CERN, İsviçre ve Fransa sınırında yer alan, dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır. 1954 yılında 12 ülkenin katılımıyla kurulmuştur. Yerin altında çember biçimindeki tüplerde protonlar hızlandırılarak çarpıştırılıyor. Bu çarpışma sonucunda ortaya çıkan enerji ve parçacıklar incelenerek evrenin oluşumu ile ilgili detaylar öğrenilmeye çalışılıyor.



CERN'deki parçacık hızlandırıcısı

Buna göre,

- I. Bilim, doğayı anlama ve açıklama çabasıdır.
II. Bilgiler mutlak, değiştirilemez.
III. Bilim evrenseldir. Sadece bir milletin tekelinde değildir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

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



BİLGİ

Bir yapının kendisine dışardan uygulanan basma, sıkıştırma, germe ve burma gibi kuvvetler karşısında şeklini koruyabilmesine **dayanıklılık** denir.

Bir yapının dayanıklılığı, o yapının ağırlığı ve bu ağırlığı taşıyan taşıyıcılara bağlıdır. Örneğin bir binanın sütunları, köprünün ayakları ve bir insanın bacakları taşıyıcılardır. Dayanıklılık; taşıyıcının kesit alanı ile doğru orantılı, yapının hacmi ile ters orantılıdır.

$$\text{Dayanıklılık} \propto \frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}}$$

Bir yapının ağırlığı arttıkça hacmi de artacağından dayanıklılık kesit alanı/ağırlık olarak da hesaplanabilir. Bir yapının bütün boyutları orantılı olarak artırıldığında kesit alanı boyutların karesi, hacmi ise boyutların küpü ile orantılı olarak artacağından dayanıklılık azalır. O hâlde yapıların boyutları arttıkça dayanıklılıkları azalır. Yapının boyutları orantılı olarak 10 katına çıkarılırsa dayanıklılığı $\frac{1}{10}$ 'a iner.

Bazı geometrik cisimlerin kesit alanı/hacim oranları

Cisim	Küp	Dikdörtgenler prizması	Silindir	Küre
$\frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}}$	$\frac{1}{a}$	$\frac{1}{b}$	$\frac{1}{h}$	$\frac{3}{4r}$



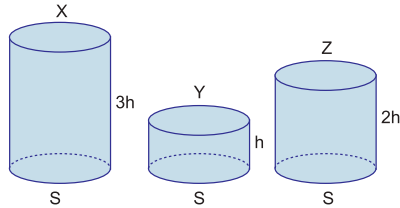
Okyanuslarda rahat bir şekilde hareket eden balinalar karaya vurduklarında, havasızlıktan değil, omurgasının vücudunu taşıyamamasından dolayı ölürlür.



Karıncalar kendi ağırlıklarının 20 katını taşıyabilirler. Karıncalar insan boyutunda olsalardı kendi ağırlıklarını dahi taşıyamazlardı.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Aynı maddeden yapılmış X, Y, Z silindirlere dayanıklılıkları sırasıyla D_X , D_Y , D_Z 'dir.



Buna göre, D_X , D_Y , D_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $D_X = D_Y = D_Z$ B) $D_X < D_Y < D_Z$ C) $D_Y < D_X < D_Z$
D) $D_X < D_Z < D_Y$ E) $D_Z < D_Y < D_X$

Çözüm:

Dayanıklılık $\frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}}$ ile doğru orantılıdır.

X, Y, Z silindirlere kesit alanları eşit ve S'dir.

X, Y, Z'nin hacimleri ise,

$$V_X = S \cdot 3h = 3V$$

$$V_Y = S \cdot h = V$$

$$V_Z = S \cdot 2h = 2V \text{ alınır}$$

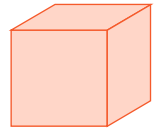
$$D_X = \frac{S}{3V}, D_Y = \frac{S}{V}, D_Z = \frac{S}{2V} \text{ bulunur.}$$

O hâlde $D_X < D_Z < D_Y$ 'dir.

Cevap D

2. Şekildeki küpün dayanıklılığı D'dir.

Küpün boyutları iki katına çıkarılırsa, dayanıklılığı kaç D olur?



- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

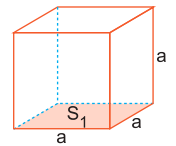
Çözüm:

Küpün kenar uzunlukları a iken hacmi $V_1 = a^3$

kesit alanı ise

$$S_1 = a \cdot a = a^2$$

$$\text{Dayanıklılığı, } D_1 = \frac{S_1}{V_1} = \frac{a^2}{a^3} = \frac{1}{a} = D$$

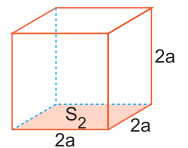


Küpün boyutları 2a'ya çıkarıldığında hacmi

$$V_2 = (2a)^3 = 8a^3, \text{ kesit alanı ise}$$

$$S_2 = 2a \cdot 2a = 4a^2 \text{ olur.}$$

$$\text{Dayanıklılığı, } D_2 = \frac{4a^2}{8a^3} = \frac{1}{2a} = \frac{D}{2} \text{ olur.}$$



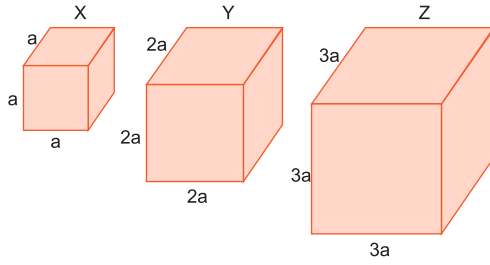
O hâlde boyutlar 2 katına çıkarsa dayanıklılık yarıya iner.

Cevap B



TEST 1

1.

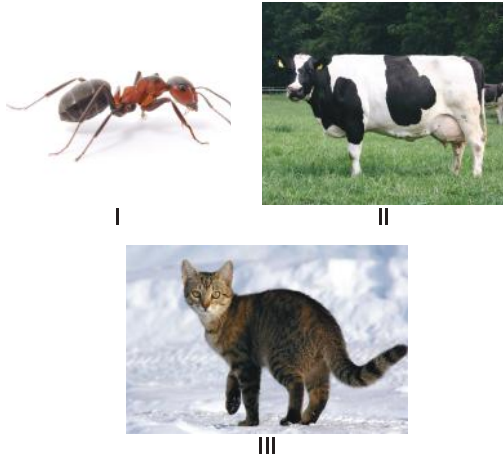


Aynı maddeden yapılmış içleri dolu X, Y, Z küplerinin dayanıklılıkları sırasıyla D_X , D_Y , D_Z 'dir.

Buna göre, D_X , D_Y , D_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $D_X=D_Y=D_Z$ B) $D_X<D_Y<D_Z$ C) $D_Y<D_X<D_Z$
D) $D_Z<D_Y<D_X$ E) $D_Z<D_X<D_Y$

2.



Yukarıdaki I, II, III canlılarının dayanıklılıkları sırasıyla D_1 , D_2 , D_3 'tür.

Buna göre, D_1 , D_2 , D_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $D_1<D_2<D_3$ B) $D_2<D_3<D_1$ C) $D_3<D_2<D_1$
D) $D_2<D_1=D_3$ E) $D_1=D_2=D_3$

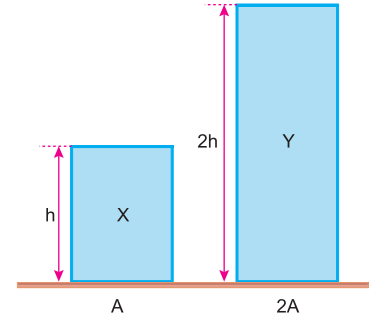
3. Bir yapının dayanıklılığı D'dir.

Bu yapının tüm boyutları 3 katına çıkarıldığında dayanıklılığı kaç D olur?

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

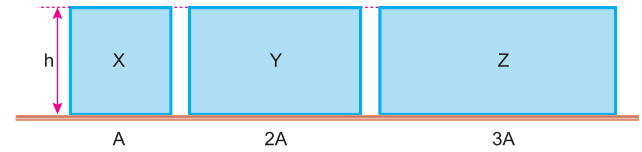
4. Aynı maddeden yapılmış X, Y prizmalarının dayanıklılıkları sırasıyla D_X , D_Y 'dir.

Buna göre, $\frac{D_X}{D_Y}$ oranı kaçtır?



- A) 8 B) 4 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

5.



Kesit alanları sırasıyla A, 2A, 3A olan X, Y, Z cisimleri aynı maddeden yapılmıştır.

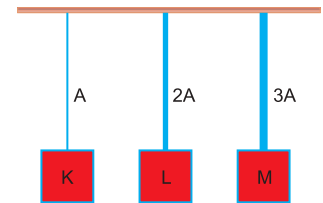
X, Y, Z cisimlerinin dayanıklılıkları sırasıyla D_X , D_Y , D_Z olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $D_X=D_Y=D_Z$ B) $D_X<D_Y<D_Z$ C) $D_Y<D_X<D_Z$
D) $D_Y<D_Z<D_X$ E) $D_Z<D_Y<D_X$

6.

Aynı maddeden yapılmış K, L, M iplerinin kalınlıkları sırasıyla A, 2A, 3A'dır. K, L, M iplerinin taşıyabildikleri ağırlıklar sırasıyla en fazla G_K , G_L , G_M 'dir.

Buna göre, G_K , G_L , G_M arasındaki ilişki nedir?



- A) $G_K=G_L=G_M$ B) $G_K<G_L<G_M$ C) $G_L<G_K<G_M$
D) $G_K<G_L=G_M$ E) $G_M<G_L<G_K$



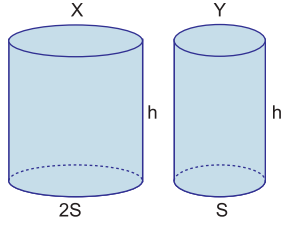
1. Bir yapının dayanıklılığının ölçüsü aşağıdaki oranlardan hangisi ile bulunabilir?

- A) $\frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$ B) $\frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}}$ C) $\frac{\text{hacim}}{\text{kütle}}$
 D) $\frac{\text{hacim}}{\text{kesit alanı}}$ E) $\frac{\text{ağırlık}}{\text{hacim}}$

2. Kesit alanları 2S, S olan aynı maddeden yapılmış X, Y silindirlere dayanıklılıkları sırasıyla D_X , D_Y 'dir.

Buna göre, $\frac{D_X}{D_Y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4



3.



Karınca



Fare



İnsan



Fil

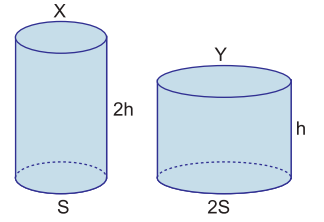


Balina

Yukarıda verilen canlılardan dayanıklılığı en fazla olanı hangisidir?

- A) Karınca B) Fare C) İnsan
 D) Fil E) Balina

4. Aynı maddeden yapılmış şekildeki X, Y silindirlere, I. Hacimleri II. Özküteleri III. Dayanıklılıkları niceliklerinden hangileri aynıdır?



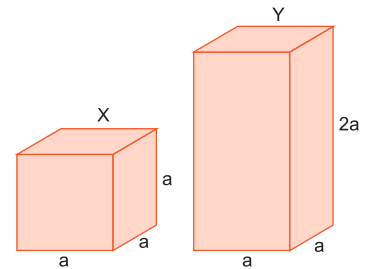
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

5. Bir yapının tüm boyutları orantılı olarak 10 katına çıkarılırsa, dayanıklılığı için ne söylenebilir?

- A) 100 katına çıkar. B) 10 katına çıkar.
 C) Değişmez. D) $\frac{1}{10}$ 'a iner.
 E) $\frac{1}{100}$ 'e iner.

