

# FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

mrkz

## Fasikül

1

- Fizik Biliminin Önemi
- Fiziğin Uygulama Alanları
- Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması
- Bilim Araştırma Merkezleri
- Fasikül Testleri



- ◆ Evrenin veya olayların bir bölümünü konu alarak deney ve gözlemlere dayalı yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgilere **bilim** denir.
- ◆ Madde ve enerji arasındaki ilişkiyi inceleyen, doğa olaylarını konu alıp açıklamalar yapan deney ve gözleme dayalı bilim dalına **Fizik** denir.
- ◆ Fizik hem teorik hem de deneysel çalışmaları içeren bir bilimdir. Fizik bilimi ile uğraşan kişilere fizikçi denir.

## FİZİĞİN UYGULAMA ALANLARI

- ◆ Günümüzde bir bilim insanının, fiziğin bütün bölümleri ile ilgilenmesi ve araştırma yapması mümkün değildir.
- ◆ Fiziğin alt alanlara (dallarına) ayrılarak incelenmesi daha uygundur. Fizikteki alt alanlar kesin ve değişmez değildir. Zaman içerisinde bilimsel gelişmelere bağlı olarak bu alanlara yenileri eklenebilir.

### 1. MEKANİK

Kuvvet - hareket ve enerji ilişkisini inceler. Mekaniğin, kuvvet etkisinde dengede olan cisimler üzerine çalışan bölümüne statik, hareketli cisimler üzerine çalışan bölümüne dinamik, sadece cisimlerin hareketleri ile ilgili çalışan bölümüne ise kinematik adı verilir.



### 2. OPTİK

Işığın yapısını, madde ile etkileşimini ve ışık olaylarını (yansıma, kırılma, girişim, vs) inceler. Ayna, mercekle, gözlük, fotoğraf makinesi, mikroskop, teleskop yapımında optikten faydalanılır.



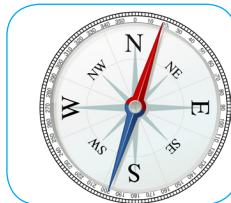
### 3. TERMODİNAMİK

Isı - sıcaklık, hâl değişimi, enerjinin maddeler arasında aktarılması ve genişleme gibi konuları inceler ve küresel ısınma konusuyula da uğraşır.



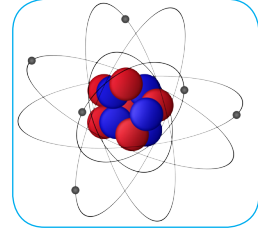
### 4. ELEKTROMANYETİZMA

Maddenin elektriksel ve manyetik özelliklerini inceler. Elektrik yükleri ile bunların oluşturduğu elektriksel ve manyetik olaylar, mıknatısların oluşturduğu manyetik alanlar ve etkileşimlerini araştırır.



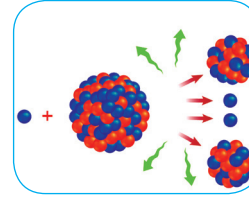
### 5. ATOM FİZİĞİ

Maddeyi oluşturan atomları, moleküllerin yapısını ve enerji düzeylerini inceler. Kuantum mekaniğinin temellerini açıklar.



### 6. NÜKLEER FİZİK

Atomun çekirdeğini inceler. Kararsız (radyoaktif) atom çekirdeklerinin oluşturdukları enerji ve ışınları araştırır. Füzyon ve fisyon tepkimeleri bu bölüm kapsamındadır.



### 7. KATI HÂL FİZİĞİ

Maddenin kristal yapısını, atomların dizilişini ve her maddenin içinde nasıl yerleştiğini açıklar. Maddenin manyetik, elektrik ve esneklik gibi özelliklerini inceler.



### 8. YÜKSEK ENERJİ VE PLAZMA FİZİĞİ

Atom çekirdeğini oluşturan daha temel parçacıkları inceler. Evrenin oluşumu ile ilgili teoriler oluşturur. Büyük patlama olayına benzer ortamlar oluşturup evrenin ilk oluşma anında ortaya çıkan kuvvet çeşitlerini açıklar.



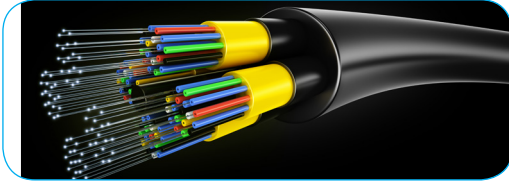


### NOT

Fizik maddi evrenin dışında hiç birşeyle ilgilenmez. Kişisel tercihler olan, iyi - kötü, güzel - çirkin, sevinç - üzüntü gibi şeyler ile ilgilenmez. Fizik; metafizik ve astroloji gibi kavramlarla ilgilenmez.

## FİZİK ve TEKNOLOJİ

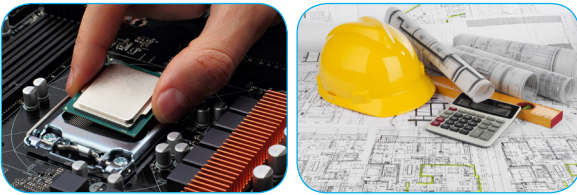
- ◆ Doğa bilimlerinin ana kaynağı olan fizik, yaşamımızın hemen her alanı ile ilgilidir. Ancak fizik bilimindeki bilimsel bir bilgi her zaman mutlak doğru olmayabilir.



- ◆ **Teknoloji**, bilimsel çalışmalarda elde edilen bilgilerin insanlığın yararına sunulmasıdır.
- ◆ Fizik ile teknoloji iç içedir. Teknolojinin kullanımı sonucu ulaşılan yeni bilgiler fiziğin gelişimine katkı sağlar.
- ◆ Fizikteki gelişmeler, teknolojik gelişmelerin önünü açar. Daha sonra teknolojideki bu gelişmeler yeni fizik kanunlarının keşfinde fizikçilere yardımcı olur.

## FİZİK BİLİMİNİN DİĞER DİSİPLİNLERLE İLİŞKİSİ

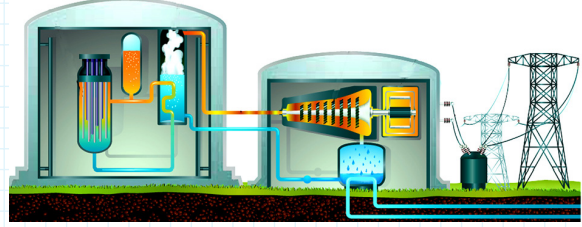
Fizik bilimi birçok bilim dalıyla (felsefe, biyoloji, kimya, coğrafya, jeoloji, tıp vb) ilişkilidir. Bu ilişki teknolojik gelişmelerin ortaya çıkmasına imkan sağlamıştır.



Tıpta tanı amaçlı kullanılan ultrasonografi cihazından haberleşmede kullanılan fiber optik kablolarına kadar her yerde fizik biliminin etkisi gözlenmektedir. Bu ilişki makine mühendisliği, haberleşme mühendisliği, gemi ve yapı inşaatı, bilgisayar mühendisliği, mimarlık, iletişim sistemleri ve tıp gibi birçok meslek gruplarının içinde kendisini gösterir.

### ÖRNEK - 1

Aşağıda elektrik üreten bir santralin işleyiş şeması verilmiştir. Santralde yakıt olarak uranyum kullanılarak elde edilen enerji ile su ısıtılıp buharlaştıktan sonra buharın enerjisi ile türbin döndürülür ve jeneratörden elektrik enerjisi elde edilir.



**Buna göre, yukarıda santral ile ilgili verilen kısa bilgilerden hareketle santralde fiziğin hangi alt alanları ile ilgili bilgiler kullanılmaktadır?**

### ÇÖZÜM

Verilen bilgilere göre, elektrik üreten bu santral nükleer santraldir. Ham madde olarak uranyum kullanıldığı için nükleer enerji söz konusudur. Bu da fiziğin nükleer fizik alt dalı ile ilgilidir. Suyun ısıtılması ve buharlaştırılması termodinamiğin konusudur.

Buharın kinetik enerjisi türbini döndürdüğüne göre fiziğin alt dalından biri olan mekanik devreye girmektedir. Mekanik, kuvvet, hareket ve enerji konuları ile ilgilenmektedir. Türbinin dönmesi sonucu elektrik enerjisi elde edilmektedir. Elektrik yükleri ile bunların oluşturduğu elektriksel ve manyetik olaylar ile ilgilenen fiziğin elektromanyetizma alt alanıdır.

### ÖRNEK - 2

Yeni bir araştırmaya göre bizler de tıpkı arılar, kuşlar, meyve sinekleri ve balıklar gibi manyetik duyu yeteneğine sahip canlılar olabiliriz. Acaba bu manyetizma duyusunun insan davranışı üzerindeki etkisi nedir?

**Yukarıdaki sorunun cevabını araştıran bilim dalı fiziğin hangi disiplinle ilişkisine örnek verilebilir?**

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

### ÇÖZÜM

Araştırma manyetik alanın canlılar üzerindeki etkisi üzerine yapıldığı için bu araştırma fizik disiplini ile matematik, kimya ve sismoloji disiplinleri arasındaki etkileşime örnek verilemez. Araştırma canlıların biyolojik yapısı üzerine yapılmadığı için biyoloji de örnek verilemez. İnsan davranışı psikolojye girdiği için psikoloji örnek verilebilir.

*Cevap: C*

**SORU - 1**

Fizik, sorulara mevcut bilgiler ışığında açıklamalar getirmeye çalışır. Fizik biliminde, zamanla daha fazla bilgiye ulaşıldıkça bazı kavramların geliştiği, bazılarının değiştiği görülmektedir.

**Bu parçaya göre,**

- I. Fizik bilimi gelişime açık bir bilimdir.
- II. Fizik, değişmez ve kesin kanunları olan bir bilim dalıdır.
- III. Fizik bilimi tarihi gelişim sürecini tamamlamıştır.

**sonuçlarından hangilerine ulaşılır?**

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

**SORU - 2**

**Fizik bilimi ile ilgili,**

- I. Madde ve enerji etkileşimlerini inceleyen, gözlem ve deneye dayalı bir bilim dalıdır.
- II. Teknolojideki gelişmeler, fizik biliminde, yeni buluşların yapılmasına yardım eder.
- III. Fizik tüm sorulara cevap veremez.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

**SORU - 3**

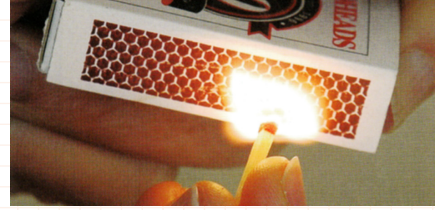
Bilim dünyasını birbirinden ayrı düşünmek zordur. Doğanın düzenini açıklayan her bir yasa fizik biliminin temelini oluşturur. Dolayısıyla fizik bilimi diğer disiplinlerle ilişkilidir.

**Buna göre, aşağıda belirtilen olaylarla ilgili verilen disiplin eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?**

- A) Gözün yapısı ve görme olayı ⇒ Biyoloji  
B) Atom çekirdeğindeki reaksiyonlar ⇒ Kimya  
C) Cep telefonları ile görüntülü görüşme ⇒ Mühendislik  
D) Depremlerin oluşumu ⇒ Coğrafya  
E) Yapay uyduların yörüngesine yerleştirilmesi ⇒ Kimya

**SORU - 4**

Cengiz ateş yakmak için kibrit kullanır. Kibrit çöpünü hızla kibrit kutusundaki pürüzlü yüzeye sürttüğünde sürtünmeden dolayı ısınarak tutuşur ve ateşi yakar. Yanan ateş ısı ve ışık yayar.



**Cengiz'in kibrit ile ateş yakması sürecinde,**

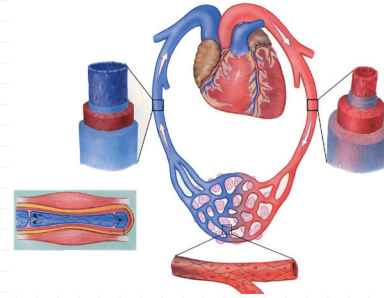
- I. Mekanik
- II. Optik
- III. Termodinamik

**yukarıda verilen fiziğin hangi alt alanları ön plana çıkmıştır?**

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

**SORU - 5**

Çevremizdeki canlı, cansız tüm varlıklar fizik kanunlarına uygun hareket eder. Örneğin damarlarımız basınç ve dinamik yasalarına göre çalışır.



