



TYT

FİZİK

Konu Anlatımı

Lütfü Erdoğan

Mikro Konu Anlatımı



Ünite Testleri



Soru Çözüm Videolu



Soru Sayısı: 600



Yükseköğretim
Kurumları
Sınavı'na (YKS)
Uygun

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1	FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ	7 - 20
	1. Mikro Konu: Fizik Bilimine Giriş	8
	2. Mikro Konu: Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması	13
ÜNİTE 2	MADDE VE ÖZELLİKLERİ	21 - 42
	3. Mikro Konu: Madde ve Özkütle	22
	4. Mikro Konu: Dayanıklılık	30
	5. Mikro Konu: Yapışma ve Birbirini Tutma	32
ÜNİTE 3	BASINÇ VE KALDIRMA KUVVETİ	43 - 86
	1. BÖLÜM: BASINÇ	
	6. Mikro Konu: Katılarda Basınç	44
	7. Mikro Konu: Sıvılarda Basınç	46
	8. Mikro Konu: Gazlarda Basınç	54
	9. Mikro Konu: Akışkanlarda Basınç	58
	2. BÖLÜM: KALDIRMA KUVVETİ	
	10. Mikro Konu: Sıvıların Kaldırma Kuvveti	68
	11. Mikro Konu: Cisimlerin Sıvıdaki Durumları	71
ÜNİTE 4	ISI, SICAKLIK VE GENLEŞME	87 - 116
	12. Mikro Konu: Isı ve Sıcaklık	88
	13. Mikro Konu: Hâl Değişimi	93
	14. Mikro Konu: Isıl Denge	97
	15. Mikro Konu: Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı	99
	16. Mikro Konu: Genleşme	102
ÜNİTE 5	HAREKET, KUVVET VE ENERJİ	117 - 164
	1. BÖLÜM: HAREKET VE KUVVET	
	17. Mikro Konu: Hareket	118
	18. Mikro Konu: Kuvvet ve Newton'un Hareket Yasaları	128
	2. BÖLÜM: ENERJİ	
	19. Mikro Konu: İş, Enerji ve Güç	144
	20. Mikro Konu: Mekanik Enerji	145
	21. Mikro Konu: Mekanik Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri	149
	22. Mikro Konu: Verim ve Enerji Kaynakları	153

ÜNİTE 6 ELEKTRİK VE MANYETİZMA 165 - 224

1. BÖLÜM: ELEKTROSTATİK

23. Mikro Konu: Elektrik Yükleri 166

24. Mikro Konu: Elektroskop 172

25. Mikro Konu: Elektriksel Kuvvet ve Elektriksel Alan 175

2. BÖLÜM: ELEKTRİK AKIMI

26. Mikro Konu: Elektrik Akımı, Potansiyel Farkı ve Direnç 184

27. Mikro Konu: Elektrik Devreleri 185

28. Mikro Konu: Üreteçler 194

29. Mikro Konu: Elektrik Enerjisi ve Elektriksel Güç 198

30. Mikro Konu: Lambalı Devreler 200

3. BÖLÜM: MANYETİZMA

31. Mikro Konu: Mıknatıs ve Manyetik Alan 212

32. Mikro Konu: Akımın Manyetik Etkisi ve Dünya'nın Manyetik Alanı 217

ÜNİTE 7 DALGALAR 225 - 258

33. Mikro Konu: Dalga Hareketi ve Dalgaların Temel Değişkenleri 226

34. Mikro Konu: Yaylarda Atmanın Hızı ve Yansıması 229

35. Mikro Konu: Yaylarda Atmanın İletilmesi ve İki Atmanın Karşılaşması 230

36. Mikro Konu: Su Dalgalarının Özellikleri ve Yansıması 234

37. Mikro Konu: Su Dalgalarının Hızı ve Su Dalgalarının Kırılması 236

38. Mikro Konu: Ses ve Deprem Dalgaları 240

ÜNİTE 8 OPTİK 259 - 319

39. Mikro Konu: Aydınlanma 260

40. Mikro Konu: Gölge 262

41. Mikro Konu: Yansıma ve Düzlem Ayna 265

42. Mikro Konu: Küresel Aynalarda Yansıma 272

43. Mikro Konu: Küresel Aynalarda Görüntü 278

44. Mikro Konu: Kırılma 282

45. Mikro Konu: Tam Yansıma ve Görünür Uzaklık 286

46. Mikro Konu: Prizmalar ve Renk 289

47. Mikro Konu: Mercek Türleri ve Merceklerde Özel Işımlar 293

48. Mikro Konu: Merceklerde Görüntü 300

ÜNİTE 1

FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ



MİKRO KONULAR

1. Mikro Konu: Fizik Bilimine Giriş
2. Mikro Konu: Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

1. Mikro Konu: FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

Fizik, evreni ve evrende gerçekleşen olayları açıklamaya çalışan, maddeyi, enerjiyi ve madde ile enerji arasındaki ilişkiyi inceleyen; gözlem, deney ve akıl yürütmeye dayalı bir bilim dalıdır.

Madde ile enerji arasındaki ilişkiyi konu alarak evreni ve evrendeki olayları açıklamayı, bu olaylardan kontrol edilebilenleri kontrol altında tutmayı amaçlayan fizik, araştırma ve incelemelerini gözlem ve deney yoluyla yapar. Doğa olaylarına önerilen modellerden hangisinin doğru olduğuna karar vermek için tasarlanan deneyleri gerçekleştirir. Bu deneylerle, bazen hiçbir modeli bulunmayan doğa olaylarını da keşfeder.

Fizik, eski Yunancada “doğa” anlamına gelen en eski bilim dalıdır. Atom altı parçacıklardan galaksilere kadar çok geniş bir inceleme alanı olan Fizik, diğer bilim dallarını da en çok etkileyen temel bilim dalıdır. Dünya çevresindeki uydular ve bu uydular üzerinden iletişim sistemleri, enerji sistemleri, LCD televizyon, akıllı telefonlar, bilgisayar sistemleri, robotlar, insansız hava araçları, tıbbi görüntüleme cihazları gibi pek çok ürün, fiziğin uygulama alanına girer.



Gök cisimlerinin hareketleri fiziğin uğraş alanına girer.

Fiziğin araştırmalarla ortaya koyduğu bilgilerin en temel özelliği, değişmeye ve gelişmeye açık olmasıdır. Bu nedenle sınanabilir, sorgulanabilir olan fizik bilgileri, mutlak doğrular değildir. Bugün doğru kabul edilen bir bilginin ilerideki günlerde ortaya çıkacak yeni bir olayla yanlış olduğu görülebilir. Bu durumda var olan bilgiler, yeni olayları açıklayacak biçimde yeniden düzenlenir.

Bilim tarihi incelendiğinde fizik ile uğraşan bilim insanlarının bilgiye ulaşırken çeşitli yöntemler kullandığı görülür. Örneğin Aristo gözlem yaparak, Galileo deney ve akıl yürütmeye dayalı düşünce deneyleriyle, Newton deney yaparak ve matematiği kullanarak, Einstein düşünce deneyleriyle bilgiye ulaşmıştır. Kullanılan yöntemler bazen sonuç vermezken bazen de beklenmeyen keşiflerin yapılmasına yol açmıştır.

Bilgiye ulaşmanın ilk yolu gözlemdir. Diğer bilim dalları gibi fizik de doğadaki nesne ve olayları gözlem yaparak inceler. **Gözlem**, bir olayı ya da bir nesneyi duyu organlarıyla ya da birtakım yardımcı araçlar

kullanarak incelemektir. Tuz ile toz şekeri birbirinden ayırt etmek için tatlarına bakılması bir gözlemdir. Dünya çevresinde dolanan Ay'ın hareketleri hakkında bilgi edinmek amacıyla teleskopla yapılan izleme bir gözlemdir.

Deney ise bir olayın laboratuvar ortamında canlandırarak incelenmesidir. Deney, aynı zamanda koşulların kontrol altına alındığı bir gözlem türü olarak da tanımlanabilir.



ÖĞRENELİM

Laboratuvarla yapılması gerekmeyen, zihinde tasarlanan ve akıl yürütmeye sonuca ulaşılabilen deneyler, düşünce deneyi olarak adlandırılır. Albert Einstein, kuramsal bilgilerin birçoğuna bu yolla ulaşmıştır.

Bilim, insanlığın ortak ürünüdür. Bilim insanları birbirinden etkilenmişler, bir bilim insanının çalışmaları diğer bilim insanlarına ilhamlar vermiştir. Örneğin 17. yüzyılda batıdaki bilim devriminin gerçekleşmesinde, Müslüman bilim adamlarının kitaplarının Latinceye çevrilisinin etkisi büyük olmuştur.

Bilim insanları bir şeyler icat ederken bilim insanlarını bazen ihtiyaçlar motive etmiş, bazen rastlantılar yeni kapılar açmış, bazen de sistematik çalışmalar sonuç vermiştir. Bilimsel bilgilerin en önemli ölçütü, yöntemsel olmalıdır. Objektif, sistemli, tutarlı olan bilimsel bilgi eleştiriye açıktır. Zaman içerisinde değişime uğrayabilir.

Fiziğin Alt Alanları

Fizik, doğadaki olayları mekanik, elektromanyetizma, optik, termodinamik, atom fiziği, nükleer fizik, katıhâl fiziği, yüksek enerji ve plazma fiziği alt alanlarında inceler.

Fiziğin alt alanlarından **mekanik**, kuvvetin etkisindeki cisimlerin hareketlerini ve durağan hâllerini inceler. Otomobillerin hareketinden makinelerin çalışmasına, atmosfer olaylarından gök cisimlerinin hareketlerine kadar doğadaki bütün hareketler, mekaniğin konusudur. Bu alanda geliştirilen fizik ilkelerinden yararlanan mühendisler; köprüler, su kemerleri, binalar, gökdelenler inşa etmişler, araçlarda kullanılan dişli sistemler ve vites mekanizmaları geliştirmişlerdir. Hidrolik direksiyon ve hidrolik fren sistemleri, gemiler ve denizaltılar, basınç ilkeleri dikkate alınarak yapılmıştır. Uçakların uçuşu, mekanik dalının bir konusu olan basınç ilkeleri ile gerçekleştirilmiştir.

Mekanik; statik, kinematik ve dinamik olmak üzere üç alt alana ayrılır.

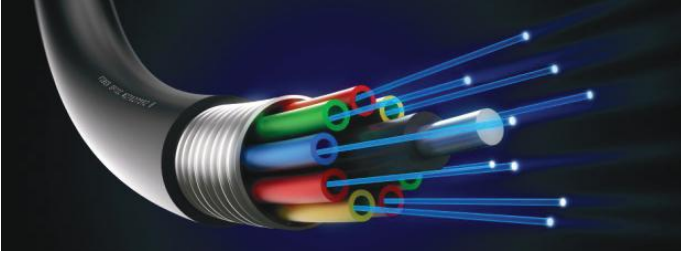


Uluslararası Uzay İstasyonu

Dünya'nın manyetik alanı

Elektromanyetizma, maddenin elektrik ve manyetik özelliklerini, elektrik yüklerini ve yükün akışından kaynaklanan elektrik akımını inceler. Durgun elektrik yüklerini ve bunlar arasındaki etkileşimi inceleyen bölümü statik elektrik (elektrostatik); hareketli yükler ve etkilerini inceleyen bölümü elektrik, maddenin manyetik özellikleri, manyetik alanlar ve bu alanların etkilerini inceleyen bölümü de manyetizmadır. Mıknatısların birbirini itmesi ya da çekmesi, Dünya'nın manyetik alanı, elektrik akımı geçen tellerin çevresinde oluşan manyetik alanlar, elektromanyetizmanın konuları içerisinde yer alır. Elektrikli cihazlar, elektrik motorları, elektromıknatıslar, MR (Manyetik Rezonans) cihazı, mikrofönler, bu alanda ortaya konan ilke ve yasalardan yararlanılarak geliştirilmiştir.

Işığın doğasını ve madde ile etkileşimini açıklamaya çalışan **optik**, gölge oluşumu, aydınlanma ışığın ortamlardaki davranışları, yansıma, kırılma gibi olayları inceler. Aynalar, mercekler, prizmalar, renk ve görme olayı, optiğin konuları arasındadır. Gözlük, büyüteç, dürbün, fotoğraf makinesi, teleskop, mikroskop ve fiber optik kablo, optik ilke-lerinden yararlanarak geliştirilmiş araçlardan bazılarıdır.



Fiber optik kablo

Fiziğin bir diğer alt alanı olan **termodinamik**, enerjinin madde içerisinde nasıl yayıldığını inceler. Sıcaklık, ısı, ısının madde ile etkileşimi ve ısının mekanik enerjiyle ilişkisi, termodinamiğin temel konularıdır. Binalarda ısı yalıtımı, termodinamik ilkeleri dikkate alınarak yapılır. Buzdolapları, klimalar içten yanmalı motorlar, termodinamik ilkeleri dikkate alınarak geliştirilmiş ürünlerdir.



Yüzeyi donmuş göl

Atom fiziği, maddeyi oluşturan atomun yapısını, atomların birbirleriyle olan etkileşimini ve atomik boyutta gerçekleşen olayları ince-

ler. Bu alanda üretilen bilgiler, atomların aralarındaki etkileşim ile oluşturdukları molekül yapıların açıklanmasında ve nanoteknolojide kullanılır. Su tutmayan, yanmayan, leke tutmayan kumaşlar, çizilmeyen boyalar gibi hayatımızı kolaylaştıran birçok ürün, bu alanda üretilen bilgilerden yararlanılarak geliştirilmiştir. Lazer ışığı, atom fiziği alanındaki çalışmalarla geliştirilmiştir.

Nükleer fizik, atomun çekirdeğini, çekirdekteki etkileşimleri ve kararsız çekirdeklerin yaptığı ışımaları inceler. Günümüzde yaygın olarak kullanılan nükleer enerji santralleri, tıpta hastalık teşhisinde kullanılan MR (Manyetik rezonans), BT (Bilgisayarlı tomografi) cihazı, röntgen, film çekim cihazı, nükleer fiziğin ürettiği kuramsal bilgiler doğrultusunda çalışır.



Nükleer enerji santrali

Katıhâl fiziği, katı maddelerin elektrik, manyetik, esneklik gibi özelliklerini mikro boyutta inceler. Katıhâl fiziğinin en önemli konusu kristal yapılar ve bu yapıları oluşturan atomların davranışlarıdır. Bu alanda yapılan çalışmalarla güneş pilleri, şarjlı piller, süper iletken malzemeler icat edilmiş, yarı iletken teknolojisi geliştirilerek elektronik cihazların boyutlarının küçülmesi sağlanmıştır.



Elektronik devre

Yüksek enerji ve plazma fiziği, maddenin plazma hâlini, atom altı parçacıkları ve bu parçacıklar arasındaki etkileşimi inceler. Maddeyi oluşturan atom altı parçacıkları teorik ve deneysel çalışmalarla incelenirken evrenin oluşumu ve yapısı hakkında bilgi edinmemizi sağlar.

ÖSYM 2018 / TYT

Bilimsel bilgiye ulaşmak için,

- I. deney,
- II. gözlem,
- III. akıl yürütme

eylemlerinden hangileri kullanılabilir?

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

1. ÜNİTE: Fizik Bilimine Giriş

Çözüm:

Bilimsel bilgiye ulaşmada gözlem, deney, matematik ve akıl yürütme yöntemleri kullanılır.

Cevap E

ÖRNEK SORU

Aşağıdakilerden hangisi fiziğin alt alanlarından birisi değildir?

- A) Elektromanyetizma B) Termodinamik
C) Nükleer Fizik D) Katihâl Fiziği
E) Metafizik

Çözüm:

Elektromanyetizma, Termodinamik, Nükleer Fizik ve Katihâl Fiziği, Fizik biliminin alt alanlarındandır. Ancak metafizik, felsefenin bir dalıdır.

Cevap E

ÖRNEK SORU

Şekilde fiziğin bazı alt alanları ve bazı fiziksel olaylar verilmiştir.

Fiziğin Alt Dalı		Fiziksel Olay	
I.	Termodinamik	a.	Radyoaktivite
II.	Atom fiziği	b.	Atomun yapısı
III.	Nükleer fizik	c.	Isı yalıtımı

Fiziğin bu alt dalları, incelediği fiziksel olayla eşleştirildiğinde aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) I → a B) I → a C) I → b D) I → c E) I → c
II → b II → c II → a II → b II → a
III → c III → b III → c III → a III → b

Çözüm:

Termodinamik, enerjinin madde içerisinde nasıl yayıldığını inceler. Isı, sıcaklık ve dolayısıyla ısı yalıtımı, termodinamiğin konusudur. (I → c)
Atom fiziği, atomun yapısını ve atomlar arasındaki etkileşimi inceler. (II → b)

Nükleer fizik, atomun çekirdiğini ve kararsız çekirdeklerin (radyoaktif çekirdek) yaptığı ışımaları inceler. (III → a)

Cevap D

ÖRNEK SORU

Aşağıda fiziğin uygulama alanları ile ilgili verilenlerden hangisi katihâl fiziği ile ilgilidir?

- A) Atomun yapısının incelenmesi
B) Moleküllerin birbiriyle etkileşimi
C) Atom çekirdeğinin parçalanmasıyla enerji elde edilmesi
D) Atom altı parçacıklar
E) Süper iletken teknolojisi

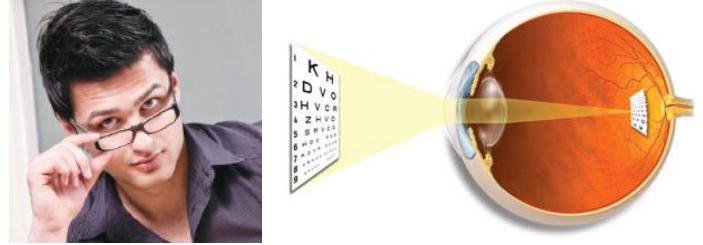
Çözüm:

Katihâl fiziği, katı hâldeki maddelerin özellikleriyle ilgilenir. Maddenin elektrik iletkenliği ve süper iletkenlik, katihâl fiziğinin çalışma alanı içerisinde.