6. Aynı maddeden yapılmış X küpü ve Y prizmasının dayanıklılıkları sırasıyla D_X , D_Y 'dir.

Buna göre, $\frac{D_X}{D_Y}$ oranı kaçtır?



- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

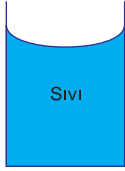
10. SEANS | KOHEZYON VE ADEZYON



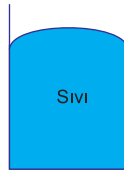
BİLGİ

Kohezyon (Birbirini tutma): Aynı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetine **kohezyon** denir. Yağmur damlasının küresel görünüm alması, damlalıktan akan sıvının sürünerek kopup düşmesi kohezyon örnekleridir.

Adezyon (Yapışma): Farklı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetine **adezyon** denir. Suyun bir yüzeyi ıslatması, boyanın duvara yapışması, yapıştırıcı ile kâğıtların birbirine yapışması adezyon örnekleridir.



Adezyon kohezyondan büyük ise sıvı yüzeyi çukur olur. (Islanma şartı)



Kohezyon adezyondan büyük ise sıvı yüzeyi tümsek olur. (Islanmama şartı)



Damlalıktan akan sıvının küresel görünüm alması kohezyon örneğidir.



Yağmur damlalarının cama yapışması adezyon örneğidir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. I. Suyun kumaşı ıslatması
II. Boyanın duvara yapışması
III. Musluktan akan suyun damla şeklinde düşmesi
- Yukarıdakilerden hangilerinde adezyon kuvvetinin kohezyon kuvvetinden büyük olması etkilidir?**

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

Çözüm:

Adezyon, farklı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetidir. Kohezyon ise aynı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetidir.

- I. Su molekülleri ile kumaş arasındaki çekim kuvveti adezyon kuvvetidir. Adezyon kohezyondan büyük olduğunda ıslanma olur. (I doğru)
- II. Boya molekülleri ile duvar arasındaki çekim kuvveti adezyon kuvvetidir. Adezyon kohezyondan büyük olduğunda boya duvara yapışır. (II doğru)
- III. Musluktan akan suyun damla şeklini alması, su molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinin adezyon kuvvetinden büyük olmasından kaynaklanmaktadır. (III yanlış)

Cevap D

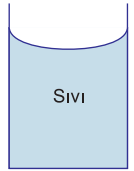
2. Bir sıvının kabtaki görünümü şekildeki gibidir.

Buna göre,

- I. Kohezyon adezyondan büyüktür.
II. Adezyon kohezyondan büyüktür.
III. Sıvı kabı ıslatmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Çözüm:

Sıvının şeklideki gibi yüzeyinin çukur olması için adezyonun kohezyondan büyük olması gerekir. Bir sıvının kabı ıslatması için adezyonun kohezyondan büyük olması gerekir.

O hâlde I yanlış, II ve III doğrudur.

Cevap E



1. Sıvı taneciklerinin birleşerek küresel şekil almalarının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kohezyon B) Adezyon C) Özkütle
D) Dayanıklılık E) Yer çekimi

2. Bir metal yüzeye yapışan X, Y, Z sıvı damlalarının kütleleri sırasıyla 2m, 3m, m'dir.

X, Y, Z damlaları ile metal yüzey arasındaki adezyon kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla F_X , F_Y , F_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?



- A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_X < F_Y < F_Z$ C) $F_Y < F_Z < F_X$
D) $F_Z < F_Y < F_X$ E) $F_Z < F_X < F_Y$

3.



I. Bir yüzeydeki sıvıların küresel görünüm alması



II. Ellerin ıslanması

Yukarıdaki olaylar maddelerin hangi özellikleri ile ilgilidir?

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| I | II |
| A) Adezyon > Kohezyon | Adezyon > Kohezyon |
| B) Adezyon > Kohezyon | Kohezyon > Adezyon |
| C) Kohezyon > Adezyon | Adezyon > Kohezyon |
| D) Kohezyon > Adezyon | Kohezyon > Adezyon |
| E) Adezyon = Kohezyon | Adezyon = Kohezyon |

4. Aşağıdakilerden hangisi kohezyon ile ilgilidir?

A)



Boyanın duvara yapışması

B)



Yağmur damlalarının yapraklar üzerinde küresel görünüm alması

C)



Yapışkanlı kâğıtların duvara yapışması

D)



Gemilerin suda yüzmesi

E)



Zeytinyağının su üstünde kalması

5. Bir kaba konulan sıvının kohezyon kuvveti adezyon kuvvetinden büyüktür.

Buna göre,

- I. Sıvının yüzeyi çukurdur.
II. Sıvının yüzeyi tümsektir.
III. Sıvı kabı ıslatmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Bir sıvı kaba konulup, kap boşaltıldığında kabın ıslanmadığı gözleniyor.

Buna göre,

- I. Sıvının adezyon kuvveti kohezyon kuvvetinden küçüktür.
II. Sıvının adezyon kuvveti kohezyon kuvvetinden büyüktür.
III. Sıvı kaptaki iken yüzeyi tümsektir.

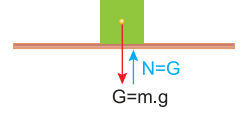
yargılarından hangileri doğrudur?

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



BİLGİ

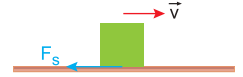
3. Etki – Tepki Kanunu: Bir zemin üzerine konulan cisim, zemine ağırlığı (G) kadar bir kuvvet uygular. Zemin de cisme ters yönde, uyguladığı kuvvete eşit büyüklükte bir kuvvet uygular. Buna etki-tepki kanunu denir. (g: Yer çekimi ivmesidir. Büyüklüğü 10 m/s^2 alınır.)



Zemine uygulanan kuvvet arttıkça tepki kuvveti de artar. Zemine uygulanan kuvvet azalırsa tepki kuvveti de azalır.

Sürtünme Kuvveti

Sürtüneli bir yüzeyde bir cisim fırlatıldığında, cisim kayarken cisme hareketine ters yönde bir kuvvet etki eder. Sürtünme kuvveti hareketi engelleyici yödedir. Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü yüzeyin tepki kuvvetine ve cisim ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısına bağlıdır. $F_s = k \cdot N$



Cisme etki eden sürtünme kuvveti cismin durgun ya da hareketli olmasına göre farklılık gösterir. Cisim duruyorken sürtünme kuvvetinin aldığı en büyük değere **statik sürtünme kuvveti**, kayarken aldığı değere ise **kinetik sürtünme kuvveti** denir. Cismin harekete başlaması için cisme statik sürtünme kuvvetinden daha büyük bir kuvvet uygulanmalıdır. Cisim harekete başladıktan sonra, cisme etki eden sürtünme kuvveti azalır. Çünkü kinetik sürtünme kuvveti statik sürtünme kuvvetinden küçüktür.



Buzlu zeminde sürtünme kuvveti azaldığından, buzun üzerinde durmak ya da hareket etmek oldukça zordur.

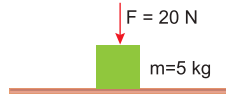


Araçların durması için tekerleğe bağlı fren balataları geliştirilmiştir. Frene basıldığında balatalar tekerleğe sürtünerek aracın durmasını sağlarlar.

Sürtünme kuvveti yaşamımızda oldukça önemlidir. Sürtünme kuvveti olmadan yürümemiz hatta durmamız mümkün değildir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Şekildeki 5 kg kütleli cisme düşey doğrultuda $F = 20 \text{ N}$ büyüklüğünde bir kuvvet uygulanıyor.



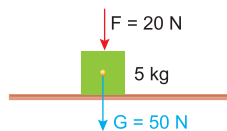
Yatay düzlemin cisme uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur? (g = 10 N/kg)

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 50 E) 70

Çözüm:

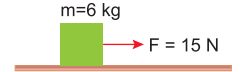
Yatay düzlemin tepki kuvvetinin büyüklüğü düzleme dik etki eden kuvvetlerin toplamı kadardır.

Cismin ağırlığı $G = 5 \cdot 10 = 50 \text{ N}$, tepki kuvvetinin büyüklüğü $N = 50 + 20 = 70 \text{ N}$ 'dur.



Cevap E

2. Sürtüneli yatay düzlemde duran $m=6 \text{ kg}$ kütleli cisme yatay doğrultuda $F=15 \text{ N}$ büyüklüğünde kuvvet uygulanıyor.



Cisim harekete başlamadığına göre, cisme etki eden statik sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dur?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 60 E) 90

Çözüm:

Cisim harekete başlamadığına göre, cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

Yani sağa çeken kuvvetin büyüklüğü sola çeken kuvvetinkine eşittir.

O halde cisme etki eden statik sürtünme kuvveti $F_s = 15 \text{ N}$ 'dur.



Cevap C

25. SEANS | SÜRTÜNMENİN MEKANİK ENERJİYE ETKİSİ



BİLGİ

Sürtünme kuvvetinin yönü cismin hareketini engelleyici yödedir. Sürtülmeli yatay yüzeyde fırlatılan cisim yavaşlar. Cismin kinetik enerjisi sürtünme nedeniyle azalır. Cismin kaybettiği kinetik enerji, sürtünme kuvvetinin yaptığı işe eşittir.

$$\frac{1}{2} mv^2 = F_s \cdot x$$

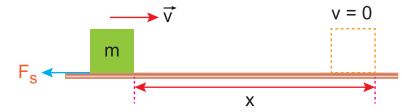
Sürtülmeli ortamda cismin mekanik enerjisi azalır. Azalan bu enerji ısı enerjisi olarak ortama aktarılır. Soğuk havada eller ovuşturulduğunda kinetik enerji sürtünmeyle ısı enerjisine dönüşür. Bu sayede elimiz ısınır.



Araçların motorlarına konulan yağ, piston ve dişli çarkların yağlanması sağlar

Sürtünme nedeniyle, makinelerde enerji kayıpları olmaktadır. Örneğin bir elektrik motoru kullandığı elektrik enerjisinin tamamını işe dönüştürmez. Çünkü kullandığı elektrik enerjisinin bir kısmı ısı olarak kaybolur.

Motorlarda sürtünmenin etkisini azaltmak için sürtünen yüzeyler arasındaki sürtünme katsayısını azaltıcı önlemler alınır. Bu önlemlerden en sık kullanılanı da sürtünen yüzeyleri yağlamaktır.

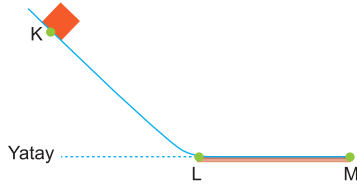


Sürtünme ile ısınan kibritin tutuşması

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Şekildeki KLM yolunun yalnızca LM bölümü sürtülmelidir.

K noktasından serbest bırakılan cismin KL ve LM arasındaki kinetik enerjisi için ne söylenebilir?



<u>KL</u>	<u>LM</u>
A) Artar	Artar
B) Artar	Azalır
C) Azalır	Azalır
D) Sabit	Artar
E) Sabit	Azalır

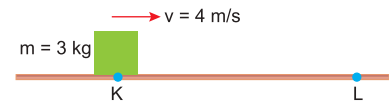
Çözüm:

Cisim aşağı inerken K-L arasında hızlanan hareket yaptığından dolayı kinetik enerjisi artar.