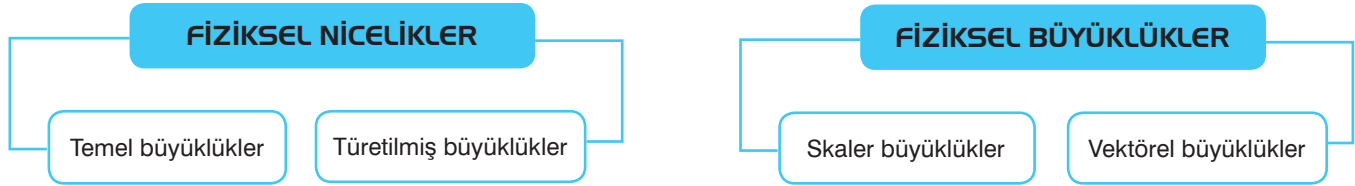
**Buna göre,**

- I. Gözlerimiz optik yasalarına göre çalışır.
- II. Beynimiz elektrik yasalarına göre çalışır.
- III. Kalbimiz elektrik ve mekanik yasalarına göre çalışır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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


## FİZİKSEL NİCELİKLERİN SINIFLANDIRILMASI



### A. TEMEL VE TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER

Tek başına diğer büyüklükleri tanımlamakta başlangıç olarak kullanılan büyüklüklere **temel büyüklükler** denir. Temel büyüklükler kullanılarak ifade edilen büyüklüklere ise **türetilmiş büyüklükler** denir. Yedi tane temel büyüklük vardır. Bunlar dışında kalan bütün büyüklükler türetilmiş büyüklüktür. Birimleri uluslararası birim sisteminde (SI) tanımlanmış olup aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

FİZİKTE TEMEL BÜYÜKLÜKLER				Ölçüm Aracı
Temel Büyüklükler	Sembol	Birim	Birim Sembolü	
Kütle	m	Kilogram	kg	♦ Terazi
Işık Şiddeti	I	Candela	cd	♦ Fotometre
Sıcaklık	T	Kelvin	K	♦ Termometre
Akım Şiddeti	i	Amper	A	♦ Ampermetre
Madde Miktarı	n	Mol		♦ (Ölçü aracı yoktur)
Uzunluk	L	Metre	m	♦ Şeritmetre
Zaman	t	Saniye	s	♦ Kronometre



**Zaman**  
1 Saat  
↓  
60 dakika  
↓  
3600 saniye

BAZI TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER			
Türetilmiş Büyüklükler	Sembol	Birim	Birim Sembolü
Sürat	v	metre/saniye	m/s
Kuvvet	F	Newton	N
Enerji	E	Joule	J
Güç	P	Watt	W
Direnç	R	Ohm	$\Omega$
Elektrik Yükü	q	Coulomb	C

### BİRİM SİSTEMİ

Ölçmenin anlam ifade edebilmesi için ölçüm sonuçları bir birimle verilir. Ölçülecek büyüklüğü karşılaştırmak için o büyüklük cinsinden seçilen; kişiler, yer ve zamana göre değişmeyen büyüklüğe **birim** denir. Birimler;

- ♦ Ölçülecek büyüklüğün cinsinden olmalıdır.
- ♦ Standart olmalıdır.
- ♦ Kişiyeye, zamana ve yere göre değişmemelidir.

Uluslararası Bilim Kurulu uzunluk, kütle ve diğer temel büyüklükleri standart hâle getiren kararlar almıştır. Bu kararlara göre oluşturulan birim sistemine Uluslararası Sistem adı verilir. **SI** şeklinde yazılır.



## B. SKALER VE VEKTÖREL BÜYÜKLÜKLER

Yalnızca bir sayı ve birimle ifade edilebilen, ifade edilirken yön bilgisine gerek olmayan büyüklüklere **skaler büyüklük**, sayı ve birimin yanında yöne sahip olan büyüklüklere **vektörel büyüklük** denir.

### SKALER BÜYÜKLÜK

Skaler büyüklükler doğrultu ve yön belirtmez. Temel büyüklüklerin tamamı skaler büyüklüklerdir.

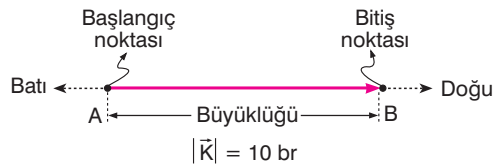
- ◆ Kütle → 5 kg
- ◆ Sıcaklık → 26 °C
- ◆ Enerji → 100 J

### VEKTÖREL BÜYÜKLÜK

**Vektör**, yönü ve büyüklüğü olan doğru parçasıdır.

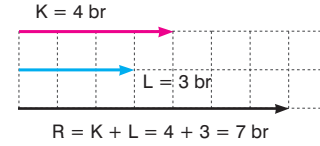
Bir vektörün;

- Başlangıç noktası (uygulama noktası) ve bitiş noktası,
- Büyüklüğü (şiddeti - sayısal değeri),
- Doğrultusu ve yönü vardır.
- ◆ Ağırlık ivme, elektrik olan, kuvvet, hız yerdeğiştirme örnek verilebilir.
- ◆ Kuvvet ⇒ Batıya doğru 10 N
- ◆ Hız ⇒ Doğuya doğru 2 m/s
- ◆ Vektörel bir nicelik gösterilirken, vektörü temsil eden bir harf veya sembolün üzerine ok çizilir. Örneğin K vektörünün gösterimi  $\vec{K}$  şeklindedir. Vektörün büyüklüğü gösterilirken vektör, mutlak değer içinde yazılır ( $|\vec{K}|$ ) veya sadece harf ile (K) gösterilir.



### AYNI YÖNLÜ VEKTÖRLERİN TOPLANMASI

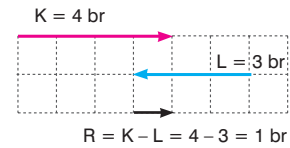
- ◆ Birden fazla vektörün yaptığı etkiyi tek başına yapabilen vektöre **bileşke** (toplam) **vektör** denir.  $\vec{R}$  sembolü ile gösterilir.



- ◆ Yönleri aynı olan vektörlerin toplanması, işaretleri aynı olan sayıların toplanması gibidir. Şekildeki gibi 4 br büyüklüğündeki  $\vec{K}$  vektörü ile 3 br büyüklüğündeki  $\vec{L}$  vektörünün toplanması ile 7 br büyüklüğünde bir vektör elde edilir.

### ZIT YÖNLÜ VEKTÖRLERİN TOPLANMASI

- ◆ Zıt yönlü vektörlerin toplanması, büyük vektörden küçük olan vektör çıkartılarak bulunur. Zıt yönlü iki vektörel büyüklük için yönlerden biri pozitif, diğeri negatif kabul edilerek bu durum niceliğin sembolü ya da sayısal değerinin önüne yazılan “-” işaretleri ile belirtilebilir.



- ◆ Yönleri zıt olan vektörlerin toplanması, pozitif ve negatif sayıların toplanmasına benzer. Şekildeki gibi 4 br büyüklüğündeki  $\vec{K}$  vektörü ve 3 br büyüklüğündeki  $-\vec{L}$  vektörünün toplanması ile 1 br büyüklüğünde bir vektör elde edilir. Elde edilen vektörün yönü büyük olan vektör yönündedir.



Kuvvet vektörel bir büyüklüktür.

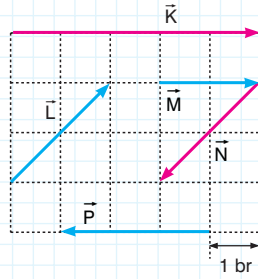
Görseldeki köpeklerin aynı yönlü kuvvet uygulayarak kızıağı çekmesi, aynı yönlü vektörlerin toplanmasına bir örnektir.

**ÖRNEK - 3**

Eşit bölmelendirilmiş aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  vektörleri şekildeki gibi verilmiştir.

Buna göre,

- I.  $\vec{L}$  ve  $\vec{N}$  vektörleri eşit vektörlerdir.
- II.  $|\vec{K} + \vec{P}| > |\vec{M}|$  dir.
- III.  $|\vec{L} + \vec{N}| = 0$  dir.
- IV.  $|\vec{K}| + |\vec{M}| + |\vec{P}| = 4$  br dir.



yargılarından hangileri doğrudur?

**ÇÖZÜM**

Vektör, yönü ve büyüklüğü olan doğru parçasıdır.  $\vec{L}$  ve  $\vec{M}$  vektörlerinin büyüklükleri eşit fakat yönleri zıt olduğu için bu iki vektör eşit değildir. (I yanlış)

$\vec{K}$  ve  $\vec{P}$  vektörleri zıt yönlü oldukları için vektörel toplamı büyüklüklerinin farkına eşit olur.  $|\vec{K} + \vec{P}| = 5 - 3 = 2$  br'dir.  $\vec{M}$  vektörü de 2 br büyüklüğündedir. (II yanlış)

$\vec{L}$  ve  $\vec{N}$  vektörlerinin eşit büyüklükte ve zıt yönlü olduğundan vektörel toplamları sıfırdır. (III doğru)

$|\vec{K}| + |\vec{M}| + |\vec{P}| = 5 + 2 + 3 = 10$  br'dir. (IV yanlış)

**SORU - 6**

Eşit kollu terazi, kronometre, termometre ve ampermetre ile ölçülen büyüklükler için;

- I. Skaler büyüklüklerdir.
- II. Vektörel büyüklüklerdir.
- III. Sembolleri ve birimleri farklıdır.
- IV. Türetilmiş büyüklüklerdir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

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

**SORU - 7**

Fizikteki bazı büyüklükler ve bu büyüklüklere ait birimler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Büyükük	SI Birimi
Kuvvet	Newton
Kütle	kilogram
Madde miktarı	mol
Hacim	(metre) <sup>3</sup>
Sıcaklık	Celsius (°C)

Bu tabloyla ilgili;

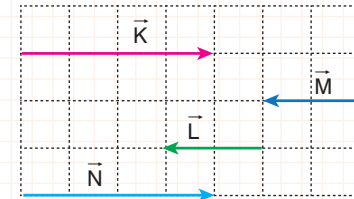
- I. Tamamı türetilmiş büyüklüklere ait bir tablodur.
- II. Verilen büyüklüklerden birine ait ölçme aleti yoktur.
- III. Verilen büyüklüklerden birine ait birim yanlış yazılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**SORU - 8**

Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$  vektörleri şekildeki gibidir.



Bir öğrenci bu vektörlerle  $x \cdot (\vec{K} + \vec{L}) = (\vec{N} - \vec{M})$  işlemini doğru olarak yaparsa x değerini kaç bulur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

## BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

### Bilim Araştırma Merkezlerinin Başlıca İşlevleri

- Belirlenen bir problemi çözümlenerek sonuçlandırmak için yapılan faaliyetlerin tamamına **bilimsel araştırma** denir. Bilim araştırma merkezlerinin genel faaliyetleri,
  - ◆ Bilimsel ar - ge faaliyetlerinde bulunmak
  - ◆ Bilimsel çalışmaları teşvik etmek ve desteklemek
  - ◆ Kuruldukları ülkede bilim ve teknoloji politikalarının belirlenmesinde öncü rol oynamak
  - ◆ Bilimsel gelişmelerin teknolojik ürünlere dönüştürülmesine katkıda bulunmak
  - ◆ Diğer ülkelerle iş birliği yaparak uluslararası bilimsel faaliyetlerin yürütülmesinde iş birliği imkanı sağlamak.

### TÜBİTAK (TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU)



Temel ve uygulamalı bilimlerde araştırmaları desteklemek, genç araştırmacıları teşvik etmek amacı ile kurulmuştur.

TÜBİTAK MAM (Marmara Araştırma Merkezi) ile bünyesinde barındırdığı enstitülerle araştırmalar yapmakta teknolojik uygulamalar geliştirmektedir.

### CERN (AVRUPA NÜKLEER ARAŞTIRMA MERKEZİ)



Dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır. Büyük hadron çarpıştırıcısı (LHC) ile yapılan deneyde evrenin oluşumu anlaşılmasına çalışılmaktadır. CERN'de aynı zamanda nanobilim, plazma fiziği ve bilişim teknolojisi gibi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır.

### ASELSAN (ASKERİ ELEKTRONİK SANAYİ)

**aselsan**

Türk Silahlı Kuvvetlerinin uydu haberleşmesine yönelik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulmuştur. Aselsan elektronik ürünler ve sistemler geliştiren, tasarlayan, üreten ve ürünlerinin satış sonrası servis hizmetlerini karşılayan; yüksek teknolojlili ve çeşitli ürün yelpazesine sahip bir elektronik sanayi kuruluşudur.

### Bilimsel Araştırmalarda Etik İlkelerine Uyuma

- ◆ Tüm dünyada kabul gören ahlaki kuralların bütününe **etik** adı verilir.
- ◆ Etik değerlere sahip kişiler güvenilir, dürüst, saygılı, açık ve tarafsızdır.
- ◆ Araştırmada bulunmayan verileri üretmek, bunları rapor etmek veya yayımlamak etik ihlalidir.
- ◆ Araştırma kayıtlarında değişiklik yapmak veya sonuçları değiştirmek etik ihlalidir.
- ◆ Başkalarının fikirlerini, metodlarını, verilerini, yazılarını ve şekillerini sahiplerine atıf yapmadan kullanmak etik ihlalidir.

