

AYT

FİZİK

K O N U Ö Z E T L İ S O R U B A N K A S I

Kağan Kerem Kıvanç

- › Kavramlarla Konu Özeti
- › Kazanım Odaklı Konu Testi
- › Kazandıran ÖSYM Testi
- › Kurgusal Beceri Temelli Testler
- › Kişiyeye Özel Kazanım Tarama Testi

 FİZİK MAKİNESİ'nden



DETAYLI
VIDEO
ÇÖZÜMLÜ

4K
YAYINLARI

Sevgili öğrenciler ve değerli meslektaşlarım;

4K yayınları ailesi olarak yoğun ve titiz bir çalışmanın sonucu olarak ortaya çıkardığımız kitabımızı sizlere sunmanın mutluluğu ve gurununu yaşıyoruz. Kitabımızın hazırlanması sürecinde tüm ekibimiz için üniversite hazırlık maratonunun zorlu yolunda gençlerimizin gelişimine katkı sağlayabilmek, gençlerimizi hedeflerine ulaştırabilmek en büyük motivasyonumuz oldu. Bu anlamda güzel ülkemizin ve en değerli hazinesi, geleceğimizin ışığı olan gençlerimizi hedeflerine bir adım daha yaklaştırmasını umuyoruz. 4K TYT Fizik kitabımızda üniteler 5 ana bölüm halinde düzenlenmiştir.

4K

1

Kavramlarla Konu Özeti bölümünde konuların temel mantığı, kazanımların tanımladığı içerik aşılmadan, özet şeklinde sade bir anlatımla sunulmuştur.

2

Kazanım Odaklı Konu Testi bölümünün odak noktasında Milli Eğitim Bakanlığı Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlar yer almakta olup bu testlerde yer alan sorular konuyu öğretici, temel kavramları sorgulayan düzeydedir.

3

Kazandıran ÖSYM Testi özellikle son yıllarda gerçekleştirilen TYT ve MSÜ sınavlarında yaşanan değişim ve dönüşümlerin analiz edilmesi sonucunda oluşturulan ve çıkmış sorulara benzer mantıkla kurgulanan sorulardan oluşturulmuştur.

4

Kurgusal Gündelik Hayat Testi temel Fiziksel ilkelerinin gündelik hayattaki rolünü sorgulamayı, bilgiyi yaşam temelli problemlerde kullanabilmeyi ve muhakeme yapma yeteneğini kazandırmayı amaçlayan özgün sorulardan oluşturulmuştur.

5

Kişiyi Özel Kazanım Tarama Testi belirli bölümlerin sonunda yer alan tarama testlerini çözen öğrencilerin, test sonundaki karekodu 4K mobil uygulaması üzerinden okutarak optiğe cevaplarını işaretlemesi ve kazanım karnelerine ulaşması sağlanmaktadır. Öğrencinin sonucuna göre soru havuzumuzdan kişiye özel Geri Kazanım Testi oluşturularak öğrencilerin eksik konularda kendilerini geliştirmesi hedeflenmektedir.

Bu güzel kitabın sizlerle buluşmasında güzel bir ekibin alın teri, emeği, özverisi bulunmaktadır. Kitabın gençlerimizle buluşabilmesi için olanak sağlayan Hasan KOCA'ya, çözüm odaklı anlayışıyla ekibimize güç veren 4K yayın müdürü İpek Büşra KOCA'ya, bana bundan daha iyisi olamazdı dedirten dizgi ekibimiz Mithat Samet YENİ, Ayşe ALATAŞ ve Semra ARKAÇ'a, katkılarıyla kitabımıza değer katan Fatih Mehmet KOÇ, Yasin ŞENER ve Hüseyin Gazi YÜCEL'e, olağanüstü anlatımıyla video çözümlerimizi hazırlayan Mücahit AKGÜN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca bu zorlu süreçte desteklerini her zaman hissettiğim, gizli kahramanlarıma da teşekkürü bir borç bilirim. Varlıklarıyla bana daima güç katan sevgili, anneme, babama, kardeşime, ailemize her zaman destek veren değerli kayınvalideme, desteği, özverisi ve sabırla daima yanımda olan canım eşime teşekkürlerimi sunuyorum.

Kağan Kerem Kıvanç



Bölüm 01 : Kuvvet ve Hareket - I

Kuvvet ve Hareket - I	5
Kazanım Odaklı Konu Testi	9
Kazandıran ÖSYM Testi	27
Kurgusal Gündelik Hayat Testi	29

Bölüm 02 : Kuvvet ve Hareket - II

Kuvvet ve Hareket - II	31
Kazanım Odaklı Konu Testi	35
Kazandıran ÖSYM Testi	55
Kurgusal Gündelik Hayat Testi	57
Kişiye Özel Kazanım Tarama Testi 1	59

Bölüm 03 : Kuvvet ve Hareket - III

Kuvvet ve Hareket - III	63
Kazanım Odaklı Konu Testi	67
Kazandıran ÖSYM Testi	89
Kurgusal Gündelik Hayat Testi	91

Bölüm 04 : Kuvvet ve Hareket - IV

Kuvvet ve Hareket - IV	93
Kazanım Odaklı Konu Testi	97
Kazandıran ÖSYM Testi	115
Kurgusal Gündelik Hayat Testi	117
Kişiye Özel Kazanım Tarama Testi 2	119

Bölüm 05 : Elektrik

Elektrik	123
Kazanım Odaklı Konu Testi	127
Kazandıran ÖSYM Testi	145
Kurgusal Gündelik Hayat Testi	147

Bölüm 06 : Manyetizma

Manyetizma	149
Kazanım Odaklı Konu Testi	153
Kazandıran ÖSYM Testi	175
Kurgusal Gündelik Hayat Testi	177
Kişiye Özel Kazanım Tarama Testi 3	179

Bölüm 07 : Dalgalar

Dalgalar	185
Kazanım Odaklı Konu Testi	191
Kazandıran ÖSYM Testi	207
Kurgusal Gündelik Hayat Testi	209

Bölüm 08 : Atom Altı Parçacıklar - Atom Fiziği - Radyoaktivite

Atom Altı Parçacıklar - Atom Fiziği - Radyoaktivite	211
Kazanım Odaklı Konu Testi	219
Kazandıran ÖSYM Testi	243
Kişiye Özel Kazanım Tarama Testi 4	245

Bölüm 09 : Modern Fizik

Modern Fizik	251
Kazanım Odaklı Konu Testi	257
Kazandıran ÖSYM Testi	273

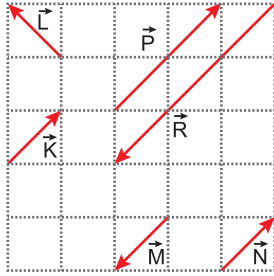
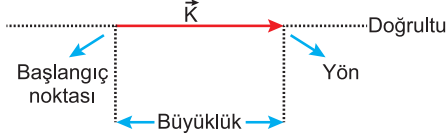
Bölüm 10 : Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları

Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	275
Kazanım Odaklı Konu Testi	281
Kişiye Özel Kazanım Tarama Testi 5	291

Vektörler

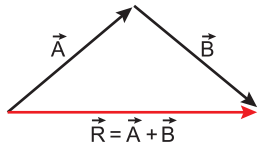
Hız, kuvvet, momentum, itme, konum, ivme, yer değiştirme... gibi tam olarak tanımlanabilmesi için büyüklüğünün ve biriminin yanında yönünün de bilinmesi gereken büyüklüklere **vektörel büyüklükler** denir.

Vektörel büyüklüklerin tanımlanabilmesi için kullanılan yönlendirilmiş doğru parçasına **vektör** denir.

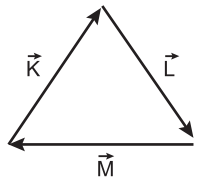


- Büyüklükleri eşit ve yönleri aynı olan vektörlere **eşit vektörler** denir.
($\vec{K} = \vec{N}$)
- Büyüklükleri eşit fakat yönleri zıt olan vektörlere **zıt vektörler** denir.
($\vec{K} = -\vec{M}$)
- Yönleri farklı olan vektörler büyüklükleri eşit olsa bile birbirine eşit olamaz. ($\vec{K} \neq \vec{L}$)
- Vektörler skaler sayılarla çarpılabilir. ($\vec{P} = 2\vec{K}$, $\vec{R} = -3\vec{K}$)

Vektörlerin Bileşkesi

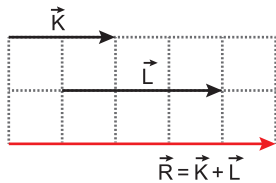


Bir vektörün başlangıç noktası diğer vektörün bitiş noktasına eklendiğinde birinci vektörün başlangıç noktasından ikinci vektörün sonuna çizilen vektör bu iki vektörün bileşke vektörüdür.



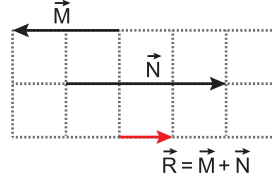
Uç uca eklenen vektörlerden birinci vektörün başlangıcı ile sonuncu vektörün sonu çıktığında bileşke vektör sıfır olur.

$$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = 0$$

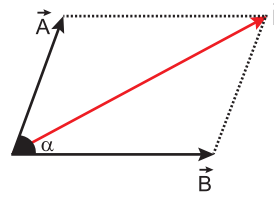


Aynı yönlü vektörlerin bileşkesinin büyüklüğü, vektörlerin her birinin büyüklükleri toplamına eşittir.

$$|\vec{R}| = |\vec{K}| + |\vec{L}|$$

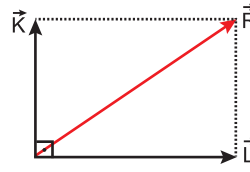


Zıt yönlü iki vektörün bileşkesinin büyüklüğü vektörlerin büyüklükleri farkına eşit olup yönü büyük olan vektörün yönündedir.