Cisim L-M bölümünde sürtünmeden dolayı yavaşlar. Hızı azaldığından dolayı kinetik enerjisi de azalır.

Cevap B

2. Sürtülmeli yatay düzlemin K noktasından $v = 4 \text{ m/s}$ büyüklüğündeki hızla atılan $m = 3 \text{ kg}$ kütleli cisim L noktasında duruyor. Buna göre, KL arasında ısıya dönüşen enerji kaç J'dür?



- A) 3 B) 4 C) 12 D) 24 E) 48

Çözüm:

Cismin kinetik enerjisi sürtünme nedeniyle azalır. Azalan kinetik enerji ısı enerjisine dönüşür. Cismin kinetik enerjisi,

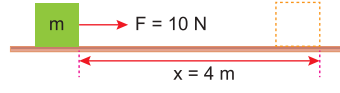
$$E_K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4^2$$

$$E_K = 24 \text{ J'dür.}$$

O hâlde cisim durduğunda 24J'luk kinetik enerjinin tamamı ısıya dönüşmüştür.

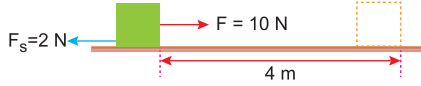
Cevap D

3. Sürtümlü yatay düzlemde duran cisme yatay doğrultuda $F = 10 \text{ N}$ büyüklüğündeki yatay kuvvet şekildeki gibi uygulanıyor. Cisme etki eden kinetik sürtünme kuvveti 2 N olduğuna göre, $x = 4 \text{ m}$ yolu sonunda yapılan net iş kaç J'dür?



- A) 40 B) 32 C) 24 D) 20 E) 10

Çözüm:



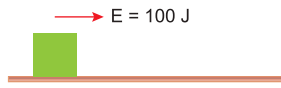
Yapılan net iş,

$W_{\text{net}} = F_{\text{net}} \cdot x$ ile bulunur.

$W_{\text{net}} = (10 - 2) \cdot 4 = 32 \text{ J}$ bulunur.

Cevap B

4. Sürtümlü yatay düzlemde $E = 100 \text{ J}$ kinetik enerjisi ile bir cisim fırlatılıyor. Cisme hareketi boyunca etki eden kinetik sürtünme kuvvetinin büyüklüğü 20 N 'dur. Cisim duruncaya kadar kaç m yol alır?



- A) 2 B) 5 C) 10 D) 20 E) 200

Çözüm:

Cismin sahip olduğu kinetik enerji sürtünme kuvvetinin yaptığı işe eşittir.

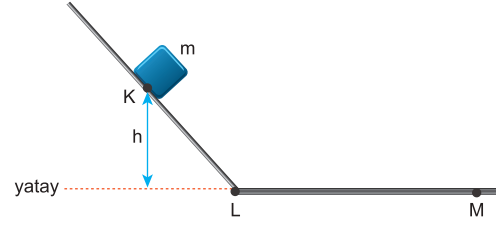
$E = F_s \cdot x$

$100 = 20 \cdot x$

$x = 5 \text{ m}$ bulunur.

Cevap B

5.



Şekildeki yolun yalnızca LM bölümü sürtümlüdür. K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim M noktasında duruyor.

Buna göre, cisim M noktasından L noktasına doğru $3mgh$ 'lik kinetik enerji ile atılırsa, cisim eğik düzlemde en fazla kaç h yükselir? (g : Yer çekimi ivmesi)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

Cisim K den serbest bırakıldığında sahip olduğu potansiyel enerji mgh dir. Cisim M de durduğuna göre, sürtümlü LM yolunda harcanan enerji mgh dir. Cisim M den $3mgh$ kinetik enerji ile atılırsa L ye ulaşmaya kadar mgh kadar enerji kaybedecektir. Geriye kalan $2mgh$ kinetik enerji ile yerden en fazla $2h$ kadar yükselir.

Cevap B

6.



I



II



III

Yukarıdaki I, II, III görsellerinin hangilerinde sürtünme ile ısı enerjisi açığa çıkmaktadır?

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

Çözüm:

- I. Eski insanlar ağaç kazıklarını odun parçalarına sürterek ısı enerjisi elde edip ateş yakmışlardır. (I doğru)
- II. Odun yanarken ısı enerjisi açığa çıkması, kimyasal enerjinin etkisidir. (II yanlış)
- III. Metal kesme aleti ile kesim işlemi yapılırken metallerin sürtünmesi sonucu kıvılcıklar oluşur ve metaller ısınır. (III doğru)

Cevap D



BİLGİ

Verim

Makinelere hareketli parçaların birbirine sürtünmesinden dolayı kullanılan enerjinin bir kısmı ısıya dönüşür. Bu nedenle enerjinin tamamı fiziksel olarak işe dönüşmez. Enerji kayıplarından dolayı makineler yüzde yüz verimle çalışmaz.

Bir makinenin verimi, $\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}}$ ile bulunur.

Evlerde kullanılan akkor ampullerin harcadığı enerjinin tümü ışık enerjisine dönüşmez. Enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşerek ampulün sıcaklığı artırır.



Akkor lamba

Enerji Kaynakları



Taş kömürü

Yenilenemez Enerji Kaynakları

Oluşması için milyonlarca yıl gereken ve kolayca yeniden oluşamayacak olan enerji kaynaklarıdır. Kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlar ve nükleer enerji yenilenemez enerji kaynağı olarak adlandırılmaktadır. Fosil yakıtların en önemli olumsuzluğu hava kirliliğinin baş etkeni olmalarıdır.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Bir yandan kullanılırken diğer yandan da yenisi olduğu için tükenmeyen enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji kaynakları denir. Güneş, rüzgâr, su, jeotermal, hidrojen, biyo-dizel (bitki ve hayvan artıkları) yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları hava kirliliğine neden olmaz. Doğada hazır bulunduğu için maliyetleri düşüktür. Yenilenebilir enerji kaynaklarının verimi, yenilenemez enerji kaynaklarına göre daha azdır.



Rüzgâr türbini

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Bir makine 750 J iş yapmak için 1000 J enerji harcamaktadır.

Bu makinenin verimi yüzde kaçtır?

- A) 20 B) 25 C) 50 D) 75 E) 90

Çözüm:

$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}}$ ile bulunur.

$$\text{Verim} = \frac{750}{1000} = \frac{75}{100}$$

O hâlde verim %75'tir.

Cevap D

2. Aşağıdakilerden hangisi yenilenebilir enerji kaynağıdır?

- A) Kömür B) Doğal gaz C) Güneş
D) Nükleer E) Petrol

Çözüm:

Kullanılırken tükenmeyen enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynağı olarak adlandırılır. Su, güneş, rüzgâr, jeotermal, biyo-dizel gibi enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. O hâlde güneş yenilenebilir enerji kaynağıdır.

Cevap C

3. Bir inşaat motoru 30 kg kütleli yükü yerden 15 m yükseltmek için 5000 J enerji harcamaktadır.
Bu vincin verimi yüzde kaçtır? ($g=10$ N/kg)

A) 25 B) 45 C) 75 D) 80 E) 90

Çözüm:

Yer çekimine karşı iş yapılmıştır. Yani yapılan iş potansiyel enerjiye dönüşmüştür.

$$W = U = mgh = 30 \cdot 10 \cdot 15 = 4500 \text{ J}$$

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}}$$

$$\text{Verim} = \frac{4500}{5000} = \frac{45}{50} = \frac{90}{100}$$

O hâlde verim %90'dır.

Cevap E

4. Aşağıdakilerden hangisi yenilenemez enerji kaynağıdır?

A) Güneş B) Rüzgâr C) Biyo-dizel
D) Kömür E) Jeotermal

Çözüm:

Kullandıkça rezervleri tükenen enerji kaynaklarına yenilenemez enerji kaynağı denir. Odun, kömür, petrol, doğalgaz, nükleer enerji gibi enerji kaynakları yenilenemez enerji kaynaklarıdır. O hâlde kömür yenilenemez enerji kaynağıdır.

Cevap D

5. Aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisinin çevreye verdiği zarar diğerlerinden daha azdır?

A) Biyokütle B) Doğal gaz C) Kömür
D) Nükleer E) Petrol

Çözüm:

Doğal gaz, kömür, nükleer ve petrol enerji kaynakları yenilenebilir olmadığından çevreye çok zarar verirler. Biyokütle enerjisi ise yenilenebilir enerji kaynağı olduğundan diğerlerine göre daha az zarar verir.

Cevap A

6.



I



II



III

Yukarıdaki I, II, III enerji kaynaklarından hangileri yenilenebilir enerji kaynaklarıdır?

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

Çözüm:

- I. Benzin petrolden üretilen bir tür yakıttır. Petrol de yenilenebilir enerji kaynağıdır. (I yanlış)
- II. Güneş panelleri, güneşten gelen ışık enerjisini ısı enerjisine dönüştürür. Güneşten gelen ışık enerjisi yenilenebilir enerji kaynağıdır. (II doğru)
- III. Tüp gaz ve doğal gaz yenilenemez enerji kaynaklarıdır. (III yanlış)

Cevap B



TEST 1

1. Bir elektrikli ev aleti 800 J iş yapmak için 1000 J enerji harcamaktadır.

Bu ev aletinin verimi % kaçtır?

- A) 8 B) 40 C) 60 D) 80 E) 90

2. Verimi %75 olan bir makinenin yaptığı iş 1500 J'dur.

Bu makinenin harcadığı enerji kaç J'dur?

- A) 3000 B) 2000 C) 1500 D) 1250 E) 750

3. Aynı işi yapmak için X, Y, Z makineleri sırasıyla E, 3E, 2E enerji harcamaktadır.

X, Y, Z makinelerinin verimlerinin büyüklükleri η_X , η_Y , η_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $\eta_X > \eta_Z > \eta_Y$ B) $\eta_Y > \eta_X > \eta_Z$ C) $\eta_Y > \eta_Z > \eta_X$
D) $\eta_Z > \eta_Y > \eta_X$ E) $\eta_X = \eta_Y = \eta_Z$

4.



I. Rüzgâr türbini



II. Hidroelektrik santrali



III. Termik santral

Yukarıda verilen elektrik enerjisi üretme sistemlerinin hangilerinde yenilenemez enerji kaynağı kullanılır?

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

5. Aşağıdakilerden hangisi fosil enerji kaynağı olarak adlandırılır?

- A) Su B) Hidrojen C) Jeotermal
D) Güneş E) Petrol

6. I. Biyo-dizel
II. Jeotermal
III. Doğal gaz

Yukarıdakilerden hangileri yenilenebilir enerji kaynağıdır?

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



1.



I. Dalda duran kuş



II. Havada ilerleyen top



III. Koşan sporcu

Yukarıdakilerden hangileri kinetik enerjiye sahiptir?

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

2.

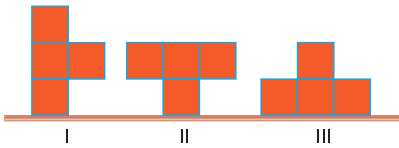


Sürtünmesiz yatay yolun K noktasından v hızıyla geçen cismin kinetik enerjisi E'dir. Cisme \vec{F} kuvveti uygulandığında, cisim L noktasından $3v$ hızıyla geçiyor.

Buna göre, cismin L'deki kinetik enerjisi kaç E'dir?

- A) 27 B) 9 C) 6 D) 3 E) 1

3.