### TAEK (TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU)



Nükleer enerjinin kullanımını sağlamaktan ve bu enerjinin kullanımından kaynaklanan radyasyonun neden olabileceği zararlı etkilerden korunulması için gerekli ilkeleri belirler. Nükleer maddeler üzerinde araştırmalar yapar. Tıpta kanser tedavi ve teşhis için kullanılan araçların kontrolü ve oluşan atıkların depolanması, radyasyondan korunma gibi çalışmaları bu kurum sürdürmektedir.

### NASA (ULUSAL HAVACILIK VE UZAY DAİRESİ)

Amerika'da uzay çalışmaları ile ilgili programlar yapılmaktadır. Uzayda tıp, yer bilimleri, ozon tabakasının incelenmesi gibi konularda da bilimsel araştırmalar yapılmaktadır.



### ESA (AVRUPA UZAY AJANSI)



Avrupa'nın uzay programlarını hazırlar. 1975 yılında, uzayın keşfini amaçlayan, hükümetler arası bir organizasyon olarak kurulmuştur. Şu an 17 üyesi olan örgütün merkezi Fransa'nın başkenti Paris'tedir.



## SORU - 9

Bir araştırmacı problemi tarafsız olarak araştırırken araştırma sonuçlarını genel olarak kabul görmüş etik kurallar çerçevesinde duyurur. Aksi durumda araştırmacı bilimsel bilginin felsefesine aykırı davrandığını ve o bilimsel çalışmasının değersiz hâle geleceğini bilmektedir.

**Buna göre, bilim etiğine göre bir bilim insanında,**

- I. başkalarının emeğine saygı göstermek,
- II. başkalarının fikirlerini, metotlarını, verilerini, yazılarını ve şekillerini sahiplerine atıf yapmadan kullanmak,
- III. belirli bir grubun çıkarı için araştırma sonuçlarını değiştirmek

**özelliklerinden hangileri bulunmalıdır?**

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

## SORU - 10

Bir bilim araştırma merkezinin bazı faaliyetleri aşağıda verilmiştir.

- I. Dünya'nın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır.
- II. Büyük hadron çarpıştırıcısı (LHC) ile yapılan deneyde evrenin oluşumu anlaşılmasına çalışılmaktadır.
- III. Nanobilim, plazma fiziği ve bilişim teknolojisi gibi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır.

**Buna göre, bu bilim araştırma merkezi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) TÜBİTAK                      B) TEAK                      C) ESA  
D) CERN                      E) NASA

## SORU - 11

İstanbul hava alanında karşılaşan üç bilim insanından Selim uzayda tıp, yer bilimleri, ozon tabakasının incelenmesi gibi konularda da bilimsel araştırmalar yapmak üzere yurt dışına çıkmaktadır.

Mihriban ise büyük hadron çarpıştırıcısı ile yapılan deneyde evrenin oluşumu ile ilgili araştırma yapmak üzere yurt dışına çıkmaktadır.

Tom ise ülkemizde Tıpta kanser tedavi ve teşhis için kullanılan araçların kontrolü ve oluşun atıkların depolanması, radyasyondan korunma gibi çalışmalar yapan bir kurumda araştırma yapmak üzere ülkemize gelmiştir.

**Buna göre, Selim ,Mihriban ve Tom aşağıda verilen hangi araştırma kuruluşlarına gitmektedir?**

	Selim	Mihriban	Tom
A)	TAEK	NASA	CERN
B)	NASA	CERN	TAEK
C)	NASA	TAEK	CERN
D)	CERN	TAEK	NASA
E)	CERN	NASA	TAEK

## SORU - 12

- TAEK
- NASA
- TÜBİTAK
- ESA
- CERN
- ASELSAN

**Yukarıdaki kuruluşlardan kaç tanesi bilimsel araştırmalar yapmak üzere kurulan yerli ve milli kuruluşlarımızdandır?**

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



1. Aşağıdakilerden hangisi fiziğin uğraş alanı ile ilgili olarak söylenmiş doğru ifadedir?

- A) Fizik her soruya cevap verir.
- B) Fizik her konu ile ilgilenir.
- C) Fizik kesin doğru cevap verebileceği konularla ilgilenir.
- D) Fizikteki bilgiler mutlak doğruları içerir.
- E) Fizikteki yeni gelişmeler eski bilgileri çürütebilir.

2. Fiziğin uğraş alanı ile ilgili olarak;

- I. Fizikötesi olaylarla ilgilenmez.
- II. Madde ve enerji ilişkilerini konu edinir.
- III. Geçmiş zamanda gerçekleşmiş doğa olayları ile ilgilenmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıda verilen durumlardan hangisi fiziğin alt dallarından birinin konusu olamaz?

- A) Gelgit olayları
- B) Sesin yansımaları
- C) Sütün mayalanması
- D) Depremlerin oluşumu
- E) Işığın kırılması

4.

Kelvin	Newton	Amper
saniye	candela	Tesla

Tabloda türetilmiş büyüklüklere ait birimler silindiğinde oluşan yeni tablo aşağıdakilerden hangisi olur?

A) 

Kelvin		Amper
saniye		Tesla

B) 

Kelvin		Amper
saniye	candela	

C) 

Kelvin		Amper
saniye		

D) 

Kelvin	Newton	
saniye		Tesla

E) 

		Amper
saniye	candela	Tesla

5. Einstein, "Evren bir bütündür, tektir. Belki tamamen ilişkisiz iki şey yoktur. İlişkileri görebildiğinizde evren kalbini açar size" demiştir.

Einstein bu sözyle aşağıdaki bilim dallarından hangisi ile fizik arasında gelişen etkileşime dikkat çekmiştir?

- A) Kimya
- B) Biyoloji
- C) Coğrafya
- D) Felsefe
- E) Tarih

6.

- I. Ağırlık
- II. Kütle
- III. Sıcaklık
- IV. Hız
- V. Zaman

Yukarıdaki fiziksel niceliklerden hangileri vektörel büyüklüktür?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I ve IV
- D) III ve V
- E) I ve V



7. Şekil - I'deki görselde vücut sıcaklığı, Şekil - II'deki görselde ise eşit kollu terazi ile ölçüm yapılmaktadır.



Şekil - I



Şekil - II

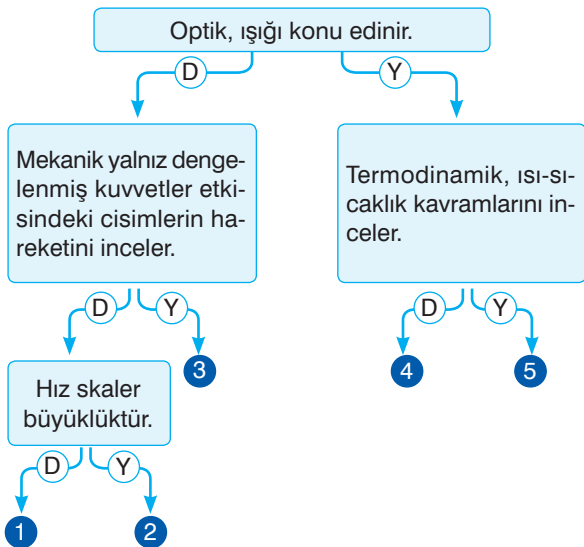
Buna göre bu ölçümler ile ilgili olarak,

- Her ikisinde de temel büyüklük ölçülmektedir.
- Her ikisinde de skaler büyüklük ölçülmektedir.
- Şekil - I'de ölçülen büyüklüğün SI'daki birimi santigrat derece ( $^{\circ}\text{C}$ ), Şekil - II'de ölçüleninki ise kilogramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. Fizik konusu ile ilgili ifadelerin her birini doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak değerlendirip ilgili ok yönünde ilerlenildiğinde hangi çıkışa ulaşılır?



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

9. Öğretmen tahtaya bazı tanımlar ve bu tanımlara karşılık gelen kelimeleri aşağıdaki gibi yazmıştır.

Maddeyi oluşturan atomları, moleküllerin yapısını ve enerji düzeylerini inceler. Kuantum mekaniğinin temellerini açıklar.

Yüksek enerji ve plazma fiziği

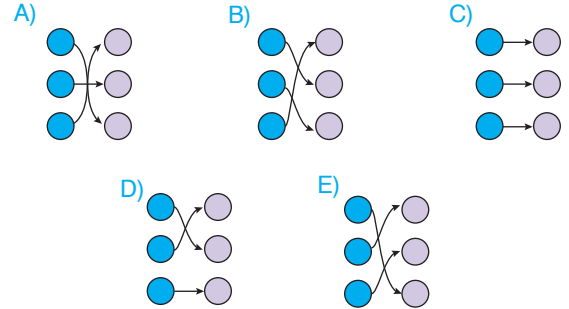
Atomların dizilişini ve her maddenin içinde nasıl yerleştiğini açıklar. Maddenin manyetik, elektrik ve esneklik gibi özelliklerini inceler.

Katıhal fiziği

Atom çekirdeğini oluşturan daha temel parçacıkları inceler. Evrenin oluşumu ile ilgili teoriler oluşturur.

Atom fiziği

Buna göre, öğrenciler tanımları ve kelimeleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi eşleştirirse doğru cevap vermiş olur?



10. "Çitalar yüksek hızının avantajını kullanarak avlanan bir yırtıcıdır. Çita sıfırdan 110 km/saat hıza sadece 3 saniyede ulaşır. Bu hızla hareket ederken her sıçrayışında 5 metre yer değiştirir. 500 metreden fazla yol aldığımda vücut sıcaklığı  $46^{\circ}\text{C}$  üstüne çıkar ve avını yakalayamadıysa pes etmek zorundadır. Yetişkin çitalar 70 kg kütleyle kadar ulaşabilir."

Yukarıdaki paragrafta kaç tane skaler büyüklükten bahsedilmiştir?

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



1. Ekin, tabloda verilen kavramlardan temel büyük olanların yanına ✓ (tik) atıyor.

<input type="checkbox"/> kuvvet	<input type="checkbox"/> kütle
<input type="checkbox"/> akım şiddeti	<input type="checkbox"/> ivme
<input type="checkbox"/> yüzey alanı	<input type="checkbox"/> özkütle
<input type="checkbox"/> zaman	<input type="checkbox"/> uzunluk

Buna göre, Ekin kaç kutucuğa ✓ (tik) atarsa doğru cevap vermiş olur?

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

2. Aşağıdaki fizik ve bilim araştırma merkezlerinden hangileri milli araştırma merkezlerimizden biri değildir?

- A) TÜBİTAK      B) TAEK      C) ASELSAN  
D) CERN      E) BİLGEM

3. I. Mekaniğin kuvvet etkisinde dengede olan cisimler üzerine çalışan bölümüne statik denir.  
II. Mekaniğin kuvvet etkisinde hareket eden cisimler üzerine çalışan bölümüne dinamik denir.  
III. Cisimlerin yalnız hareketleri ile ilgilenen mekaniğin bölümüne kinematik denir.

Mekanik ile ilgili yapılan yukarıdaki tanımlardan hangileri doğrudur?

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

4. Fizik biliminde kullanılan nicelikler için farklı sınıflandırmalar yapılabilir. Nicelikler, kendisinden başka bir niceliğin ölçülmesine gerek olmadan ifade edilip edilmemelerine göre ..... ve .....; yöne bağlı olup olmamalarına göre ..... ve ..... şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki kelimelerden hangisi boş bırakılan yerlere yazılamaz?

- A) temel      B) türetilmiş      C) asıl  
D) vektörel      E) skaler

5. Elektrığın durgun haldeki yüklerin etkileşimleri ile ilgilenen bölümüne ....., hareketli yükler ve etkileri ile ilgilenen bölümüne ..... adı verilir. Maddelerin manyetik özellikleri ile ilgilenen bölümüne ..... denir.

Buna göre, yukarıdaki tanımlarda boş bırakılan yerlere sırasıyla aşağıdaki kelimelerden hangisi gelmelidir?

- A) elektrik, manyetizma, statik elektrik  
B) statik elektrik, elektrik, manyetizma  
C) statik elektrik, manyetizma, elektrik  
D) elektrik, statik elektrik, manyetizma  
E) manyetizma, statik elektrik, elektrik

6. Fizik bilimi diğer disiplinlerle ilişkilidir.

Buna göre, verilen fiziksel olaylar ile ilgili disiplin eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Ay'ın yörüngede dolanımı - Kimya  
B) Rüzgarların oluşması - Coğrafya  
C) Hızlı ulaşımın yapılması - Mühendislik  
D) Zaman - mekan nedir sorusuna cevap arama - Felsefe  
E) Modern fiziğin gelişiminden dolayı DNA'nın yapısının daha kolay anlaşılması - Biyoloji



7. Nicel gözlem sonucunda birden fazla temel büyüklük kullanılarak ifade edilen büyüklüklere türetilmiş büyüklük denir.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi türetilmiş büyüklüktür?**

- A) kütle                      B) hacim                      C) zaman  
D) akım şiddeti              E) ışık şiddeti

8. **Fizik bilimi için aşağıdakilerden hangileri doğru değildir?**

- A) Fizik bilimi deneysel gözlemlere dayalı bir bilim dalıdır.  
B) Fizik bilimi nicel ölçümlere dayalı bir bilim dalıdır.  
C) Fizik biliminin amacı doğa olaylarındaki temel yasaları bulmaktır.  
D) Fizik biliminin amacı başka galaksilerde bulunan medeniyetleri araştırmaktır.  
E) Fizik bilimi sorulanabilir, deneylebilir, yanlıştır bir bilim dalıdır.