Cevap E

Fiziğin Diğer Bilim Dallarıyla İlişkisi

Fiziğin araştırmalarıyla ortaya koyduğu fizik ilke ve yasaları, başta kimya ve biyoloji olmak üzere diğer birçok bilim dalında bazı olayları açıklamalarda kullanılır. Örneğin görme olayı, ışığın kırılma ve yansıma kuralları ile açıklanır. Göz hekimlerinin vereceği gözlük numaralarının belirlenmesinde optik yasaları kullanılır.

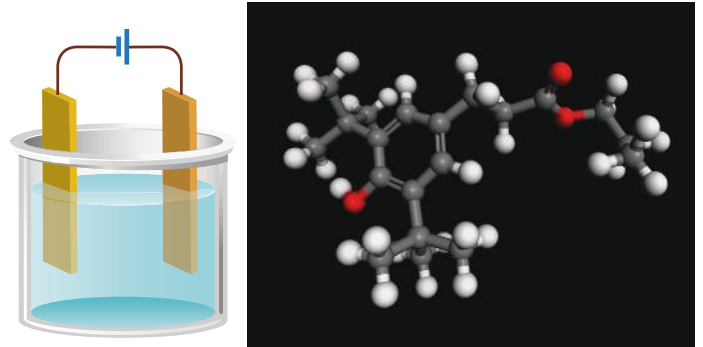


Görme olayının açıklanmasında ve gözlük numaralarını belirtmede fizik yasaları kullanılır.

Yine kanın kalpten çıkışı ve bütün vücudu dolaşması, insan iskeletinin dengesi, nefes almamız, içitmemiz, fizik ilke ve yasalarıyla açıklanır. Örneğin iskeletin hareketleri mekanik kurallarıyla açıklanır. Ağaçların köklerindeki suyu yapraklara taşıması da fizik ilkeleriyle açıklanır.

Fizik biliminin çalışmalarıyla geliştirilmiş birçok cihaz, tıp alanında bazı hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılmaktadır. Röntgen, bilgisayarlı tomografi, ultrason cihazı bunlardan bazılarıdır.

Kimyada bileşik oluşumu, bir fizik yasası olan pozitif ve negatif yükler arasındaki çekim kuvveti ile açıklanır. Bileşiklerin ayrıştırılması yöntemlerinden birisi olan elektroliz olayında kimyacılar, fiziğin elektrik bilgilerini kullanır.



Elektroliz

Moleküler yapı

Astronomide gök cisimlerinin hareketleri Newton'un mekanik kurallarıyla, yıldızların sıcaklıklarının belirlenmesi Wien yer değiştirme yasası ile açıklanabilmektedir.

Yer kabuğundaki hareketler, gelgit olayı, yağmur, kar, rüzgâr gibi meteorolojik olaylar ve yerin manyetik etkileri, fizik ilke ve yasalarıyla açıklanır.

Akışkanların basınç farkından dolayı hareket ettikleri bilgisi, bazı atmosfer olaylarını açıklamada kullanılır.

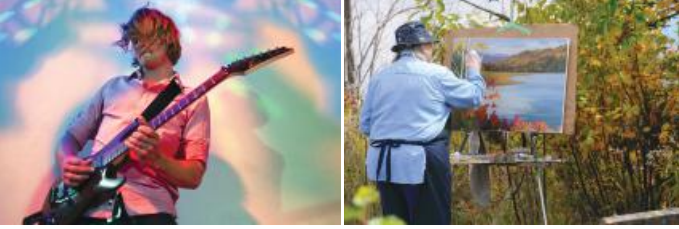


Rüzgârlı hava

Fiziğin sanat ve sporla da yakın ilişkisi vardır. Telli çalgılarla elde edilen sesler bütünüyle fizik ilke ve yasalarıyla ilgilidir.

Birçok telli, üflemeli müzik aleti, ses dalgalarındaki frekans hesaplamaları dikkate alınarak tasarlanır. Konser salonlarındaki ses düzeni de fizik kanunlarına göre dizayn edilir.

Resim sanatında, resmin perspektif özellikleri fizik kanunlarına göre yapılır. Perspektif, cisimlerin uzaktan görünüş şeklidir. Ressamlar, perspektif özelliklerini resme yansıtırken ışığın geliş doğrultusu, gölge oluşumu, yansımaları gibi optik konularını dikkate alırlar.



Gitardan yayılan ses fizik kurallarıyla belirlenir.

Resimde perspektif özellikler

Sporcuların kullandığı aletler, giydiği ayakkabılar, kıyafetler fizik biliminden yararlanarak yapılmıştır. Sporunun yaptığı hareketlerin birçoğu fizik ilkeleriyle ilgilidir. Örneğin okçuluk sporunda yayın gerilmesi ile yayda biriken enerji, serbest bırakıldığında okun fırlamasını sağlarken enerjinin korunum ilkeleriyle izah edilir.

Fizik ve Teknoloji

Fizik, mühendislik ve teknoloji iç içedir. Mühendislik, gündelik yaşamdaki sorunlara çözüm ararken fizik bilimini ve teknolojiyi kullanır. Elektrik-elektronik, bilgisayar, uçak, uzay, makine, inşaat, endüstri, jeoloji ve mekanik gibi mühendislik dallarında fizik ilke ve yasaları kullanılır. Fizik ilke ve yasaları teknolojik gelişmeleri hızlandırırken, gelişen teknoloji de fiziğin araştırmalarını hızlandırmıştır. Örneğin 1609 yılında Galileo tarafından icat edilen teleskopla gökyüzü daha ayrıntılı olarak incelenebilmiş ve ulaşılan yeni bilgiler fiziğin gelişmesine katkı sağlamıştır.



Güneş Sistemi

Teleskop

1600'lü yıllara kadar Dünya'nın düz olduğu ve Güneş'in Dünya etrafında döndüğü düşünülürken, teknolojik gelişmeler sayesinde Güneş'in etrafında dolanan gezegenlerin bulunduğu gerçeğine ulaşılmıştır. Teknolojik gelişmeler sayesinde insanlar uzaya yerleştirdikleri Dünya çevresinde dönen uydular ile Dünya'nın her yerini anlık izleme imkânına kavuşmuşlardır.



Araba

Uçak

Uydu

1800'lü yıllara kadar bir yerden başka bir yere gitmek için binek hayvanlarından yararlanılır ve yolculuklar haftalar ve hatta bazen aylarca sürerken otomobilin ve uçağın keşfiyle bu süreler saatlere hatta dakikalara inmiştir. Otomobilin hareketi, uçağın uçuşu, bütünüyle fizik ilke ve yasalarıyla sağlanmıştır. İcat edilen otomobil motorlarıyla benzin gibi fosil yakıtların mekanik enerjiye nasıl dönüştürüldüğünü biliyor musunuz?

Elektrik enerjisi elde edilen hidroelektrik santraller, ülkemizin enerji ihtiyacını karşılayabilmek için kurulması planlanan nükleer santraller, rüzgâr enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren rüzgâr panelleri, fizik ilke ve yasalarına göre çalışır.



Nükleer ve rüzgâr enerji santralleri

Bütün bu olaylar, teknolojiye gelişmelerin fizik ilke ve yasalarıyla gerçekleştiğini, teknolojik gelişmelerin de fiziğin araştırmalarına yardımcı olduğunu gösterir.

Fizik ve Matematik

Fiziğin amacı, evrendeki nesne ve olayları inceleyerek doğa kanunları bulmak ve bunları en genel matematik ve fizik diliyle yazmaktır. Bu anlamda fizik, matematiği bir gösterim olarak kullanır. Çünkü matematiğin dili hem kısa hem de bilim insanları için evrenselidir.



ÜNİTE TESTİ 1

1. ÜNİTE: Fizik Bilimine Giriş

1. Fizik bilimi ile ilgili,

- I. Maddeyi, enerjiyi ve bunlar arasındaki etkileşimi inceler.
- II. Araştırmalarını gözlem ve deney yoluyla yapar.
- III. Çalışmalarıyla doğa yasaları bulmayı amaçlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Fizik bilimi ile ilgili,

- I. Evrendeki olayların nasıl gerçekleştiğini araştırır.
- II. Tartışma ve eleştiriye açıktır.
- III. Çalışmalarıyla ulaştığı bilgiler mutlak doğrudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi fizik bilimi ile ilgili değildir?

- A) Ağacın dalından kopan elmanın yere düşmesi
- B) Uyduların Dünya çevresinde dönmesi
- C) Atmosfere giren meteorların yanarak parçalanmaları
- D) Nükleer reaktörlerde elektrik enerjisi üretilmesi
- E) Peynirin küflenmesi

4. Aşağıdakilerden hangisinde fiziğin alt dalına ait konusu yanlış verilmiştir?

- A) Katıhâl fiziği → Kristal yapılar
B) Mekanik → Cismin hareketi
C) Termodinamik → Isı ve sıcaklık
D) Elektromanyetizma → Esneklik
E) Optik → Işık

5. Fiziğin alt dallarıyla ilgili olarak,

- I. Atom fiziği, atomların yapısını ve atomlar arası etkileşimi inceler.
- II. Yüksek enerji ve plazma fiziği, maddenin plazma hâlini ve atom altı parçacıklarını inceler.
- III. Termodinamik, ısı ve sıcaklık kavramlarını inceler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi optik ilkeleri dikkate alınarak geliştirilmiş araçlardan birisi değildir?

- A) Fiber optik kablo
- B) Dürbün
- C) Fotoğraf makinesi
- D) Teleskop
- E) Güneş pilleri

1-E

2-C

3-E

4-D

5-E

6-E



004D05FF

1. Fizik bilimi yaptığı çalışmalarla yarı iletken teknolojisini geliştirerek elektronik cihazların boyutlarının küçülmesini sağlamıştır.

Buna göre, fizik biliminin bu çalışmayı yaptığı alt alanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Elektromanyetizma
- B) Atom fiziği
- C) Nükleer fizik
- D) Katıhâl fiziği
- E) Yüksek enerji ve plazma fiziği

2. Termodinamik ilkeleri dikkate alınarak;

- I. Isıtma ve soğutma sistemleri tasarımı,
- II. Bina ısı yalıtımı,
- III. Su ve kir tutmayan kumaş tasarımı

uygulamalarından hangileri yapılabilir?

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

3. Nükleer fiziğin ilkeleriyle;

- I. Moleküller arasındaki etkileşim,
- II. Atom çekirdeğinin parçalanması,
- III. Güneş'te enerji oluşumu

olaylarından hangileri açıklanabilir?

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

4. Aşağıdaki uygulama örneklerinden hangisi atom fiziği ile ilgili değildir?

- A) Atomun yapısının incelenmesi
- B) Nano robotların yapılması
- C) Su tutmayan kumaşların yapılması
- D) Lazer ışığının elde edilmesi
- E) Isının madde içerisinde yayılması

5. Biyoloji bilimi bazı biyolojik olayları açıklarken fizik biliminden yararlanır.

Buna göre, aşağıdaki olaylardan hangisi bu duruma örnek verilemez?

- A) Vücudumuzdaki kan dolaşımı
- B) İşitme olayı
- C) Görme olayı
- D) Bitkilerin köklerindeki suyu yapraklara taşıması
- E) Kan grubu tespiti

6. Tıp alanındaki bazı uygulamalarda, fizik biliminin çalışmalarıyla ortaya koyduğu teknolojik cihazlardan yararlanır.

Buna göre;

- I. Röntgen,
- II. Bilgisayarlı tomografi,
- III. Ultrason

cihazlarından hangilerinde tıp, fizik biliminden yararlanmaktadır?

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

2. BÖLÜM: KALDIRMA KUVVETİ

10. Mikro Konu:

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Bir cisim bir sıvıya bırakıldığında sıvı tarafından yukarı doğru itilir. Sıvı tarafından cisme uygulanan bu kuvvete **kaldırma kuvveti** denir.

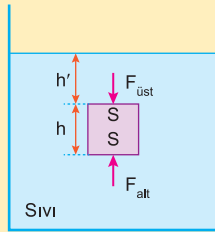
Sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti, cisme etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin farkından kaynaklanmaktadır.

Sıvıya bırakılan şekildeki cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin üst ve alt yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinin farkından kaynaklanır.

Buna göre, bu kuvvet,

$$\begin{aligned} F_K &= F_{alt} - F_{üst} \\ &= (h + h') \cdot d \cdot g \cdot S - h' \cdot d \cdot g \cdot S \\ &= h \cdot S \cdot d \cdot g \\ &= V_{batan} \cdot d_{sıvı} \cdot g \end{aligned}$$

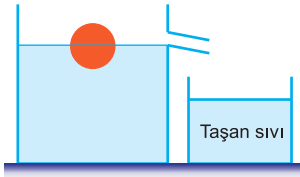
ile bulunur.



Cisim sıvıya bırakıldığında, cismin sıvıya batan hacmi V_{batan} kadar hacimde sıvı yer değiştirir. Bu durumda, $V_{batan} \cdot d_{sıvı} \cdot g$ çarpımı, yerini değiştiren sıvı ağırlığı olur.



ÖĞRENELİM



Taşma düzeyine kadar sıvı dolu kaba bırakılan cisme, yerini değiştiren yani taşan sıvı ağırlığına eşit kaldırma kuvveti uygulanır.

Buna göre,

$$F_K = G_{taşan sıvı}$$

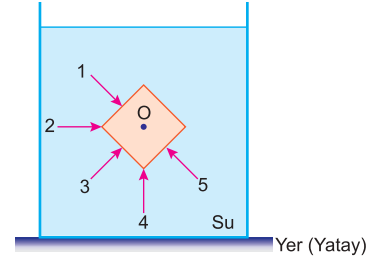
yazılabilir.

Archimedes Yasası olarak bilinen yasa ile bu durum şöyle ifade edilir:

Durgun bir sıvıya bırakılan bir cisme uygulanan kaldırma kuvvetinin büyüklüğü, yerini değiştiren sıvının ağırlığına eşittir.

ÖSYM 2017 / LYS

Ağırlık merkezi O noktası olan bir kutu, su dolu bir kabın içerisine bırakıldığında şekildeki gibi suda asılı kalmaktadır.



Suyun küp şeklindeki bu katı cisme uyguladığı kuvvetlerin bileşkesinin yönü, şekildeki 1, 2, 3, 4, 5 ile numaralandırılmış oklardan hangisi gibi olur?

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

Çözüm:

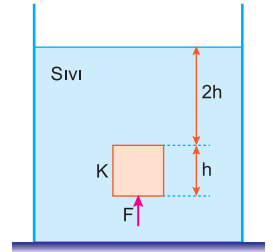
Bir sıvı içerisindeki cisme, sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti, yer çekimi kuvveti doğrultusunda yani düşey doğrultuda ve yukarı doğrudur.

Cevap D

ÖRNEK SORU

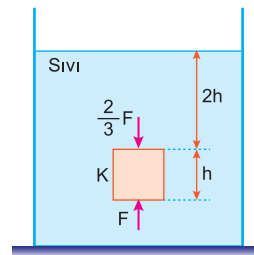
K silindiri bir sıvıda şekildeki gibi dengede iken silindirin alt yüzeyine etki eden sıvı basınç kuvveti F dir.

Buna göre, cisme etki eden kaldırma kuvveti kaç F dir?



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

Çözüm:



Cismin alt yüzeyine etki eden sıvı basınç kuvveti,

$$F = 3h \cdot d \cdot g \cdot S$$

dir. Üst yüzeyine etki eden sıvı basınç kuvveti ise,

$$\begin{aligned} F_{üst} &= 2h \cdot d \cdot g \cdot S \\ &= \frac{2}{3} F \end{aligned}$$

olur.

Cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin yüzeylerine etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin farkına eşit olduğundan,

$$\begin{aligned} F_K &= F - \frac{2}{3} F \\ &= \frac{1}{3} F \end{aligned}$$

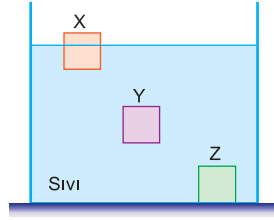
bulunur.

Cevap B

ÖRNEK SORU

Eşit hacimli X, Y, Z cisimleri türdeş sıvıda şekildeki gibi dengedir.

Sıvının cisimlere uyguladığı kaldırma 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) $F_Y = F_Z > F_X$ E) $F_Z > F_Y > F_X$

Çözüm:

Bir cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin sıvıya batan hacmi ile doğru orantılıdır. Cisimlerin hacimleri eşit olduğundan X in sıvıya batan hacmi en küçük, Y ve Z nin sıvıya batan hacimleri de birbirine eşittir. Çünkü her bir cismin hacmi V ise, cisimlerin sıvıya batan hacimleri,

$$V_X < V$$

$$V_Y = V$$

$$V_Z = V$$

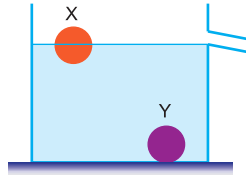
olur. Bu durumda cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri arasındaki ilişki de $F_X < F_Y = F_Z$ olur.

Cevap D

ÖRNEK SORU

Taşma düzeyine kadar sıvı dolu kaba yavaşça bırakılan X, Y cisimlerinin taşır-dıkları sıvı kütleleri birbirine eşittir.

Cisimler şekildeki gibi dengede olduğuna göre,



- I. X ve Y ye uygulanan kaldırma kuvvetleri birbirine eşittir.
II. X in kütlesi Y ninkinden küçüktür.
III. X in hacmi Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

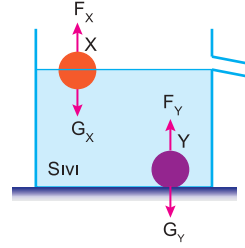
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Cisimlerin taşırdığı sıvı kütleleri birbirine eşit olduğundan cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri birbirine eşit olmalıdır (I. yargı doğru).