Bir noktadan çıkan iki vektörün bileşkesi, kenarları bu vektörlerle çakışan paralelkenarın köşegeni üzerinde yer alan vektördür.

$$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\alpha$$



Birbirine dik olan iki vektörün bileşkesinin büyüklüğü pisagor bağıntısı ile hesaplanabilir.

$$R = \sqrt{K^2 + L^2}$$

Eşit Büyüklükteki Vektörlerin Bileşkeleri İçin Özel Durumlar

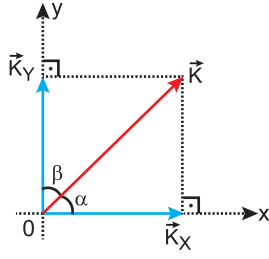
	Açı	Bileşke
	0°	R = 2A
	60°	R = A√3
	90°	R = A√2
	120°	R = A
	180°	R = 0

Bileşke azalıyor.

Açı artıyor.



İki vektörün bileşkesinin büyüklüğü, aralarındaki açının artması ile azalırken, aralarındaki açının azalması ile artar.



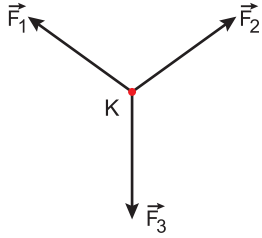
$\vec{K}$ vektörünün x ve y eksenlerindeki bileşenleri $\vec{K}_x$ ve $\vec{K}_y$ ise;
 $\vec{K} = \vec{K}_x + \vec{K}_y$

$$K_x = K \cdot \cos\alpha = K \cdot \sin\beta$$

$$K_y = K \cdot \cos\beta = K \cdot \sin\alpha$$

Kesişen Kuvvetlerin Dengesi

Bir cisim keşisen üç kuvvet etkisinde dengede ise herhangi iki kuvvetin bileşkesinin dengeleyeni üçüncü kuvvettir.



$\vec{F}_1, \vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin uygulandığı K cismi dengede ise,

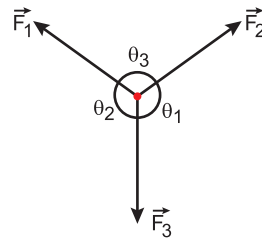
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_2$$

$$|\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = |\vec{F}_3|$$

Kuvvet – Açı İlişkisi



$\vec{F}_1, \vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin uygulandığı cisim dengede ise; küçük açı karşısındaki kuvvet büyük, büyük açı karşısındaki kuvvet küçüktür.

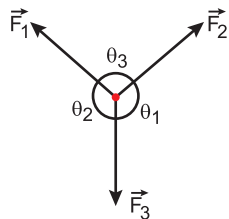
$$F_1 > F_2 > F_3$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$$

Lami Teoremi

Kesişen üç kuvvet dengede ise kuvvetlerin büyüklüklerinin karşılardaki açıların sinüslerine oranı birbirine eşittir.



$$\frac{F_1}{\sin\theta_1} = \frac{F_2}{\sin\theta_2} = \frac{F_3}{\sin\theta_3}$$

TORK

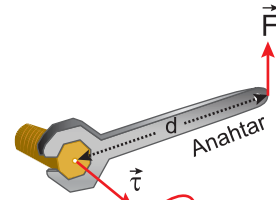
Bir kuvvetin döndürme etkisine **tork** denir. Tork vektörel bir büyüklüktür. $\vec{\tau}$ sembolü ile gösterilir.

Tork, kuvvet ile kuvvetin dönme eksenine dik uzaklığının vektörel çarpımına eşittir.

$$\vec{\tau} = \vec{d} \times \vec{F}$$

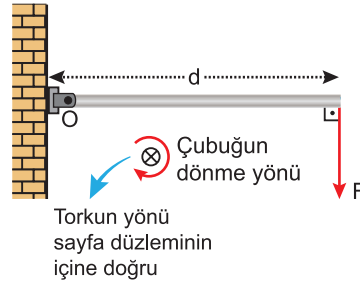
Tork (Newton · metre) Kuvvet (Newton) Dik uzaklık (Metre)

Torkun yönü sağ el kuralı ile bulunur.



Dört parmak sistemin dönme yönünde kıvrılır.

Baş parmağın gösterdiği yön torkun yönüdür.

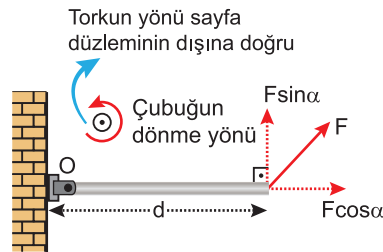


Kuvvetin çubuğa dik olarak uygulanması durumunda torkun büyüklüğü;

$$\tau = F \cdot d$$

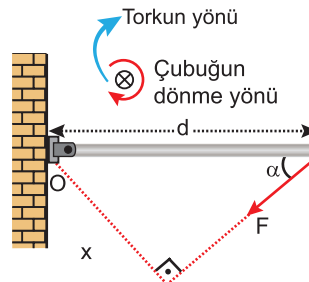


Kuvvet dönme noktasına uygulanırsa veya kuvvetin uzantısı dönme noktasında geçiyorsa, kuvvet tork oluşturamaz.



Kuvvetin çubuğa belirli bir açı yapacak şekilde uygulandığı durumda torkun büyüklüğü;

$$\tau = F \sin\alpha \cdot d$$

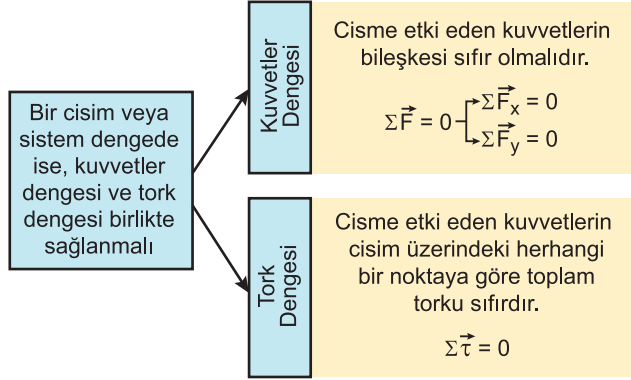
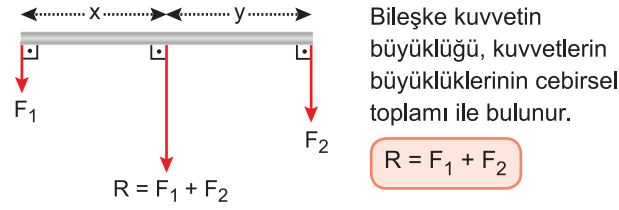


Torkun büyüklüğü, kuvvet ile dönme noktasından kuvvetin doğrultusuna çizilen dik uzaklığın çarpımına eşittir.

$$\tau = F \cdot x$$

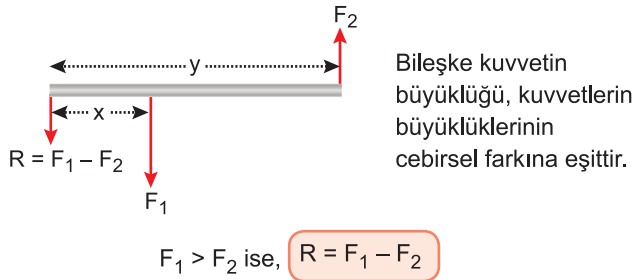
Genel Denge Koşulu

Cisimlerin dengede olabilmesi için kuvvetler dengesi ve tork dengesi şartlarının birlikte sağlanması gerekir.

**Aynı Yönlü Paralel Kuvvetlerinin Bileşkesi**

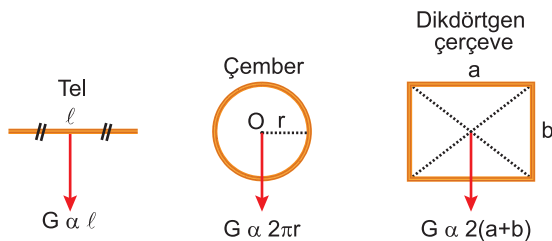
Bileşke kuvvetin uygulanma noktası tork dengesi eşitliği ile bulunur.

$$F_1 \cdot x = F_2 \cdot y$$

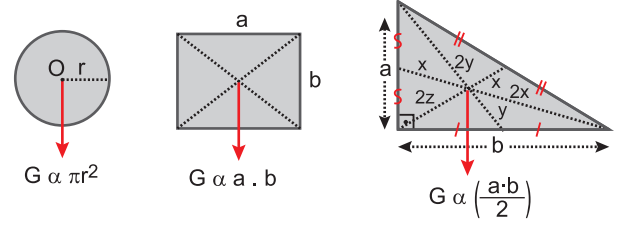
Zıt Yönlü Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi

Bileşke kuvvetin uygulanma noktası, kuvvetlerinin uygulanma noktalarını birleştiren doğru üzerinde ve büyük kuvvet tarafındadır. Bileşke kuvvetin uygulama noktası tork eşitliğinden bulunur.