9. **Aşağıda verilenlerden hangisi fizik biliminin amaçlarından biri değildir?**

- A) Atom çekirdeğinin yapısını ve kararsız çekirdeklerin nasıl ışımaya yaptıklarını  
B) Atom altı parçacıklar ve bu parçacıklar arasındaki ilişkiyi  
C) Işığın madde içindeki davranışını  
D) Elektrik yüklerinin manyetik alanda nasıl hareket ettiğini  
E) Dünyada yaşamın nasıl başladığını

10. Fizik bilimine giriş konusuna çalışan Arda aşağıdaki resme bakıyor.



**Arda resmi fiziğin alt alanları olan optik, elektromanyetizma, termodinamik, elektrik ve mekanikten hangileriyle ilişkilendirebilir?**

- A) optik, elektrik, mekanik,  
B) optik, mekanik, elektrik  
C) optik, mekanik, elektromanyetizma  
D) optik, mekanik, termodinamik  
E) elektrik, termodinamik,

11. • Ağırlık  
• Enerji  
• Sürat  
• Zaman  
• Işık şiddeti  
• Kütle

**Yukarıda verilen nicelikler için,**

- I. üç tanesi temel büyüklüktür  
II. üç tanesi türetilmiş büyüklüktür  
III. iki tanesi vektörel büyüklüktür

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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





1. Hava sıcaklığının 300 K olduğu güneşli bir günde boyu 180 cm olan Emir, kütlesi 60 kg olan Helin'le, ağırlığı 600 N olan Simge'ye "Şimdi Ahmet hocanın 2 saatlik dersi çekilir mi?" diye sordu.

**Parçada geçen vektörel büyüklük aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 300 K                      B) 180 cm                      C) 60 kg  
D) 600 N                      E) 2 saat

2. Fizik bilimi ile ilgili,

- I. Madde ve enerji etkileşimlerini inceleyen, gözlem ve deneye dayalı bir bilim dalıdır.  
II. Teknolojideki gelişmeler, fizik biliminde, yeni buluşların yapılmasına yardım eder.  
III. Fizik tüm sorulara cevap veremez.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

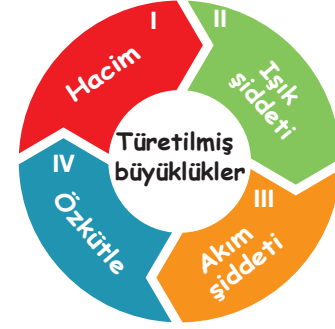
3. Eşit kollu terazi, kronometre, termometre ve ampermetre ile ölçülen büyüklükler için;

- I. Skaler büyüklüklerdir.  
II. Vektörel büyüklüklerdir.  
III. Sembolleri ve birimleri farklıdır.  
IV. Türetilmiş büyüklüklerdir.

**verilenlerden hangileri doğrudur?**

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

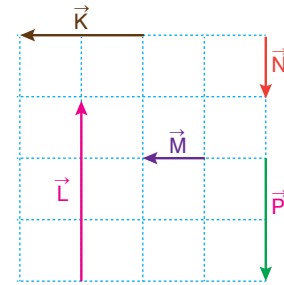
4. Aşağıda fizikteki bazı büyüklükler verilmiştir.



**Bu büyüklükler temel ve türetilmiş olarak aşağıdakilerden hangisinde doğru sınıflandırılmıştır?**

	Temel nicelikler	Türetilmiş nicelikler
A)	II	I, III, IV
B)	II, III	I, IV
C)	I, III, IV	II
D)	I, IV	II, III
E)	II, IV	I, III

5. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  vektörleri şekildedeki gibidir.



**Buna göre  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  vektörlerinin bileşkesi aşağıdaki vektörlerden hangisine eşittir?**

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A)  $\vec{M}$                       B)  $2\vec{M}$                       C)  $3\vec{M}$                       D)  $\vec{K}$                       E)  $2\vec{K}$



6. Formula1 araba yarışlarını sunan bir spiker yayın esnasında,

- En hızlı araba bir turu 2 dakikada tamamladı.
- Hava sıcaklığı 23 °C'dir.
- Pistin uzunluğu 10 kilometredir.

gibi bilgiler vermiştir.

**Buna göre, spikerin verdiği bilgilerdeki birimlerin SI birim sistemindeki karşılıkları aşağıdakilerden hangisidir?**

	Zaman	Sıcaklık	Uzunluk
A)	saat	Fahrenheit derece	kilometre
B)	saniye	Kelvin	metre
C)	dakika	Celcius derece	kilometre
D)	saniye	Celcius derece	kilometre
E)	saat	Kelvin	metre

ÖSYM'den

7. Birimlerle ifade edilebilen, Fizik'teki kavram ve nicelikler temel ve türetilmiş olmak üzere sınıflandırılabilir. Bu bağlamda aşağıdaki tabloda bazı kavramlara ait nicelik sınıflandırmaları ve birim eşleştirmeleri yapılmıştır.

Kavram	Nicelik sınıflandırması	Birim
İvme	Temel	$m/s^2$
Uzunluk	Türetilmiş	m
Basınç	Türetilmiş	Newton/m
Kuvvet	Türetilmiş	Newton
Özkütle	Temel	$kg/m^3$

**Buna göre, tablodaki kavramların hangisinin nicelik sınıflandırması ve biriminin her ikisi de doğru olarak eşleştirilmiştir?**

- A) İvme                      B) Uzunluk                      C) Basınç  
D) Kuvvet                      E) Özkütle

ÖSYM'den

8. Fiziğin alt alanlarından olan mekanik , kuvvet - hareket ve enerji ilişkisini inceler. Mekanik'in, kuvvet etkisinde dengede olan cisimler üzerine çalışan bölümüne .....!..... hareketli cisimler üzerine çalışan bölümüne .....!!..... sadece cisimlerin hareketleri ile ilgili çalışan bölümüne ise .....!!!..... adı verilir.

**Yukarıda verilen paragraftaki bilgilerin doğru olabilmesi için boş bırakılan I, II ve III nolu boşluklara yazılacak kavramlar aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmalıdır?**

	I	II	III
A)	kinematik	statik	dinamik
B)	statik	kinematik	dinamik
C)	dinamik	statik	kinematik
D)	dinamik	kinematik	statik
E)	statik	dinamik	kinematik

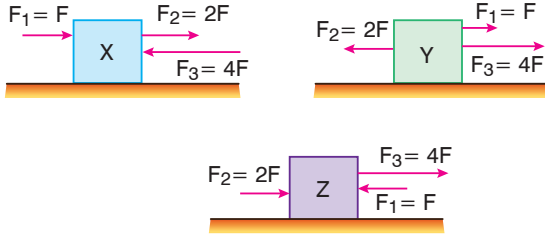
9. Bir ölçme aracı ile doğrudan ölçülebilen bir büyüklük temel büyüklük olarak ifade edilir. Temel büyüklükler arasında cebirsel işlem yapılarak ifade edilebilen niceliklere türetilmiş büyüklük denir. Fiziksel büyüklükler miktar ve birimle tanımlanabiliyorsa skaler büyüklüktür. Ayrıca bazı büyüklüklerin tam olarak tanımlanması için doğrultu, yön ve başlangıç noktası da gereklidir. Miktar ve birime ek olarak doğrultu ve yön de varsa bu büyüklüklere vektörel büyüklük adı verilir.

**Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Temel büyüklüklerin tamamı skalerdir.  
B) Türetilmiş büyüklüklerin tamamı vektördür.  
C) Türetilmiş büyüklüklerin tamamı skalerdir.  
D) Bazı fiziksel nicelikler hem vektörel, hem de skaler büyüklüktür.  
E) Bazı fiziksel nicelikler hem temel, hem de türetilmiş büyüklüktür.



10. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan X, Y ve Z cisimlerine büyüklükleri  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_3$  olan üç kuvvet şekildeki gibi yatay doğrultuda uygulanıyor.



X, Y ve Z cisimlerine etki eden bileşke kuvvetler sırasıyla  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$  olduğuna göre bunların büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A)  $F_x < F_y < F_z$       B)  $F_y < F_z < F_x$   
 C)  $F_x < F_z < F_y$       D)  $F_y < F_x < F_z$   
 E)  $F_z < F_x < F_y$

11. Tek başına anlamı olan büyüklüklere temel büyüklük, birden fazla temel büyüklük kullanılarak elde edilen büyüklüklere türetilmiş büyüklükler denir.



Yukarıdaki niceliklerden kaç tanesi hem türetilmiş, hem de skaler büyüklüktür?

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

12. Aşağıdaki ölçüm aletlerinden hangisi fizikteki temel büyüklüklerden birini ölçmek için kullanılan aletlerden biri değildir?

- A) Dinamometre      B) Termometre      C) Fotometre  
 D) Voltmetre      E) Eşit kollu terazi

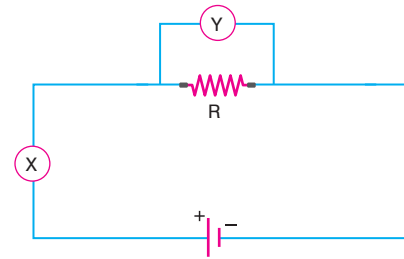
13. • Kütle  
 • Ağırlık  
 • Isı  
 • Hız  
 • Hacim  
 • Işık şiddeti

Fizik öğretmeni Gülbin yukarıdaki nicelikleri tahtaya yazdıktan sonra bu niceliklerden skaler büyüklüğe sahip olanların sayısı  $n_1$ , vektörel büyüklüğe sahip olanların sayısı  $n_2$ , türetilmiş büyüklüğe sahip olanların sayısı  $n_3$ 'dür diyor.

Buna göre öğrenciler  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  arasındaki aşağıdakilerden hangisindeki gibi kurarsa doğru cevap vermiş olurlar?

- A)  $n_1 > n_2 > n_3$       B)  $n_1 = n_3 > n_2$       C)  $n_1 = n_2 > n_3$   
 D)  $n_2 > n_1 > n_3$       E)  $n_3 > n_2 > n_1$

14. Özkan'ın iç direnci önemsenmeyen bir üreteç ve bir dirençle kurduğu elektrik devresi şekildeki gibidir. Özkan X cihazı ile devreden geçen akımı, Y cihazı ile direncin uçları arasındaki potansiyel farkı ölçülmektedir.



Buna göre,

- I. X cihazının ölçtüğü değer temel büyüklüktür.  
 II. Y cihazının ölçtüğü değer türetilmiş büyüklüktür.  
 III. X ve Y cihazlarının ölçtüğü değerler skaler büyüklüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

# MADDE ve ÖZELLİKLERİ



## Fasikül

2

- Madde ve Özkütle
- Dayanıklılık
- Adezyon ve Kohezyon



## MADDE

- ◆ Kütle, hacmi ve eylemsizliği olan her şeye **madde** denir.
- ◆ Maddenin şekil almış haline **cisim** denir.
- ◆ Maddenin dış yapısıyla ilgili özelliklerine **fiziksel özellik** (renk, şekil, koku, tat, saydamlık, sertlik, yumuşaklık, fiziksel hâl, hacim, kütle, özkütle, iletkenlik) denir.
- ◆ Tüm maddelerin sahip olduğu özelliklere **ortak özellik** denir.
- ◆ Birbirinden ayırt etmek için kullanılan özelliklerine ise **ayırt edici özellik** denir.

## MADDENİN ORTAK ÖZELLİKLERİ

- > Kütle
- > Hacim
- > Eylemsizlik (Bir maddenin hareket durumunu koruma isteğine denir.)
- > Tanecikli yapı
- > Boşluklu yapı

## MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

- > Özkütle
- > Çözünürlük
- > Genleşme katsayısı
- > İletkenlik
- > Genleşme katsayısı
- > Erime ısı
- > Buharlaşma ısı
- > Erime noktası
- > Kaynama noktası
- > Öz ısı
- > ...

## MADDENİN HÂLLERİ

## KATI

- ◆ Tanecikler arası boşluk azdır.
- ◆ Belirli bir şekilleri vardır.
- ◆ Maddenin en düzenli hâlidir.
- ◆ Tanecikler arası çekim kuvveti fazladır.
- ◆ Tanecikler titreşim hareketi yapar.
- ◆ Kolay sıkıştırılmaz, şekilleri dış etki olmadan değişmez.
- ◆ Taneciklerin enerjisi en azdır.
- ◆ Sıvı, gaz ve plazma haline dönüşebilir.