Cisimlere aynı sıvıda etki eden kaldırma kuvvetleri, batan hacimleri ile doğru orantılıdır. Kaldırma kuvvetleri eşit olduğundan cisimlerin sıvıya batan hacimleri de eşittir. Bu nedenle X in hacmi Y ninkinden büyük olur (III. yargı doğru).

Taşma düzeyine kadar sıvı dolu bir kaba bırakılan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti, taşan sıvının ağırlığına eşittir.



X cismi dengede olduğundan X e etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit olmalıdır. Ancak Y cismi battığından Y ye etki eden kaldırma kuvveti Y nin ağırlığından küçüktür. Bu durumda X in ağırlığı Y ninkinden küçük olmalıdır (II. yargı doğru).

Cevap E



ÖĞRENELİM

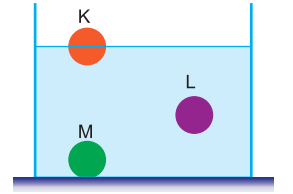
Bir sıvıda yüzen ya da askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Batan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti de cismin ağırlığından küçüktür. Şekilde,

$$F_K = G_K$$

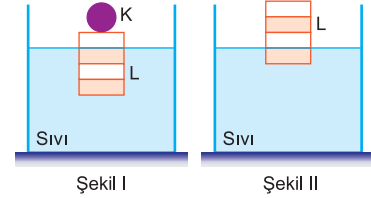
$$F_L = G_L$$

$$F_M < G_M$$

dir.



ÖRNEK SORU



K cismi ile eşit hacim bölmeli L cismi, türdeş bir sıvıda Şekil I deki gibi dengededir. K cismi kaldırıldığında L nin denge durumu Şekil II deki gibi oluyor.

K nin ağırlığı G olduğuna göre, L ninki kaç G dir?

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

Çözüm:

Cisimler her iki şekilde de dengede olduklarına göre etki eden kaldırma kuvveti cisimlerin ağırlıklarına eşit olmalıdır. L cisminin her bir bölmesinin hacmi V ise Şekil I de cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, $F_K = V_{\text{batan}} \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g$ olduğundan,

$$F_K = G_{\text{toplaml}} \\ 3V \cdot d_s \cdot g = G + G_L$$

yazılabilir. Şekil II deki denge durumundan,

$$F_K = G_L \\ V \cdot d_s \cdot g = G_L$$

olur. Oluşturulan iki eşitlik birleştirilirse,

$$3G_L = G + G_L \\ G_L = \frac{G}{2}$$

bulunur.

3. ÜNİTE: Basınç ve Kaldırma Kuvveti (Kaldırma Kuvveti)

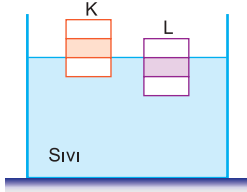
Soruyu daha kısa yolla çözmek mümkündür. Yüzen cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Bu durumda, kaldırma kuvveti batan hacimle doğru orantılı olduğundan yüzen cismin ağırlığı, batırdığı hacimle doğru orantılı olur.

K cismi kaldırıldığında L nin iki bölmesi sıvı dışına çıktığına göre K cismi iki bölme batırmıştır. Buna göre 2 bölme batıran K nin ağırlığı G ise, 1 bölme batıran L nin ağırlığı $\frac{G}{2}$ olur.

Cevap B



ÖĞRENELİM

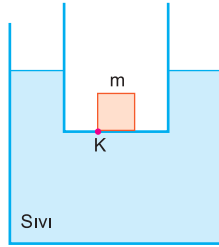


Yüzen cisimlerin ağırlığı, batırdığı hacimle doğru orantılıdır. Şekilde eşit hacim bölmeli K ve L cisimlerinden K nin ağırlığı G ise L ninki $2G$ dir.

ÖRNEK SORU

Silindirik biçimindeki m kütleli kabın içinde m kütleli bir cisim varken kabın K noktasına etki eden sıvı basıncı P dir.

Silindirin içine $2m$ kütleli bir cisim daha konulursa K noktasına etki eden sıvı basıncı kaç P olur?



- A) 1 B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

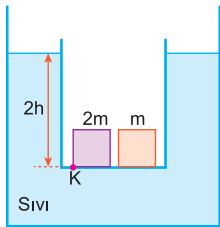
Çözüm:

Yüzen cisimlerin ağırlığı, batırdığı hacim ile doğru orantılıdır. m kütleli kabın içinde m kütleli cisim varken kabın sıvıya batan kısmının hacmi V , yüksekliği h olsun.

Bu durumda K noktasındaki sıvı basıncı,

$$P = h \cdot d \cdot g$$

olur.



Başlangıçta cisimle birlikte kütlesi $2m$ olan kabın sıvıya batan kısmının hacmi V , yüksekliği h ise, içerisine $2m$ kütleli bir cisim daha konulduğunda toplam kütle iki katına çıktığından kabın suya batan kısmının hacmi $2V$, yüksekliği $2h$ olur.

Bu durumda K noktasına etki eden sıvı basıncı,

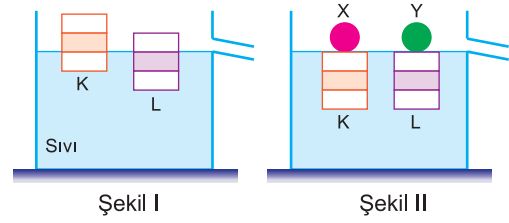
$$P' = 2h \cdot d \cdot g$$

$$P' = 2P$$

olur.

Cevap D

ÖRNEK SORU



Eşit hacim bölmeli K, L cisimleri, taşma düzeyine kadar sıvı dolu kaplarda Şekil I deki gibidir. K nin üzerine X cismi konulduğunda taşan sıvı kütlesi m_X , L nin üzerine Y cismi konulduğunda taşan sıvı kütlesi m_Y oluyor.

K nin kütlesi m_K , L ninki de m_L olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $m_K = m_L$ B) $m_K > m_L$ C) $m_X > m_L$
D) $m_X = m_Y$ E) $m_K = m_Y$

Çözüm:

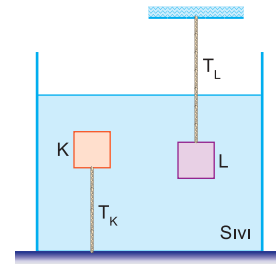
Yüzen cisimlerin kütlesi, batırdığı hacim ile doğru orantılıdır. K cismi 1 bölme, L cismi 2 bölme, X cismi 2 bölme, Y cismi de 1 bölme batırdığına göre,

$$m_K = m_Y < m_L = m_X$$

yazılabilir.

Cevap E

ÖRNEK SORU



K ve L cisimleri türdeş bir sıvıda şekildeki gibi dengede iken K nin ipindeki gerilme kuvveti T_K , L ninki de T_L oluyor. Kaba, özkütlesi sıvıya olan özkütlesinden daha küçük bir sıvı ilave edilerek türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Buna göre, T_K ve T_L nasıl değişir?

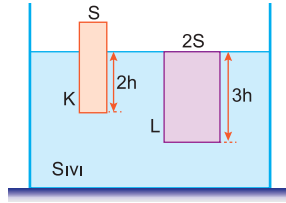
- | T_K | T_L |
|-------------|----------|
| A) Artar | Azalı |
| B) Artar | Artar |
| C) Azalır | Azalı |
| D) Azalır | Artar |
| E) Değişmez | Değişmez |



ÜNİTE TESTİ 1

3. ÜNİTE: Basınç ve Kaldırma Kuvveti (Kaldırma Kuvveti)

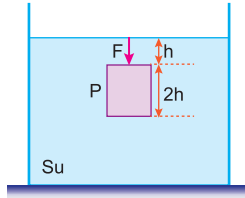
1. Kesit alanları sırasıyla S, 2S olan K, L silindirleri türdeş bir sıvıda şekildeki konumlarda dengededir. K'nin tabanına etki eden sıvı basınç kuvvetinin büyüklüğü F dir.



Buna göre, L'nin ağırlığı kaç F dir?

- A) 1 B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 6

2. P silindiri, su içerisinde şekildeki konumda dengededir. Bu durumda silindirin üst yüzeyine etki eden sıvı basınç kuvveti F dir.



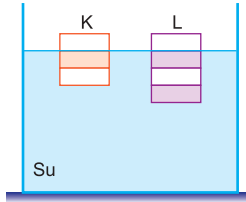
Buna göre,

- I. Silindirin alt tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti 3F dir.
II. Suyun silindire uyguladığı kaldırma kuvveti 2F dir.
III. Silindirin ağırlığı 3F dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

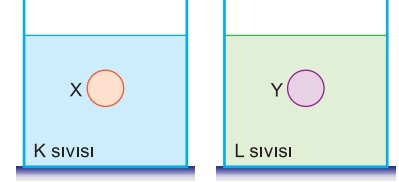
3. Eşit hacim bölmeli K ve L cisimleri su dolu bir kabın içerisinde şekildeki gibi dengede kalmaktadır.



Verilen konumlarda K ve L'ye etki eden kaldırma kuvvetleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	K'ye (N)	L'ye (N)
A)	10	20
B)	10	30
C)	15	20
D)	20	30
E)	20	40

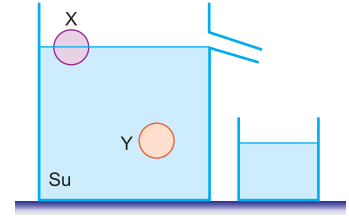
4. X cismi K sıvısında, Y cismi de L sıvısında şekilde verilen konumlarda dengededir. Bu durumda X'e etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü F_K , L'ye etki eden de F_L dir. K sıvısının özgül ağırlığı artırılırken L sıvısınınki azaltılıyor.



Buna göre, F_K ve F_L nasıl değişir?

	F_K	F_L
A)	Artar	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Azalır
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

5. Taşma düzeyine kadar su dolu kaba X, Y cisimleri, su yüzeyinden yavaşça bırakılıyor. X'in taşıdığı sıvı kütlesi 2m, Y'nin taşıdığı da m dir. Cisimlerin denge konumları şekildeki gibidir.



Buna göre,

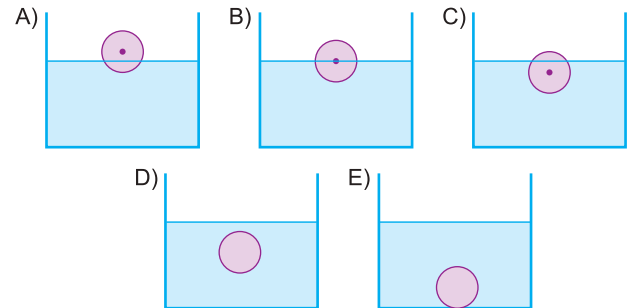
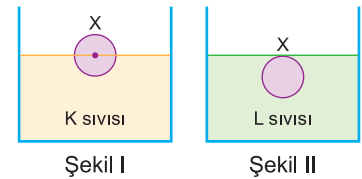
- I. X'e etki eden kaldırma kuvveti, Y'ye etki edenden büyüktür.
II. X'in kütlesi Y'ninkinden büyüktür.
III. X'in hacmi Y'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. X cismi, K ve L sıvılarında Şekil I ve Şekil II'deki gibi dengededir.

X cismi K ve L sıvılarından oluşan türdeş bir karışıma bırakıldığında aşağıdakilerden hangisi gibi dengede kalabilir?



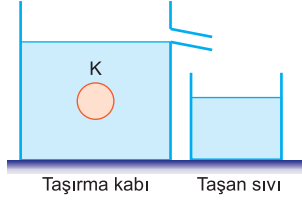
ÜNİTE TESTİ 2

3. ÜNİTE: Basınç ve Kaldırma Kuvveti (Kaldırma Kuvveti)



0DD2045F

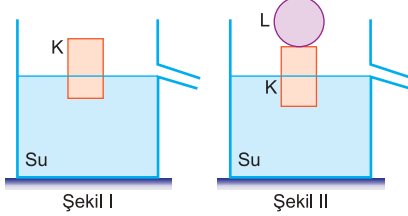
1. Hacmi V , kütlesi m , özkütlesi d olan K cismi, akma düzeyine kadar sıvı dolu taşıma kabına bırakıldığında şekil-deki gibi dengede kalıyor.



Taşan sıvının kütlesinin bulunabilmesi için m , V , d niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

- A) Yalnız m B) Yalnız V C) Yalnız d
D) d ve m E) V , d ve m

2. Taşma düzeyine kadar su dolu kaba, su yüzeyinden yavaşça bırakılan K cisminin taşıdığı sıvı kütlesi m_T dir. Cisim Şekil I deki gibi dengede kalıyor. K nin üzerine L cismi konulduğunda denge konumu Şekil II deki gibi oluyor ve m_T kadar sıvı daha taşıyor.



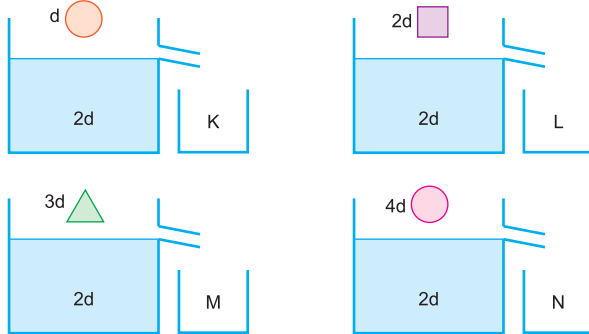
Buna göre, K ve L ye ait;

- m , kütle
 V , hacim
 d , özkütle

niceliklerinden hangileri kesinlikle birbirine eşittir?

- A) Yalnız m B) Yalnız V C) Yalnız d
D) m ve V E) m , V ve d

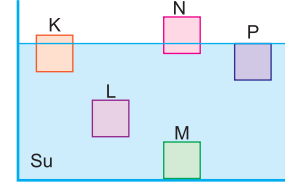
3. Şekilde özkütlesi verilen eşit hacimli cisimler, $2d$ özkütleli sıvı-lara sıvı yüzeyinden yavaşça bırakılıyor.



Buna göre, K , L , M , N kaplarının hangilerinde biriken sıvı kütlesi eşit olur?

- A) K ve L de B) L ve M de C) M ve N de
D) L ve N de E) L , M ve N de

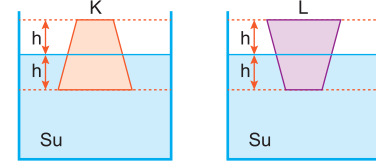
4. Aynı boyutlu, türdeş K , L , M , N , P küpleri su yüzeyinden yavaşça bırakıldığında denge konumları şekildeki gibi oluyor.



Buna göre, hangi cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri eşittir?

- A) K ve L ye B) K ve N ye C) N ve P ye
D) L , M ve P ye E) K , L ve N ye

5. Boyutları aynı olan K , L cisimleri, aynı sıcaklıktaki su içinde şekildeki gibi dengededir.



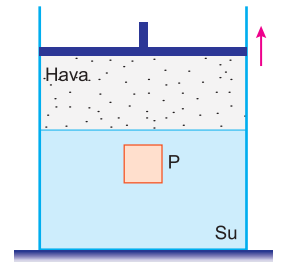
Buna göre,

- I. K cisminin özkütlesi, L ninkinden büyüktür
II. Suyun özkütlesi K ve L ninkinden büyüktür.
III. K ye etki eden kaldırma kuvveti, L ye etki edenden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Sızdırmaz piston ile kapatılmış, silindir biçimindeki bir kaptaki bulunan suda P cismi şekildeki konumda dengededir. Piston bir miktar yukarı doğru çekiliyor.



Buna göre,

- I. Kaptaki bulunan havanın su yüzeyine uyguladığı basınç azalır.
II. P cisminin etki eden kaldırma kuvveti azalır.
III. Cismin konumu değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1-A

2-A

3-E

4-D

5-E

6-E



ÜNİTE TESTİ 3

3. ÜNİTE: Basınç ve Kaldırma Kuvveti (Kaldırma Kuvveti)

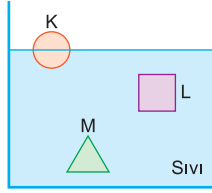
1. Hacimleri eşit olan K, L, M cisimleri-
nin bir sıvıdaki denge durumları şekil-
deki gibidir.

Buna göre,

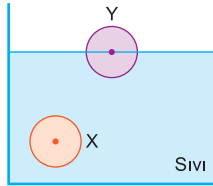
- I. M nin kütlesi L ninkine eşittir.
- II. L nin kütlesi K ninkinden büyüktür.
- III. L nin özkütlesi M ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



2. Özküteleri sırasıyla d_X , d_Y olan X, Y cisimleri türdeş bir sıvıda
şekildeki gibi dengededir.

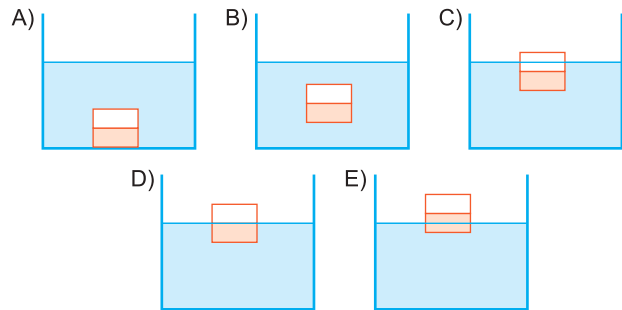
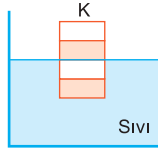


Buna göre, $\frac{d_X}{d_Y}$ oranı nedir?