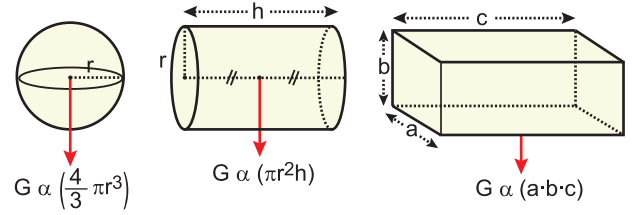
$$F_1 \cdot x = F_2 \cdot y$$

AĞIRLIK MERKEZİ**Düzgün Geometrik Şekilli Cisimlerin Ağırlık Merkezi****A) Tellerle Oluşturulan Cisimlerin Ağırlık Merkezi**

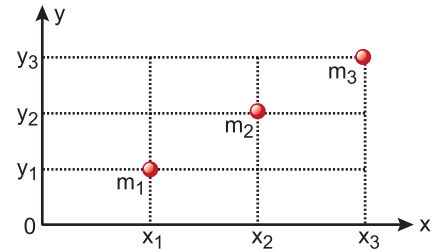
Aynı maddeden yapılmış, kalınlıkları eşit türdeş tellerle oluşturulmuş bir sistemin ağırlık merkezi bulunurken, tellerin ağırlıkları uzunlukları ile doğru orantılı olarak alınabilir.

B) Levhalarla Oluşturulan Cisimlerin Ağırlık Merkezi

Aynı maddeden yapılmış, kalınlıkları eşit türdeş levhalarla oluşturulmuş bir sistemin ağırlık merkezi bulunurken, parçaların ağırlıkları alanları ile orantılı olarak alınabilir.

C) Küre, Silindir, Dikdörtgen Prizması Şeklindeki

Aynı maddeden yapılmış, türdeş cisimlerle oluşturulmuş bir sistemin ağırlık merkezi bulunurken parçaların ağırlıkları hacimleri ile doğru orantılı olarak alınabilir.

Kütle Merkezinin Koordinatları

Kütle merkezinin x eksenindeki koordinatı;

$$x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Kütle merkezinin y eksenindeki koordinatı;

$$y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

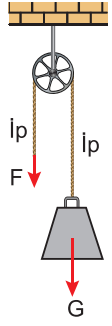
Cisimlerin ortak kütle merkezinin koordinatları (x, y) olur.

BASİT MAKİNELER

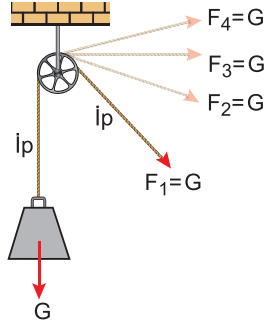
- Basit makineler kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlayarak iş yapma kolaylığı sağlar.
- Basit makineler kuvvetten kazanç sağlıyorsa, yoldan kaybettirir.
- Basit makineler işten kazanç sağlayamaz.

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}}$$

Sabit Makaralar



Sistem dengede $F = G$ dir.



İpin doğrultusu değişip denge sağlandığı durumlarda ipe uygulanan kuvvetin büyüklüğü değişmez.

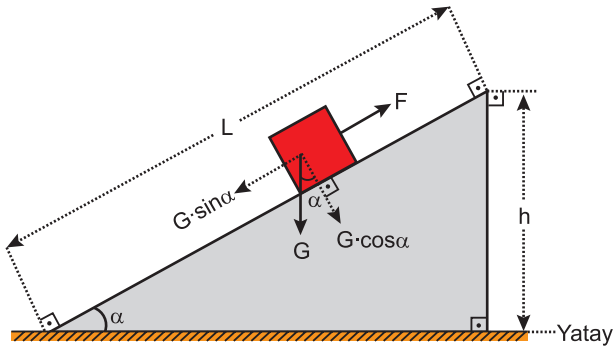
$$F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = G$$

Hareketli Makaralar



- Makaranın ağırlıksız olduğu sistem dengede ise; $F = \frac{G}{2}$ dir.
- Kuvvetin uyguladığı ip, x kadar yukarı çekilirse, yük x/2 kadar yükselir.
- Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

Eğik Düzlem



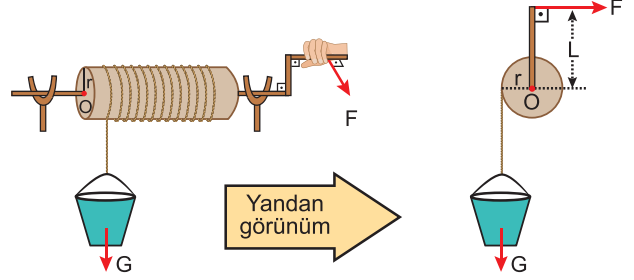
Eğik düzlem üzerindeki G ağırlıklı cisim eğik düzlem yüzeyine paralel olarak uygulanan F büyüklüğündeki kuvvet ile dengede ise;

$$F = G \cdot \sin \theta \quad (\sin \theta = \frac{h}{L})$$

$$F = G \cdot \frac{h}{L} \Rightarrow F \cdot L = G \cdot h$$

- Eğik düzlemde kuvvetten kazanç, yoldan ise kayıp vardır.

Çıkrık



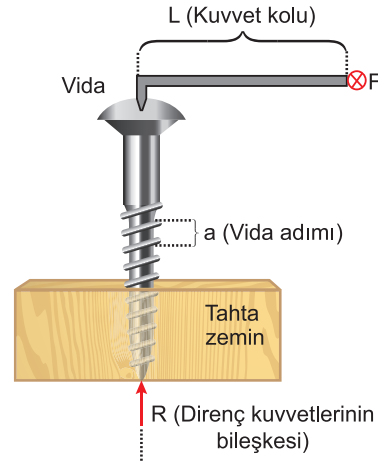
O noktasından geçen eksen etrafında serbestçe dönebilen kasnak şeklindeki gibi dengede ise;

$$F \cdot L = G \cdot r$$

Kuvvet kolu n kez döndürülürse yükün yerdeğiştirmesinin büyüklüğü;

$$x = n \cdot 2\pi r$$

Vida



Vida kuvvet koluna dik olarak uygulanan F büyüklüğündeki kuvvet etkisinde sabit hızla dönerken, direnç kuvvetlerinin bileşkesi (R) ile F kuvveti arasındaki ilişki, iş bağıntısının eşitliği ile bulunur.

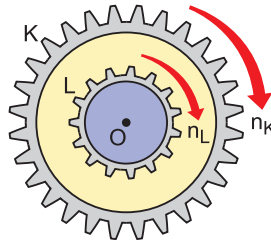
$$W_F = W_R$$

$$F \cdot 2\pi L = R \cdot a$$

Vida n kez dönerek zeminde h kadar ilerliyor ise;

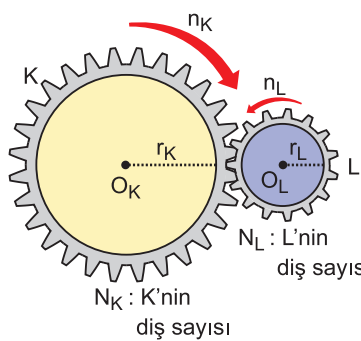
$$h = n \cdot a$$

Dişli ve Kasnaklar



Eş merkezli kasnak veya dişlilerin dönme yönleri aynıdır, tur sayıları eşittir.

$$n_K = n_L$$



Farklı eksenlere sabitlenerek birbirini döndüren dişlilerin dönme yönleri zıttır, tur sayıları ise yarıçapları ile ters orantılıdır.

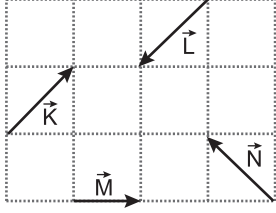
$$n_K \cdot r_K = n_L \cdot r_L$$

Diş sayıları yarıçapları ile doğru orantılı olduğundan;

$$n_K \cdot N_K = n_L \cdot N_L$$



1. Eşit kare bölmeli düzlem üzerinde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.



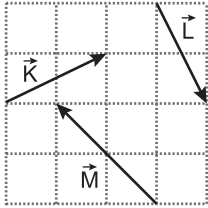
Buna göre;

- I. $\vec{K} = -\vec{L}$
II. $|\vec{K} + \vec{N}| = |\vec{L} + \vec{M}|$
III. $\vec{L} + \vec{M} = \vec{K} - \vec{M}$

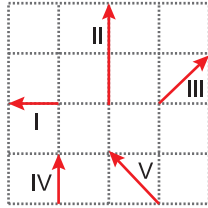
yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Eşit kare bölmelere ayrılmış düzlem üzerindeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri Şekil I'deki gibidir.



Şekil I

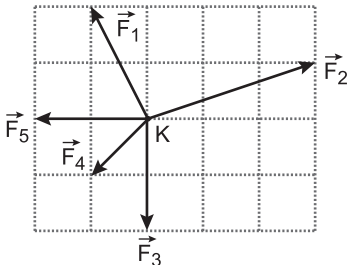


Şekil II

Buna göre, $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinin bileşkesi Şekil II'deki I, II, III, IV ve V nolu vektörlerden hangisidir?

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

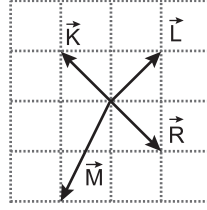
3. Eşit kare bölmeli yatay sürtünmesiz zeminde duran K noktasal cisminin $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.



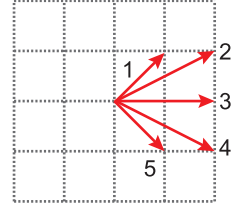
Buna göre, K cismi hangi kuvvetin yönünde harekete geçer?