Kati



## SIVI

- ◆ Tanecikler arası boşluk katılara göre fazladır.
- ◆ Belirli bir hacmi vardır.
- ◆ Belirli bir şekilleri yoktur.
- ◆ Katılara göre düzensizdir.
- ◆ Buldukları kabın şeklini alırlar.
- ◆ Tanecikleri birbiri üzerinden kayar.
- ◆ Sıkıştırılmaz kabul edilir.
- ◆ Aynı sıcaklıkta taneciklerin enerjisi katılara göre fazladır.

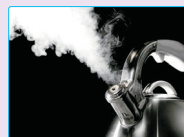
Sıvı



## GAZ

- ◆ Molekülleri daima hareketlidir.
- ◆ Belirli bir şekilleri yoktur.
- ◆ İçinde buldukları kabı doldurur.
- ◆ Tanecikler arası çekim kuvveti en azdır.
- ◆ Maddenin en düzensiz hâlidir.
- ◆ Kolay sıkıştırılır.
- ◆ Taneciklerin enerjisi en fazladır.
- ◆ Gazlar birbirleriyle her oranda karıştırılabilir.
- ◆ Tüm gazların genleşme ve sıkışma katsayıları aynıdır.

Gaz



## PLAZMA

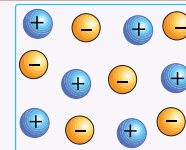
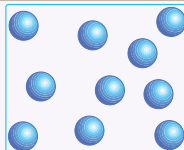
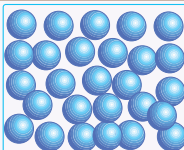
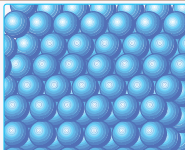
- ◆ İyonize olmuş gazdır.
- ◆ Toplamda elektrikçe nötrdür.
- ◆ Serbest elektronlar sayesinde ısı ve elektriği iyi iletirler.
- ◆ Serbest elektron ve pozitif iyonlar sebebiyle elektrik ve manyetik alandan etkilenirler.
- ◆ Yüksek enerjiye sahiptirler.
- ◆ Evrende maddenin en fazla plazma hâli bulunur.
- ◆ Kimyasal reaksiyonlar maddenin diğer hâllerine göre daha hızlı gerçekleşir.

Plazma



Maddenin Hâlleri

Tanecik Yapıları





**KÜTLE**

Parçacık ya da nesneyi oluşturan madde miktarının ölçüsüne **kütle** denir ve m ile gösterilir.

- ◆ Kütle terazi ile ölçülür. Bu teraziler eşit kollu, dijital ya da baskül şeklinde olabilir.
- ◆ Temel bir büyüklüktür.
- ◆ Skalardır.
- ◆ Sıcaklıktan, basınçtan ve bulunduğu yerden etkilenmez.
- ◆ SI birim sisteminde birimi kilogramdır. Simgesel olarak m ile gösterilir. Birim sembolü kg dir.
- ◆ Maddelerin ortak özelliğidir.



*Kütleyi ölçmek için kullanılan terazi çeşitleri*

**HACİM**

Bir maddenin uzayda kapladığı yere **hacim** denir. Hacim,

- ◆ Türetilmiş bir büyüklüktür.
- ◆ Skalardır.
- ◆ Sıcaklıktan ve basınçtan etkilenir.
- ◆ Katlıların belirli bir hacmi vardır.

Cisim olarak şekli bilinmekteyse matematiksel modelleme ile, bilinmiyorsa dereceli veya taşıma kaplarıyla ölçülebilir. Sıvıların hacimleri dereceli kapla ölçülür. Gazların belirli hacimleri yoktur. Hangi kabın içindeyse o kabın hacmi kadar hacme sahiptir.

- ◆ SI birim sisteminde birimi metreküp'dür. Birim sembolü  $m^3$  ile gösterilir.
- ◆ Maddelerin ortak özelliklerindedir.
- ◆ Simgesel olarak V ile gösterilir.
- ◆ Sıvı ölçü birimi litredir. L (litre) ile gösterilir.
- ◆ Kütle ve hacim ölçülebilir özelliktir.

*Sıvıların hacmi dereceli kaplar ile ölçülür.*

**Sıvı Ölçüsü Birim Çevirme**

Her basamakta  
10 ile çarpılır.

litre (L)  
desilitre (dL)  
santilitre (cL)  
mililitre (mL)

Her basamakta  
10 ile bölünür.

**Örnek**

8 dL =  $8 \cdot 10^2$  mL  
5,2 cL =  $5,2 \cdot 10^{-2}$  L  
1 litre = 1  $dm^3$  tür.

1 mililitre = 1  $cm^3$  tür.

**Soru**

- ◆ 1200 mL = ..... L
- ◆ 200 L = ..... mL

**Kütle Birim Çevirmeleri**

Her basamakta  
10<sup>3</sup> ile çarpılır.

ton  
Kilogram (kg)  
gram (g)  
miligram (mg)

Her basamakta  
10<sup>3</sup> ile bölünür.

**Örnek**

20 g =  $20 \cdot 10^3$  mg  
20 g =  $20 \cdot 10^{-3}$  kg

**Soru**

- ◆ 1000 mg = ..... g dir.
- ◆ 5000 g = ..... kg dir
- ◆ 2000 kg = ..... ton dur.
- ◆ 4 kg = ..... g dir.

**Hacim Birim Çevirmeleri**

Her basamakta  
10<sup>3</sup> ile çarpılır.

metre küp ( $m^3$ )  
desimetre küp ( $dm^3$ )  
santimetre küp ( $cm^3$ )  
milimetre küp ( $mm^3$ )

Her basamakta  
10<sup>3</sup> ile bölünür.

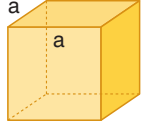
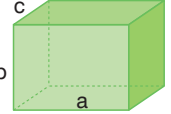
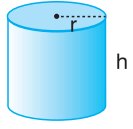
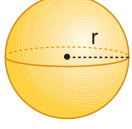
**Örnek**

7,2  $dm^3$  =  $7,2 \cdot 10^6$   $mm^3$   
8  $cm^3$  =  $8 \cdot 10^{-6}$   $m^3$

**Soru**

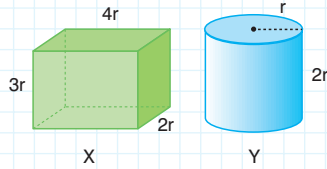
- ◆ 0,06  $dm^3$  = .....  $m^3$
- ◆ 4  $dm^3$  = .....  $cm^3$
- ◆ 5  $cm^3$  = .....  $m^3$
- ◆  $6 \cdot 10^6$   $mm^3$  = .....  $dm^3$

### GEOMETRİK BİÇİMLİ KATI CİSİMLERİN HACİMLERİ

<p><b>Küp</b></p>  <p><math>V = a^3</math></p>	<p><b>Dikdörtgenler Prizması</b></p>  <p><math>V = a \cdot b \cdot c</math></p>
<p><b>Silindir</b></p>  <p><math>V = \pi r^2 \cdot h</math></p>	<p><b>Küre</b></p>  <p><math>V = \frac{4}{3} \cdot \pi r^3</math></p>

#### ÖRNEK - 1

Şekildeki X, Y dikdörtgenler prizması ve silindirin boyutları verilmiştir.



Cisimlerin hacimleri  $V_X$  ve  $V_Y$  olduğuna göre,  $\frac{V_X}{V_Y}$  oranı kaçtır? ( $\pi = 3$  alınız.)

#### ÇÖZÜM

$$V_X = a \cdot b \cdot c \quad V_Y = \pi r^2 \cdot h$$

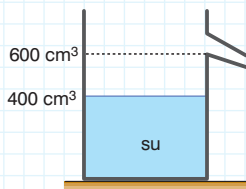
$$V_X = 2r \cdot 3r \cdot 4r \quad V_Y = 3r^2 \cdot 2r$$

$$V_X = 24r^3 \quad V_Y = 6r^3$$

$$\frac{V_X}{V_Y} = \frac{24r^3}{6r^3} = 4 \text{ tür.}$$

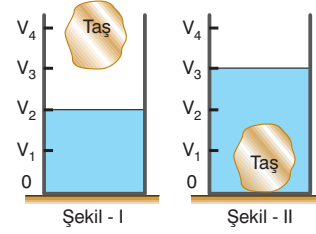
#### ÖRNEK - 2

Yarıçapı  $r$  olan demirden yapılmış bilye içinde  $400 \text{ cm}^3$  su bulunan kaba bırakılıyor.



Kaptan taşan su hacmi  $300 \text{ cm}^3$  olduğuna göre,  $r$  kaç cm'dir? ( $\pi = 3$  alınız.)

### GEOMETRİK OLMAYAN CİSİMLERİN HACİMLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

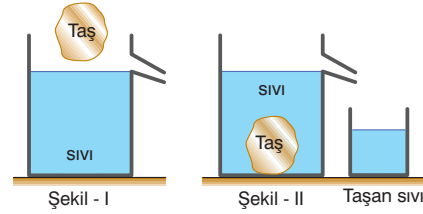


Düzensiz geometrik şekilde olmayan katı cisimlerin hacmi, içinde erimeyeceği sıvı içine atılarak ölçülür. Dereceli kaptaki sıvıya atılan cismin hacmi yükselen yani yeri değişen sıvı hacmine eşittir.

Başlangıçta  $V_2$  hacim çizgisinde olan sıvı seviyesi, cismin atılmasıyla  $V_3$  hacim seviyesine çıkıyorsa cismin hacmi son hacimden ilk hacmin çıkarılmasıyla bulunur.

$$V_{\text{cisim}} = V_{\text{son}} - V_{\text{ilk}}$$

$$V_{\text{cisim}} = V_3 - V_2$$



Taşma düzeyine kadar dolu olan kaba bir cisim bırakıldığında, taşan sıvının hacmi cismin hacmine eşittir.

$$V_{\text{cisim}} = V_{\text{taşan sıvı}}$$

Katı cisim bırakıldığı sıvı içinde erime durumu olursa gerçek hacmini ölçemeyiz. Çünkü katı cismin sıvı hâldeki hacmi ile katı hâldeki hacmi aynı olmayacağı gibi cismin içinde hava boşlukları da olabilir.

#### ÇÖZÜM

Kaptaki su ile taşma düzeyi arasında  $200 \text{ cm}^3$  hacim vardır. Bilye konulduğunda bu hacimle birlikte  $300 \text{ cm}^3$  de su taşığına göre bilyenin hacmi,

$$V_{\text{bilye}} = 200 + 300 = 500 \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

Bilye küre şeklinde olduğundan,

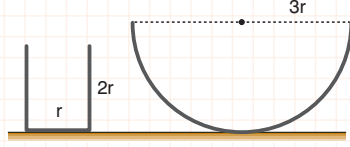
$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ bağıntısından,}$$

$$500 = \frac{4}{3} \cdot 3 r^3$$

$$r^3 = 125 \Rightarrow r = 5 \text{ cm olur.}$$

## SORU - 1

Yarıçapı  $3r$  olan içi boş yarım küreye, taban yarı çapı  $r$ , yüksekliği  $2r$  olan silindirik şeklindeki bardakla su doldurulmak isteniyor.



Buna göre, bardak tam dolu olarak en çok kaç bardak su konulabilir?

- A) 5      B) 6      C) 9      D) 12      E) 18

## SORU - 2

Şekildeki ölçekli kabin içinde bulunan küp şeker çözündükçe sıvı düzeyinin aşağı indiği gözleniyor.



Sıcaklık değişimi ve buharlaşmalar önemsenmediğine göre, bu deneyden;

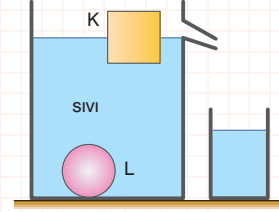
- I. Madde tanecikleri arasında boşluklar bulunur.
- II. Şekerin toplam kütlesi sabittir.
- III. Madde miktarı değişmediği sürece hacim değişmez.

**sonuçlarından hangileri çıkartılabilir?**

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

## SORU - 3

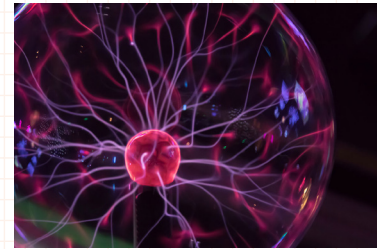
Taşma düzeyine kadar sıvı dolu kaba yarıçapı  $r$  olan L küresi ile kenar uzunluğu  $r$  kadar olan K küpü konduğunda şekildeki gibi dengede kalmakta ve kaptan taşan sıvı hacmi  $288 \text{ cm}^3$  olmaktadır.



K küpünün hacimce yarısı sıvı içinde olduğuna göre,  $r$  kaç cm dir? ( $\pi = 3$  alınız.)

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 6      E) 9

## SORU - 4



Aşağıdaki özelliklerden hangisi maddenin plazma halinin özelliklerinden biri değildir?