Özdeş ve türdeş küplerden oluşan cismin I, II, III konumlarında yere göre potansiyel enerjisi sırasıyla E_1 , E_2 , E_3 'tür.

Buna göre, E_1 , E_2 , E_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $E_1 = E_2 = E_3$ B) $E_1 < E_2 < E_3$ C) $E_2 < E_1 < E_3$
D) $E_3 < E_2 < E_1$ E) $E_3 < E_1 < E_2$

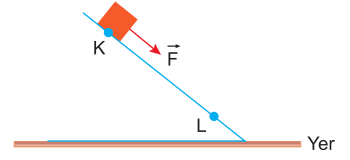
4.

Sürtünmesiz eğik düzlem üzerindeki cisim K'den L'ye kadar \vec{F} kuvveti ile çekiliyor.

Cisim K'den L'ye gelinceye kadar,

- I. Potansiyel enerji
II. Kinetik enerji
III. Mekanik enerji
niceliklerinden hangileri artar?

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



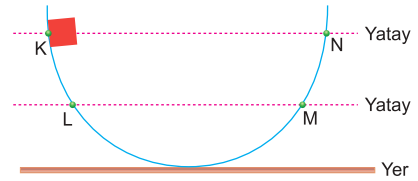
5.

Sürtünmesiz ortamda 100 J kinetik enerji ile atılan cismin yere göre potansiyel enerjisi 50 J'dür.

Cismin yere göre potansiyel enerjisi 80 J olduğu anda kinetik enerjisi kaç J'dür?

- A) 50 B) 70 C) 80 D) 130 E) 150

6.



Şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından bir cisim serbest bırakılıyor.

Buna göre,

- I. Cisim en fazla N noktasına kadar çıkabilir.
II. Cismin L ve M noktalarında kinetik enerjileri aynıdır.
III. Cismin L ve M noktalarında yere göre potansiyel enerjileri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

29. SEANS | ÖZ ISI VE ISI SİĞASI



BİLGİ

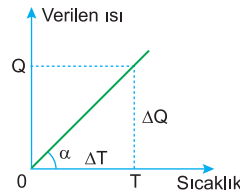
Öz Isı: 1 g maddenin sıcaklığını 1°C ya da 1 K artırmak için gerekli ısı miktarına **öz ısı** denir. Öz ısı c ile gösterilir. Birimi $\text{cal/g}^\circ\text{C}$ 'tir. Kütle m , öz ısı c olan maddenin sıcaklığını ΔT kadar değiştirmek için alınması ya da verilmesi gereken ısı miktarı, $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ bağıntısı ile bulunur. Öz ısı maddeler için ayırt edici özelliktir. Yani farklı maddelerin öz ısıları birbirinden farklıdır. Denizler karalara göre geç ısınır, geç soğur. Bunun nedeni suyun öz ısısının kararından büyük olmasıdır.

Isı Sığası: m kütleli bir cismin sıcaklığını 1°C artırmak için gerekli ısı miktarına **ısı sığası** denir. Kütle m , öz ısı c olan cismin ısı sığası $\mu = m \cdot c$ ile bulunur. Isı sığası maddenin kütlesine bağlı olduğundan maddeler için ayırt edici özellik değildir.

$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = \mu \Delta T$ olduğundan $\mu = \frac{Q}{\Delta T}$ bulunur.

Şekildeki grafiğin eğimi maddenin ısı sığasını verir.

$$\tan \alpha = \mu = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \text{ 'dir.}$$



Madde	Öz ısı (cal/g°C)
Su	1
Etil alkol	0,6
Buz	0,5
Su buharı	0,5
Alüminyum	0,217
Demir	0,113
Cam	0,109

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. 20 g suyun sıcaklığını 30°C'tan 70°C'a çıkarmak için gerekli ısı miktarı kaç cal'dir? ($c_{\text{su}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)

- A) 200 B) 400 C) 800 D) 1000 E) 1600

Çözüm:

Gerekli ısı miktarı,

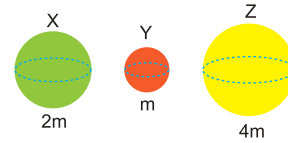
$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ ile bulunur.

$\Delta T = 70 - 30 = 40^\circ\text{C}$ 'tir.

$Q = 20 \cdot 1 \cdot 40 = 800 \text{ cal}$ bulunur.

Cevap C

2.



Şekildeki 2m, m, 4m kütleli X, Y, Z cisimlerinin öz ısıları sırasıyla 2c, 3c, c'dir.

X, Y, Z cisimlerinin ısı sığaları μ_X, μ_Y, μ_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $\mu_X = \mu_Y = \mu_Z$ B) $\mu_X < \mu_Y < \mu_Z$ C) $\mu_X = \mu_Y < \mu_Z$
D) $\mu_Y < \mu_X = \mu_Z$ E) $\mu_Z < \mu_X < \mu_Y$

Çözüm:

Isı sığası $\mu = m \cdot c$ ile bulunur.

$\mu_X = 2m \cdot 2c = 4mc$

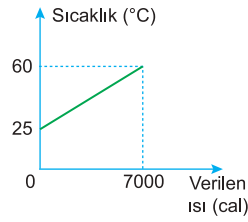
$\mu_Y = m \cdot 3c = 3mc$

$\mu_Z = 4m \cdot c$

O hâlde $\mu_Y < \mu_X = \mu_Z$ 'dir.

Cevap D

3. Kütlesi 100 g olan bir maddeye verilen ısının sıcaklığa bağlı grafiği şekildeki gibidir. **Bu maddenin öz ısısı kaç cal/g°C'tir?**



- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

Çözüm:

Cismin sıcaklık değişimi,
 $\Delta T = 60 - 25 = 35^\circ\text{C}$ 'tir.

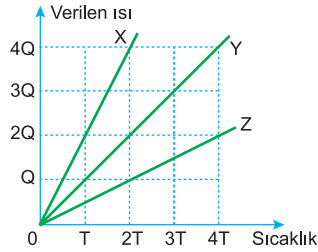
Cismin aldığı ısı enerjisi,
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

$$7000 = 100 \cdot c \cdot 35$$

$$c = \frac{70}{35} = 2 \text{ cal/g}^\circ\text{C'tir.}$$

Cevap E

4. X, Y, Z cisimlerine verilen ısının sıcaklığa bağlı grafikleri şekildeki gibidir. **X, Y, Z cisimlerinin ısı sığaları sırasıyla μ_X, μ_Y, μ_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?**

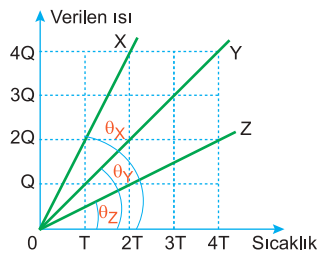


- A) $\mu_X = \mu_Y = \mu_Z$ B) $\mu_X < \mu_Y < \mu_Z$ C) $\mu_Z < \mu_Y < \mu_X$
 D) $\mu_Y < \mu_X < \mu_Z$ E) $\mu_Z < \mu_X < \mu_Y$

Çözüm:

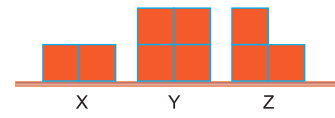
Verilen ısı-sıcaklık grafiklerinde, grafiğin eğimi ısı sığasını verir.

Yatayla eğim açıları $\theta_Z < \theta_Y < \theta_X$ olduğundan,
 $\mu_Z < \mu_Y < \mu_X$ olur.



Cevap C

- 5.



Özdeş küplerden oluşan X, Y, Z cisimlerinin sıcaklıklarını eşit miktarda artırmak için gerekli ısı miktarları sırasıyla Q_X, Q_Y, Q_Z 'dir.

Buna göre, Q_X, Q_Y, Q_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $Q_X < Q_Y < Q_Z$ B) $Q_X < Q_Z < Q_Y$ C) $Q_Y < Q_X < Q_Z$
 D) $Q_Y < Q_Z < Q_X$ E) $Q_X = Q_Y = Q_Z$

Çözüm:

Her bir küpün kütlesine m, öz ısısına c denilirse,

$$Q_X = 2m \cdot c \cdot \Delta T$$

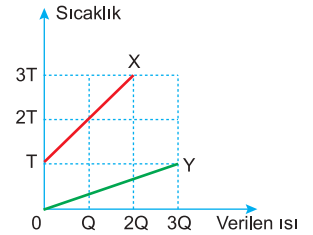
$$Q_Y = 4m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_Z = 3m \cdot c \cdot \Delta T \text{ dir.}$$

O hâlde $Q_X < Q_Z < Q_Y$ 'dir.

Cevap B

6. X ve Y sıvılarına verilen ısının sıcaklığa bağlı grafikleri şekildeki gibidir. **X in ısı sığası μ_X , Y ninki μ_Y olduğuna göre $\frac{\mu_X}{\mu_Y}$ oranı kaçtır?**



- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 3

Çözüm:

$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ ve $\mu = m \cdot c$ bağıntılarından

$$Q = \mu \cdot \Delta T, \quad \mu = \frac{Q}{\Delta T} \text{ ile bulunur.}$$

$$\mu_X = \frac{2Q}{3T - T} = \frac{Q}{T}$$

$$\mu_Y = \frac{3Q}{T - 0} = \frac{3Q}{T}$$

$$\frac{\mu_X}{\mu_Y} = \frac{1}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap B

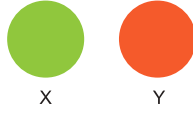


TEST 1

1. Aşağıdakilerden hangisi maddeler için ayırt edici özelliktir?

- A) Isı sığası B) Öz ısı C) Kütle
D) Isı E) Sıcaklık

2.



X ve Y cisimlerine eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı Y'ninkinden daha fazla artıyor.

Buna göre,

- I. X'in ısı sığası Y'ninkinden küçüktür.
II. X'in kütlesi Y'ninkinden küçüktür.
III. X'in öz ısısı Y'ninkinden büyüktür.

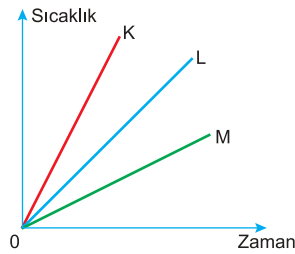
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

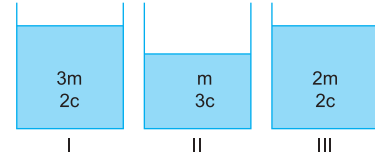
3. Eşit kütleli K, L, M cisimleri eşit zaman aralıklarında eşit ısı veren ısıtıcı ile ısıtıldığında sıcaklık - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.

K, L, M cisimlerinin öz ısıları sırasıyla c_K , c_L , c_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $c_K = c_L = c_M$ B) $c_M < c_L < c_K$ C) $c_M < c_K < c_L$
D) $c_L < c_K < c_M$ E) $c_K < c_L < c_M$



4.



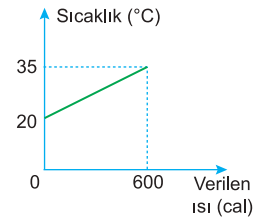
I, II, III kaplarında bulunan 3m, m, 2m kütleli; 2c, 3c, 2c öz ısılı sıvılara eşit ısı veriliyor. Bu durumda I, II, III kaplarındaki sıcaklık artışları sırasıyla ΔT_1 , ΔT_2 , ΔT_3 oluyor.