- A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

4. Eşit kare bölmeli yatay düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir.



Şekil I

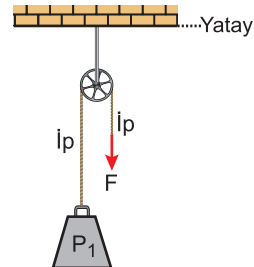


Şekil II

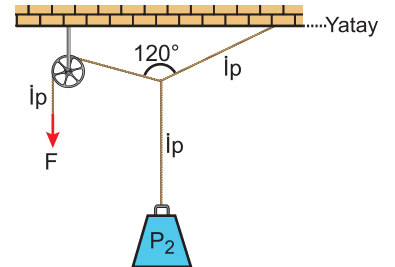
$\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri Şekil I'deki gibi olduğuna göre, $\vec{N}$ vektörü Şekil II'deki 1, 2, 3, 4, 5 nolu vektörlerden hangisidir?

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

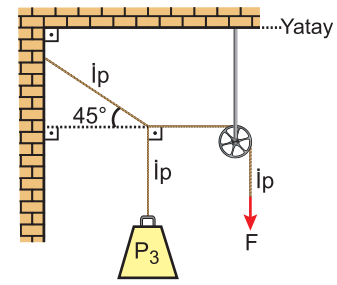
5. Sürtünmelerin önemsiz olduğu Şekil I, II ve III'deki sistemlerde P_1 , P_2 ve P_3 ağırlıklı yükler ağırlıksız iplere uygulanan F büyüklüğündeki kuvvetlerle dengelenmiştir.



Şekil I



Şekil II

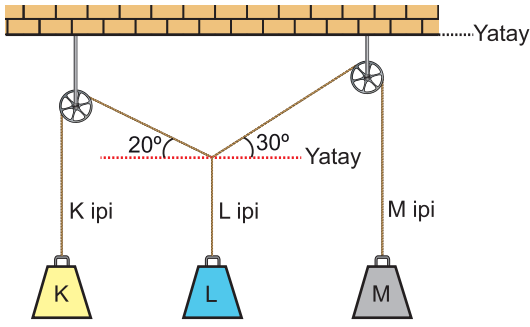


Şekil III

Buna göre, P_1 , P_2 ve P_3 arasındaki ilişki nedir?

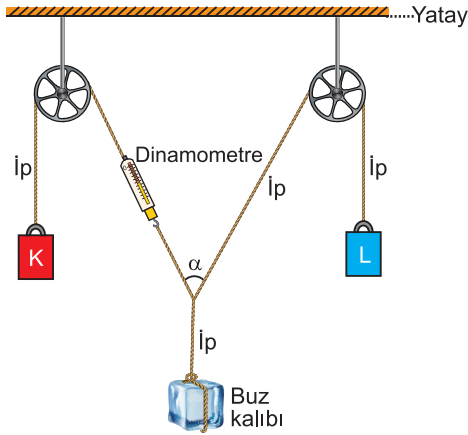
- A) $P_1 > P_2 > P_3$ B) $P_1 = P_2 = P_3$
C) $P_3 > P_1 = P_2$ D) $P_1 = P_2 > P_3$
E) $P_2 > P_1 = P_3$

6. Ağırlıkları G_K , G_L ve G_M olan K, L ve M cisimleri ve ağırlıksız iplerle oluşturulmuş sürtünmelerin önemsenmediği sistem şekildeki gibi dengededir.



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

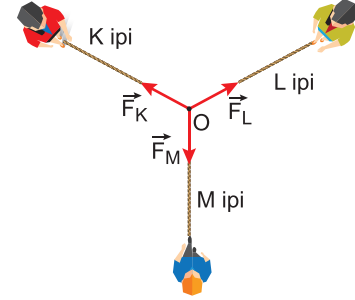
- A) $G_K > G_L > G_M$ B) $G_K > G_M > G_L$
 C) $G_M > G_K > G_L$ D) $G_M > G_L > G_K$
 E) $G_L > G_M > G_K$
7. K ve L cisimleri, buz kalıbı, ağırlığı önemsiz ipler ve ağırlığı önemsiz dinamometre ile oluşturulmuş şekildeki düzenek dengededir.



Buna göre, buz kalıbı erimeye başladığında dinamometrenin gösterdiği değer ve α açısının değişimi için ne söylenebilir?

	α açısı	Dinamometrenin Gösterdiği Değer
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Azalır	Değişmez

8. Sürtünmesi önemsiz yatay düzlem üzerinde bulunan çocuklar O noktasından birbirine bağlanmış ağırlıksız K, L ve M iplerini şekildeki gibi yatay doğrultuda çekmekte iken iplerde oluşan gerilme kuvvetleri sırasıyla $\vec{F}_K$, $\vec{F}_L$ ve $\vec{F}_M$ olmaktadır.



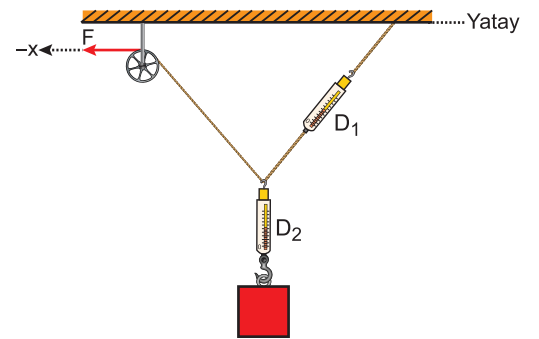
Çocuklar şekildeki gibi dengede olduğuna göre;

- I. $\vec{F}_K + \vec{F}_L = \vec{F}_M$
 II. $|\vec{F}_K| + |\vec{F}_L| = |\vec{F}_M|$
 III. $|\vec{F}_K + \vec{F}_L| = |\vec{F}_M|$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Sürtünmelerin önemsenmediği sistemde P ağırlıklı yük ipin K ucuna uygulanan F kuvvetiyle şekildeki gibi dengelenmiştir. İpin K ucu $-x$ yönünde bir miktar çekilip yeniden denge sağlanıyor.

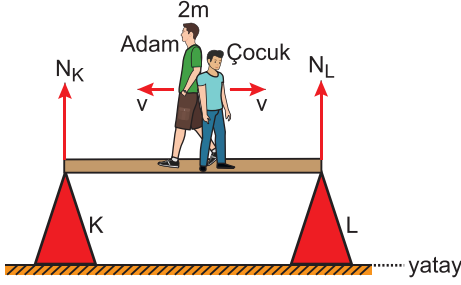


Bu durumda ipe uygulanan kuvvetin büyüklüğü, ağırlıkları önemsiz D_1 ve D_2 dinamometrelerinin gösterdiği değerin değişimi için ne söylenebilir?

	F	D_1	D_2
A)	Artar	Azalır	Artar
B)	Artar	Artar	Azalır
C)	Artar	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Azalır	Değişmez
E)	Azalır	Değişmez	Değişmez



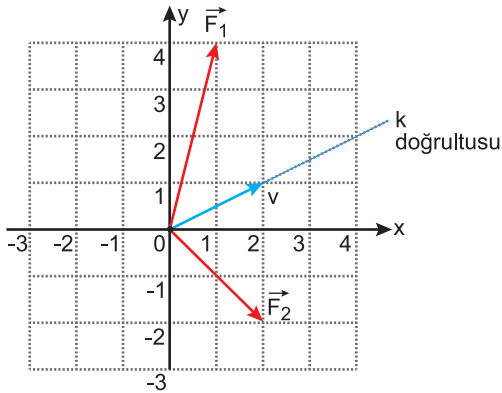
1. Bir masanın orta noktasından şekildeki yönlerde aynı anda harekete başlayan ve kütleleri sırasıyla 2m ve m olan adam ve çocuğun süratleri şekildeki yönlerde v dir.



Adam ve çocuğun kalas üzerindeki hareketi sırasında destek noktalarında kalasa etkiyen N_K ve N_L tepki kuvvetlerinin değişimi, aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	N_K	N_L
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar
E)	Azalır	Azalır

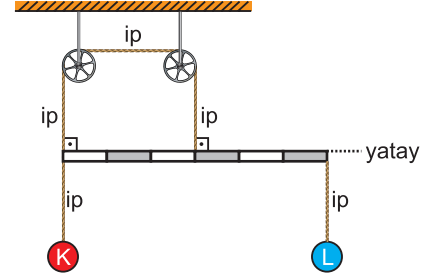
2. m kütleli bir cisim, sürtünmesiz bir masa üzerinde üç farklı kuvvetin etkisi altında v sabit süratıyla k doğrultusunda hareket etmektedir. Cisme etki eden kuvvetlerden iki tanesi, koordinat sisteminde $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ vektörleriyle gösterilmiştir.



Buna göre, koordinat sisteminin merkezinde yer alan cisme uygulanan üçüncü kuvvet vektörünün bitiş noktasının koordinatı, (x,y) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (0, 3) B) (-1, -1) C) (-3, -2)
D) (-2, -3) E) (-2, -2)

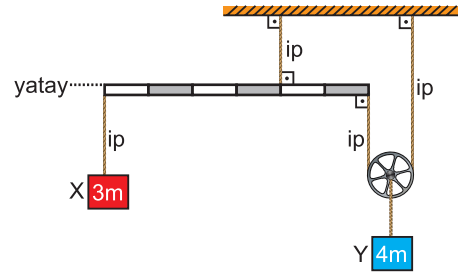
3. Şekildeki sürtünmesiz, kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli çubuk dengededir.



K ve L cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_K ve m_L olduğuna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

4. Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli çubuk, X, Y cisimleri ile şekildeki gibi dengededir.

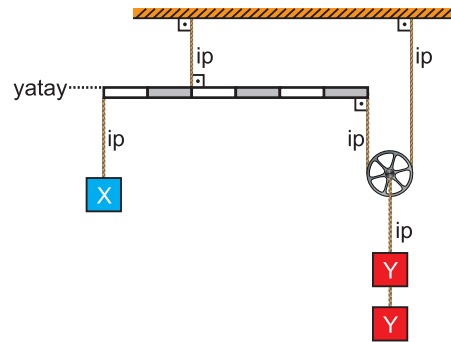


X ve Y cisimlerinin kütleleri sırası ile 3m ve 4m olduğuna göre, makaranın kütlesi kaç m'dir?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

5. Şekildeki düzende kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli çubuk yatay konumda dengededir.