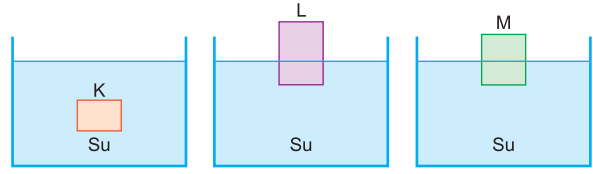
- A) $\frac{1}{2}$
- B) $\frac{2}{3}$
- C) 1
- D) 2
- E) $\frac{5}{2}$

3. Eşit hacim bölmeli, türdeş K cismi bir sıvı-
da şekildeki gibi dengededir.

Cismin iki bölümü kesilip atıldığında
sıvıda aşağıdaki konumlardan hangisi
gibi dengede kalır?



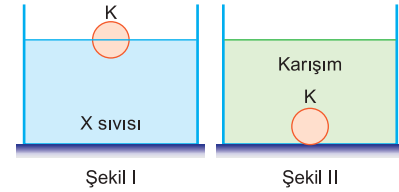
4. Kütleleri eşit K, L, M cisimleri su içinde şekildeki gibi dengededir.
Cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri $\vec{F}_K$, $\vec{F}_L$, $\vec{F}_M$ dir.



Buna göre, bu kuvvetlerin büyüklükleri F_K , F_L , F_M arasında-
ki ilişki nedir?

- A) $F_K = F_L = F_M$
- B) $F_K > F_L > F_M$
- C) $F_L > F_K > F_M$
- D) $F_L > F_M > F_K$
- E) $F_M > F_L > F_K$

5. İçinde X sıvısı bulunan bir kaba bırakılan K cismi Şekil I deki gibi
yüzüyor. Bu kabtaki X sıvısına Y sıvısı karıştırıldığında, K cismi
Şekil II deki gibi dibe batıyor.



X ve Y sıvılarının özküteleri sırasıyla d_X ve d_Y , K cisminin
özküteleri d_K olduğuna göre,

- I. $d_X > d_Y$
- II. $d_K > d_Y$
- III. $d_X > d_K$

ilişkilerinden hangileri doğrudur?

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

6. Bir cisim sıvı içerisinde serbest bırakılıyor.

Cisim denge konumuna ulaştığında cisme etki eden kaldır-
ma kuvvetinin büyüklüğü,

- I. Cismin ağırlığına eşittir.
- II. Cismin ağırlığından büyüktür.
- III. Cismin ağırlığından küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

12. Mikro Konu:

ISI VE SICAKLIK

Her madde, molekül denilen taneciklerden oluşur. Maddenin bu tanecikleri her zaman hareket halindedir. Katı maddelerde tanecikler sadece titreşim, sıvı ve gaz maddelerde de tanecikler titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapmaktadır. Tanecikler, bu hareketleri nedeniyle kinetik enerjiye sahiptirler. Tanecikler aynı zamanda onları bir arada tutan kuvvetler nedeniyle bir de potansiyel enerjiye sahiptirler. Bu nedenle her madde molekülünün kinetik ile potansiyel enerjilerinin toplamı kadar olan bir enerjisi vardır. Madde moleküllerinin sahip olduğu bu enerjilerin toplamına **iç enerji** denir.



ÖĞRENELİM

Bir maddenin moleküllerinin sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamı **iç enerji**, molekül başına düşen ortalama kinetik enerjinin ölçüsü de **sıcaklık** olarak tanımlanır. Sıcaklık T ile gösterilir.

Sıcaklık ise molekül başına düşen ortalama kinetik enerjinin bir ölçüsüdür. Sıcaklığı artan bir maddenin taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi de aynı oranda artar.

Sıcaklık, madde miktarına bağlı olmayan, ölçülebilir bir büyüklüktür. Sıcaklık termometre ile ölçülür. SI birim sisteminde sıcaklık birimi Kelvin (K) dir.

2T sıcaklığındaki K cismi, T sıcaklığındaki L cisminde dokundurulursa L nin sıcaklığı yani moleküllerinin kinetik enerjisi artarken K ninki azalır. Böylece K den L ye enerji aktarılmış olur. Bu şekilde maddeler arasında sıcaklık farkından dolayı alınıp verilen enerjiye **ısı** denir.

Benzer şekilde buzu eritmek için de enerji verilir. Verilen bu enerji buzu eritirken moleküller arasındaki potansiyel enerjiyi yani maddenin iç enerjisini artırır. Buza verilen bu enerji de ısıdır. O halde ısı, sıcaklık farkı nedeniyle aktarılan ve maddenin iç enerjisinde değişime neden olan enerjidir. Isı alan maddenin iç enerjisi artar, ısı verenin iç enerjisi de azalır.

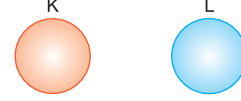


ÖĞRENELİM

Isı, sıcaklık farkı nedeniyle aktarılan enerji türü olduğundan bir maddenin ısısı olmaz. K nin ısısı L ninkinden büyüktür gibi bir yargıda bulunulamaz.

Isı, sıcaklık gibi doğrudan ölçülebilen bir büyüklük değildir. Ancak ısı, kalorimetre denilen düzeneklerle hesaplama yoluyla ölçülebilir. SI birim sisteminde ısı birimi Joule (J) dır.

ÖRNEK SORU



K ve L küreleri özdeşdir.

K nin sıcaklığı L ninkinden büyük olduğuna göre,

- K nin ısısı L ninkinden büyüktür.
- K nin moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi L ninkinden büyüktür.
- K nin iç enerjisi L ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Isı, sıcaklık farkı nedeniyle aktarılan enerji olduğundan bir cismin ısısı olamaz (I. yargı yanlış).

Sıcaklık, bir maddenin moleküllerinin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. K nin sıcaklığı L ninkinden büyük olduğuna göre, moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi de L ninkinden büyük olmalıdır (II. doğru).

Özdeş iki cisimden sıcaklığı fazla olanın iç enerjisi de fazla olur (III. yanlış).

Cevap B

Sıcaklığın Ölçülmesi

Bir maddenin sıcaklığı termometre ile ölçülür. Kullanım amaçlarındaki farklılıklara göre birçok termometre çeşidi vardır.

Katılı Termometreler

Birçok çeşidi bulunan katılı termometrelerin metal yapıları olanları genellikle yüksek sıcaklıkları ölçmede kullanılır. Bu termometreler, değişik metallerin genleşmesindeki farktan yararlanılarak yapılmıştır. Yapımlarında sıcaklık algılayıcı sensörler kullanılan dijital termometreler hem düşük hem de yüksek sıcaklıkları ölçmede kullanılabilir.

Hedefe yolladığı kızıl ötesi ışınların yansımaları algılayarak sıcaklık ölçen lazerli termometreler de vardır. Bu termometreler, dokunulması gereken maddelerin sıcaklıklarını uzaktan ölçmede kullanılır.



Metal Termometre



Dijital Termometre



Lazerli Termometre

Sıvılı Termometre

Gündelik hayatta en çok kullanılan sıvılı termometreler, sıvıların genleşmesi olayına dayanmaktadır. Vücut sıcaklığını ve hava sıcaklığını ölçmede daha çok tercih edilen sıvılı termometreler yapılırken ince kılcal bir borunun haznesi uygun sıcaklıkta cıva ya da alkolle doldurulup kapatılarak yapılır. 76 cm Hg basıncının olduğu ortamda suyun donma ve kaynama noktaları baz alınarak işaretlenir.



Sıvılı termometre

Cıvanın donma sıcaklığı -39°C , kaynama sıcaklığı 357°C olması nedeniyle cıvalı termometre oldukça geniş sıcaklık aralıklarında kullanılır. Ancak -39°C 'nin altındaki sıcaklıkları ölçmede cıvalı termometreler kullanılamaz. Çünkü cıva bu sıcaklıklarda donar. Alkolün donma sıcaklığı -117°C olduğundan -117°C ye kadar olan düşük sıcaklıkları ölçmede alkollü termometreler kullanmak daha uygundur.



ÖĞRENELİM

Bir sıvılı termometre, kullanılan sıvının donma ve kaynama noktaları arasındaki sıcaklıkları ölçülebilir. Örneğin alkolün kaynama sıcaklığı 78°C olduğundan alkollü termometre ile suyun kaynama sıcaklığı ölçülemez.

Gazlı Termometreler



Bu termometreler, sıcaklığı artan gazın basıncının artması prensibine göre çalışır. Gaz haznesi sıcaklığı ölçülecek ortama sokulduğunda sıcaklığı artan gazın basınç artışı, sıcaklığa çevrilmiş göstergeden okunur. Çok hassas ölçümler yapabilen bu termometreler, laboratuvarlarda kullanılan temel aletlerdendir.

ÖRNEK SORU

Termometre ile ilgili,

- Metal yapıli termometreler, yüksek sıcaklıkları ölçmede kullanılır.
- En hassas ölçümler için gazlı termometreler kullanılır.
- Sıvılı termometreler, kullanılan maddelerin sıcaklıkla genleşmesi ya da büzüşmesi gerçeğine dayanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Metal yapıli termometreler yüksek sıcaklıkları ölçer (I. doğru). Gazlı termometreler, laboratuvarlarda hassas sıcaklık ölçümlerinde kullanılır (II. doğru). Sıvılı termometrelerin çalışma ilkesi, maddelerin sıcaklıkla genleşmesi ilkesine dayanır (III. doğru).

Cevap E

ÖRNEK SORU

	Donma Sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Kaynama Sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
K	-20	120
L	20	200
M	-57	95

K, L, M sıvılarının donma ve kaynama sıcaklıkları tablodaki gibidir.

Buna göre, içerisinde K, L, M sıvıları bulunan termometrelerden hangileri ile -40°C sıcaklık ölçülebilir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K ve M

Çözüm:

Sıvılı termometreler, kullanılan sıvının donma ve kaynama noktaları arasındaki sıcaklık değerlerini ölçer. Buna göre, -40°C , M sıvısının donma ve kaynama sıcaklıkları arasında olduğundan M sıvısının bulunduğu termometre ile -40°C sıcaklığı ölçülebilir.

Cevap C



BİLGİ

Fransız kimyacı Joseph Luis Gay - Lussac yaptığı çalışmalarla sabit basınç altında, her gazın 1°C lik sıcaklık artışında ilk hacminin 273,16 da biri kadar arttığını gözledi. Buna göre, 0°C de hacmi V_0 olan bir gazın $T^{\circ}\text{C}$ de hacmi

$$V_T = V_0 \left(1 + \frac{T}{273,16} \right)$$

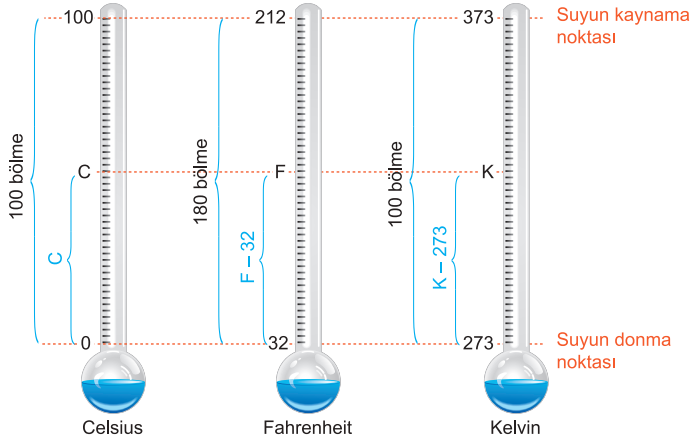
olur. Bu bağıntıya göre gazın hacmi $-273,16^{\circ}\text{C}$ ta sıfır olmalıdır. Bu ise imkânsızdır. Bu nedenle bir maddenin sıcaklığı bu sıcaklığın (yaklaşık -273°C) altında olamaz. Bu sıcaklık değerine karşılık gelen sıfır, sıcaklıklar için mutlak sıfır olarak adlandırılır. Kelvin termometresi bu düşünce ile ölçeklendirilmiş ve mutlak sıcaklık ölçeri olarak adlandırılmıştır.

Sıcaklık Birimleri

Sıcaklığın uluslararası birimi Kelvin (K) olmasına karşılık gündelik hayatta yaygın olarak kullanılan birim Celsius ($^{\circ}\text{C}$) ya da santigrat derecedir. Bazı ülkelerde ise Fahrenheit derecesi ($^{\circ}\text{F}$) kullanılır.

Celsius, Fahrenheit ve Kelvin ölçeklerinin suyun donma ve kaynama sıcaklıklarını gösterdiği değerler şekildeki gibidir. Termometrelerden birisinde okunan değerlerin diğerlerinde hangi sıcaklığa karşılık geldiği, birbirine karşılık gelen bölmeler oranlanarak bulunur.

4. ÜNİTE: Isı, Sıcaklık ve Genleşme



Buna göre,

$$\frac{100}{C} = \frac{180}{F - 32} = \frac{100}{K - 273}$$

elde edilir. Benzer şekilde herhangi bir termometrede ölçülen değerin diğer termometrelerde hangi sıcaklık değerine karşılık geldiği bulunabilir.



ÖĞRENELİM

Termometrelerle daha hassas ölçüm yapılabilmesi için;

- Kolay genleşen sıvı kullanılmalıdır.
- Termometrenin kılcal borusu daha dar olmalıdır.
- Haznesi geniş olmalıdır.
- Bölme sayısı fazla olmalıdır.

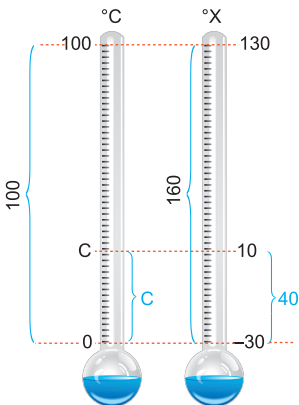
ÖRNEK SORU

Bir X termometresi suyun donma sıcaklığını -30°X , kaynama sıcaklığını da 130°X olarak gösteriyor.

Buna göre, X termometresinde ölçülen 10°X kaç $^\circ\text{C}$ tır?

- A) 10 B) 15 C) 25 D) 40 E) 45

Çözüm:



X termometresi ile Celsius termometresi şeklindeki gibi eşlenerek bölme sayıları oranlanırsa,

$$\frac{100}{C} = \frac{160}{40}$$

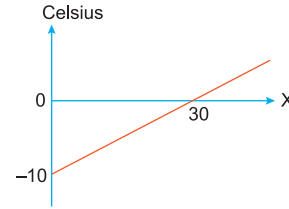
$$C = 25^\circ\text{C}$$

bulunur.

Cevap C

ÖRNEK SORU

Celsius ve X termometrelerinin gösterdikleri sıcaklık değerleri karşılaştırarak şekildeki grafik çiziliyor.

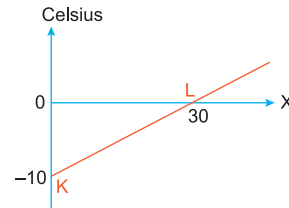


Buna göre, hava sıcaklığının 20°C olduğu bir ortamda X termometresi kaç $^\circ\text{X}$ i gösterir?

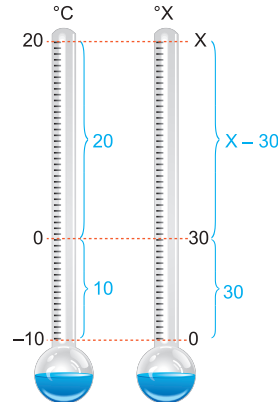
- A) 45 B) 60 C) 75 D) 90 E) 120

Çözüm:

Grafikten yararlanarak termometrelerin birbirine karşılık gelen değerleri bulunabilir. Grafiğe göre K noktasında Celsius termometresi -10°C gösterdiğinde X termometresinin gösterdiği 0°X tir.



Grafiğin L noktasında X termometresi 30°X i gösterdiğinde Celsius termometresinin gösterdiği 0°C tir.



Bu durumda termometreler şekildeki gibi eşlenerek bölme sayıları oranlanırsa,

$$\frac{20}{10} = \frac{X - 30}{30}$$

$$X - 30 = 60$$

$$X = 90^\circ\text{X}$$

bulunur.

Cevap D

ÖRNEK SORU

Bir cismin sıcaklığı değişik koşullarda ölçülüyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bu ölçüm sonuçlarından birisi olamaz?

- A) -250°C B) -20°C C) -15 K D) 0°C E) 10 K

Çözüm:

Bir cismin sıcaklığı 0 K den ya da -273°C tan daha düşük olamaz.

Cevap C

ÖRNEK SORU

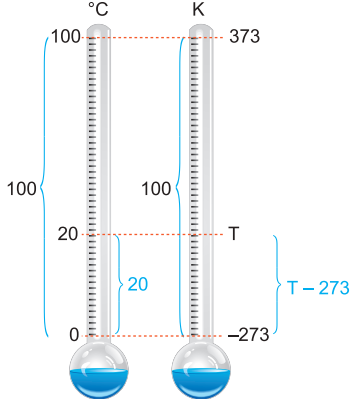
Sıcaklığı 20 °C olan bir maddenin sıcaklığı 2 katına çıkarılıyor.

Buna göre, bu maddenin son sıcaklığı kaç °C olur?

- A) 20 B) 40 C) 293 D) 313 E) 693

Çözüm:

Bir cismin sıcaklığının iki katına çıkması, mutlak sıcaklığının iki katına çıkması anlamındadır. Bu nedenle cismin Celsius ölçeğindeki sıcaklığı Kelvin ölçeğine çevrilerek iki katına çıkarılır. Sonra da bu sıcaklık Celcius ölçeğine çevrilir.



Buna göre, Celcius ve Kelvin termometreleri şekildeki gibi eşlendiğinde;

$$\frac{100}{20} = \frac{100}{T - 273}$$

$$T = 293 \text{ K}$$

bulunur. Bu sıcaklık iki katına çıkarılırsa cismin sıcaklığı 586 K olur. Buradan, cismin Celcius ölçeğinde sıcaklığı,

$$T = 586 - 273$$

$$= 313 \text{ °C}$$

bulunur.