- A) Serbest elektron ve pozitif iyonlar sebebiyle elektrik ve manyetik alandan etkilenirler.
- B) Yüksek enerjiye sahiptirler.
- C) Evrende maddenin en fazla plazma hâli bulunur.
- D) Kimyasal reaksiyonlar maddenin diğer hâllerine göre daha hızlı gerçekleşir.
- E) Basınç altında sıkıştırılmaz.

## ÖZKÜTLE (Yoğunluk)

Her maddede farklı olan ve maddeleri birbirinden ayırt etmeyi sağlayan özelliklere, **maddelerin ayırt edici özellikleri** denir.

- ◆ Bir maddenin birim hacminin kütlesine **özkütle** denir.  $d$  ile gösterilir.
- ◆ Sıcaklık ve basınç değişmemek koşuluyla özkütle sabit ve tüm maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
- ◆ Bir cismin kütlesi sabit iken hacmi değiştirilirse özkütle de değişir. Ya da sıcaklık değişimi ile hacim değişirse özkütle de değişir.

- ◆ SI sisteminde birimi  $\text{kg/m}^3$  tür.  $\text{g/cm}^3$  birimi yaygın olarak kullanılır.
- ◆ Türetilmiş bir büyüklüktür.
- ◆ Aynı şartlarda özkütle, kütle ve hacim miktarlarına bağlı değildir. Çünkü kütle arttıkça maddenin hacmi de artar, oran sabit kalır.
- ◆ Kütlesi  $m$ , hacmi  $V$  olan cismin özkütlesi aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$\text{Özkütle} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \Rightarrow d = \frac{m}{V}$$

### KÜTLE - HACİM GRAFİĞİ

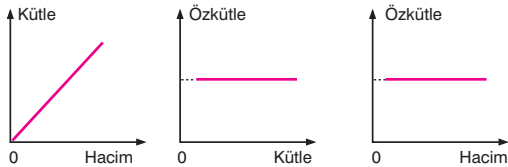
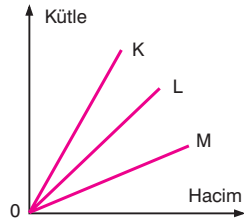
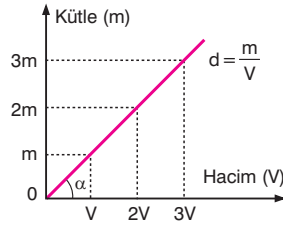
- Sıcaklık ve basınç sabit iken özkütlesi  $d$  kadar olan bir maddenin kütlesini artırdıkça, hacmi de aynı oranda artar. Dolayısıyla özkütle hep sabit kalır.

- Kütle - hacim grafiğinde grafiğin eğimi özkütleyi verir.

Aynı şartlarda özkütleleri eşit olan maddeler aynı madde olabilir. Özkütlesi farklı olan maddeler ise kesinlikle farklıdır.

- Aynı şartlarda kütle - hacim grafikleri şekildeki gibi olan K, L, M maddelerinin özkütleleri arasındaki ilişki,

$$d_M < d_L < d_K \text{ dir.}$$



*Sabit sıcaklıkta, kütle - hacim, özkütle - kütle ve özkütle - hacim grafikleri*

### UYARI

*Karışmayan sıvılarda, özkütlesi küçük olan sıvı üstte bulunur.*



### ÖRNEK - 3 (ÖSYM'DEN)

Özkütlesi  $1,5 \text{ g/cm}^3$  olan bir cismin kütlesi  $1,8 \text{ kg}$ 'dır. Bu cisim, özkütlesi  $0,8 \text{ g/cm}^3$  olan sıvı ile ağzına kadar dolu olan bir kap içerisine bırakılıyor.

**Buna göre, kaptan taşan sıvının kütlesi kaç gramdır?**

- A) 0,96    B) 9,6    C) 96    D) 960    E) 9000

### ÇÖZÜM

Cismin kütlesi =  $1,8 \text{ kg} = 1800 \text{ gram}$ . Cismin özkütlesi,  $d_c = 1,5 \text{ g/cm}^3$  olduğuna göre, cismin hacmi  $V_c$

$$V_c = \frac{m_c}{d_c} = \frac{1800}{1,5} = 1200 \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

Bu cisim özkütlesi  $0,8 \text{ g/cm}^3$  olan sıvıya bırakıldığında cisim sıvıda tamamen batar ve hacmi kadar sıvı taşır.

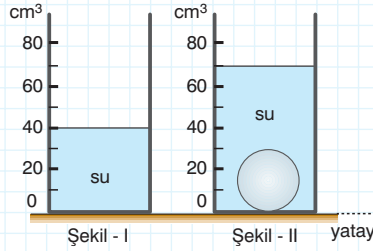
$$m_{\text{taşan}} = V_{\text{cisim}} \cdot d_{\text{sıvı}}$$

$$m_{\text{taşan}} = 1200 \cdot 0,8 = 960 \text{ gramdır.}$$

*Cevap: D*

**ÖRNEK -4 (ÖSYM'den)**

İçinde; Şekil I'deki seviyede su bulunan dereceli silindirin içine, kütlesi 105 g olan aynı sıcaklıktaki türdeş bir bilye atıldığında su seviyesi Şekil II'deki gibi oluyor.



**Dereceli silindirlerdeki bölmeler eşit ölçekli olduğuna göre, bilyenin özkütlesi kaç g/cm³ tür?**

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

**ÇÖZÜM**

İçinde erimediği sıvıya bırakılan cisimler batan kısmın hacmi kadar hacimde sıvının yerini değiştirir. Soruda verilen dereceli kaptan son hacim ile ilk hacim arasındaki fark yer değiştiren sıvının yani cismin hacmine eşittir.

$$V_{\text{cisim}} = 70 - 40$$

$$V_{\text{cisim}} = 30 \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

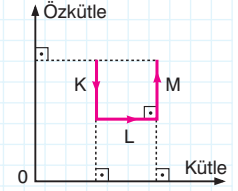
Cismin özkütlesi,

$$d = \frac{m}{V} = \frac{105}{30} = 3,5 \text{ g/cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Cevap: D

**ÖRNEK -5**

Saf hâldeki bir maddeye ait özkütleye - kütle grafiği şekildedir.



**Buna göre,**

- I. K aralığında maddenin sıcaklığı artmıştır.
- II. L aralığında maddenin sıcaklığı sabittir.
- III. M aralığında maddenin hacmi sabittir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

**ÇÖZÜM**

Maddelerin özkütlesi  $d = \frac{m}{V}$  bağıntısı ile hesaplanır. Verilen özkütle - kütle grafiğinde, K aralığı için kütle sabit iken, özkütle azalmıştır. Dolayısıyla maddenin hacmi artmıştır. Maddenin, kütle sabit iken hacminin artması için sıcaklığının artması gerekir. O halde K aralığında maddenin sıcaklığı artmıştır. (I doğru)

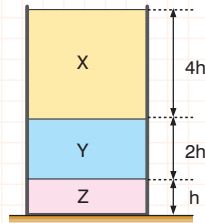
Verilen grafiğe göre, L aralığında özkütle sabit iken maddenin kütlesi artmıştır. Özkütle sabit iken kütle ile hacim doğru orantılıdır. Özkütle değişmiyor ise sıcaklık sabittir. O halde burada maddenin sıcaklığı sabittir. (II doğru)

Verilen grafiğe göre, M aralığında kütle sabit iken maddenin özkütlesi artmaktadır. Maddenin özkütlesinin artması için hacminin azalması gerekir. Kütle sabitken, hacmin azalması ancak sıcaklık azalması ile olur. (III yanlış)

Doğru cevap I ve II'dir.

**SORU - 5**

Silindir şeklindeki bir kaba birbirine karışmayan eşit kütleli X, Y, Z sıvıları konulduğunda şekildedeki gibi dengede kalıyorlar.

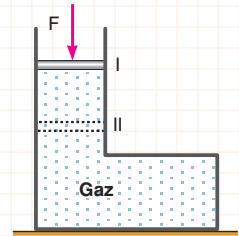


**X sıvısının özkütlesi d olduğuna göre, Y ve Z sıvılarının özkütlesi nedir?**

	$d_Y$	$d_Z$
A)	2d	3d
B)	1,5d	3d
C)	1,5d	2d
D)	2d	4d
E)	4d	2d

**SORU - 6**

Şekildeki kaptan bulunan gaz pistonla kapatılmıştır. Sıcaklık değiştirilmeden piston I konumundan II konumuna getiriliyor.



**Buna göre,**

- I. Gazların sıkıştırılabilirlik özelliği vardır.
- II. Gazın özkütlesi artmıştır.
- III. Gaz molekülleri arasındaki çekim kuvveti artmıştır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

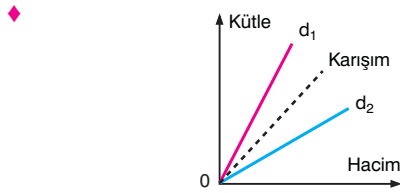
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III



### KARIŞIMLARIN ÖZKÜTLESİ

- Yapısında yabancı madde bulunmayan, kendine özgü özellikleri ile ayırt edilebilen maddelere **saf madde** denir.
- Her türlü oranda bir araya gelip kimyasal özelliklerini kaybetmeden oluşan maddelere **karişim** denir.
- Bir karişımın özkütlesi, karişan maddelerin özkütlesine ve karişma oranlarına bağılıdır.
- Karişımın özkütlesi karişan sıvıların özkütleleri arasında bir değer alır.
- Birbirleri ile homojen olarak karişabilen sıvıların kütleleri  $m_1, m_2, m_3, \dots$  hacimleri  $V_1, V_2, V_3, \dots$  ise karişımın özkütlesi,

$$d_k = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots} \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$



$d_1$  ve  $d_2$  özkütleli sıvıların karişımının özkütlesi  $d_k$  olsun.

Eğer  $d_1 > d_2$  ise karişımın özkütlesi  $d_1 > d_k > d_2$  olacak şekilde arasında bir değer alır.

- Eşit hacimde karişım olursa, karişımın özkütlesi iki özkütlenin aritmetik ortalamasına eşit olur.

### GÜNLÜK HAYATTA ÖZKÜTLE

- Özkütle farkı çevremizdeki en basit uygulamadan en karmaşık uygulamaya varıncaya kadar hayatımızı kolaylaştıran bir özellik hâline gelmiştir.
- Özkütleleri farklı olan ve suda çözünmeyen iki katı maddeyi ayırmak için özkütle farkından yararlanırılır.
- Yumurthanın tazeliğinin kontrol edilmesinden, petrolde benzin, gaz yağı, mazot gibi ürünlerin elde edilmesine kadar pek çok işlemden özkütle farkı kullanılmaktadır.
- Kuyumculuk, porselen yapımı, ebru çalışmaları, hastanelerde yapılan tahlil işlemleri gibi teknik ve sanatsal çalışmalarda da özkütleden faydalanılmaktadır.

### Fasikül İçi Sorular

1	2	3	4	5	6	7
C	A	B	E	D	E	A

### ÖRNEK - 6

Altının saflığı 24'te biri ile ölçülür. Örneğin 22 ayar altın bileziğin kütlesi 24'te 22'si saf altından oluşmaktadır.



Buna göre,

- 18 ayar bileziğin yüzde 75 i saf altındır.
- 14 ayar altın zincirin 12 gramındaki saf altın miktarı 7 gramdır.
- 32 gram bileziğin içindeki saf altın miktarı 24 gram olduğuna göre, bu bileziğin ayarı 14 tür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

### ÇÖZÜM

Altının saflığı 24'te biri ile ölçüldüğüne göre, 18 ayar bileziğin içindeki saf altın miktarı, 24'te 18 gramdır. Buna göre, 100 gramında 75 gram saf altın olur. Bu da %75 demektir. (I doğru)

14 ayar zincirin 24 gramında 14 gram saf altın vardır. O halde 12 gramında 7 gram saf altın vardır. (II doğru)

32 gram bileziğin içindeki saf altın miktarı 24 gram olduğuna göre, 24 gramındaki miktarı bileziğin ayarını verir. Bu işlemleri orantı kurarak yapılabilir. 32'de 24 gram olduğuna göre, 24 gramında ise 18 gram saf altın bulunur. Buna göre bileziğin ayarı 18 dir. (III yanlış)

### SORU - 7

Birbirine karişabilen aynı sıcaklıktaki K ve L sıvıların kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre K ve L sıvılarıyla yapılacak karişımın özkütlesi kaç  $g/cm^3$  olamaz?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6



1. • Eşit kollu, dijital ya da baskül terazilerle ölçülür.  
• Türetilmiş bir büyüklüktür.  
• Vektörel bir büyüklüktür.  
• Sıcaklıktan, basınçtan ve bulunduğu yerden etkilenmez.  
• SI birim sisteminde birimi kilogramdır. kg ile gösterilir.  
• Maddelerin ayırt edici özelliğidir.