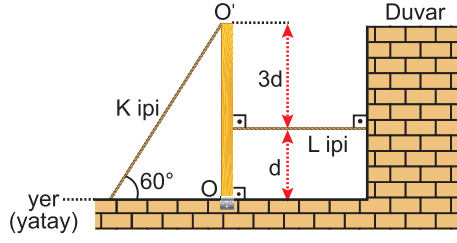
Makaranın kütlesi m olduğuna göre,

- I. X cisminin kütlesi makaraninkinden büyüktür.
II. Y cisminin kütlesi makaraninkinden büyüktür.
III. X cisminin kütlesi Y'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

6. O ucuna bağlı menteşe çevresinde serbestçe dönebilen, düzgün, türdeş O O' kalasını, K ve L ipleri şekildeki konumda dengede tutuyor.

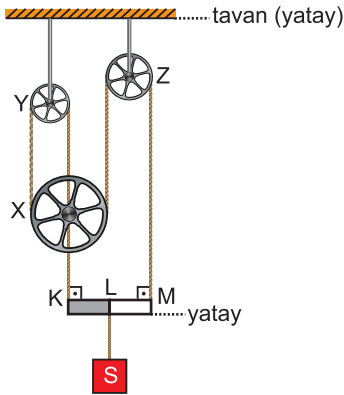


Bu durumda, K ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T olduğuna göre, L ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç T dir?

$$(\cos 60^\circ = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

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

7. S cismi, şekildeki makara düzeneğinde ağırlığı önemsenmeyen, eşit bölmeli KLM çubuğunun L noktasına asıldığında çubuk yatay dengede kalıyor.

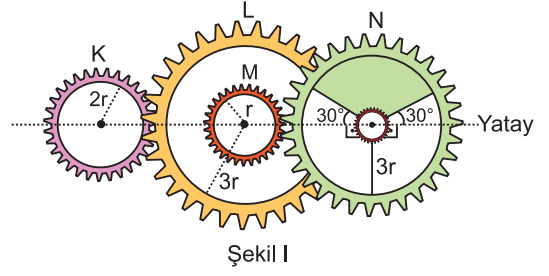


X makarasının ağırlığı P olduğuna göre, S cisminin ağırlığı kaç P'dir?

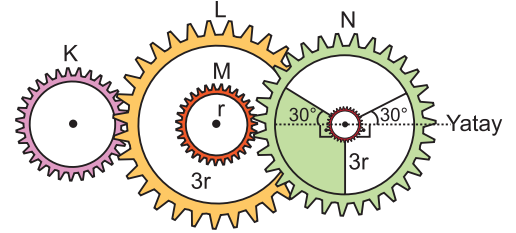
(Makaralardaki sürtünmeler önemsizdir.)

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

8. Şekil I'deki dişli düzeneğinde K, L, M ve N dişlilerinin yarıçapları sırasıyla $2r$, $3r$, r ve $3r$ dir. M dişlisi L dişlisine ortak merkezli olarak perçinlenmiştir.



Şekil I

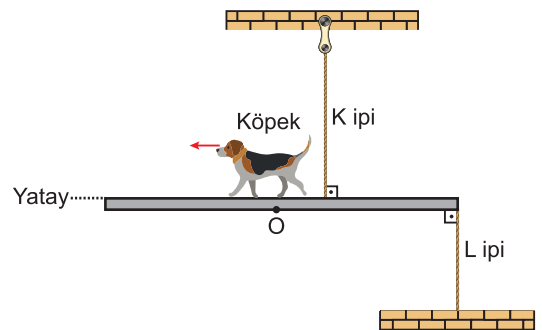


Şekil II

Dişliler Şekil I'deki konumda dururken K en az kaç devir yaparsa, N'nin görünümü Şekil II'deki gibi olur?

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

9. Kütle merkezi O noktası olan düzgün, kalas ve üzerindeki köpek şekildeki konumda iken esnek olmayan K ve L iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü sırasıyla T_K ve T_L oluyor.

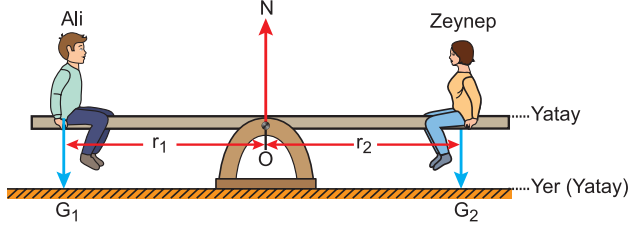


Köpek ok yönünde hareket ederek kalasın ucuna gelinceye kadar geçen sürede T_K ve T_L için ne söylenebilir?

	T_K	T_L
A)	Artar	Azalar
B)	Artar	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Azalar	Artar

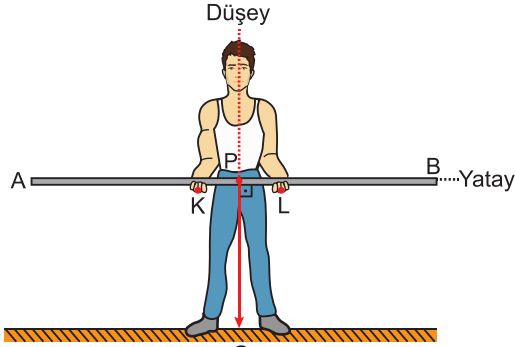


1. Sürtünmelerin önemsemediği sistemde tahterevalli O noktasından geçen mil etrafında serbestçe dönebilmektedir. G_1 ağırlığındaki Ali ve G_2 ağırlığındaki Zeynep'in ağırlıklarının O noktasına uzaklıklarının r_1 ve r_2 olduğu şekildeki durumda sistem dengede olup desteğin çubuğa gösterdiği tepki kuvveti N'dir.

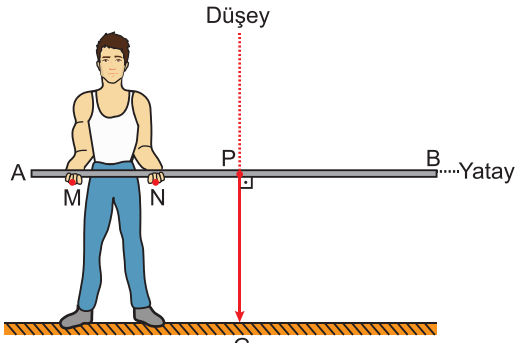


$r_1 > r_2$ olduğuna göre, G_1 ve G_2 ve N'nin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $G_1 > G_2 > N$ B) $G_2 > G_1 > N$
C) $N > G_1 > G_2$ D) $N > G_2 > G_1$
E) $G_2 > N > G_1$
2. Ağırlık merkezi P noktasında olan, G ağırlıklı AB çubuğu Şekil I'de K ve L noktalarına, Şekil II'de M ve N noktalarına uygulanan $\vec{F}_K$, $\vec{F}_L$, $\vec{F}_M$ ve $\vec{F}_N$ kuvvetleri ile dengelenmiştir.



Şekil I

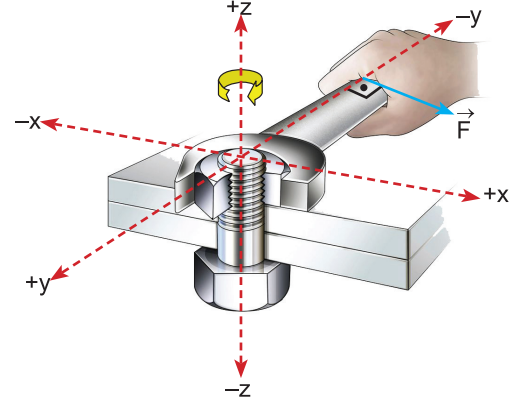


Şekil II

Buna göre, $\vec{F}_K$, $\vec{F}_L$, $\vec{F}_N$ ve $\vec{F}_M$ kuvvetlerinden hangileri düşey doğrultuda aşağı yöndedir?

- A) Yalnız F_M B) F_K ve F_N C) F_L ve F_M
D) F_K ve F_L E) F_M ve F_N

3. Bir somon anahtarı uygulanan $\vec{F}$ kuvveti ile şekildeki gibi döndürülüyor.

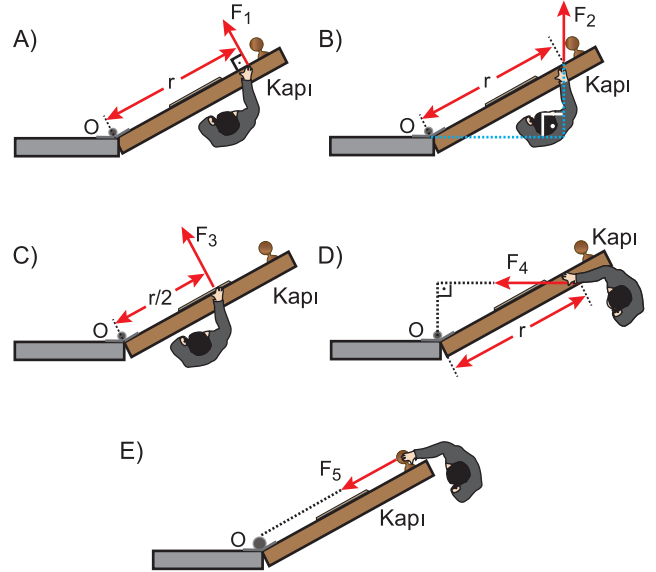


Buna göre, kuvvetin dönme eksenine göre torkunun yönü nedir?