Cevap D

Öz Isı ve Isı Sığası

Bir maddeye ısı verildiğinde maddenin sıcaklığı artar, madde ısı verildiğinde de sıcaklığı azalır. Kütle m olan bir maddenin sıcaklığını ΔT kadar değiştirmek için verilmesi gereken ısı,

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

ile hesaplanır. Bu bağıntıda c , öz ısı ya da ısınma ısı olarak adlandırılır.

Q	m	c	ΔT
Joule	kg	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	K
Calori	g	$\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{°C}}$	°C

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ joule}$$

Öz ısı, bir maddenin birim kütesinin sıcaklığını 1 °C ya da 1 K değiştirmek için verilen ısı miktarına denir. Öz ısı, maddeler için ayırt edici özelliktir.

Bir maddenin kütle ile öz ısının çarpımına da o maddenin **ısı sığası** denir. Isı sığası, bir maddenin sıcaklığını 1 K artırmak için gerekli ısı miktarıdır. Isı sığası M ile gösterilirse,

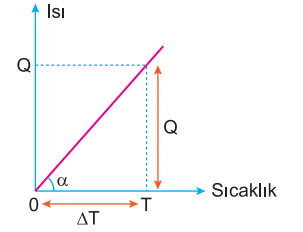
$$M = m \cdot c$$

yazılır. Isı sığası maddeler için ayırt edici bir özellik değildir.

**ÖĞRENELİM**

Isı-sıcaklık grafiğinin eğimi, ısı sığasını verir.

$$\text{Eğim} = \tan \alpha = \frac{Q}{\Delta T} = m \cdot c$$

**ÖRNEK SORU**

	İlk Sıcaklık (°C)	Son Sıcaklık (°C)
X	-5	+4
Y	-10	-3
Z	+4	-3

X, Y, Z cisimlerinin ilk ve son sıcaklıkları tablodaki gibidir.

Buna göre,

- X ve Y cisimleri ısı almıştır.
- Y ve Z cisimlerinin sıcaklık değişimleri birbirine eşittir.
- Z nin sıcaklığı 7° C azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

X in ilk sıcaklığı -5 °C, son sıcaklığı +4 °C olduğundan sıcaklığı 9 °C artmış, bu nedenle ısı almıştır.

Y nin ilk sıcaklığı -10 °C, son sıcaklığı -3 °C olduğundan sıcaklığı 7 °C artmış, bu nedenle ısı almıştır (I. yargı doğru).

Z nin ilk sıcaklığı +4 °C, son sıcaklığı -3 °C olduğundan sıcaklığı 7 °C azalmış, bu nedenle ısı vermiştir (III. yargı doğru). Bu durumda Y ve Z nin sıcaklık değişimleri birbirine eşit olur (II. yargı doğru).

Cevap E

ÖSYM 2017 / YGS

Isı ve sıcaklık ile ilgili,

- I. Bir maddeye ısı verildiğinde sıcaklığı artar.
- II. 40 °C sıcaklıktaki bir maddenin sıcaklığı, 20 °C'deki bir maddenin sıcaklığının iki katıdır.
- III. Soğuk bir günde, dışarıda bir süre beklemiş ve ısı dengeye ulaşmış olan masanın, tahta ve demir kısımlarının sıcaklıkları aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Çözüm:

Bir, maddeye verilen ısı, maddenin sıcaklığının artmasına neden olabileceği gibi katı hâlden sıvı hâle ya da sıvı hâlden gaz hâline geçmesine de neden olabilir (I. yargının doğruluğu kesin değil).

Bir maddenin sıcaklığının iki katı, mutlak sıcaklığının (Kelvin ölçeğindeki değerinin) iki katıdır. Bu nedenle 40 °C sıcaklığı, 20 °C sıcaklığının iki katı değildir (II. yargı yanlış).

Bir ortamda bir süre bekleyerek ısı dengeye ulaşmış cisimlerin sıcaklıkları birbirini eşittir (III. yargı doğru).

Cevap C

ÖSYM 2018 / TYT

Hava sıcaklığının deniz suyu sıcaklığından yüksek olduğu bir yaz günü, Akdeniz sahilinde deniz kenarında oynamakta olan bir çocuk denizden bir kova su alıyor.

Deniz suyunun homojen olduğu bilindiğine göre, deniz suyu ve kovadaki su ile ilgili;

- I. Bir kova su aldığı anda kovadaki suyun öz ısı denizdeki suyun öz ısısına eşittir.
- II. Kovadaki suyun ısı sırası denizdeki suyun ısı sırasına eşittir.
- III. Kısa bir süre sonra kovadaki suyun sıcaklığı deniz suyunun sıcaklığına göre daha fazla artacaktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

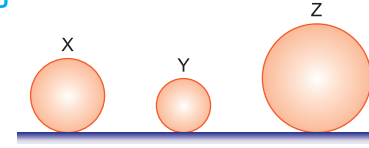
Öz ısı, deniz suyunun 1 gramının sıcaklığını 1 °C artırmak için gerekli ısı miktarıdır. 1 gram deniz suyu, kovanın içinde de olsa, denizde de olsa aynıdır. Bu nedenle, kovadaki suyun öz ısı denizdeki suyun öz ısısına eşittir (I. yargı doğru).

Isı sırası, maddenin kütesine bağlıdır. Denizdeki su daha fazla olduğundan ısı sırası kovadaki suyun ısı sırasından büyüktür (II. yargı yanlış).

Kısa bir süre sonra, ısı sırası küçük olan kovadaki suyun sıcaklık artışı deniz suyunun sıcaklık artışına göre daha fazla olur (III. yargı doğru).

Cevap D

ÖRNEK SORU



Aynı maddeden yapılmış, içleri dolu ve türdeş olan şekildeki X, Y, Z kürelerinin sıcaklıkları eşittir. Bu cisimlere eşit ısı verildiğinde son sıcaklıkları sırasıyla T_X , T_Y , T_Z oluyor.

Y nin yarıçapı en küçük, Z ninki de en büyük olduğuna göre, T_X , T_Y , T_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $T_X > T_Y > T_Z$ B) $T_Y > T_X > T_Z$ C) $T_Y > T_Z > T_X$
D) $T_Z > T_X > T_Y$ E) $T_Z = T_Y = T_X$

Çözüm:

$Q = m.c.\Delta T$ bağıntısına göre aynı maddeden yapılmış cisimlere eşit ısılar verildiğinde sıcaklıkları, cisimlerin kütleleri ile ters orantılı olarak değişir. Aynı maddeden yapılmış X, Y, Z cisimlerinden Y nin yarıçapı en küçük olduğundan kütlesi de en küçük, Z nin yarıçapı en büyük olduğundan kütlesi de en büyüktür.

Bu nedenle kütleleri arasındaki ilişki,

$$m_Z > m_X > m_Y$$

olur. Bu durumda sıcaklık değişimleri arasında,

$$\Delta T_Z < \Delta T_X < \Delta T_Y$$

ilişkisi olduğundan cisimlerin son sıcaklıkları arasındaki ilişki,

$$T_Z < T_X < T_Y$$

olur.

Cevap B



ÖĞRENELİM

Değişik koşullarda ölçülen bir cismin sıcaklığı 0 K den ya da -273 °C tan daha düşük olamaz.

ÖRNEK SORU

Eşit kütleli K ve L maddeleri özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında K nin sıcaklığının L ninkine göre daha hızlı arttığı görülüyor.

Bu olayla,

- I. Aynı sürede K nin aldığı ısı, L nin aldığından büyüktür.
- II. K nin öz ısı L ninkinden küçüktür.
- III. K nin iç enerjisi L ninkinden küçüktür.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

Çözüm:

K ve L maddeleri özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığından aynı sürede K nin aldığı ısı, L nin aldığına eşit olmalıdır (I. yargı yanlış).

Maddelerin eşit kütleli olması ve eşit ısı verilmesi, iç enerjileri ile ilgili yargıda bulunmamız için yeterli değildir (III. yargı yanlış).

Kütleleri eşit iki cisme eşit ısı verildiğinde öz ısı küçük olanın sıcaklık değişimi daha fazla olur. K nin sıcaklığının L ninkine göre daha hızlı artması, K nin öz ısının L ninkinden küçük olduğunu gösterir.

Cevap B



ÜNİTE TESTİ 1

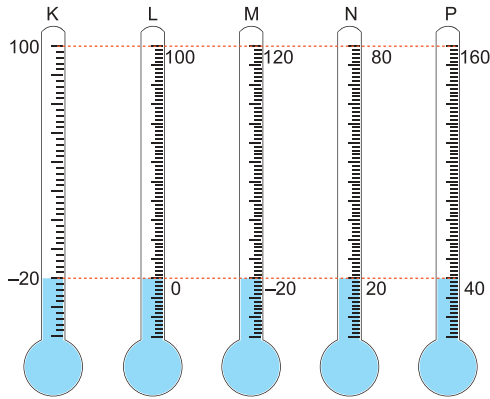
4. ÜNİTE: Isı, Sıcaklık ve Genleşme

1. Bir X termometresi suyun donma noktasını -40°X ile gösterirken 40°C yi de -10°X ile gösteriyor.

Buna göre, bu termometre 80°C yi kaç $^{\circ}\text{X}$ olarak gösterir?

- A) 20 B) 24 C) 28 D) 30 E) 34

2. Kendi içinde eşit bölmelerden oluşan K, L, M, N, P termometreleri suyun donma ve kaynama sıcaklıklarını şekildeki değerlerde göstermektedir.

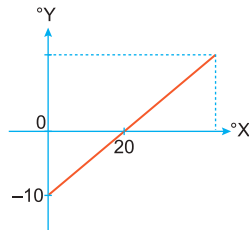


Termometrelerin kılcal borularının genişliği ve haznenin hacimleri eşit olduğuna göre, duyarlılığı en iyi olan termometre hangisidir?

- A) K B) L C) M D) N E) P

3. Aynı ortamda ölçeklendirilen termometrelerden Y nin X e bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, 60°X olarak ölçülen sıcaklık kaç $^{\circ}\text{Y}$ ye karşılık gelir?



- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

4. Bir L termometresi suyun donma sıcaklığını 15°L ile, kaynama sıcaklığını da 165°L ile gösteriyor.

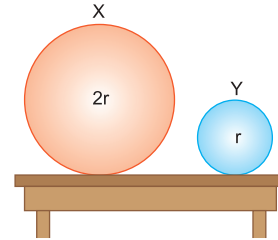
Buna göre, L termometresi ile Celsius termometresi aynı değeri gösterirken sıcaklık kaç $^{\circ}\text{C}$ tır?

- A) -50 B) -30 C) -15 D) 15 E) 30

5. Isı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Isı, bir maddenin moleküllerinin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır.
B) Isı veren maddelerin sıcaklığı azalır.
C) Isı alan maddelerin iç enerjisi artar.
D) Sıcaklık bir enerji türüdür.
E) Sıcaklık madde miktarına bağlıdır.

6. Sıcaklıkları 50°C olan aynı maddeden yapılmış içi dolu X, Y küreleri 20°C sıcaklığındaki bir ortama konuluyor.



Buna göre,

- I. X in ısı, Y ninkinden büyüktür.
II. Yeterince beklenildiğinde X in ortama verdiği ısı Y ninkinden fazladır.
III. Yeterince beklenildiğinde X in sıcaklığı Y ninkine eşit olur.
yargılarından hangileri doğrudur?

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



0F5308A3

1. Katı hâldeki bir maddeye ısı veriliyor.

Buna göre, bu maddenin;

- I. Sıcaklığı artar.
- II. Sıvı hâle geçer.
- III. İç enerjisi artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

2. İsmail, içerisinde oda sıcaklığında su bulunan bardağı, iç sıcaklığı +4 °C olan buzdolabına koyuyor.

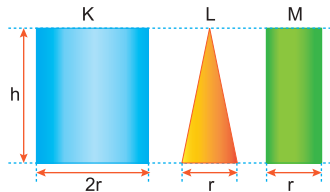
Bir süre sonra bardaktaki suyun,

- I. Sıcaklığı azalır.
- II. İç enerjisi azalır.
- III. Isısı azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

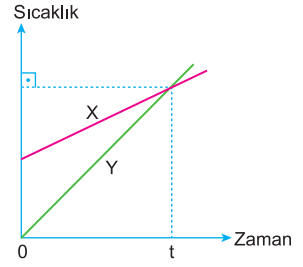
3. Düşey kesitleri ve çapları şekildeki gibi olan aynı sıcaklıktaki K ve M silindirleri ile L konisi aynı metalden yapılmıştır. Bu cisimlere eşit miktarda ısı verildiğinde, son sıcaklıkları sırasıyla T_K , T_L , T_M oluyor.



Buna göre, T_K , T_L , T_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $T_K > T_L > T_M$
- B) $T_K > T_M > T_L$
- C) $T_L > T_K > T_M$
- D) $T_L > T_M > T_K$
- E) $T_M > T_K > T_L$

4. X ve Y sıvıları, eşit zaman aralıklarında eşit ısı veren özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında, sıvıların sıcaklık-zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.



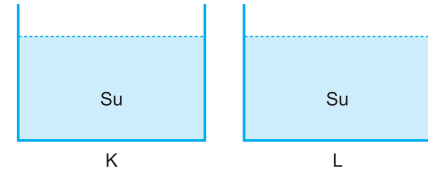
Buna göre,

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

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

5. Şekildeki özdeş K ve L kaplarına aynı sıcaklıklarda su konuluyor. Kaplar, özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında L deki suyun K deki sudan daha önce kaynamaya başladığı gözleniyor.



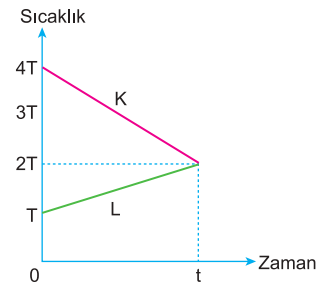
Buna göre, başlangıçta;

- I. K deki suyun öz ısısı, L deki suyun öz ısısına eşittir.
- II. K deki suyun ısı sırası, L dekinden büyüktür.
- III. K deki suyun kütlesi L dekinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

6. Isıca yalıtılmış bir kaba konulan eşit kütleli K ve L sıvılarının sıcaklık - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre, sıvıların öz ısıları oranı, $\frac{c_K}{c_L}$ kaçtır?

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



ÜNİTE TESTİ 3

4. ÜNİTE: Isı, Sıcaklık ve Genleşme

1. K, L, M maddelerinin donma ve kaynama sıcaklıkları tablodaki gibidir. K, L, M maddelerinin sıcaklığı -20°C tan 100°C a yükseltiliyor.

	Donma Sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Kaynama Sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
K	-15	50
L	-10	110
M	-3	120

Bu sıcaklık değişimi süresince başlangıçta katı iken daha sonra gaz haline geçen maddeler hangileridir?

- A) Yalnız K
B) Yalnız L
C) Yalnız M
D) K ve L
E) K ve M

2. Kışın kar yağdığında yollardaki karın erimesi için yollara tuz dökülür.

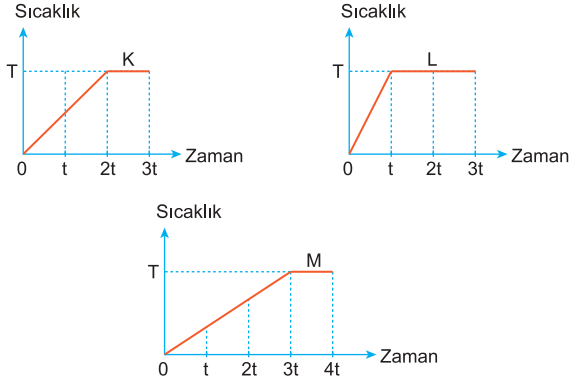
Bu olay,

- I. Sıvıda çözünen maddeler bu sıvının donma sıcaklığını düşürür.
II. Basınç arttıkça buzun erime sıcaklığı azalır.
III. Rüzgârlı havalarda buharlaşma hızı artar.

İlkelerinden hangileriyle açıklanabilir?

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

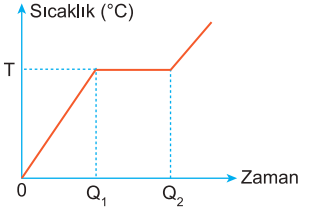
3. Bir kaptaki K, L, M sıvıları özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında sıcaklık - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.



Bu grafiklere göre, K, L, M nin aynı sıvı olup olmadığı konusunda ne söylenebilir?

- A) Üçü de aynı olabilir.
B) K ve L aynı olabilir, M farklıdır.
C) K ve M aynı olabilir, L farklıdır.
D) L ve M aynı olabilir, K farklıdır.
E) Üçü de kesinlikle farklıdır.

4. Bir kaptaki bulunan 0°C sıcaklığındaki sıvı düzgün ısı veren bir ısıtıcı ile ısıtıldığında sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

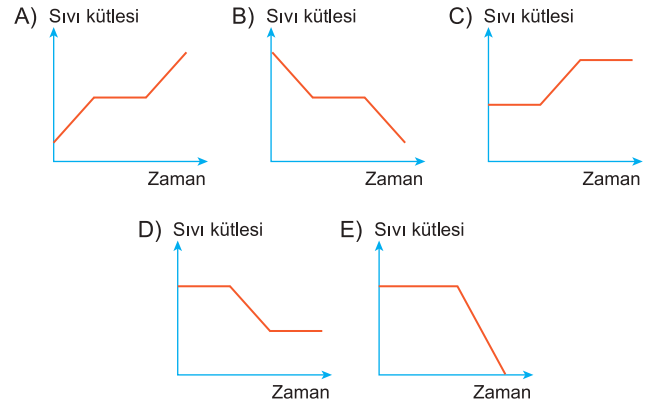


Sıvının kütlesi daha büyük olsaydı grafikteki Q_1 , Q_2 , T nice-liklerinden hangileri değişirdi?