**Yukarıda verilen özelliklerden kaç tanesi kütle nin özelliklerindedir?**

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

2. Duru, birim dönüşüm ödevini yaparken boş bırakılan yerleri aşağıdaki gibi dolduruyor.
- I. 6 kg = ...6000..... g dır.  
II. 4 m<sup>3</sup> = ....400 ....dm<sup>3</sup> tür.  
III. 5 litre = ...5... .....dm<sup>3</sup> tür.  
IV. 8 m<sup>2</sup> = ....80000..... cm<sup>2</sup> dir.  
V. 10 ton = ....10000 ....kg dır.

**Buna göre I, II, III, IV, V ile verilen birim dönüşümlerinden hangisi yanlıştır?**

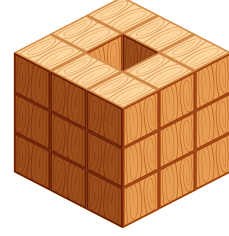
- A) I B) II C) III D) IV E) V

3. • Bir maddenin birim hacminin kütle sine denir.  
• Sıcaklık ve basınç değışmemek koşuluyla tüm maddeler için ayırt edici bir özelliktir.  
• SI sisteminde birimi g/cm<sup>3</sup> tür.  
• Temel bir büyüklüktür.  
• Aynı şartlarda özkütle, kütle ve hacim miktarlarına bağlı değildir.  
• Aynı şartlarda özkütlesi aynı olan maddeler kesinlikle aynı maddedir.

**Yukarıda verilen özelliklerden kaç tanesi özkütle ye ait değildir?**

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

4. Ege şekildeki boş küpü doldurmak için 1000 litre su kullanılıyor.



**Buna göre,**

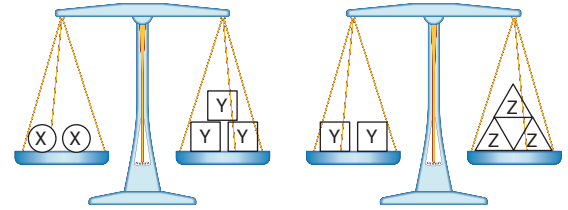
- I. Küpün bir kenarının uzunluğu 1 m'dir.  
II. Küpün bir yüzeyinin alanı 2 m<sup>2</sup> dir.  
III. Küpün tüm yüzey alanı 6 m<sup>2</sup> dir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

(Küpün yapıldığı maddenin kalınlığı önemsizdir.)

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

5. Efe, ağırlıkları sırasıyla P<sub>X</sub>, P<sub>Y</sub>, P<sub>Z</sub> olan X, Y, Z cisimlerini eşit kollu terazilerde Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi tartı ğında teraziler dengede kalıyor.



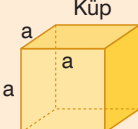
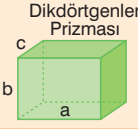

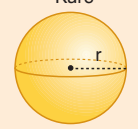
**Buna göre; P<sub>X</sub>, P<sub>Y</sub>, P<sub>Z</sub> arasındaki ilişki nedir?**

- A) P<sub>X</sub> > P<sub>Y</sub> > P<sub>Z</sub> B) P<sub>Y</sub> > P<sub>Z</sub> > P<sub>X</sub>  
C) P<sub>Z</sub> > P<sub>X</sub> > P<sub>Y</sub> D) P<sub>X</sub> = P<sub>Y</sub> > P<sub>Z</sub>  
E) P<sub>Y</sub> = P<sub>Z</sub> > P<sub>X</sub>



## KATILARDA DAYANIKLILIK

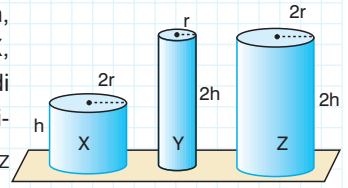
- ◆ Katı maddelerin dışarıdan uygulanan kuvvetlere karşı şekillerini korumaya çalışmasına **dayanıklılık** denir.
  - ◆ Cisimlerin dayanıklılıkları yapıldığı maddeye, boyutlarına göre değiştiği için ayırt edici bir özelliktir.
  - ◆ Cismin boyutlarının yanında şekli ve yapıldığı maddenin cinsi de dayanıklılığı etkiler.
  - ◆ Galileo'nun kareküp kanunu bize göstermiştir ki bir maddenin tüm boyutlarının aynı anda büyütülmesi o maddenin dayanıklılığını azaltmaktadır.
  - ◆ Alt tabandan üst tabana doğru kesit alanı değişmeyen katı maddeler için (küp, dikdörtgenler prizması, silindir) kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı,
- $$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}} = \frac{1}{\text{Yükseklik}}$$
- ile ifade edilir.
- ◆ Bir cismin boyutları büyürken kesit alanındaki artışın, hacmindeki artışa oranı azalır.
  - ◆ Bir cismin kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı, boyut değiştirme oranı ile ters orantılıdır. Varlıkların ebatları küçükken dayanıklılıkları büyük olurken, ebatları büyütüldüğünde dayanıklılıkları küçük olur. Boyutları 8 kat artırılan bir cismin dayanıklılığı 8 kat azalır.
  - ◆ Bir canlının boyutlarının çok büyüdüğünü düşünürsek dayanıklılığı kendi ağırlığını taşıyamaz duruma gelecektir.

	Kesit Alanı	Hacim	Dayanıklılık
 <p>Küp</p>	$a^2$	$a^3$	$\frac{a^2}{a^3} = \frac{1}{a}$
 <p>Dikdörtgenler Prizması</p>	$a \cdot c$	$a \cdot b \cdot c$	$\frac{a \cdot c}{a \cdot b \cdot c} = \frac{1}{b}$
 <p>Silindir</p>	$\pi r^2$	$\pi r^2 \cdot h$	$\frac{\pi r^2}{\pi r^2 \cdot h} = \frac{1}{h}$
 <p>Küre</p>	$\pi r^2$	$\frac{4}{3} \pi r^3$	$\frac{\pi r^2}{\frac{4}{3} \pi r^3} = \frac{3}{4r}$

Boyutları şekildeki gibi olan bazı düzgün geometrik biçimli cisimlere ait formüller tablodaki gibidir.

### ÖRNEK - 1

Yükseklikleri  $h$ ,  $2h$ ,  $2h$  olan, aynı maddeden yapılmış X, Y, Z silindirlere kendi ağırlıklarına karşı gösterdiği dayanıklılıklar  $D_X$ ,  $D_Y$ ,  $D_Z$  ile orantılıdır.



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

### ÇÖZÜM

Geometrik cisimlerin kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}} = \frac{1}{h} \text{ ile ifade edilir.}$$

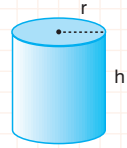
Kesit alanına bağlı değildir. O hâlde

$$D_X \propto \frac{1}{h} \text{ ile ; } D_Y \propto \frac{1}{2h} \text{ ile ; } D_Z \propto \frac{1}{2h} \text{ ile orantılıdır.}$$

Buna göre, dayanıklılıklar arasında  $D_Y = D_Z < D_X$  ilişkisi vardır.

### SORU - 1

Şekildeki silindirin yüksekliği  $h$ , yarıçapı  $r$  dir.



Silindirin kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı ile ilgili;

- $h$  sabit iken  $r$  değişirse, değişmez.
- Ortadan yatay olarak kesip üst parça atıldığında, artar.
- Silindirin yapıldığı maddenin cinsine bağlı değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

### SORU - 2

Geometrik cisimlerin boyutlarındaki değişimle ilgili,

- Bir cismin boyutları hangi oranda değişirse kesit alanı bu oranın karesi kadar değişir.
- Bir cismin boyutları hangi oranda değişirse hacmi bu oranın küpü kadar değişir.
- Bir cismin boyutları büyürken kesit alanındaki artışın, hacmindeki artışa oranı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

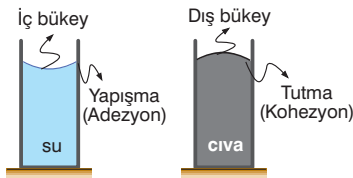
## YAPIŞMA VE BİRBİRİNİ TUTMA

### ADEZYON KUVVETİ

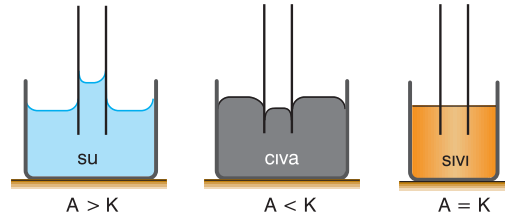
- ◆ Yer çekiminin etkisine rağmen su damlacıklarının, eğimli olan cam, yaprak, tel gibi cisimlerde asılı kalabilmesi yer çekimi kuvvetinden başka kuvvetlerin de olduğunu gösterir.
- ◆ Farklı cins moleküllerin birbirine yapışmasını sağlayan çekim kuvvetine **adezyon** (yapışma) denir. Adezyon, bir cismin başka bir cisim üzerine yapışmasıdır.
- ◆ Toz neredeyse her yüzeye yapışır. Su, bir çok maddeye yapışarak onu ıslatır. Yağ, suya; boya, duvara yapışır. Bunlar farklı cins moleküller arasındaki kuvvetlerin etkisini gösteren örneklerden bazılarıdır.

### KOHEZYON KUVVETİ

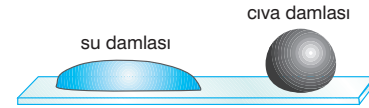
- ◆ Aynı cins atomların ya da moleküllerin kendi aralarındaki çekim kuvvetine **kohezyon** (birbirini tutma) denir. Kohezyon kuvveti katılarda büyük, sıvılarda küçük, gazlarda ise ihmal edilecek kadar küçüktür.
- ◆ Su damlasının küresel bir yapıda dağılmadan durması, sıvı moleküllerinin birbirini çekmesi sonucunda oluşur.



Kohezyon, maddenin cinsine göre değişir. Su molekülleri arasındaki kohezyon, cıva molekülleri arasındaki kohezyondan daha küçüktür. Cam tüplerinin içine şekilindeki gibi sıvılar konulduğunda suyun cama yapıştığı gözlenmiştir.



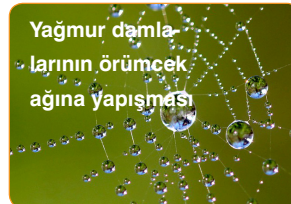
İnce borulardaki sıvıların yüzeylerinde içbükey ya da dışbükey bir kavis oluşması yani çukurlaşma ve tümsekleşme olması adezyon (A) ve kohezyon (K) kuvvetlerinin büyüklükleri ile ilgilidir.



- ◆ Küçük cıva damlası bir yüzeye düştüğünde küresel şekil alır. Eğer cıva damlası biraz büyük ise ağırlığının etkisi kohezyon kuvvetinden büyük olur ve küreselliği bozularak yayvan hâle gelir.
- ◆ Küresel hâlde kalan cıva damlasına eşit hacimdeki su damlası, yüzeyde yayılır. Bunun nedeni cıva molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinin su molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden büyük olmasıdır.
- ◆ Kohezyon kuvveti büyük olan sıvılara ıslatmayan sıvılar denir. Cıva yüzeyi ıslatmaz.
- ◆ Su damlalarının eğimli yaprak üzerinde damlalar hâlinde bulunduğu görülür. Damlanın düşmemesi adezyon kuvvetinden, küresel şekil alması ise kohezyon kuvvetinden kaynaklanır.
- ◆ Musluk ağzından sarkan damla içi de aynı durum geçerlidir.



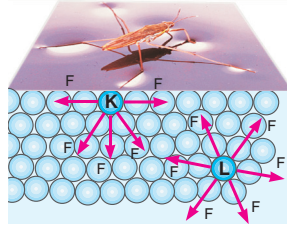
### ADEZYON İLE İLGİLİ OLARAK GÜNLÜK HAYATTAN BAZI ÖRNEKLER





## YÜZEY GERİLİMİ

Sıvı molekülleri birbirine kohezyon kuvveti uygular. Düşey kesiti şekildedeki gibi olan iç kısımdaki bir L molekülü her yöne doğru çekilir ve net kuvvet sıfır olurken, üst kısımdaki bir K molekülü yanlara ve aşağı doğru çekilir. Dolayısıyla yüzeydeki moleküllere aşağı doğru net kuvvet uygulanır. Bu olay yüzeyde bir gerilim oluşmasını sağlar.



- ◆ Durgun sıvıların açık yüzeylerinin, moleküller arasındaki gerilim kuvvetinin etkisiyle gerilmiş esnek bir zar gibi davranmasına **yüzey gerilimi** denir.
- ◆ Bir sıvının yüzeyinde moleküller arasındaki kohezyon etkisi ne kadar büyükse yüzey gerilimi de o oranda fazla olur.
- ◆ Bir sıvının, sabit bir sıcaklıktaki yüzey gerilimini, sıvının yapısına bağlı olan **yüzey gerilim katsayısı** belirler. Aynı şartlarda her sıvının yüzey gerilim katsayısı farklıdır. Yüzey gerilim katsayısı sıvılar için ayırt edici bir özelliktir.
- ◆ Yüzey gerilim katsayısı büyük olan sıvılar, yüzey gerilim katsayısı küçük olan sıvılara göre aynı yüzeyi daha az ıslatır ya da ıslatmaz.
- ◆ Cıvanın yüzey gerilim katsayısı diğer sıvıların yüzey gerilim katsayısından çok büyük olduğu için cıva kumaşa ya da katı bir yüzeye döküldüğü zaman yüzeyi ıslatmaz.