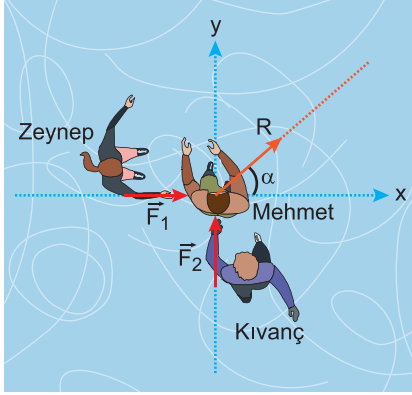
- A) +z B) -z C) +x D) -x E) +y

4. O noktasındaki sürtünmesiz mil etrafında serbestçe dönebilen kapıya, eşit büyüklükteki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleri uygulanmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki durumlardan hangisinde kapıya uygulanan torkun büyüklüğü en fazla olur?



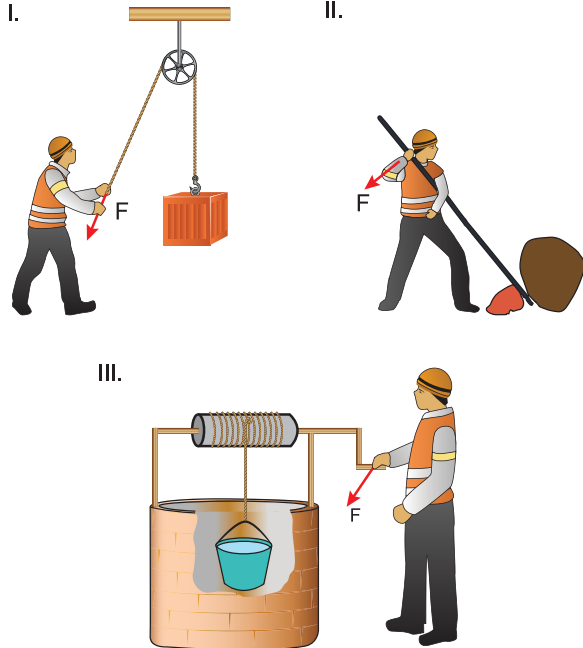
5. Sürtünmenin önemsenmeyecek kadar az olduğu yatay buz pistinde bulunan durgun patencilerden Zeynep ve Kıvanç sırasıyla F_1 ve F_2 büyüklüğünde kuvvetler ile Mehmet'i ittiğinde, Mehmet F_1 ve F_2 kuvvetlerinin bileşkesi olan R büyüklüğündeki kuvvetin etkisinde şekildeki yönde harekete geçiyor.



$\alpha > 45^\circ$ olduğuna göre; F_1 , F_2 ve R 'nin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $F_1 > F_2 > R$ B) $F_1 > R > F_2$
 C) $F_2 > R > F_1$ D) $R > F_2 > F_1$
 E) $R > F_1 > F_2$

6. Basit makineler, kuvvetten kazanç sağlayabilen veya yoldan kazanç sağlayabilen sistemlerdir.

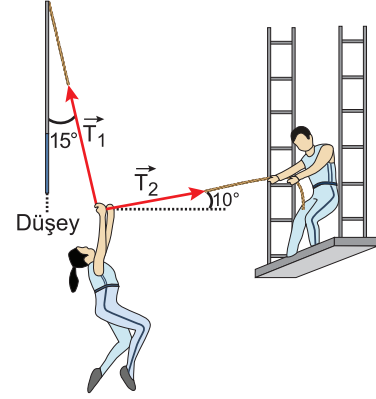


Buna göre; I, II ve III nolu basit makinelerden hangileri kuvvetten kazanç sağlayabilir?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

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

7. Ağırlığı G olan akrobatın asıldığı ipin ucu diğer akrobat tarafından çekilerek şekildeki gibi denge sağlandığında ipteki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 ve T_2 oluyor.



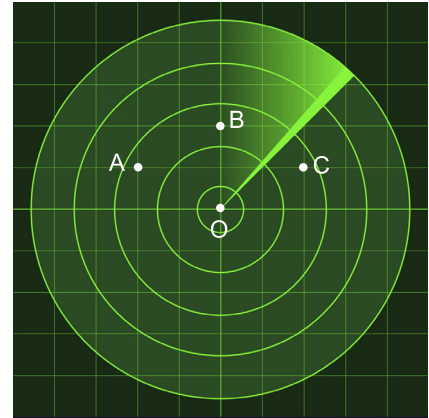
Buna göre; T_1 , T_2 ve G kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $T_1 > T_2 > G$ B) $T_1 > G > T_2$
 C) $T_2 > T_1 > G$ D) $T_2 > G > T_1$
 E) $G > T_1 > T_2$

8. **Bilgi :** Yer değiştirme vektörü hareketlinin ilk konumundan son konumuna çizilen vektördür.

Şekildeki radar ekranı yatay düzlem üzerinde bulunan hareket eden bir aracın konumlarını göstermektedir.

Hareketli O'dan A'ya gittiğinde yer değiştirme vektörü $\vec{x}_1$, A'dan B'ye gittiğinde yer değiştirme vektörü $\vec{x}_2$, B'den C'ye gittiğinde yer değiştirme vektörü $\vec{x}_3$ oluyor.



Buna göre;

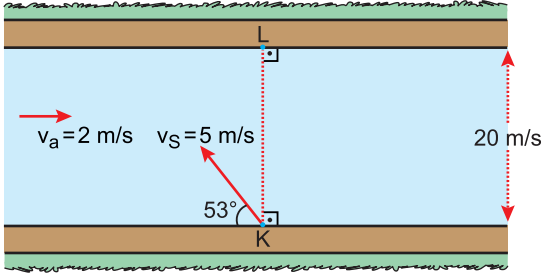
- I. $|\vec{x}_1| = |\vec{x}_2|$
 II. $\vec{x}_2 = \vec{x}_3$
 III. $\vec{x}_1 = -\vec{x}_3$

yargılarından hangileri doğrudur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

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



1. Akıntı hızının sabit ve 2 m/s büyüklüğünde olduğu 20 metre genişliğindeki nehrin kıyısındaki K noktasından bir yüzücü şekildeki gibi suya göre $v_S = 5$ m/s büyüklüğündeki hızla yüzmeye başlıyor.

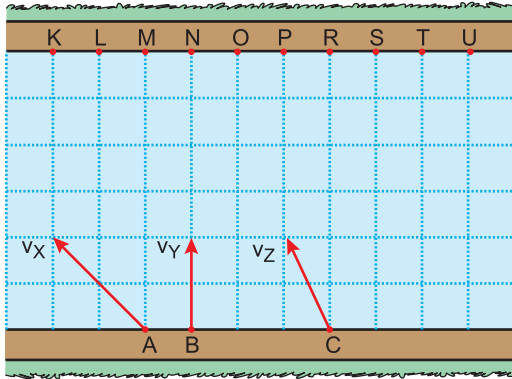


Buna göre, yüzücünün karşı kıyıya çıktığı noktanın L noktasına uzaklığı kaç metredir?

($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

- A) 5 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

2. Akıntı hızının sabit olduğu şekildeki nehirde A noktasından suya göre $\vec{v}_X$ hızıyla yüzmeye başlayan X yüzücüsü M noktasında karşı kıyıya çıkıyor.

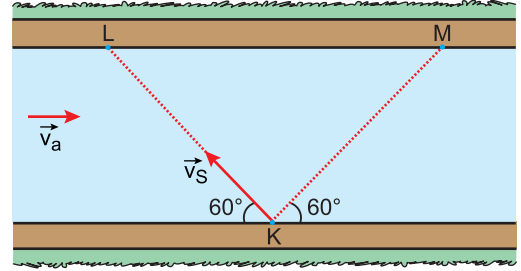


Buna göre, suya göre hızları $\vec{v}_Y$ ve $\vec{v}_Z$ olan Y ve Z yüzücülerini nerede karşı kıyıya çıkar?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

	Y	Z
A)	T	Y
B)	T	T
C)	U	U
D)	U	T
E)	N	S

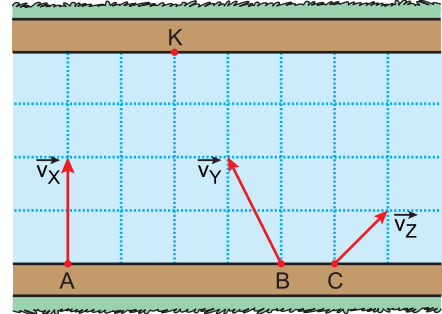
3. Akıntı hızının $\vec{v}_a$ olduğu şekildeki nehirde K noktasından suya göre $\vec{v}_S$ hızıyla yüzmeye başlayan yüzücü M noktasında karşı kıyıya çıkıyor.



Buna göre, akıntı hızının büyüklüğü v_a , yüzücünün suya göre hızının büyüklüğü v_S , yüzücünün yere göre hızının büyüklüğü v_Y arasındaki ilişki nedir?

- A) $v_S > v_Y > v_a$ B) $v_S = v_Y > v_a$
 C) $v_a > v_S = v_Y$ D) $v_Y > v_S > v_a$
 E) $v_S = v_Y = v_a$

4. Akıntı hızının sabit olduğu nehirde A, B ve C noktalarından suya göre $\vec{v}_X$, $\vec{v}_Y$ ve $\vec{v}_Z$ hızları ile yüzmeye başlayan X, Y ve Z yüzücülerinden X karşı kıyıya K noktasından çıkıyor.