Buna göre, ΔT_1 , ΔT_2 , ΔT_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $\Delta T_1 = \Delta T_2 = \Delta T_3$ B) $\Delta T_1 > \Delta T_2 = \Delta T_3$
C) $\Delta T_1 = \Delta T_3 > \Delta T_2$ D) $\Delta T_2 > \Delta T_3 > \Delta T_1$
E) $\Delta T_3 > \Delta T_2 > \Delta T_1$

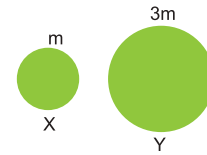
5. Bir sıvıya verilen ısının sıcaklığa bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, sıvının ısı sığası kaç cal/°C'tir?



- A) 15 B) 20 C) 40 D) 60 E) 90

6.



Şekildeki m, 3m kütleli X, Y küreleri aynı maddeden yapılmıştır.

X'in sıcaklığı Y'ninkine eşit olduğuna göre,

- I. X'in öz ısısı Y'ninkine eşittir.
II. X'in ısı sığası Y'ninkine eşittir.
III. X'in iç enerjisi Y'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



BİLGİ

31.1 - Erime ve Donma

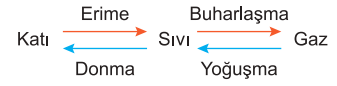
Maddenin katı, sıvı, gaz ve plazma olmak üzere dört hâli vardır. Maddeler ısı alarak ya da ısı vererek hâl değiştirirler.

Erime: Katı hâldeki bir madde ısıtıldığında sıcaklığı artar. Sıcaklığı artan maddenin taneciklerinin titreşim hızı ve kinetik enerjisi artar. Isı verilmeye devam edilirse tanecikler arasında bağ kuvveti zayıflar ve tanecikler artık birbiri üzerinden kayabilir duruma gelir. Maddenin bu durumu alması, katı maddenin sıvı hâle geçmesi yani erimesidir.

Maddenin katı hâlden sıvı hâle geçtiği sıcaklık değerine **erime noktası** ya da **erime sıcaklığı** denir. Erime sırasında katının sıcaklığı değişmez. Örneğin deniz düzeyinde buzun erime sıcaklığı 0°C'tir. Buz erirken buzun sıcaklığı hep 0°C kalır.

Donma: Donma erimenin tersidir. Sıvı hâldeki madde soğutulursa, taneciklerinin titreşimi yavaşlar ve bir süre sonra tanecikler arasındaki bağ kuvveti güçlenerek taneciklerin öteleme hareketi yapmasını engeller. Böylece madde katı hâle geçmiş olur. Donma erimenin tersi olduğundan donma sıcaklığı ile erime sıcaklığı birbirine eşittir.

Erime ve Donma Isısı: Erime sıcaklığındaki 1 g katının aynı sıcaklıkta sıvı hâle geçmesi için gerekli ısı miktarına **erime ısı** denir. Örneğin buzun erime ısı $L_E = 80 \text{ cal/g}$ 'dir. m gram madde için gerekli ısı miktarı, $Q = m \cdot L_E$ ile hesaplanır. Donma erimenin tersi olduğundan $L_E = L_D$ 'dir.



Buzun erimesi



Suyun donması

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. 0°C sıcaklığındaki 20 g buzun su hâline gelmesi için gerekli ısı miktarı **en az kaç cal'dir?** ($L_E = 80 \text{ cal/g}$)

- A) 100 B) 160 C) 800 D) 1600 E) 2000

Çözüm:

Buzun erimesi için gerekli ısı miktarı,
 $Q = m \cdot L_E$ ile bulunur.
 $Q = 20 \cdot 80 = 1600 \text{ cal'dir.}$

Cevap D

2. 0°C'taki buza ısı verildiğinde, buzun tamamı eriyinceye kadar geçen sürede,

- I. Buzun sıcaklığı artar.
 - II. Buzun kütlesi azalır.
 - III. Buzun ortalama kinetik enerjisi değişmez.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

Çözüm:

Erime sıcaklığındaki madde ısıtıldığında,

- I. Hâl değiştiren maddenin sıcaklığı değişmez. (I yanlış)
- II. Buz eridiği için kütlesi azalır. (II doğru)
- III. Sıcaklık ortalama kinetik enerjiye bağlı olduğundan, sıcaklık değişmediği için ortalama kinetik enerji de değişmez. (III doğru)

Cevap E

3. 0°C sıcaklığındaki bir buz kalıbı ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan 0°C sıcaklığındaki suya atılıyor.

Buna göre,

- I. Buzun bir kısmı erir.
- II. Suyun bir kısmı donar.
- III. Suyun sıcaklığı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Isı alışverişinin başlaması için maddelerin sıcaklıkları farklı olmalıdır. Suyun ve buzun sıcaklıkları eşit olduğundan ısı alışverişi olmaz. Yani suyun ve buzun sıcaklığı değişmez. Suyun ve buzun kütlelerinde de bir değişim olmaz.

Cevap C

4. Deniz yüzeyinde, -20°C sıcaklığındaki bir buz kalıbına, sıcaklığı -5°C oluncaya kadar ısı verilirse,

- I. Buzun bir kısmı erimiştir.
- II. Buzun sıcaklığı 25°C değişmiştir.
- III. Buzun taneciklerinin kinetik enerjisi artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

- I. Buz 0°C sıcaklığında erimeye başlar. (I yanlış)
- II. Buzun sıcaklık değişimi,
 $\Delta T = (-5) - (-20) = -5 + 20 = 15^{\circ}\text{C}$ (II yanlış)
- III. Buzun sıcaklığı arttığı için kinetik enerjisi de artmıştır. (III doğru)

Cevap B

5. Deniz düzeyinde 0°C sıcaklığındaki bir buz kalıbı, ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan 50°C sıcaklığındaki suya atılıyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Buzun sıcaklığı artar.
B) Suyun sıcaklığı azalır.
C) Buzun bir kısmı erir.
D) Denge sıcaklığı 0°C olur.
E) Suyun kütlesi artar.

Çözüm:

0°C sıcaklığındaki buz 50°C sıcaklığındaki suya atıldığında buz erimeye başlar. Erime sırasında buzun sıcaklığı sabittir. (A yanlış)

Su ısı verdiği için suyun sıcaklığı azalır. (B doğru)

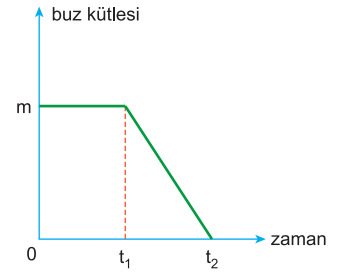
Buzun bir kısmı ya da tamamı eriyebilir. (C doğru)

Buz erirken suyun kütlesi artar. (E doğru)

Buzun tamamı eridiğinde denge sıcaklığı 0°C ya da 0°C 'tan daha büyük olabilir. Buzun tamamı erimezse su-buz denge sıcaklığı 0°C olur. (D doğru).

Cevap A

6. Deniz düzeyinde ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan bir buz parçasına ısı verildiğinde buzun kütlesinin zamana bağlı grafiği şekildeki gibidir. Buzun $0 - t_1$ ve $t_1 - t_2$ zaman aralığındaki sıcaklığı için ne söylenebilir?



- | | $0 - t_1$ | $t_1 - t_2$ |
|----|-----------|-------------|
| A) | Değişmez | Azalır |
| B) | Artar | Değişmez |
| C) | Artar | Azalır |
| D) | Azalır | Azalır |
| E) | Azalır | Artar |

Çözüm:

$0 - t_1$ zaman aralığında buza ısı verildiğinde kütlesi değişmediğine göre, hâl değişimi olmamıştır. Bu aralıkta buzun sıcaklığı 0°C in altındadır ve sıcaklığı artmaktadır. $t_1 - t_2$ zaman aralığında buzun kütlesi azalmaktadır. O hâlde buz erimektedir. Erime sırasında buzun sıcaklığı sabit ve 0°C tır.

Cevap B



1. 0°C sıcaklığındaki bir kalıp buza ısı verildiğinde,

- I. Buzun sıcaklığı artar.
- II. Suyun kütlesi artar.
- III. Buzun kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. -10°C sıcaklığındaki buz parçası 0°C sıcaklığındaki suya atıldığında,

- I. Buzun sıcaklığı artar.
- II. Suyun kütlesi azalır.
- III. Suyun sıcaklığı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

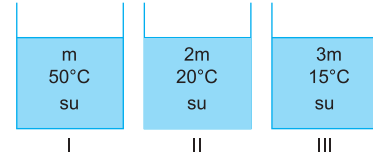
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. I. Erime ısısı
II. Erime sıcaklığı
III. Öz ısı

Yukarıdakilerden hangileri maddeler için ayırt edici özelliktir?

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

4.



I, II, III kaplarında bulunan m , $2m$, $3m$ kütleli suların sıcaklıkları sırasıyla 50°C , 20°C , 15°C 'tir. I, II, III kaplarındaki sular 0°C 'teki buzdan en fazla m_1 , m_2 , m_3 kütlede eritebiliyorlar.

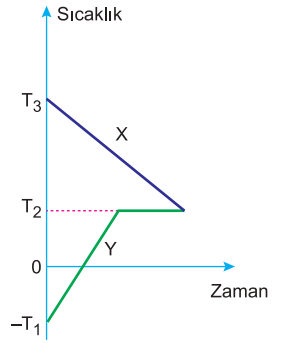
Buna göre, m_1 , m_2 , m_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $m_1 = m_2 = m_3$
- B) $m_1 > m_2 > m_3$
- C) $m_1 > m_3 > m_2$
- D) $m_2 > m_1 > m_3$
- E) $m_3 > m_2 > m_1$

5. X ve Y katıları ısıca yalıtılmış bir kaba konulduğunda sıcaklıklarının zamana bağlı grafikleri şekildedeki gibi oluyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) X katısı ısı vermiştir.
- B) Y katısı ısı almıştır.
- C) Y katısının erime sıcaklığı T_2 'dir.
- D) X'in erime sıcaklığı Y'ninkinden küçüktür.
- E) X katısının iç enerjisi azalmıştır.

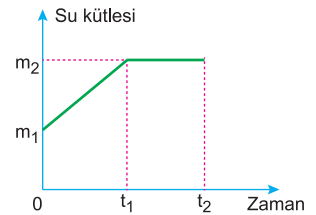


6. Isıca yalıtılmış kaptaki bulunan suya bir buz parçası atıldığında suyun kütlesinin zamana bağlı grafiği şekildedeki gibi oluyor.

Buna göre,

- I. Başlangıçta buzun sıcaklığı 0°C 'tir.
 - II. Başlangıçta suyun sıcaklığı 0°C 'tir.
 - III. $0 - t_1$ zaman aralığında buzun sıcaklığı artmaktadır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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





BİLGİ

31.2 - Buharlaşma, Yoğuşma ve Kaynama

Buharlaşma: Isı alan sıvı moleküllerinin sıvı yüzeyinden kurtularak havaya karışmasına **buharlaşma** denir.

Buharlaşmanın Özellikleri

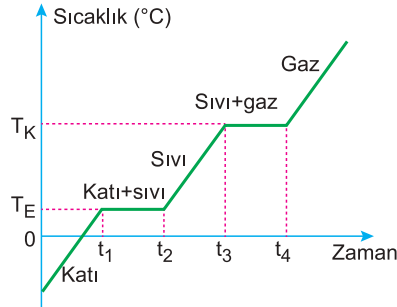
- Buharlaşma her sıcaklıkta olabilir.
- Sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar.
- Sıvının açık yüzeyi arttıkça buharlaşma hızı artar.
- Rüzgârlı havalarda buharlaşma hızı artar.
- Buharlaşmanın olduğu yerde serinleme olur.