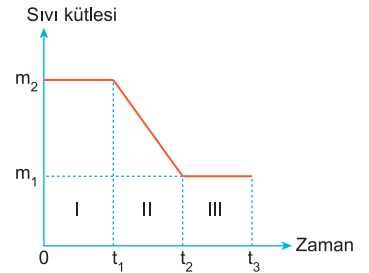
- A) Yalnız T
B) Yalnız Q_1
C) Yalnız Q_2
D) Q_1 ve Q_2
E) T, Q_1 ve Q_2

5. Deniz düzeyinde ağız açık bir kaptaki bulunan 20°C sıcaklığındaki alkol-su karışımı, eşit zamanlarda eşit ısı veren bir ısıtıcı ile 90°C a kadar ısıtılıyor. Alkolün kaynama sıcaklığı 78°C , suyununki de 100°C tır.

Buna göre, kaptaki sıvı kütlesi - zaman grafiği aşağıdaki-lerden hangisi olabilir?



6. Bir kaptaki sıvı, eşit zaman aralıklarında eşit enerji veren bir ısıtıcı ile $0 - t_3$ zaman aralığında ısıtılıyor. Bu sürede sıvı kütlesi - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

- I. Başlangıçta sıvı bir karışımdır.
II. $t_1 - t_2$ zaman aralığında sıvının sıcaklığı değişmemiştir.
III. $t_2 - t_3$ zaman aralıklarında sıvının özkütlesi azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

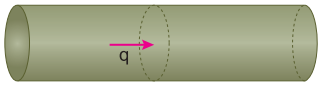
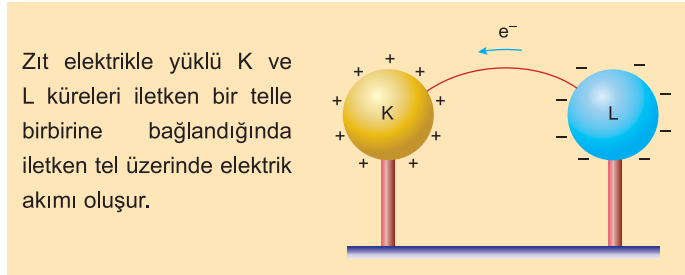
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

2. BÖLÜM: ELEKTRİK AKIMI

26. Mikro Konu:

ELEKTRİK AKIMI, POTANSİYEL FARKI VE DİRENÇ

Elektrik akımı, elektrik yüklerinin bir yerden başka bir yere akmasıdır. Örneğin zıt elektrikle yüklü, şekildeki K ve L küreleri iletken bir telle birbirine bağlanırsa (–) olandan diğerine elektron akışı olur. Bu yük akışı, elektrik akımı olarak tanımlanır. Katılarda elektrik akımı elektronlarla, sıvılarda (+) ve (–) iyonlarla, gazlarda ve plazmalarda ise hem iyonlarla hem elektronlarla sağlanır.



Bir iletkenin kesitinden birim zamanda geçen yük miktarına **elektrik akım şiddeti** denir.

İletkenden t sürede geçen yük miktarı q ise akım şiddeti,

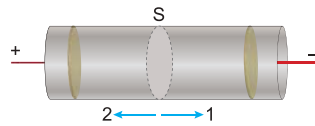
$$i = \frac{q}{t}$$

ile hesaplanır.

Elektrik akımının yönü, elektronların hareket yönünün tersi yönünde ya da (+) yüklerin hareket yönü olarak kabul edilmiştir.

ÖRNEK SORU

Şekildeki tüpün kesitinden 1 dakikada 24 Coulomb büyüklüğünde negatif yük, 6 Coulomb büyüklüğünde pozitif yük geçiyor.



Buna göre bu yük akışına karşılık gelen akımın yönü ve şiddeti nedir?

- A) 1 yönünde; 0,3 A
B) 1 yönünde; 0,5 A
C) 1 yönünde; 0,6 A
D) 2 yönünde; 0,3 A
E) 2 yönünde; 0,5 A

Çözüm:

Tüpün kesitinden geçen her yük aynı yönde akıma neden olur. 1 dakikada (60 saniyede) kesitten geçen toplam yük 30 Coulomb olduğundan bu yük akışına karşılık gelen akım şiddeti,

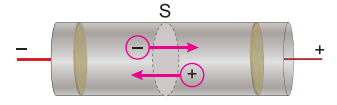
$$i = \frac{q}{t} = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ A}$$

bulunur. Akımın yönü, pozitif yüklerin hareket yönüdür. Pozitif yükler (–) uca doğru gideceğinden akım 1 yönünde olur.

Cevap B

ÖRNEK SORU

Şekildeki tüpün kesitinden 0,4 saniyede $6 \cdot 10^{18}$ tane elektron bir yönde, $4 \cdot 10^{18}$ tane hidrojen iyonu diğer yönde hareket etmektedir.



Buna göre, bu yük akışına karşılık gelen akım şiddeti kaç A dir? (Bir elektronun yükü $1,6 \cdot 10^{-19}$ C dur.)

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

Çözüm:

Tüpün kesitinden 0,4 saniyede geçen yük miktarı,

$$q = (6 \cdot 10^{18} + 4 \cdot 10^{18}) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$q = 1,6 \text{ C}$$

olur. Bu yük akışına karşılık gelen akım şiddeti, $i = \frac{q}{t}$ den;

$$i = \frac{1,6}{0,4} = 4 \text{ A}$$

bulunur.

Cevap C

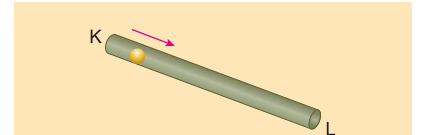


ÖĞRENELİM

Yüksüz hidrojen atomu 1 elektrona ve 1 protona sahip atomdur. Hidrojen atomu 1 elektronu kaybettiğinde iyon haline gelir. Bu nedenle hidrojen iyonu, 1 elektronun yüküne eş değer pozitif yüke sahiptir.

Potansiyel Fark (Gerilim)

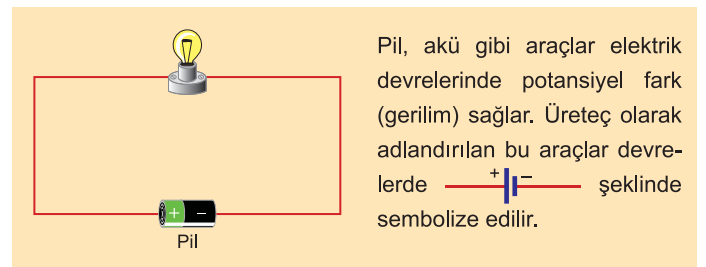
İnce bir borunun içerisinde bir bilye konularak yatay konumda tutulursa bilye hareket etmez. Ancak borunun L ucu bir miktar aşağı indirilirse borunun uçlarının yere göre potansiyel enerjileri arasında fark oluşur. Bu enerji farkı



Borunun içerisinde serbest bırakılan bilye, potansiyelin yüksek olduğu noktadan küçük olduğu noktaya doğru hareket eder.

bilyenin K den L ye doğru hareket etmesine neden olur. Elektrik yükleri de, aralarında potansiyel fark bulunan noktalar arasında hareket eder.

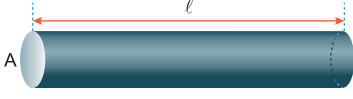
Pil, akü gibi araçlar basit bir elektrik devresinde potansiyel fark oluşturarak akımın oluşmasına neden olur. **Potansiyel fark**, birim yükün iki nokta arasında harcadığı enerjiye denir. Potansiyel fark ya da gerilimin birimi volt (V) tur.



Pil, akü gibi araçlar elektrik devrelerinde potansiyel fark (gerilim) sağlar. Üreteç olarak adlandırılan bu araçlar devrelerde  şeklinde sembolize edilir.

Bir İletkenin Direnci

Direnç, iletken içerisinde hareket eden elektronlara maddenin gösterdiği zorluktur. Bir iletkenin direnci, iletkenin boyu ile doğru, kesit alanı ile ters orantılıdır.



Boyu ℓ , kesit alanı A olan bir iletken telin direnci,

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$$

ile hesaplanır. Burada ρ ; öz direnç adı verilen, telin yapıldığı maddenin türü ile ilgili bir sabittir. **Özdirenç**, boyu ve kesiti 1 birim olan telin direncidir. Özdirenç yüksek olan maddeler elektrik akımını iletmeyen, düşük olanlar da elektrik akımını iyi ileten maddelerdir.

Direnç elektrik devrelerinde  biçiminde gösterilir.

ℓ	A	ρ	R
m	m ²	$\Omega \cdot m$	Ω

ÖSYM 2017 / YGS

Özdirençleri aynı olan K ve N iletkenlerinin boyları ve kesit alanları ile ilgili bilgiler, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

İletkenin Adı	Boyu	Kesit Alanı
K	L	4A
N	3L	A

Buna göre,

- I. K iletkeninin boyunu uzatmak,
- II. K iletkeninin kesit alanını büyütmek,
- III. N iletkeninin boyunu uzatmak,
- IV. N iletkeninin kesit alanını büyütmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa K ve N iletkenlerinin dirençleri birbirine eşit olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I veya IV
D) II veya III E) II veya IV

Çözüm:

Bir iletkenin direnci,

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$$

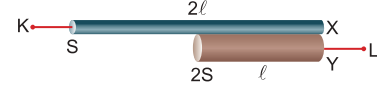
ile hesaplanır. Buna göre K ve N iletkenlerinin dirençleri,

$$R_K = \rho \cdot \frac{L}{4A}$$

$$R_N = \rho \cdot \frac{3L}{A}$$

olduğundan $R_K < R_N$ dir. K ve N nin dirençlerinin eşit olabilmesi için R_K nin büyümesi, R_N nin küçülmesi gerekir. "K iletkeninin boyunu uzatmak" ya da "N iletkeninin kesit alanını büyütmek" işlemleri, iletkenlerin dirençlerinin birbirine eşit olmasını sağlayabilir.

Cevap C

ÖRNEK SORU

Aynı sıcaklıkta boyları sırasıyla ℓ , 2ℓ ; kesit alanları S, $2S$ olan X, Y iletkenleri aynı maddeden yapılmıştır.

X iletkeninin direnci 6Ω olduğuna göre, X ile Y şekildeki gibi birleştirildiğinde KL arasında direnç kaç Ω olur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 9

Çözüm:

X telinin direnci 6Ω olduğuna göre,

$$R_X = \rho \cdot \frac{2\ell}{S} = 6\Omega$$

yazılabilir.

Teller şekildeki gibi bölmelendirildiğinde KM arasında direnç,

$$R_1 = \rho \cdot \frac{\ell}{S} = 3\Omega$$

olur. ML arasındaki direnç ise,

$$R_2 = \rho \cdot \frac{\ell}{3S} = 1\Omega$$

olur. Bu durumda KL arasında direnç

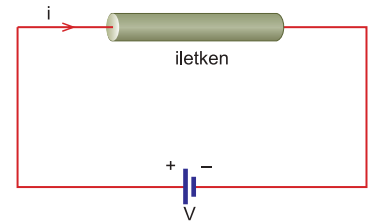
$$R_{KL} = 3 + 1 = 4\Omega$$

bulunur.

Cevap C

27. Mikro Konu:**ELEKTRİK DEVRELERİ****Ohm Kanunu**

Bir iletkenin iki ucu arasında bir üreteç bağlanarak gerilim uygulanırsa iletkenin üzerinden akım geçer. İletkenin uçları arasındaki gerilim artırıldığında akımın da aynı oranda arttığı gözlenmiştir.



O halde, uygulanan potansiyelin geçen akıma oranı sabittir. Bu sabit, iletkenin direncidir. Buna göre,

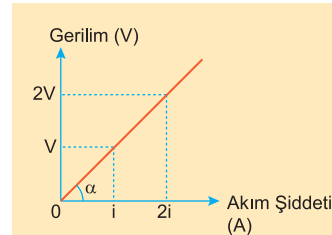
$$\frac{V}{i} = \frac{2V}{2i} = R$$

yazılabilir. Buradan,

$$V = i \cdot R$$

olur. George Simon Ohm tarafından bulunan bu ifade **Ohm Kanunu** olarak bilinir.

V	i	R
Volt (V)	Amper (A)	Ohm (Ω)



Bir iletkenin uçları arasında uygulanan gerilimin geçen akıma bağlı grafiğinin eğimi direnci verir.

$$\text{Eğim} = \tan \alpha = \frac{V}{i} = R$$

6. ÜNİTE: Elektrik ve Manyetizma (Elektrik Akımı)

ÖRNEK SORU



Şekildeki devre parçasından i akımı geçerken KL arasındaki potansiyel farkı V oluyor.

Buna göre, LM arasında potansiyel farkı kaç V dir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

Çözüm:

KL arasında potansiyel farkı V olduğuna göre Ohm Kanununa göre,

$$V = i \cdot R$$

yazılabilir.

R direncinden geçen i akımı, $3R$ direnci üzerinden de geçtiğinden LM arasında potansiyel fark,

$$V_{LM} = i \cdot 3R = 3V$$

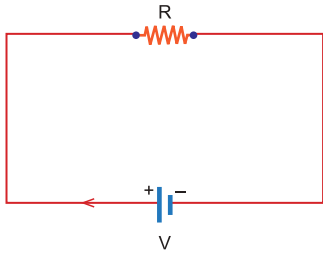
bulunur.

Cevap C



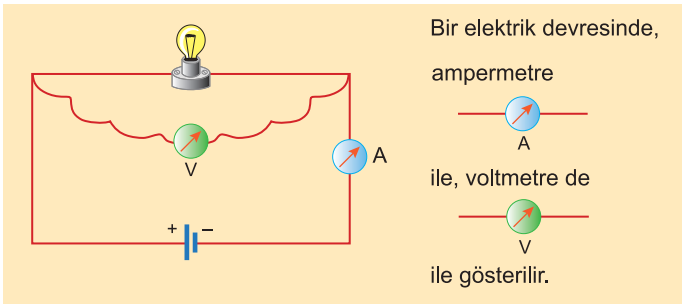
ÖĞRENELİM

Elektrik akımı sıvılarda iyonların, gazlarda ve plazmalarda iyonlar ve elektronların bir yerden diğer bir yere hareketi ile oluşur. Ancak katılarda elektronların belirli bir yer değiştirmesi yoktur. Üreteçten enerji alan bir elektron enerjisini yakınındaki bir başka elektrona, o da bir diğerine aktarmasıyla elektrik akımı oluşur.

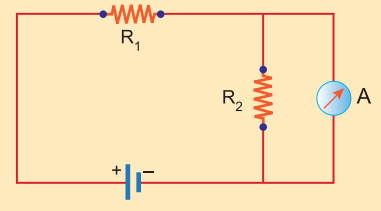


Basit bir elektrik devresi, bir üreteç ve lamba gibi elektrikli bir araçtan yani bir dirençten oluşur. Üreteç, direncin uçları arasında potansiyel fark sağlar. Üretecin uçları arasındaki potansiyel farka elektromotor kuvveti (emk) de denir.

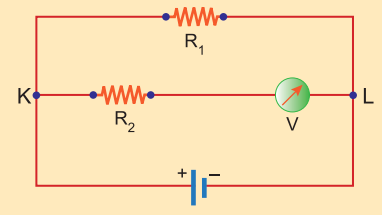
Bir elektrik devresinde geçen akımı ölçmek için ampermetre, devre elemanının uçları arasındaki potansiyel farkını (gerilimi) ölçmek için voltmetre kullanılır.



Ampermetre, üzerinden geçen akımı ölçülecek devre elemanının yanına seri olarak bağlanır. Ampermetrenin direnci yoktur. Bu nedenle uçları, aynı potansiyele sahip noktalardır. Voltmetre ise gerilimi ölçülecek devre elemanının uçları arasına, devre elemanına paralel olarak bağlanır. Voltmetrenin üzerinden akım geçmez.



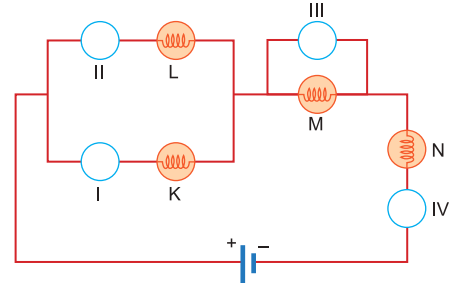
Ampermetre bir dirence paralel bağlanırsa bu direncin üzerinden akım geçmez. Kısa devre olur. Şekildeki R_2 direnci kısa devredir.



Voltmetre bir dirence seri bağlanırsa bu direncin üzerinden akım geçmez. Şekilde R_2 direncinden akım geçmez. Voltmetre KL arası gerilimi ölçer.

ÖSYM 2016 / YGS

Bir üreteç ve K, L, M, N ampulleri kullanılarak kurulan şekildeki devrede bütün ampuller ışık vermektedir.



Aylin, bazı ölçümler yapmak için devrede I, II, III, IV ile gösterilen her bir noktaya, uygun olup olmadığına bakılmaksızın Ampermetre veya Voltmetre'den birini ölçüm aracı olarak bağlıyor.

Ölçüm araçları şekildeki gibi bağlandıktan sonra K, M, N ampullerinin ışık vermeye devam ettiği, L nin ise artık ışık vermediği gözleniyor.

Buna göre, Aylin I, II, III, IV noktalarına sırasıyla hangi ölçüm araçlarını bağlamış olabilir?