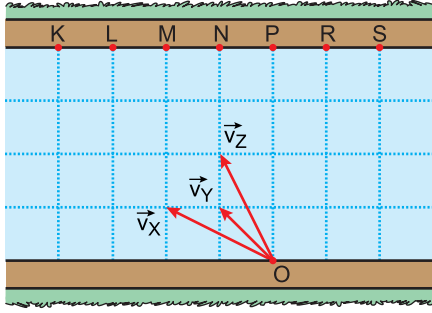


Buna göre; X, Y ve Z yüzücülerinin yere göre hızlarının büyüklükleri v'_X , v'_Y ve v'_Z arasındaki ilişki nedir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) $v'_X > v'_Y = v'_Z$ B) $v'_Y = v'_Z > v'_X$
 C) $v'_Y > v'_X = v'_Z$ D) $v'_X = v'_Z > v'_Y$
 E) $v'_Y > v'_X > v'_Z$

5. Akıntı hızının sabit olduğu şekildeki nehirde O noktasından suya göre $\vec{v}_X$, $\vec{v}_Y$ ve $\vec{v}_Z$ hızları ile yüzmeye başlayan X, Y ve Z yüzücülerinden Y karşı kıyıya P noktasından çıkıyor.



Buna göre;

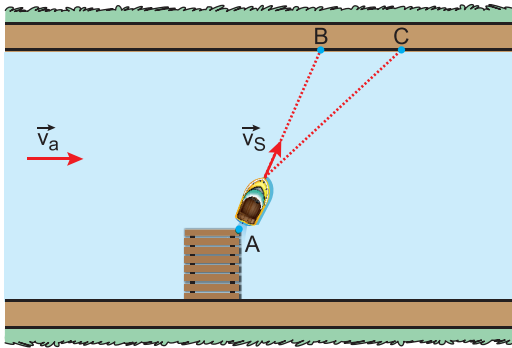
- I. X yüzücüsü K noktasında karşı kıyıya çıkar.
- II. Z yüzücüsü M noktasında karşı kıyıya çıkar.
- III. Z yüzücüsünün karşı kıyıya çıkma süresi, X yüzücüsünün karşı kıyıya çıkma süresinin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

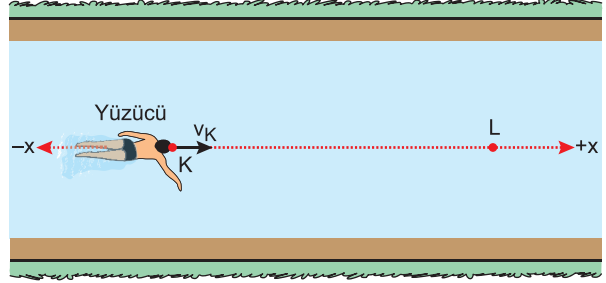
6. Akıntı hızının sabit ve $\vec{v}_a$ olduğu şekilde nehirde iskelenin A noktasından suya göre $\vec{v}_S$ hızıyla harekete geçen kayık C noktasında karşı kıyıya çıkıyor.



Yalnızca akıntı hızının büyüklüğü daha fazla olsaydı; kayığın karşı kıyıya varma süresi ve kayığın yere göre hızının büyüklüğü ilk duruma göre nasıl değişirdi?

Karşı kıyıya varma süresi	Kayığın yere göre hızı
A) Değişmez	Artar
B) Değişmez	Azalır
C) Azalır	Artar
D) Artar	Artar
E) Artar	Azalır

7. Akıntı hızının sabit olduğu şekildeki nehirde suya göre hızı sabit v_S büyüklüğünde olan yüzücü K'den L'ye $2t$ sürede gidip, L'den K'ye t sürede geri dönüyor.



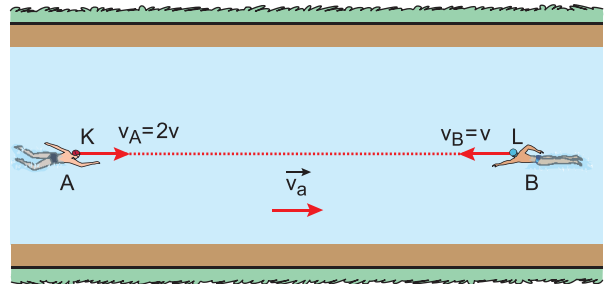
Buna göre;

- I. Akıntı hızının yönü $-x$ 'dir.
- II. Yüzücünün suya göre hızı akıntı hızından büyüktür.
- III. K'dan L'ye yüzerken yüzücünün yere göre hızı ile L'den K'ye yüzerken yere göre hızının büyüklüğü eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. Akıntı hızının $\vec{v}_a$ olduğu nehirde K ve L noktalarından suya göre $2v$, v büyüklüğündeki hızlarla aynı anda yüzmeye başlayan A ve B yüzücüleri K ve L noktaları arasında karşılaşmaktadır.



Buna göre;

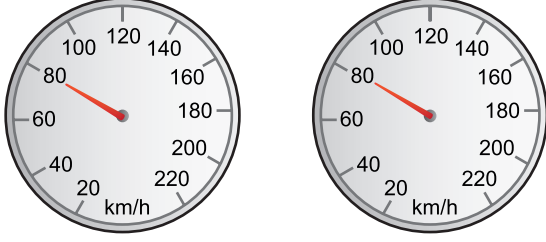
- I. Akıntı hızı B yüzücüsünün suya göre hızından büyüktür.
- II. Akıntı hızı artarsa yüzücüler K noktasından daha uzak bir yerde karşılaşır.
- III. Akıntı hızı artarsa K'nin L'ye göre hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



1. Doğrusal bir yolda hareket etmekte olan iki otomobilin panellerindeki göstergeler, 80 km/h değerini gösteriyor.



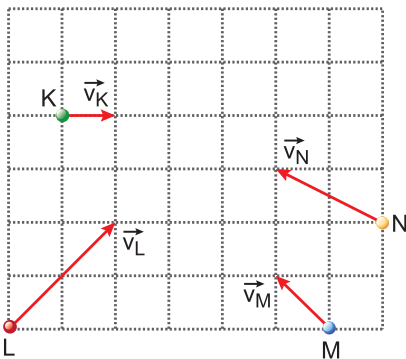
Buna göre; K ve L otomobilleri ile ilgili;

- I. Süratleri eşittir.
- II. Hızları eşittir.
- III. K'nın şoförüne göre L'nin hızı sıfırdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

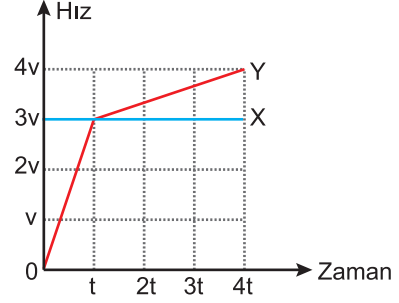
2. K, L, M ve N noktasal cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde şekilde belirtilen noktalardan sırasıyla $\vec{v}_K$, $\vec{v}_L$, $\vec{v}_M$ ve $\vec{v}_N$ sabit hızlarıyla aynı anda harekete başlıyor.



Buna göre, K, L, M ve N cisimlerinden hangi ikisi birbirleriyle çarpışabilir?

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

3. Aynı doğru boyunca hareket eden X, Y hareketlileri $t = 0$ anında yan yanadır.



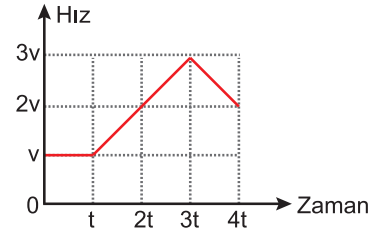
Bu cisimlere ait hız - zaman grafikleri şekildeki gibi olduğuna göre;

- I. (0 - t) zaman aralığında X aracının aldığı yol, Y aracının aldığı yolun 2 katıdır.
- II. 4t anında X ve Y araçları yanyanadır.
- III. (0 - t) zaman aralığında Y aracı X aracına yaklaşmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

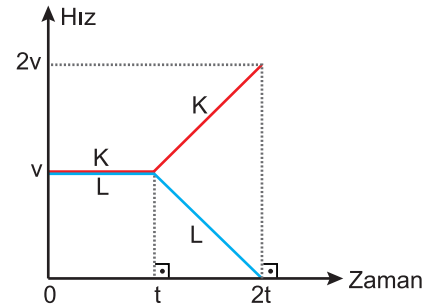
4. Hız - zaman grafiği şekildeki gibi olan bir hareketli doğrusal KLMN yolunu 4t sürede alıyor.



KL = LM = MN olduğuna göre hareketli yolun KL bölümünü kaç t sürede alır?

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

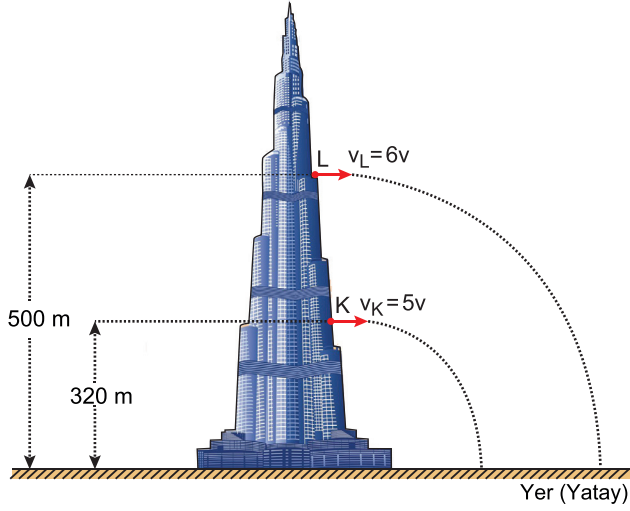
5. K ve L araçları doğrusal bir yolda v büyüklüğündeki hızlarla yan yana hareket ederken bir anda grafikteki gibi K aracı hızlanmaya ve L aracı yavaşlamaya başlıyor.