Sıvı	Sıcaklık (°C)	Yüzey Gerilim Katsayısı (N/m · 10 <sup>-2</sup> )
Su	0	7,6
Su	20	7,3
Su	100	5,9
Gliserin	20	6,3
Cıva	20	43,5
Etil alkol	20	2,3
Benzin	20	2,2
Amonyak	20	2,1
Gaz yağı	20	2,8

Bazı sıvıların yüzey gerilim katsayıları

- ◆ Sıvının cinsi yüzey gerilimini etkiler. Ancak bir sıvının yüzey gerilimi de her zaman aynı olmaz.
- ◆ Sıcaklık arttıkça yüzey gerilimi azalır.
- ◆ Suya tuz eklenirse yüzey gerilimi artar.
- ◆ Suya deterjan eklenirse yüzey gerilimi azalır.

## ÖRNEK - 2 (ÖSYM'den)

Bir öğretmen, adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile yüzey gerilimini öğretmeyi amaçlamaktadır.

Öğretmen, bu amaçla hazırladığı ders planında,

- bazı böceklerin suya batmadan su üzerinde durabilmesi,
- dereceli silindire konan bir suyun yüzeyinin kısmen eğrisel olması,
- çok büyük tonajlı bir geminin yüzmesi,
- tam olarak su dolu bir çay bardağına birkaç toplu iğnenin tek tek, dikkatli bir şekilde konulduğu hâlde suyun taşmaması

olaylarından hangilerini örnek olarak kullanabilir?

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

## ÇÖZÜM

Bazı böceklerin su yüzeyinde batmadan durması ya da yürümesi su yüzeyinin yüzey geriliminden dolayı zar gibi davranmasındandır. Dereceli silindire konulan su yüzeyinin iç bükey ya da dış bükey olarak eğrisel olması adezyon ve kohezyondan dolayıdır.

Gemilerin yüzmesi batan kısma uygulanan kaldırma kuvvetinden dolayıdır. Bahsi geçen böcekler ise suda batmıyor yani ıslanmıyor.

Dolu çay bardağına toplu iğneler bırakıldığında suyun belli bir değere kadar taşmadan bombe yapması suyun yüzey geriliminden dolayıdır. Buna göre, I, II ve IV yüzey gerilimi ile ilgilidir.

Cevap: E

## SORU - 3

Metalden yapılan bir ataş şeklindeki gibi su yüzeyinde batmadan durabilmektedir.



Buna göre,

- suyu ısıtmak,
- suya deterjan dokundurmak,
- deneyi yüzey gerilim katsayısı suyunkinden küçük olan sıvı ile tekrarlamak

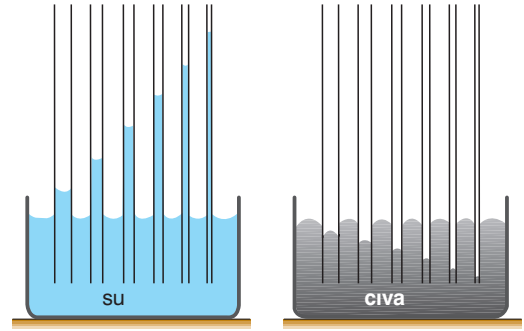
işlemlerinden hangileri tek başına yapıldığında ataş suya batabilir?

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



### KILCALLIK OLAYI

- ◆ Kılcal yapılı cisimlerin bir yüzeyi suya değerse, su zamanla cisim içinde yükselmeye başlar. Bir sıvı ile bir maddenin molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin, sıvının kendi molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden daha büyük olması sonucu bu olay gerçekleşir.
- ◆ Kılcal borularda sıvıların yükselmesi veya alçalması olayına **kılcallık** adı verilir.
- ◆ Kılcal boruda sıvının yükselmesi veya alçalması (kılcallık etkisi) sıvı molekülleri arasındaki kohezyon ve sıvı ile kılcal boru arasındaki adezyon kuvvetlerine bağlıdır.
- ◆ Sıvı molekülleri ile kılcal boru arasındaki adezyon kuvveti sıvı moleküllerinin kendi aralarındaki kohezyon kuvvetine göre daha büyük ise sıvı boruda yükselir, küçük ise sıvı alçalır.
- ◆ Borunun çapı azalırsa kılcallık artar.
- ◆ Sıvının borularda yükseldiği durumlarda yer çekim ivmesi artarsa yükseklik azalır.
- ◆ Kılcallık sıvının cinsine bağlıdır.



Adezyonun kohezyondan büyük olduğu durumlarda kılcallık olayında sıvının ince borularda yükselmesi borunun çapı ile ters orantılıdır. Boru incelidikçe sıvı yüksekliği artar.

### KILCALLIK OLAYINA BAZI ÖRNEKLER



Kıvrılmış kağıt havlu ile sıvı aktarımı



Sıvı yakıtın fitilde yükselmesi



Islak zeminde yürürken pantolon paçasından suyun yükselmesi



Kağıt peçetenin sıvıyı emmesi

### SORU - 4

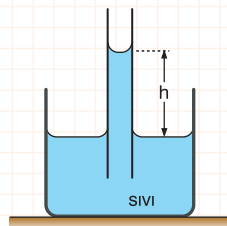
Bir sıvı içerisine daldırılmış kılcal borudaki sıvı düzeyi şekildeki gibidir.

Buna göre,  $h$  sıvı yüksekliği,

- sıvının cinsi,
- sıvının sıcaklığı,
- ortamın çekim ivmesi,
- borunun temiz ya da kirli olup olmaması

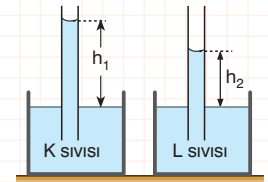
verilenlerden hangilerine bağlıdır?

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



### SORU - 5

Eşit sıcaklıktaki K ve L sıvılarına özdeş kılcal cam borular daldırıldığında, borulardaki su düzeyleri arasındaki fark şekildeki gibi  $h_1$  ve  $h_2$  oluyor.



$h_2 < h_1$  olduğuna göre,

- K sıvısı saf su ise L sıvısı tuzlu sudur.
- K sıvısı deterjanlı su ise L sıvısı tuzlu sudur.
- K sıvısı tuzlu su ise L sıvısı deterjanlı sudur.

yargılardan hangileri doğru olabilir?

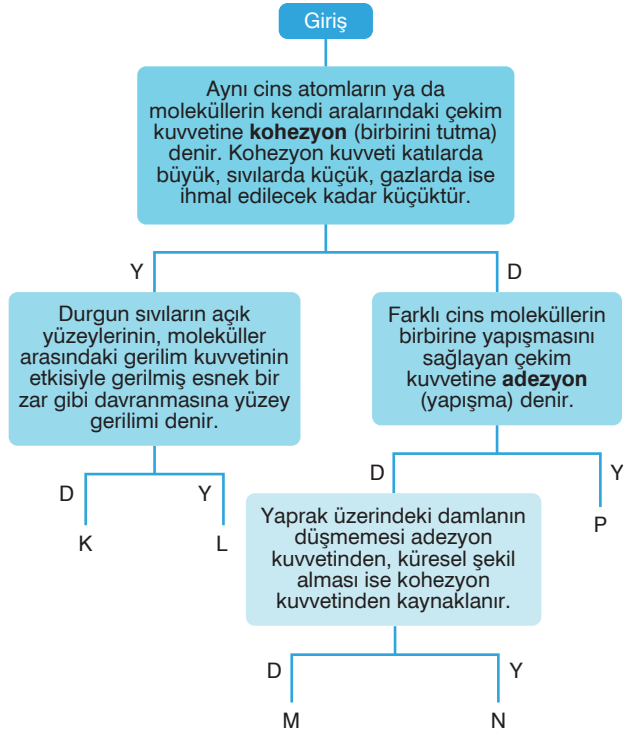
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

### Fasikül İçi Sorular

1	2	3	4	5
C	E	E	E	C



1. Aşağıdaki etkinlikte girişten başlanılarak kutu içinde verilen ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yolu takip ediliyor.



Buna göre, hata yapmadan ilerlenildiğinde hangi çı-  
kışa ulaşılır?

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

2. Ela'nın, yere koyduğu tahta bir küpün kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı D'dir. Ela küpü ikiye böldüğünde iki tane dikdörtgenler prizması elde ediyor. Ela, elde ettiği dikdörtgenler prizmasının birini masanın üzerine geliş güzel fırlatırken diğerini sobaya atıyor.

Buna göre, masanın üzerindeki parçanın kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı için;

- I. D olur.  
II. 2D olur.  
III.  $\frac{D}{2}$  olur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

3. Her maddede farklı olan ve maddeleri birbirinden ayırt etmeyi sağlayan özelliklere, maddelerin ayırt edici özellikleri denir.

Buna göre

- yüzey gerilim kat sayısı
- dayanıklılık,
- hacim,
- özkütle,
- kılcallık ,
- kütle

niceliklerinden kaç tanesi ayırt edici bir özellik de-  
ğildir?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6

4. Şekildeki gibi musluğun ucunda oluşan damla önce yavaş yavaş büyür, belli bir kütleye ulaştığında ise musluktan ayrılır.



Damla düşmeden hemen öncesi için,

- I. Damlanın düşmemesi adezyon kuvvetinden kaynaklanır.  
II. Damlanın küresel şekil alması kohezyon kuvvetinden kaynaklanır.  
III. Damlanın düşmemesi kılcallık olayı ile açıklanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



5. • Çay bardağının tabaktaki sudan dolayı çay tabağına yapışması  
 • Balın bal kavanozundan çıkarılan tahta kaşığa yapışması  
 • Yağmur yağdığında su damlalarının camda asılı kalması  
 • Bazı böceklerin suya batmadan su yüzeyinde gezmesi  
 • Boyadan çıkarılan fırça tüylerinin birbirine yapışması  
 • Kayıkların su yüzeyinde yüzmesi

Yukarıdaki olaylardan kaç tanesi adezyon kuvvetine örnek verilebilir?

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

6. Efe, dikdörtgen prizmasını sırasıyla  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  yüzeyleri yere gelecek şekilde koyduğunda prizmanın kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı sırasıyla  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  oluyor.

$D_1 > D_2 > D_3$  olduğuna göre,

- I.  $A_1 > A_2$  dir.  
 II.  $A_2 > A_3$  tür.  
 III.  $A_3 > A_2$  dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

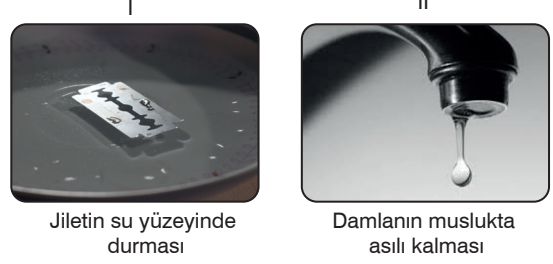
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
 D) I ve III E) II ve III

7. Efe ile Ege masanın üzerinde bulunan özdeş dört tane küpü kullanarak ihtimaller dahilinde kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı en küçük ve en büyük cismi yapmak istiyor. Efe aynı maddeden yapılmış dört küpü birbirlerine yapıştırarak dayanıklılığı en küçük K cismini yaptığında K cisminin dayanıklılığı D oluyor. Ege aynı dört küpü birbirine yapıştırarak dayanıklılığı en büyük L cismini yaptığında L cisminin dayanıklılığı  $D_L$  oluyor.

Buna göre,  $D_L$  kaç D'dir?

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

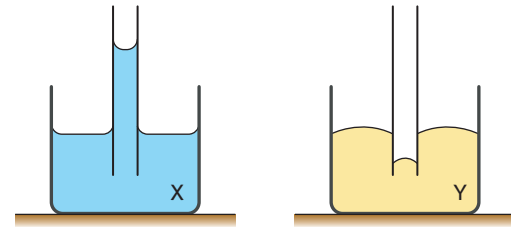
8.



Yukarıdaki resimlere bakan bir öğrenci, hangi resimlerdeki olayın gerçekleşmesinde hem adezyon, hem de kohezyon kuvvetinin etkisinin birlikte oluştuğunu doğru olarak düşünebilir?

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

9. X ve Y sıvılarına kılcal cam borular daldırıldığında cam borulardaki sıvı seviyeleri şekildedeki gibi oluyor.



Kılcal borulardaki sıvı seviyelerinin farklı olması,

- I. X'in ıslatan, Y'nin ise ıslatmayan sıvı olması.  
 II. Kılcal cam boruların yarı çaplarının farklı olması.  
 III. X ile Y'nin aynı cins ama farklı sıcaklıktaki sıvılar olması.

yargılarından hangileri ile açıklanabilir?

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