- A) Ampermetre - Ampermetre - Voltmetre - Ampermetre
B) Ampermetre - Voltmetre - Voltmetre - Ampermetre
C) Ampermetre - Voltmetre - Ampermetre - Voltmetre
D) Voltmetre - Ampermetre - Ampermetre - Voltmetre
E) Voltmetre - Voltmetre - Voltmetre - Ampermetre

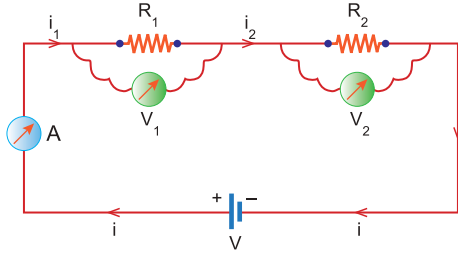
Çözüm:

Voltmetre, gerilimi ölçülecek devre elemanının uçları arasına paralel bağlanır. Voltmetrenin üzerinden akım geçmez. L lambasının sönmesi II noktasına voltmetre bağlandığını gösterir. Ampermetre ise akımı ölçülecek devre elemanına seri bağlanır. K ve N lambalarının ışık vermeye devam etmesi I ve IV noktalarına ampermetre bağlandığını gösterir.

Ampermetre lambaya paralel bağlarsa lamba söner. M lambası ışık vermeye devam ettiğinden III noktasına voltmetre bağlanmıştır.

Cevap B**Dirençlerin Bağlanması**

Evlerimizde bulunan buzdolabı, ütü, fırın, televizyon, bilgisayar gibi araçlar bir elektrik devresinin elemanlarıdır. Bu devre elemanlarının üzerinden geçen akımlar, uçları arasındaki gerilimler, birinin çalıştırılması ile üçünün birden çalıştırılması durumundaki farklar, bu araçların birbirlerine nasıl bağlanmış olduklarıyla ilgilidir. Bu devre elemanlarının her biri dirençtir. Dirençler de iki şekilde bağlanır.

1. Seri Bağlama

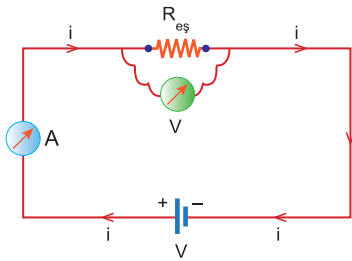
Elektrikli aletlerin (dirençlerin) uç uca eklenmesine **seri bağlama** denir. Şekildeki dirençler seri bağlıdır.

Seri bağlı dirençlerden aynı akım geçer.

$$i = i_1 = i_2$$

Seri bağlı dirençlerin uçları arasındaki gerilimlerin toplamı, bu iki direncin etkisini tek başına yapan **eşdeğer direncin** uçları arasındaki gerilime eşittir.

$$V = V_1 + V_2$$



Seri bağlı dirençlerin eşdeğeri (R_{es}), bu dirençlerin toplamına eşittir. Ohm Kanununa göre $V = i \cdot R$ olduğundan,

$$i \cdot R_{es} = i_1 \cdot R_1 + i_2 \cdot R_2$$

yazılır.

$i = i_1 = i_2$ olduğundan,

$$R_{es} = R_1 + R_2$$

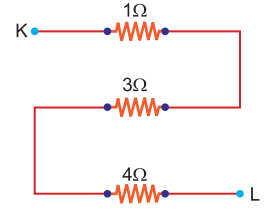
bulunur.

**ÖĞRENELİM**

Seri bağlı dirençlerin eşdeğeri, en büyük dirençten daha da büyüktür.

ÖRNEK SORU

Şekildeki devre parçasında K-L arasında eşdeğer direnç kaç Ω dur?



- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

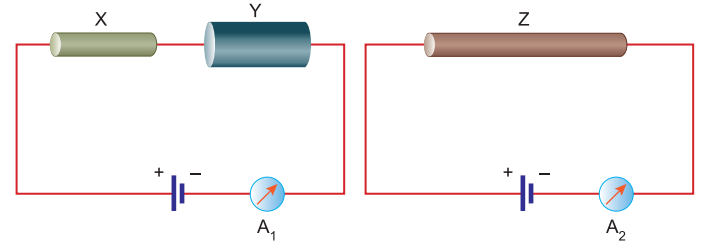
Çözüm:

K - L arasında dirençler birbirine seri bağlıdır. Bu nedenle

$$R_{KL} = 1 + 3 + 4$$

$$R_{KL} = 8\Omega$$

bulunur.

Cevap D**ÖRNEK SORU**

Aynı maddelerden yapılmış, aynı sıcaklıkta X, Y, Z direnç tellerinin sırasıyla boyları ℓ , ℓ , 2ℓ ; kesit alanları S, 2S, S dir. Teller, iç direnci önemsiz özdeş üreteçlere şekildedeki gibi bağlanıyor.

A₁ ampermetresinden geçen akımı i_1 , A₂ den geçen de i_2 olduğuna göre $\frac{i_1}{i_2}$ oranı nedir?

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

Çözüm:

X, Y, Z tellerinin dirençleri,

$$R_X = \rho \cdot \frac{\ell}{S} = R$$

$$R_Y = \rho \cdot \frac{\ell}{2S} = \frac{R}{2}$$

$$R_Z = \rho \cdot \frac{2\ell}{S} = 2R$$

olur.

Bu durumda birinci devrede eşdeğer direnç $R_1 = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$, ikinci devrede ise $R_2 = 2R$ dir.

Üretecin potansiyeli V ise Ohm Kanunundan,

$$V = i_1 \cdot \frac{3}{2} R$$

$$V = i_2 \cdot 2R$$

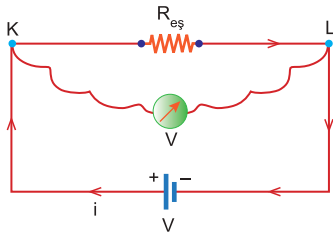
yazılabilir. Buradan $\frac{i_1}{i_2} = \frac{4}{3}$ bulunur.

**Cevap D**

2. Paralel Bağlama

Aynı iki nokta arasına bağlanan dirençler birbirine paraleldir. Şekildeki R_1 ve R_2 dirençleri birbirine paraleldir. Paralel bağlı dirençlerin uçları arasındaki gerilimler eşittir. Şekildeki devrede R_1 ve R_2 dirençlerinin uçları arasındaki gerilimler K-L arasındaki gerilime yani üreticinin uçları arasındaki gerilime eşittir.

$$V = V_1 = V_2$$



Paralel bağlamada ana koldan geçen akım kollara ayrılarak dirençler üzerinden geçer. Bu nedenle anakol akımı, dirençlerden geçen akımların toplamına eşittir.

$$i = i_1 + i_2$$

$i = \frac{V}{R}$ olduğundan paralel bağlı dirençlerin eşdeğeri,

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ile hesaplanır. Bu ifadede paydalar eşitlenirse paralel bağlı iki direncin eş değeri,

$$R_{es} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

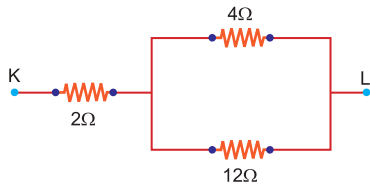
olur.



ÖĞRENELİM

Paralel bağlı dirençlerin eşdeğeri, paralel bağlanan en küçük dirençten daha da küçüktür.

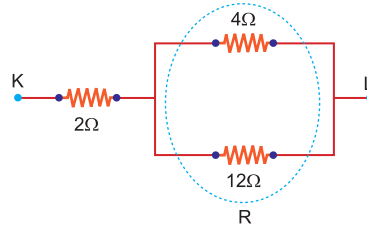
ÖRNEK SORU



Şekildeki devre parçasında eşdeğer direnç kaç Ω dur?

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

Çözüm:



KL arasında 4Ω ile 12Ω dirençleri birbirine paralel olduğundan bunların eşdeğeri,

$$R = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12}$$

$$R = 3\Omega$$

olur.



R direnci, 2Ω luk dirence seri bağlı olduğundan bu ikisinin eşdeğeri,

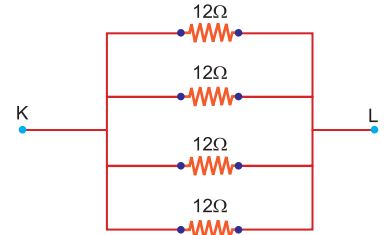
$$R_{KL} = 2 + 3$$

$$R_{KL} = 5\Omega$$

bulunur.

Cevap E

Her birinin büyüklüğü R olan, birbirine paralel bağlı n tane özdeş direncin eşdeğeri,



$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \dots + \frac{1}{R} = \frac{n}{R}$$

n tane

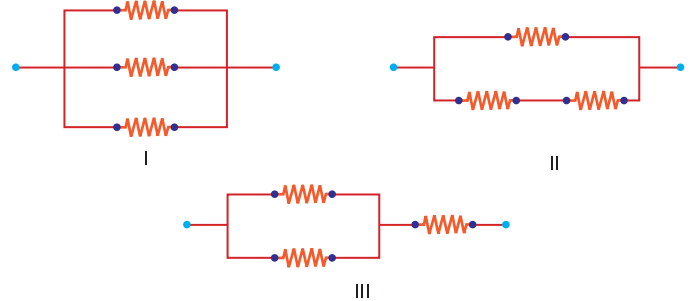
$$R_{es} = \frac{R}{n}$$

ile bulunur. Şekildeki devre parçasına KL arasında eşdeğer direnç

$$R_{KL} = \frac{12}{4} = 3\Omega$$

olur.

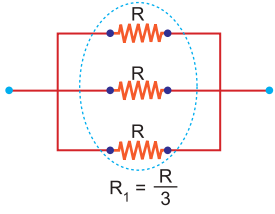
ÖRNEK SORU



Özdeş dirençlerden oluşan şeklideki I, II, III devre parçalarının eşdeğer dirençleri sırasıyla R_1 , R_2 , R_3 tür.

Buna göre, R_1 , R_2 , R_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $R_1 > R_2 > R_3$ B) $R_2 > R_1 > R_3$ C) $R_2 > R_3 > R_1$
D) $R_3 > R_2 > R_1$ E) $R_1 = R_2 = R_3$

Çözüm:

Dirençlerin her birinin büyüklüğü R olsun. I. devre parçasında dirençler birbirine paralel olduğundan,

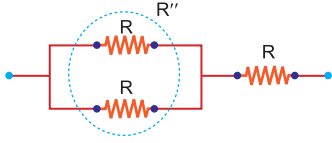
$$R_1 = \frac{R}{3}$$

olur.

II. devre parçasında aynı kolda bulunan iki direnç birbirine seri olduğundan bu ikisinin eşdeğeri $R' = 2R$ olur. Bu direnç diğer koldaki R direncine paralel olduğundan eşdeğer direnç,

$$R_2 = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2}{3} R$$

olur.



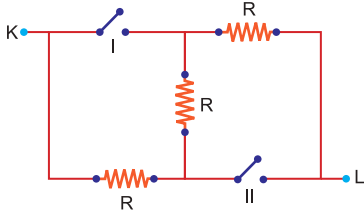
III. devre parçasında paralel kolda eşdeğer direnç $R'' = \frac{R}{2}$ dir. Bu direnç diğer R direncine seri bağlı olduğundan eşdeğer direnç,

$$R_3 = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2} R$$

olur.

Buradan $R_3 > R_2 > R_1$ bulunur.

Cevap D

ÖRNEK SORU

Özdeş dirençlerle kurulu şekildeki devre parçasında K-L arasındaki eşdeğer direnç, I ve II anahtarları açık iken R_1 ; I ve II anahtarları kapalı iken R_2 dir.

Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı nedir?

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

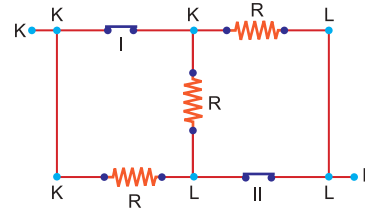
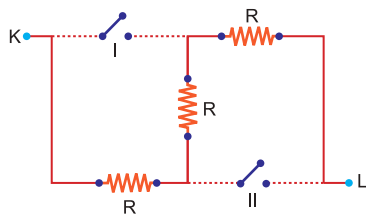
Çözüm:

Devre parçası I ve II anahtarları açık iken şekildeki gibidir. Dirençler birbirine seri bağlı olduğundan eşdeğer direnç,

$$R_1 = R + R + R$$

$$R_1 = 3R$$

olur.



I ve II anahtarları kapatıldığında, aynı potansiyele sahip noktalar şekildeki gibi belirlendiğinde dirençlerin hepsinin K - L noktaları arasında olduğu yani birbirine paralel bağlandığı görülür.

Dirençler özdeş olduğundan eşdeğer direnç,

$$R_2 = \frac{R}{3}$$

olur. Bu durumda, $\frac{R_1}{R_2} = 9$ bulunur.

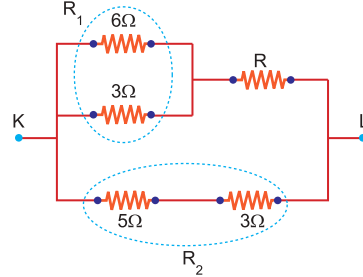
Cevap E

ÖRNEK SORU

Şekilde devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç 4Ω dur.

Buna göre, R direnci kaç Ω dur?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 8 E) 12

Çözüm:

Büyüklükleri 6Ω ve 3Ω olan paralel bağlı dirençlerin eşdeğeri

$$R_1 = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6}$$

$$R_1 = 2\Omega$$

olur.

Büyüklükleri 5Ω ve 3Ω olan dirençler birbirine seri bağlı olduğundan eşdeğeri,

$$R_2 = 5 + 3 = 8\Omega$$

olur.

Bu durumda devre parçası şekildeki gibi çizilebilir. R_1 ve R dirençlerinin eşdeğeri olan R_3 direnci R_2 direncine paraleldir.

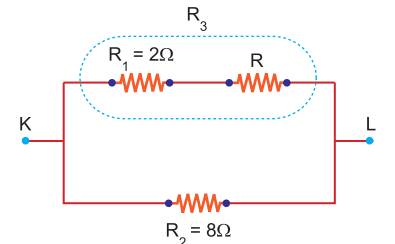
Bu iki direncin eşdeğeri 4Ω verildiğine göre,

$$R_{KL} = 4 = \frac{R_3 \cdot 8}{R_3 + 8}$$

$$R_3 + 8 = 2R_3$$

$$R_3 = 8\Omega$$

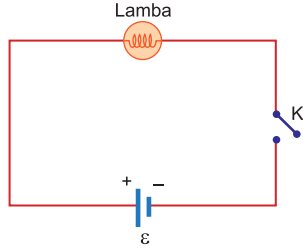
olur. $R_3 = 8 = R + 2$ olduğundan $R = 6\Omega$ bulunur.



Cevap C

30. Mikro Konu: LAMBALI DEVRELER

Lambalar, elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren devre elemanlarıdır. Ampullerin içindeki tel ısındığında çevreyi aydınlatacak düzeyde ışık verir. Lambaların ışık vermesi için üzerinden akım geçmesi gerekir. Şekildeki devrede K anahtarı kapatıldığında lamba ışık vermeye başlar.



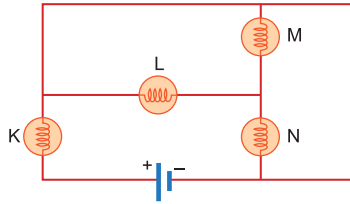
Lambalar ışık verirken elektrik enerjisini harcar. Birim zamanda daha çok enerji harcayan yani gücü fazla olan lamba daha parlak yanar. Uçları arasındaki potansiyel farkı V , akımı i , direnci R olan bir lambanın gücü,

$$P = V \cdot i = i^2 \cdot R$$

ile bulunur.

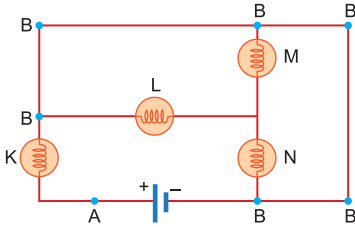
ÖRNEK SORU

Şekildeki elektrik devresinde hangi lambalar ışık verir?



- A) Yalnız K B) K ve L C) K, L ve M
D) K, L ve N E) K, M ve N

Çözüm:



Devrede uçları aynı noktaya bağlı olan lambaların uçları arasında potansiyel fark oluşmadığından üzerinden akım geçmez. Kısa devre olan bu lambalar ışık vermez.

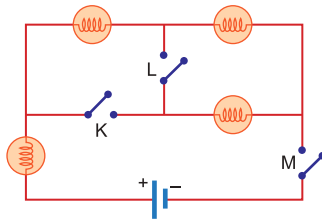
Bu durumda devrede şekildeki K lambası ışık verir. Diğerleri kısa devre olduğundan ışık vermez.

Cevap A

ÖRNEK SORU

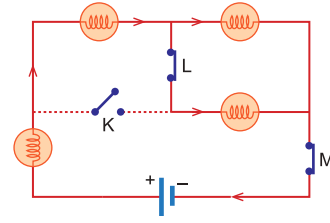
Şekildeki elektrik devresinde K, L, M anahtarları açıktır.

Buna göre, hangi anahtar kapatıldığında lambaların tümü ışık verir?



- A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

Çözüm:

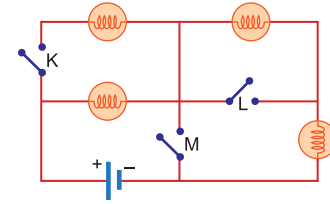


Devrede bütün lambaların ışık verebilmesi için devrenin şekildeki gibi olması gerekir.

Bu durumda L ve M anahtarları kapatılmalıdır.

Cevap D

ÖRNEK SORU

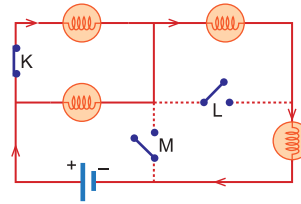


Şekildeki elektrik devresinde ışık veren lamba sayısı yalnız K anahtarı kapalıyken N_K , yalnız L anahtarı kapalıyken N_L , yalnız M anahtarı kapalıyken N_M dir.