Örneğin, kolonyayı elimize sürdüğümüzde kolonya buharlaşırken elimiz serinler.

Yoğuşma: Yoğuşma buharlaşmanın tersidir. Havaya karışmış olan su buharı moleküllerinin ısı kaybederek su hâline geçmesine **yoğuşma** denir.

Kaynama: Sıvıya ısı verildiğinde sıvı taneciklerinin sıcaklıkları artar. Sıcaklığı artan sıvının taneciklerinin titreşim hızı ve kinetik enerjisi artar. Isı verilmeye devam edilirse belli bir sıcaklık değerine ulaştıktan sonra moleküller sıvıdan koparak gaz hâline geçer. Bu sıcaklık değerine **kaynama sıcaklığı** ya da **kaynama noktası** denir. Kaynama noktasındaki sıvı ısı aldığı anda sürekli gaz hâline geçiş yapar.

Kaynama sırasında sıvının sıcaklığı değişmez. Örneğin suyun kaynama noktası 100°C'tir.



Bir maddenin katıdan başlayan hâl değişim grafiği



Suyun buharlaşması



Kaynayan su

Buharlaşma ve Yoğuşma Isısı: Kaynama sıcaklığındaki 1 g sıvının aynı sıcaklıkta gaz hâline geçmesi için gerekli ısı miktarına **buharlaşma ısı** denir. Örneğin, suyun buharlaşma ısı $L_B = 540 \text{ cal/g}$ 'dir. m gram madde için gerekli ısı miktarı $Q = m \cdot L_B$ ile hesaplanır.

Yoğuşma buharlaşmanın tersi olduğundan $L_B = L_Y$ 'dir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Deniz yüzeyinde, 100°C sıcaklığındaki 50 g suyun su buharı hâline geçmesi için gerekli ısı miktarı **en az kaç kcal'dir?** ($L_B = 540 \text{ cal/g}$)

- A) 9 B) 27 C) 54 D) 108 E) 162

Çözüm:

100°C sıcaklığındaki su ısı aldığı anda hâl değiştirir. Suyun buharlaşırken aldığı ısı,

$Q = m \cdot L_B$ ile bulunur.

$Q = 50 \cdot 540 = 27000 \text{ cal} = 27 \text{ kcal'dir.}$

Cevap B

2. Deniz düzeyinde bulunan 0°C sıcaklığındaki X buzu, 50°C sıcaklığındaki Y suyu ve 100°C sıcaklığındaki Z suyu ısıtılmaya başlanıyor.

X, Y, Z'den hangileri ısıtıldığında sıcaklığı hemen artmaya başlar?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) X, Y ve Z

Çözüm:

Bir madde hâl değiştirirken sıcaklığı değişmez. O hâlde 0°C sıcaklığındaki X buzu erimeye, 100°C sıcaklığındaki Z suyu kaynamaya başlayacağı için sıcaklıkları değişmez. 50°C sıcaklığındaki Y suyu ısıtıldığında 100°C sıcaklığına kadar sıcaklığı artacaktır.

Cevap B

33. SEANS | KATILARIN GENLEŞMESİ

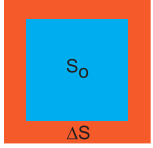


BİLGİ

Sıcaklığı artan maddenin hacminin artmasına **genleşme** denir. Genleşmenin tersi de **büzülme** olarak adlandırılır. Katıların genleşmesi boyca, yüzeyce ve hacimce olmak üzere üç boyutta incelenir.

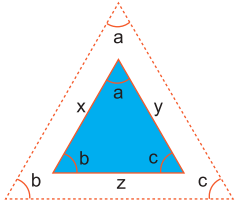
1. Boyca Genleşme: İlk boyu l_0 olan bir çubuğun sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında boyundaki artış miktarı Δl ise, $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ 'dir.

α : Çubuğun boyca genleşme katsayısıdır. Maddeler için ayırt edici özelliktir. Yazın elektrik tellerinin sarkık, kışın gergin durmasının nedeni genleşmedir.



2. Yüzeyce Genleşme: İlk yüzeyi S_0 olan bir levhanın sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında yüzeyindeki artış miktarı ΔS ise,

$$\Delta S = S_0 \cdot \beta \cdot \Delta T \text{ 'dir.}$$

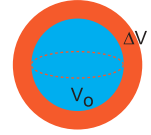


β : Levhanın yüzeyce genleşme katsayısıdır. Yüzeyce genleşme iki boyutta olduğundan boyca genleşmenin iki katıdır. ($\beta = 2\alpha$)

Yüzeyce genleşme fotokopik büyütme olarak adlandırılır. Bu nedenle genleşmede boyutlar büyürken açılarda bir değişim olmaz.

3. Hacimce Genleşme: İlk hacmi V_0 olan bir katı cismin sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında hacmindeki artış miktarı ΔV ise, $\Delta V = V_0 \cdot a \cdot \Delta T$ 'dir.

a : Katı cismin hacimce genleşme katsayısıdır. Hacimce genleşme üç boyutta olduğundan boyca genleşmenin üç katıdır. ($a = 3\alpha$)



Raylar arasında yeterince boşluk bırakılmadığında, yazın genleşmeden dolayı rayların yapıları bozulur.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

- 1.** Boyları eşit olan X, Y, Z çubuklarının boyca genleşme katsayıları sırasıyla α , 3α , 2α 'dir. Çubukların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında son boyları l_X , l_Y , l_Z oluyor.



Buna göre, l_X , l_Y , l_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $l_X = l_Y = l_Z$ B) $l_X < l_Y < l_Z$ C) $l_X < l_Z < l_Y$
D) $l_Y < l_X < l_Z$ E) $l_Z < l_X < l_Y$

Çözüm:

Boydaki genleşme miktarı, $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ ile bulunur. Çubukların boyları ve sıcaklık değişimleri aynı olduğuna göre, genleşme katsayısı büyük olanın genleşme miktarı en fazla olur. O hâlde Y çubuğu en fazla, X ise en az uzar. Son boyları arasındaki ilişki $l_X < l_Z < l_Y$ 'dir.

Cevap C

- 2.** Şekildeki X, Y çubukları aynı maddeden yapılmıştır.



Çubukların boylarının eşit olması için,

- I. X'i ısıtıp Y'yi soğutma
II. X'i soğutup Y'yi ısıtma
III. Yalnızca X'i ısıtma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

Çözüm:

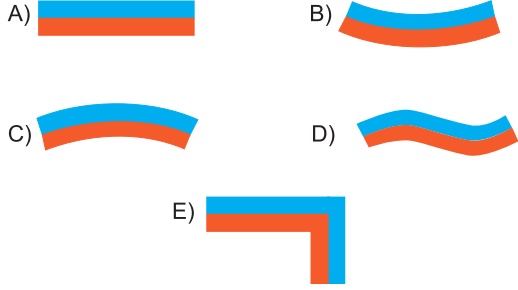
- I. X ısıtıldığında uzar, Y soğutulduğunda kısalır. Bu durumda boylar eşitlenebilir. (I doğru)
II. X soğutulduğunda kısalır, Y ısıtıldığında uzar. Bu durumda çubuklar arasındaki boy farkı daha da artar. (II yanlış)
III. Yalnızca X ısıtılırsa uzar. Bu durumda X ile Y'nin boyları eşitlenebilir. (III doğru)

Cevap D

3. Boyca uzama katsayıları sırasıyla α , 2α olan X, Y çubukları birbirinden ayrılmayacak biçimde perçinlenmiştir.



Çubuklar ısıtıldığında görünümleri aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



Çözüm:

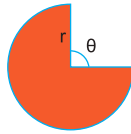
Birbirinden ayrılmayacak biçimde perçinlenmiş çubuklar ısıtıldığında, boyca genleşme katsayısı daha büyük olan çubuk daha fazla uzar. Çubuklar birbirinden ayrılmadığından bükülürler. Görünümleri ise şekildeki gibi olur.

Y çubuğu X'i sardığına göre Y'nin boyunun X'inkinden daha büyük olduğu şekilden açıkça görülebilir.



Cevap B

4. Şekildeki r yarıçaplı dairesel levha ısıtılıyor. **Levha ısıtılırken θ açısı ve r uzunluğu için ne söylenebilir?**



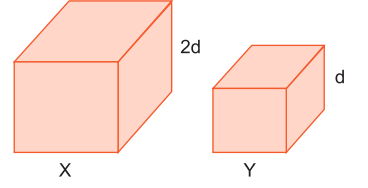
θ	r
A) Değişmez	Artar
B) Değişmez	Azalır
C) Değişmez	Değişmez
D) Artar	Artar
E) Azalır	Artar

Çözüm:

Yüzece genleşme fotokopik büyümedir. Bu durumda genleşmede boyutlar uzarken açılar değişmez. O hâlde r artar, θ açısı değişmez.

Cevap A

5. Şekilde kenar uzunlukları $2d$, d olan X, Y küpleri aynı maddeden yapılmıştır. Küplerin sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında hacimlerdeki artış miktarları ΔV_X , ΔV_Y oluyor.



Buna göre, $\frac{\Delta V_X}{\Delta V_Y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 8

Çözüm:

Hacimce genleşme miktarı, $\Delta V = V_0 \cdot a \cdot \Delta T$ ile bulunur.

Küpler aynı maddeden yapıldığına göre, genleşme katsayıları eşittir.

Küplerin hacimleri,

$$V_X = (2d)^3 = 8d^3 = 8V$$

$$V_Y = d^3 = V$$

Hacimce genleşme miktarları,

$$\Delta V_X = 8V \cdot a \cdot \Delta T$$

$$\Delta V_Y = V \cdot a \cdot \Delta T \text{ dir.}$$

O hâlde,

$$\frac{\Delta V_X}{\Delta V_Y} = \frac{8V \cdot a \cdot \Delta T}{V \cdot a \cdot \Delta T} = 8 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

6. Şekildeki X, Y çubuklarının boyları eşit ve genleşme katsayıları sırasıyla α , 2α 'dır.



Çubuklar ısıtıldığında ve soğutulduğunda görünümleri aşağıdakilerden hangisi gibi olur? (Çubukların sıcaklık değişimleri aynıdır.)

	Isıtıldığında	Soğutulduğunda
A) X		
Y		
B) X		
Y		
C) X		
Y		
D) X		
Y		
E) X		
Y		

Çözüm:

Genleşme katsayısı büyük olan maddeler ısıtıldığında çok uzarlar, soğutulduğunda ise çok fazla kısalırlar. O hâlde, çubuklar ısıtıldığında Y çubuğu X ten uzun olur. Soğutulduğunda ise Y çubuğu X ten kısa olur.

Cevap D

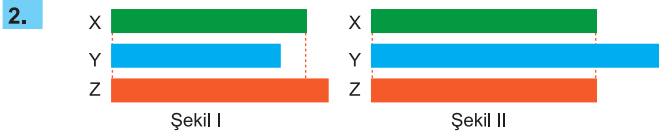


TEST 1

1. Kalınlıkları S , $2S$, $3S$ olan, aynı maddeden yapılmış X , Y , Z çubuklarının boyları birbirine eşittir. X , Y , Z çubuklarının sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında son boyları l_X , l_Y , l_Z oluyor. Buna göre, l_X , l_Y , l_Z arasındaki ilişki nedir?