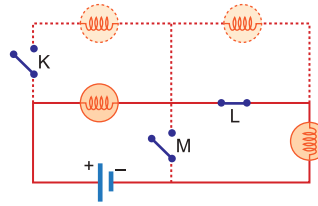
Buna göre, N_K , N_L , N_M arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $N_K > N_L > N_M$ B) $N_K > N_L = N_M$ C) $N_K > N_M > N_L$
D) $N_M > N_L > N_K$ E) $N_M > N_L = N_K$

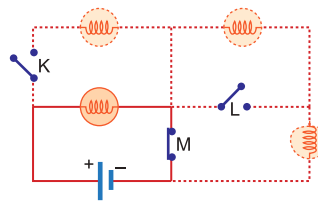
Çözüm:



Yalnız K anahtarı kapalıyken şekildeki gibi olan devrede $N_K = 4$ lamba ışık verir.



Yalnız L anahtarı kapatıldığında devre şekildeki gibi olduğundan $N_L = 2$ lamba ışık verir.

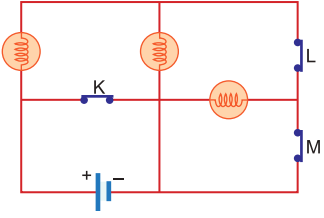


Yalnız M anahtarı kapatıldığında şekildeki gibi olan devrede $N_M = 1$ lamba ışık verir.

Bu durumda $N_K > N_L > N_M$ olur.

Cevap A

ÖRNEK SORU

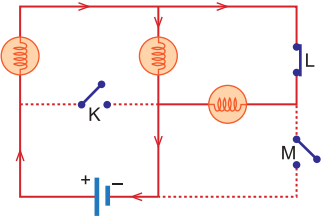


Şekildeki elektrik devresinde K, L, M anahtarları kapalıdır.

Buna göre, lambaların tümünün ışık verebilmesi için hangi anahtarların açılması gerekir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) K ve M E) K, L ve M

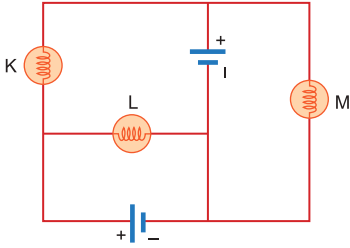
Çözüm:



Lambaların kısa devre olmaması için K ve M anahtarlarının açılması gerekir. Bu durumda devre şekildedeki gibi olur ve tüm lambalar ışık verir.

Cevap D

ÖRNEK SORU

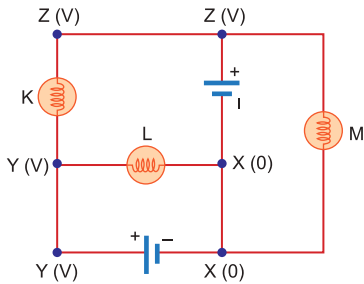


İç dirençleri önemsiz, özdeş iki üreteç ve K, L, M lambaları ile şekildedeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

Buna göre, K, L, M lambalarından hangileri ışık verir?

- A) Yalnız M B) K ve L C) K ve M
D) L ve M E) K, L ve M

Çözüm:



Uçları arasında potansiyel farkı olan lambaların üzerinden akım geçeceğinden bu lambalar ışık verir. Devrede her bir üreticinin emk'si V, X noktasının potansiyeli 0 olursa, Y noktasının potansiyeli V, Z noktasının potansiyeli V olur.

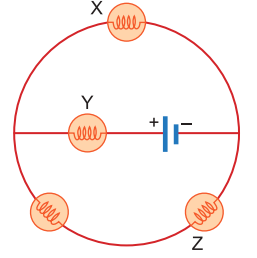
Bu durumda K lambasının uçları arasında potansiyel fark olmadığından ışık vermez, L ve M lambaları da ışık verir.

Cevap D

ÖRNEK SORU

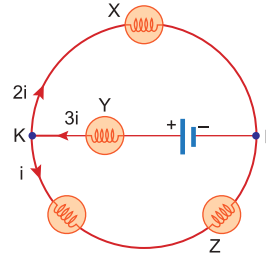
Özdeş lambalarla kurulan şekildedeki devrede bütün lambalar ışık vermektedir.

Buna göre, X, Y, Z lambalarının parlaklıkları P_X , P_Y , P_Z arasındaki ilişki nedir?



- A) $P_X > P_Y > P_Z$ B) $P_X > P_Z > P_Y$ C) $P_Y > P_X > P_Z$
D) $P_Y > P_Z > P_X$ E) $P_X = P_Y > P_Z$

Çözüm:



Üreticinin olduğu kolda Y lambası üzerinden geçen akım K noktasında kolları ayrılır. X lambası, Z lambasının olduğu kola paraleldir. Bu nedenle, Z'nin olduğu koldan i akımı geçerse X lambasından geçen akım 2i, Y'den geçen akım 3i olur.

Özdeş lambalarda akımı fazla olanın parlaklığı da fazla olacağından,

$$P_Y > P_X > P_Z$$

elde edilir.

Cevap C



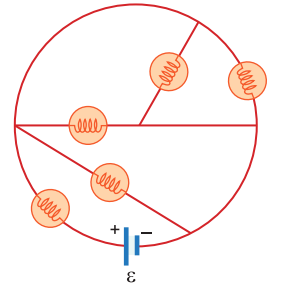
ÖĞRENELİM

Bir lambanın parlaklığı gücüne göre değişir. Gücü büyük lamba daha parlak yanar. Lambalar özdeş ise gerilimi ya da akımı büyük olan lamba daha parlak yanar.

ÖRNEK SORU

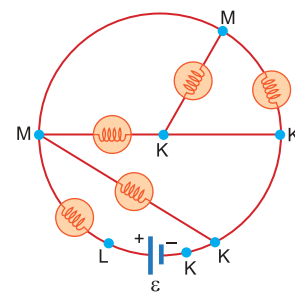
Şekildeki devre, özdeş lambalar ile kurulmuştur.

Devrede eşit parlaklıkta yanan lamba sayısı kaçtır?



- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

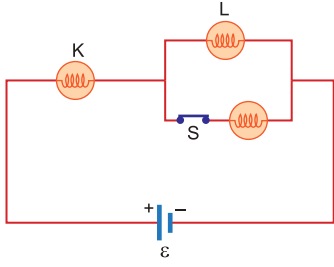
Çözüm:



Devre şekildedeki gibi noktalandığından K - M arasında bağlı olan dört lambanın gerilimi birbirine eşit olur. Lambalar özdeş olduğundan dirençleri ve gerilimleri eşit olan bu lambaların güçleri eşit, parlaklıkları da eşit olur.

Cevap D

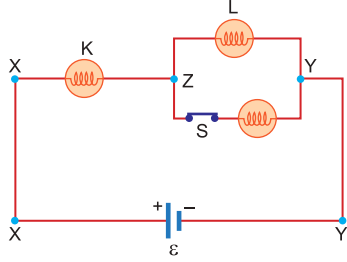
ÖRNEK SORU



Özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede S anahtarı kapalıdır. **S anahtarı açıldığında, K ve L lambalarının parlaklıkları için ne söylenebilir?**

- A) K ninki azalır, L ninki artar.
- B) L ninki azalır, K ninki artar.
- C) İkisinininki de azalır.
- D) K ninki değişmez, L ninki artar.
- E) K ninki değişmez, L ninki azalır.

Çözüm:



Devre şekildeki gibi noktalandığında X-Z arasındaki K lambasının gerilimi V_K ile Y-Z arasındaki L lambasının gerilimi V_L nin toplamı X-Y arasındaki gerilimi verdiğinden,

$$\varepsilon = V_K + V_L$$

yazılabilir.

S anahtarı açıldığında Y-Z arasında paralellik bozulduğundan direnç artar, anakol akımı azalır. Bu durumda K nin potansiyeli V_K azalacağından V_L artar.

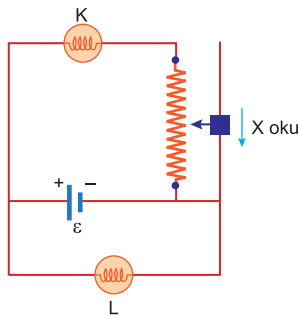
Bu nedenle K nin parlaklığı azalırken L ninki artar.

Cevap A

ÖRNEK SORU

Özdeş K ve L lambaları, reosta ve iç direnci önemsiz üreteçle şekildeki devre kurulmuştur. Devrede K ve L lambaları ışık vermektedir.

Reosta sürgüsü X oku yönünde hareket ettirilirse K ve L nin parlaklıkları nasıl değişir?



- | K | L |
|-----------|----------|
| A) Artar | Artar |
| B) Artar | Değişmez |
| C) Azalır | Artar |
| D) Azalır | Değişmez |
| E) Azalır | Azalır |

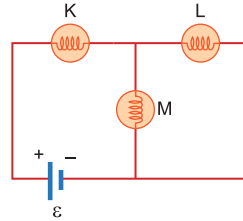
Çözüm:

Reosta sürgüsü, X oku yönünde hareket ettirildiğinde reostanın direnci artar. Direncin artması K lambasının olduğu kolda akımı azaltacağından K nin parlaklığı azalır.

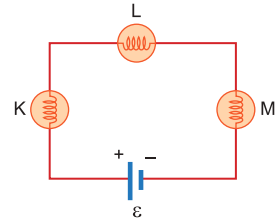
L lambasının uçları arasındaki gerilim, üretecin emk sine eşittir. Reosta sürgüsünün hareketi L nin gerilimini değiştirmeyeceğinden parlaklığı da değişmez.

Cevap D

ÖRNEK SORU



Şekil I



Şekil II

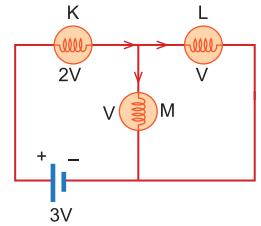
Şekil I deki devrede özdeş K, L, M lambaları ışık vermektedir.

Lambalar Şekil II deki gibi bağlanırsa K, L, M nin parlaklıkları nasıl değişir? (Üretecin iç direnci önemsizdir.)

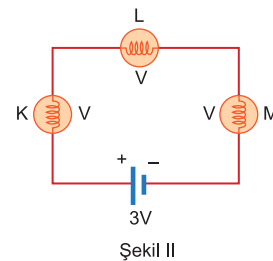
K	L	M
A) Artar	Artar	Artar
B) Artar	Azalır	Değişmez
C) Azalır	Artar	Artar
D) Azalır	Değişmez	Değişmez
E) Değişmez	Azalır	Azalır

Çözüm:

Şekil I deki devrede L ve M lambaları paralel olduğundan L den i akımı geçerse M den i akımı, K den 2i akımı geçer. Bu durumda L nin gerilimi $V = i.R$ ise M ninki V , K ninki $2V$, üretecin gerilimi de $3V$ olur.



Şekil I



Şekil II

Lambalar Şekil II deki gibi bağlandığında üretecin emk si lambaların gerilimleri toplamına eşit olduğundan her bir lambanın gerilimi V olur.

Gerilimi azalan lambanın parlaklığı azalacağından K ninki azalır, L ve M ninki değişmez.

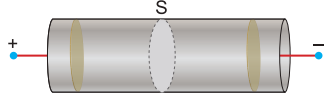
Cevap D



ÜNİTE TESTİ 1

6. ÜNİTE: Elektrik ve Manyetizma (Elektrik Akımı)

1.

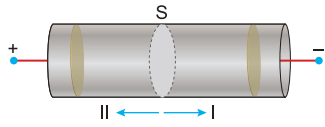


Şekildeki tüpün kesitinden 1 saniyede 1,2 Coulomb büyüklüğünde negatif yük, 0,4 Coulomb büyüklüğünde pozitif yük geçiyor.

Buna göre, tüpte oluşan akım şiddeti kaç amperdir?

- A) 0,4 B) 0,8 C) 1,2 D) 1,6 E) 2,4

2.



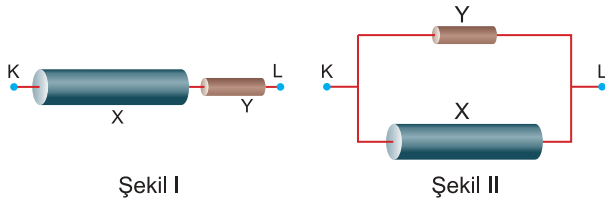
Şekildeki tüpün S kesitinden saniyede $2 \cdot 10^{18}$ tane elektron bir yönde, 10^{18} tane hidrojen iyonu diğer yönde geçiyor.

Buna göre, tüpte oluşan akımın yönü ve şiddeti nedir?

(1 e.y = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

	Yönü	Şiddeti (A)
A)	I	0,16
B)	I	0,48
C)	II	0,32
D)	II	0,48
E)	II	0,64

3.

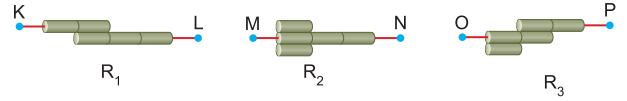


Uzunlukları sırasıyla 2ℓ , ℓ ; kesit alanları $2S$, S olan X, Y iletkenleri aynı maddeden yapılmıştır. İletkenler Şekil I deki gibi bağlandığında K-L arası eşdeğer direnç R_1 , Şekil II deki gibi bağlandığında R_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı nedir?

- A) 4 B) 3 C) $\frac{5}{2}$ D) 2 E) $\frac{3}{2}$

4.

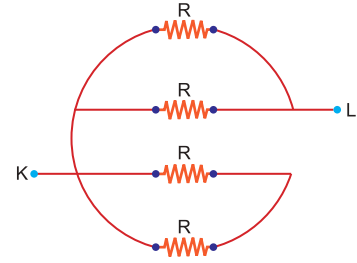


Boyları eşit, özdeş, metal çubuklar şekildeki gibi birleştirildiğinde eşdeğer direnç, K-L arasında R_1 , M-N arasında R_2 , O-P arasında ise R_3 oluyor.

Buna göre, R_1 , R_2 , R_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $R_1 > R_2 > R_3$ B) $R_1 > R_3 > R_2$ C) $R_1 > R_2 = R_3$
D) $R_2 = R_3 > R_1$ E) $R_3 > R_2 > R_1$

5.

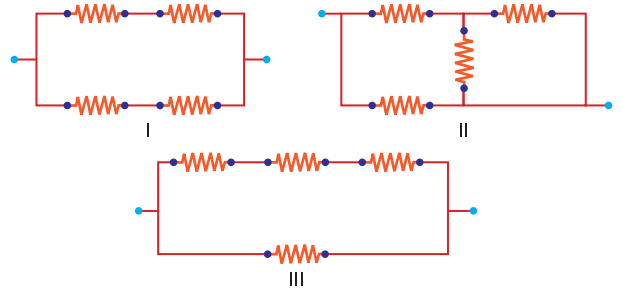


Özdeş dirençlerle şekildeki devre parçası kurulmuştur.

Buna göre, K-L arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

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

6.



Özdeş dirençlerle oluşturulan şekildeki devre parçalarının eşdeğer dirençleri sırasıyla R_1 , R_2 , R_3 tür.

Buna göre, R_1 , R_2 , R_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $R_1 > R_2 > R_3$ B) $R_1 > R_3 > R_2$ C) $R_1 > R_2 = R_3$
D) $R_2 > R_3 > R_1$ E) $R_3 > R_2 > R_1$

1-D

2-B

3-A

4-A

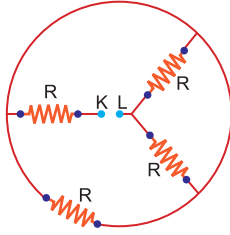
5-C

6-B



015D0EF0

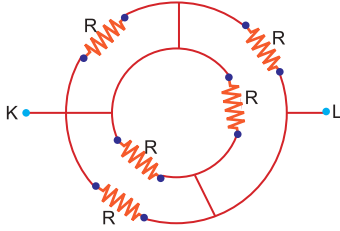
1.



Özdeş dirençlerle kurulan şekildeki devre parçasında K-L arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 4

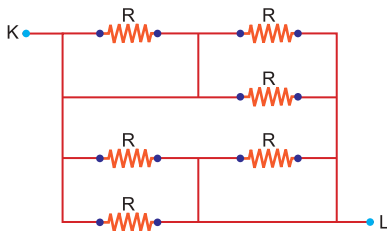
2.



Her birinin direnci R olan özdeş dirençlerle kurulan şekildeki devre parçasında K-L arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

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

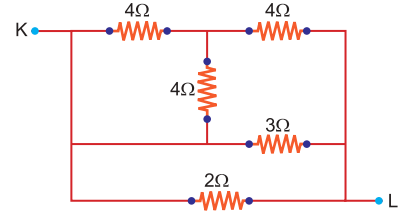
3.



Özdeş dirençlerden oluşan şekildeki devre parçasında K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

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

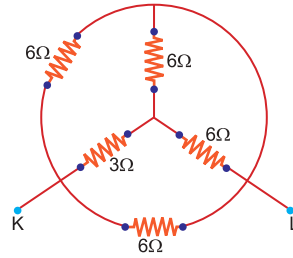
4.



Şekildeki devre parçasında K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 4

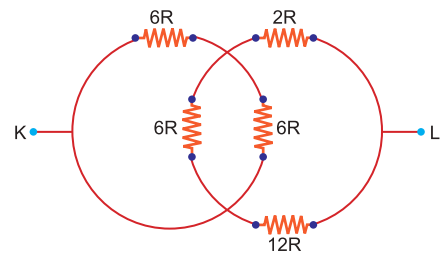
5.



Şekildeki devre parçasında K-L arasında eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6.



Şekildeki elektrik devre parçasında K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

1-B

2-A

3-E

4-A

5-B

6-C