- A) $l_X = l_Y = l_Z$ B) $l_X < l_Y < l_Z$ C) $l_X < l_Z < l_Y$
D) $l_Y < l_X < l_Z$ E) $l_Z < l_Y < l_X$



Şekil I'deki çubukların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında görünümleri Şekil II'deki gibi oluyor. X , Y , Z çubuklarının genleşme katsayıları sırasıyla α_X , α_Y , α_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

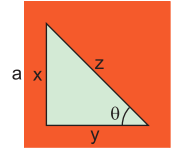
- A) $\alpha_X = \alpha_Y = \alpha_Z$ B) $\alpha_X < \alpha_Y < \alpha_Z$ C) $\alpha_Y < \alpha_X < \alpha_Z$
D) $\alpha_Z < \alpha_Y < \alpha_X$ E) $\alpha_Z < \alpha_X < \alpha_Y$



Eşit boydaki X , Y , Z çubuklarının sıcaklıkları eşit miktarda azaldığında görünümleri Şekil II'deki gibi oluyor. X , Y , Z çubuklarının genleşme katsayıları sırasıyla α_X , α_Y , α_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $\alpha_X = \alpha_Y = \alpha_Z$ B) $\alpha_X < \alpha_Y = \alpha_Z$ C) $\alpha_Z < \alpha_X = \alpha_Y$
D) $\alpha_X < \alpha_Y < \alpha_Z$ E) $\alpha_Y < \alpha_Z < \alpha_X$

4. Kenar uzunluğu a olan türdeş kare levhadan kenar uzunlukları x , y , z olan şekildeki üçgen levha çıkarılıyor. Üçgen levha çıkarıldıktan sonra kare levha ısıtıldığında, a , x , y , z , θ niceliklerinden hangisi değişmez?



- A) a B) x C) y D) z E) θ

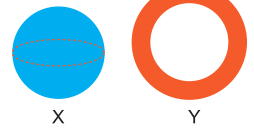


Aynı maddeden yapılmış olan X , Y çubuklarının boyları sırasıyla $2l$, $3l$ 'dir. X , Y çubuklarının sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında boylarındaki artış miktarları sırasıyla Δl_X , Δl_Y oluyor.

Buna göre, $\frac{\Delta l_X}{\Delta l_Y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

6. Şekildeki X küresi Y halkasından geçemiyor. Kürenin halkadan geçebilmesi için,



- I. Küreyi ısıtıp halkayı soğutma
II. Küreyi soğutup halkayı ısıtma
III. Hem küre hem de halkayı ısıtma
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III

35. SEANS | ELEKTRİK YÜKLERİ



BİLGİ

Maddeler atomlardan, atomlar ise elektron, proton ve nötron denilen parçacıklardan oluşmaktadır. Proton ve nötronlar atomun çekirdeğinde bulunur. Proton ve nötronlar, çekirdek içerisinde güçlü (yeşil) nükleer kuvvet denilen bir kuvvet ile birbirine bağlıdır. Elektronlar ise çekirdeğin çevresindeki belli yörüngelerde dolanmaktadır. Elektronlar çekirdeğe elektromanyetik kuvvet denilen bir kuvvet ile bağlıdır. Elektromanyetik kuvvet güçlü nükleer kuvvete nazaran çok küçük olduğundan elektronu atomdan koparmak kolaydır. Proton ve nötronları ise atomdan koparmak oldukça zordur. O hâlde yalnızca elektronlar bir maddeden başka bir maddeye geçebilir.

Elektronun elektrik yükünün negatif (-), protonun elektrik yükünün pozitif (+), nötronun ise yüksüz olduğu bulunmuştur.

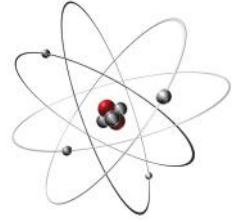
Doğadaki en küçük elektrik yükü elektronun yüküdür. Bu nedenle elektronun yüküne temel yük ya da elementer yük (ey) denir. Bir elektronun yükünün değeri $1,6 \cdot 10^{-19}$ C'dur.

Bir atomda bulunan proton ve elektron sayıları n_p ve n_e ise,

$n_p = n_e \Rightarrow$ atom nötr (yüksüz)

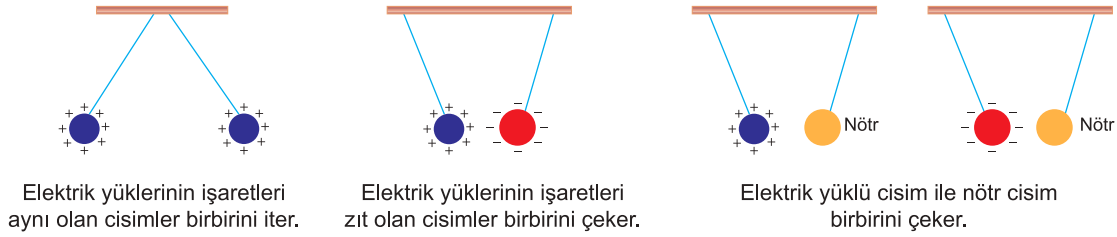
$n_p < n_e \Rightarrow$ atom negatif (-)

$n_p > n_e \Rightarrow$ atom pozitif (+) elektrik yüklüdür.



Atom modeli

Tanecik	Elementer yükü (ey)	Elektrik yük değeri (C)
Proton (p)	+e	$+1,6 \cdot 10^{-19}$
Elektron (e)	-e	$-1,6 \cdot 10^{-19}$
Nötron (n)	0	0



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

- Protonun elektrik yükünün miktarı elektronunkine eşittir.
 - Proton ve elektronun elektrik yükleri aynı işaretlidir.
 - Nötronun elektrik yükünün miktarı elektronunkinden fazladır.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

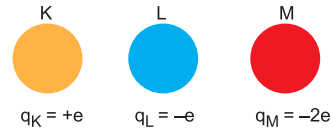
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

- Elektron ve protonun elektrik yüklerinin miktarları birbirine eşittir. (I doğru)
- Protonun elektrik yükü (+), elektronunki (-) olduğundan yük işaretleri zıttır. (II yanlış)
- Nötronun yük miktarı sıfır, elektronunki (-) olduğundan elektronun yük miktarı nötronunkinden fazladır. (III yanlış)

Cevap A

2.



K, L, M cisimlerinin elektrik yüklerinin değerleri q_K , q_L , q_M dir.

Buna göre, q_K , q_L , q_M arasındaki ilişki nedir?

(e: Elementer yük)

- A) $q_K = q_L = q_M$ B) $q_K = q_L < q_M$ C) $q_L < q_M < q_K$
D) $q_M < q_L = q_K$ E) $q_M < q_L < q_K$

Çözüm:

Yük miktarları kıyaslanırken işaretlerine bakılmaz. O hâlde K ve L nin yük miktarları eşit ve e kadardır. M'ninki ise 2e kadar olduğundan $q_K = q_L < q_M$ 'dir.

Cevap B

3. I. X cismini oluşturan atomlarda proton sayısı elektron sayısına eşittir.
II. Y cismini oluşturan atomlarda proton sayısı elektron sayısından azdır.
III. Z cismini oluşturan atomlarda proton sayısı elektron sayısından fazladır.

Buna göre, X, Y, Z cisimlerinin yük işaretleri nedir?

	X	Y	Z
A)	+	-	+
B)	-	+	-
C)	Nötr	+	-
D)	Nötr	-	+
E)	+	+	+

Çözüm:

- I. Elektron sayısı proton sayısına eşit ise cisim nötrdür. O hâlde X cismi nötrdür.
II. Proton sayısı elektron sayısından daha az ise (+) yük miktarı (-) yük miktarından daha az olduğundan Y cismi (-) yüklüdür.
III. Proton sayısı elektron sayısından daha fazla ise (+) yük miktarı (-) yük miktarından daha fazla olduğundan Z cismi (+) yüklüdür.

Cevap D

4. K ve L cisimleri pozitif (+), M cismi ise negatif (-) elektrik yüküyle yüklüdür.

Buna göre,

- I. K ve M cisimleri birbirlerini çeker.
II. L ve M cisimleri birbirini iter.
III. K ve L arasında etkileşim olmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Aynı işaretli yük ile yüklü cisimler birbirini iterken zıt işaretli yük ile yüklü cisimler birbirini çeker.

K ve M cisimlerinin yük işaretleri zıt olduklarından birbirlerini çekerler. (I doğru)

L ve M cisimlerinin yük işaretleri zıt olduklarından birbirlerini çekerler. (II yanlış)

K ve L cisimlerinin yük işaretleri aynı olduğundan birbirlerini iterler. (III yanlış)

Cevap A

5. I. Yüksüz bir atomda hiç bir yük bulunmaz.
II. Bir atomdan proton koparmak oldukça kolaydır.
III. Nötronlar çekirdek çevresindeki yörüngelerde dönerler.

Yukarıdaki yargılardan hangileri **yanlıştır**?

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

Çözüm:

- I. Yüksüz atomdaki proton sayısı elektron sayısına eşittir. Atomların içerisinde mutlaka yük vardır. (I yanlış)
II. Atomlardan elektron koparmak kolaydır. Proton koparmak oldukça zordur. (II yanlış)
III. Nötronlar çekirdek içerisinde bulunurlar. Elektronlar çekirdek çevresinde dönerler. (III yanlış)

Cevap E

6.



X, Y, Z cisimleri ile ilgili verilen bilgilere göre,

- I. X cismi Y yi çeker.
II. Y cismi Z yi iter.
III. Z cismi (-) elektrikle yüklüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

X cisminin elektron sayısı proton sayısından fazla olduğundan (-) elektrikle yüklüdür.

Y cismi X i ittiğine göre, X ile aynı yüke sahiptir. Yani (-) elektrikle yüklüdür. (III doğru)

Y cismi nötr olduğundan X i de Z yi de çeker. (I doğru, II yanlış)

Cevap D



TEST 1

1.



İletken K ve L küreleri birbirini çekmektedir.

Buna göre,

- I. K küresi +, L ise – elektrikle yüklüdür.
 - II. K küresi –, L ise + elektrikle yüklüdür.
 - III. K küresi + elektrikle yüklü, L ise yüksüzdür.
- yargılarından hangileri doğru olabilir?**

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

2. Bir atomda proton sayısı 16, elektron sayısı ise 13'tür.

Bu atomun yükü kaç e'dir?

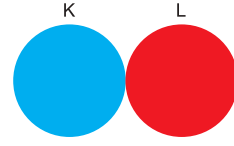
- A) 3 B) 13 C) 16 D) 29 E) 32

3. Yüksüz bir atom ile ilgili,

- I. İçinde hiç elektron bulunmaz.
 - II. İçinde hiç proton bulunmaz.
 - III. İçindeki proton sayısı elektron sayısına eşittir.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

4.



K ve L küreleri birbirine dokundurulduğunda, K'nin elektrik yükü artıyor.

Buna göre,

- I. K küresi L'ye elektron vermiştir.
- II. K küresi L'den proton almıştır.
- III. L küresi K'ye nötron vermiştir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

5. Şekildeki atomun 10 tane elektronu, 12 tane protonu vardır.

Bu atom 2 tane elektron alırsa yük değeri ne olur?



- A) Nötr B) 1e C) 2e D) 3e E) 4e

6. K, L cisimlerinin sırasıyla elektron sayıları 12, 15; proton sayıları ise eşit ve 14'tür.

Buna göre, K ve L cisimlerinin yük işaretleri için ne söylenebilir?

	K	L
A)	+	-
B)	-	+
C)	+	+
D)	-	-
E)	Yüksüz	Yüksüz

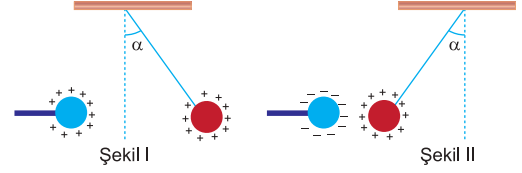
40. SEANS | YÜKLÜ CİSİMLER ARASINDAKİ ETKİLEŞİM



BİLGİ

Şekil I'deki gibi + elektrikle yüklü bir cisme + elektrikle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında birbirlerini iterken, Şekil II'deki gibi – elektrikle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında ise birbirlerini çekerler.

Bu itme ve çekme kuvvetine **elektiriksel kuvvet** denir.



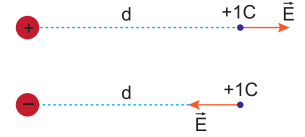
Yüklü iki cismin birbirine uyguladığı elektiriksel kuvvetin büyüklüğü elektrik yüklerinin (q_1, q_2) büyüklükleri ile doğru orantılı, merkezleri arasındaki uzaklığın karesi (d^2) ile ters orantılıdır. Buna **Coulomb kanunu** denir. Ayrıca bu kuvvetin büyüklüğü elektrik yüklerinin bulunduğu ortama (k)da bağlıdır.

Bu kanunun matematiksel ifadesi $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ şeklindedir.

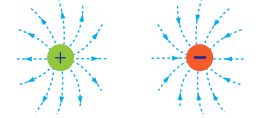
F kuvvetinin birimi newton (N), q_1, q_2 elektrik yüklerinin birimi Coulomb (C), d uzaklığının birimi metre (m) ve elektrik yüklerinin bulunduğu ortamın katsayısı $k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ 'dir.

Yüklü bir cisim, çevresinde yüklü cisimlere kuvvet uygulayacağı bir bölge oluşturur. Yükün etkisini gösterdiği bu bölgeye **elektiriksel alan** denir. \vec{E} ile gösterilir.

Elektiriksel alanın büyüklüğü, pozitif birim yüke (+1C) uygulanan kuvvet olarak tanımlanır. Coulomb kanununda ikinci yükün yerine +1C'luk yük konulursa, $E = k \cdot \frac{q}{d^2}$ olur.



+ elektrikle yüklü bir cisim +1C'luk yükü iteceğinden oluşturduğu elektrik alan vektörleri yükten dışarı doğrudur.
– elektrikle yüklü cisim ise +1C'luk yükü çekeceğinden elektrik alan vektörü cisme doğrudur.

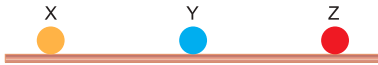


Elektrik yüklü iki cisim yan yana konulduğunda oluşan elektrik alan vektörleri şekildeki gibidir. Elektrik alan çizgilerinin sayısı sonsuzdur. Alan çizgileri + yüklerden başlayıp – yüklerde son bulur. Çizgiler birbirlerini asla kesmezler. Alan çizgilerinin seyrek ya da sık olması elektrik alanın şiddetine bağlıdır.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1.

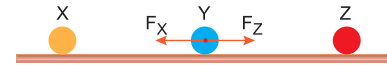


Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan elektrik yüklü X, Y, Z cisimleri şekildeki konumlarda tutulmaktadır.

Y cismi serbest bırakıldığında hareketsiz kaldığına göre, X, Y, Z cisimlerinin elektrik yüklerinin işaretleri için ne söylenebilir?

	X	Y	Z
A)	+	+	-
B)	+	-	-
C)	+	-	+
D)	-	+	+
E)	-	-	+

Çözüm:



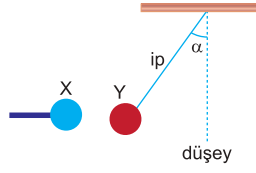
Y cismi serbest bırakıldığında hareketsiz kaldığına göre X'in ve Z'nin Y'ye uyguladığı elektiriksel kuvvetlerin büyüklükleri eşittir. ($F_X = F_Z$)

Y'nin dengede kalması için X ve Z'nin Y'yi aynı anda ya çekmeleri ya da itmeleri gerekir. Bu nedenle X ve Z'nin yük işaretleri aynıdır.

Y'nin yükü X ve Z'den farklı da olabilir, aynı da olabilir.

Cevap C

2. Elektrik yüklü X cismi, elektrik yüklü Y cisminin yaklaştığında şekildeki gibi dengede kalıyorlar.



Buna göre,

- I. X ve Y cisimlerinin yük işaretleri aynıdır.
 - II. X cismi Y'ye biraz daha yaklaştırılırsa α açısı artar.
 - III. X cisminin elektrik yükünün miktarı artırılırsa α açısı artar.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

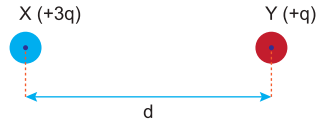
Çözüm:

Y cismi düşey konumdan uzaklaşarak X cisminin yaklaştığına göre birbirlerini çekmişlerdir.

- I. Cisimler birbirlerini çektiğine göre, yük işaretleri zıttır. (I yanlış)
- II. Cisimler birbirlerine yaklaştığında çekme kuvveti artacağından Y cismi düşey konumdan biraz daha uzaklaşır, α açısı da artar. (II doğru)
- III. X'in yük miktarı artırıldığında çekme kuvveti artacağından Y cisminin düşeyle yaptığı açı artar. (III doğru)

Cevap D

3. Elektrik yükü sırasıyla $+3q$, $+q$ olan iletken ve özdeş X, Y kürelerinin birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü F 'dir.



Küreler birbirlerine dokundurulup aynı konumlara yerleştirildiğinde, birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F olur?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{4}{3}$

Çözüm:

İlk durumda kürelerin birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü,

$$F = k \cdot \frac{3q \cdot q}{d^2} = \frac{3k \cdot q^2}{d^2}$$

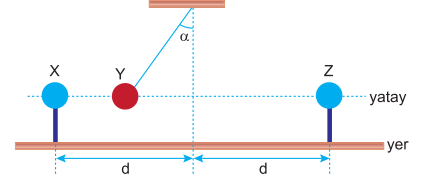
Küreler birbirlerine dokundurulduğunda, toplam yükü aralarında eşit olarak paylaşırlar. Toplam yük $+4q$ olduğuna göre, her bir kürenin yükü $+2q$ olur.

Son durumda kürelerin birbirlerine uyguladıkları kuvvet,

$$F' = k \cdot \frac{2q \cdot 2q}{d^2} = \frac{4k \cdot q^2}{d^2} = \frac{4F}{3}$$

Cevap E

4. +elektrik yüklü, özdeş X, Y, Z küreleri şekildeki gibi dengede kalıyorlar.

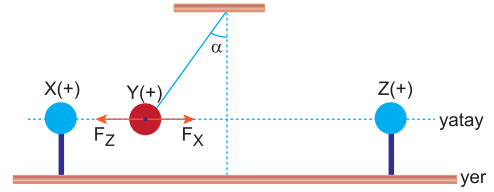


Buna göre,

- I. X'in elektrik yükü Y'ninkinden fazladır.
 - II. X'in elektrik yükü Z'ninkinden azdır.
 - III. Y'nin elektrik yükü Z'ninkinden azdır.
- yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Çözüm:



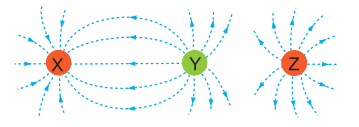
Y cismi sol tarafa doğru hareket ederek dengelendiğine göre, Z'nin Y'ye uyguladığı kuvvet, X'in Y'ye uyguladığından daha büyüktür. ($F_Z > F_X$)

O hâlde Z'nin yükü X'inkinden fazladır, (II doğru)

X ve Z'nin yükleri Y'ninki ile kıyaslanamaz. (I ve III kesin değil)

Cevap B

5. X, Y, Z cisimlerinin elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir.



X, Y, Z cisimlerinin elektrik yüklerinin işaretleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	+	-	-
B)	-	+	+
C)	-	-	-
D)	+	+	+
E)	+	-	+

Çözüm:

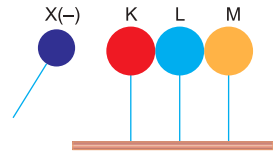
Elektrik alanın yönü + yükten - yüke doğrudur. Bu nedenle X(-), Y(+) yüklüdür.

Y ve Z'nin elektrik alan çizgileri birbirlerini engellediklerine göre, cisimlerin elektrik yüklerinin işaretleri aynıdır. Y(+) olduğundan Z'de (+) yüklüdür.

Cevap B



1. Birbirine dokunmakta olan nötr ve iletken K, L, M cisimlerine (-) elektrikle yüklü X cismi şekildeki gibi yaklaştırılıyor.



X cismi bu konumdayken K, L, M cisimleri aynı anda birbirinden ayrıldığında son yüklerinin işaretleri ne olur?

- A) K(+), L(nötr), M(-) B) K(-), L(nötr), M(+)
C) K(+), L(+), M(-) D) K(+), L(-), M(-)
E) K(nötr), L(+), M(nötr)

2.

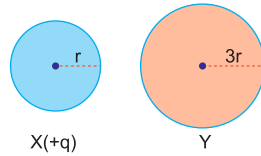


Özdeş ve iletken X, Y, Z kürelerinden X küresi +4q yüklü, Y ve Z ise nötrdür. X küresi önce Y'ye sonra Z'ye dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre, X küresinin son yükü nedir?

- A) +q B) +2q C) +3q D) +4q E) nötr

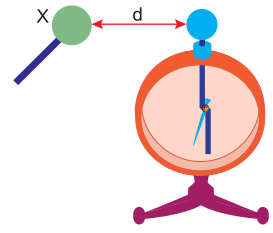
3. r, 3r yarıçaplı, iletken X, Y kürelerinden X'in elektrik yükü +q'dur. X küresi Y küresine dokundurulup ayrıldığında nötr oluyor.



Buna göre, Y küresinin dokundurulmadan önceki elektrik yükü nedir?

- A) +q B) -q C) -2q D) -3q E) -4q

4. Şekildeki elektroskobun topuzuna X cismi d uzaklığına kadar yaklaştırıldığında elektroskobun yaprakları biraz kapanıyor.

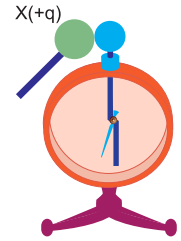


Cisim elektroskoba biraz daha yaklaştırıldığında, elektroskobun yaprakları için,

- I. Tamamen kapanır.
II. Biraz daha açılır.
III. Önce tamamen kapanıp sonra açılır.
yargularından hangileri doğru olabilir?

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

5. -2q elektrikle yüklü elektroskobun topuzuna +q elektrik yüklü iletken X cismi dokundurulup ayrılıyor.



Buna göre, elektroskobun yapraklarında aşağıdaki hareketlerden hangisi gözlenir?

- A) Biraz kapanma
B) Biraz daha açılma
C) Tamamen kapanma
D) Önce tamamen kapanıp sonra açılma
E) Değişiklik olmaz

6. Elektrik yüklü X ve Y elektroskoplarının topuzları iletken bir telle birbirine bağlandığında, elektroskopların yapraklarında,

- I. X'te biraz kapanma, Y'de biraz daha açılma
II. Her ikisinde de biraz kapanma
III. Her ikisinde de biraz daha açılma
hareketlerinden hangileri gözlenebilir?

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