$t = 0$ anından itibaren K ve L araçları yanyana x kadar yol aldıklarına göre, L aracı durduğu anda K aracından kaç x geridedir?

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

6. K ve L cisimleri Burjkhalifa gökdeleninin yerden 320 m ve 500 m yükseklikteki noktalarından sırasıyla 5v ve 6v büyüklüğündeki hızlarla yatay doğrultuda fırlatılıyor.

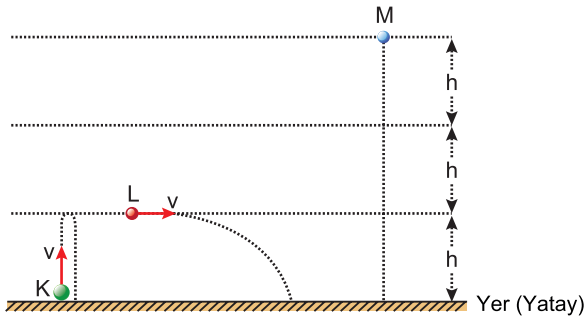


K ve L cisimlerinin yere çarpana kadar geçen sürede yatayda aldıkları yollar sırasıyla x_K ve x_L olduğuna göre, $\frac{x_K}{x_L}$ oranı kaçtır?

(Hava sürtünmesi önemsizdir, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

7. K ve L cisimleri şekildeki konumlarından v büyüklüğündeki hızlarla fırlatıldıkları anda, M cismi de şekildeki konumundan serbest bırakılıyor.



K, L ve M cisimlerinin yörüngeleri şekildeki gibi olduğuna göre, cisimlerin havada kalma süreleri t_K , t_L ve t_M arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) $t_K > t_L > t_M$ B) $t_K > t_M > t_L$
C) $t_M > t_K > t_L$ D) $t_M > t_L > t_K$
E) $t_K = t_M > t_L$

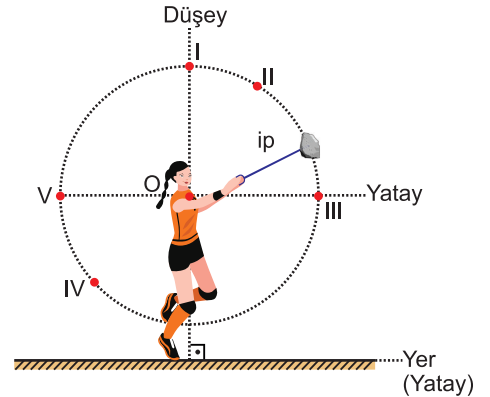
8. Bir öğrenci hava direncinin ihmal edildiği ortamda, yerden belirli bir yükseklikten yatay v_0 hızıyla fırlatılan noktasal bir cismin fırlatma sonrası hareketi hakkında topladığı bilgilerden yararlanarak aşağıdaki tabloyu hazırlamıştır.

	Değişkenler	Değişim
I.	Cismin ivme vektörünün yönü	Değişmez
II.	Cismin hızının yatay bileşeninin büyüklüğü	Değişmez
III.	Cismin hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı	Azalı
IV.	Cismin kinetik enerjisi	Artar
V.	Cismin ivmesinin büyüklüğü	Artar

Öğrencinin hazırladığı tablodaki I, II, III, IV ve V nolu değişkenlerin hangisinin değişimi **yanlıştır**?

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

9. Zeynep, sürtünmesiz ortamda bir ipin ucuna bağladığı taşı düşey düzlemde şekildeki gibi O merkezli çembersel yörüngede döndürürken, bir anda ip koparak taş fırlıyor.

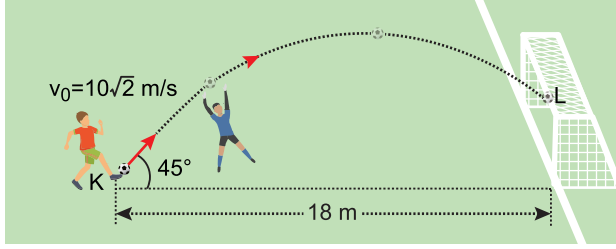


İpin koptuğu andan taşın yere düştüğü ana kadar geçen sürede taşın hız ve ivme vektörleri arasındaki açı sürekli olarak azaldığına göre, taş şekildeki I, II, III, IV ve V nolu noktaların hangilerinden geçerken ip kopmuş olabilir?

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



1. Bir futbol karşılaşmasında futbolcu kaleye uzaklığı 18 m olan K noktasından topa yatay ile 45° açı yapacak şekilde $10\sqrt{2}$ m/s büyüklüğündeki hızla vurduğunda top şekildeki yörüngeyi izleyerek kalenin üst direğindeki L noktasına çarpıyor.



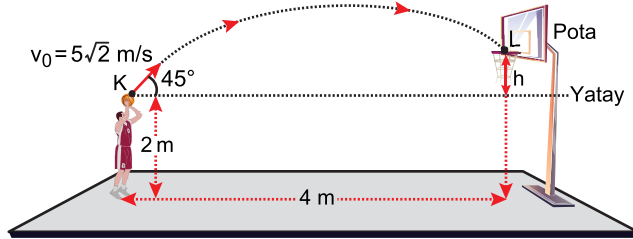
Yer (Yatay)

Buna göre, kalenin üst direğinin yerden yüksekliği kaç m'dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$, sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 1,5 B) 1,6 C) 1,8 D) 2 E) 2,4

2. Hava direncinin önemsenmediği ortamda yerden 2 m yükseklikteki ve potadan 4 m uzaklıktaki K noktasından $5\sqrt{2}$ m/s büyüklüğündeki hızla fırlatılan basketbol topu şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasında potaya giriyor.

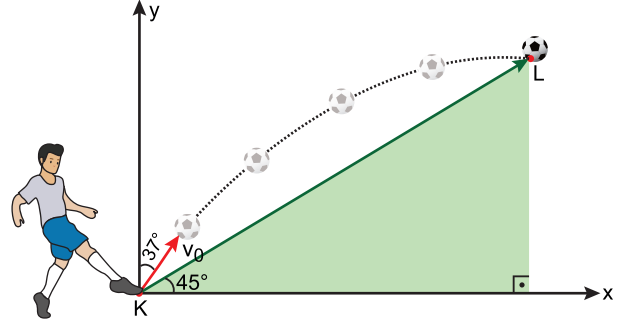


Buna göre, h kaç m'dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$)

- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,8 D) 1 E) 1,2

3. Hava direncinin önemsenmediği ortamda futbolcu K noktasındaki topa vuruyor. K noktasından v_0 büyüklüğündeki hızla fırlayan top 2 saniye sonra L noktasına çarpıyor.

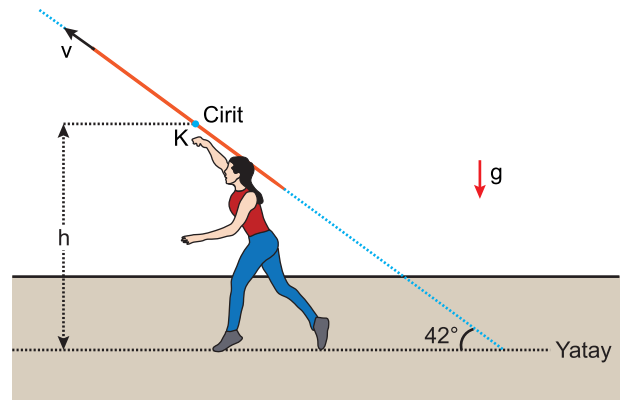


Buna göre, v_0 kaç m/s'dir?

($\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$; $\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

4. Hava direncinin önemsenmediği ortamda yatay düzlem üzerinde bulunan sporcu yerden h kadar yükseklikteki K noktasından ciriti v büyüklüğündeki hızla yatay ile 42° açı yapacak şekilde fırlattığında ciritin menzili x oluyor.



Buna göre, yerden h kadar yükseklikten tekrar fırlatılan ciritin menzilinin x'den büyük olması için;

- Fırlatılma hızının artırılması
- Yerçekimi ivmesinin daha büyük olduğu ortamda fırlatılması
- Yatay ile 45° açı yapacak şekilde fırlatılması

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

5. Şekildeki paraşütçü vücut şeklini değiştirmeden düşey doğrultuda şekildeki gibi düşmektedir.

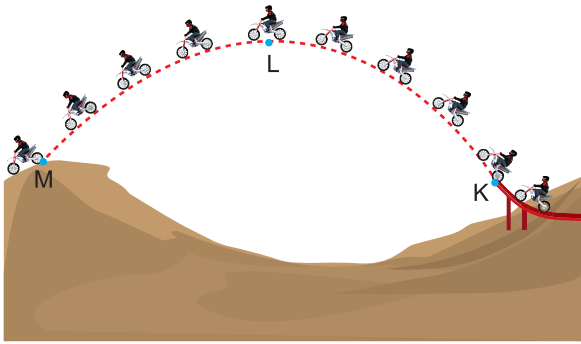


Paraşütçünün limit hızla düştüğü Δt süresi içinde hava tarafından paraşütçüye uygulanan direnç kuvveti ($\vec{F}_d$) ile paraşütçünün ivmesinin ($\vec{a}$) büyüklüğünün değişimi hakkında ne söylenebilir?

(Δt süresi içindeki yerçekimi ivmesi değişimi önemsizdir.)

$\vec{F}_d$ nin büyüklüğü	$\vec{a}$ nın büyüklüğü
A) Değişmez	Sabit büyüklüktedir.
B) Değişmez	Sıfırdır
C) Artar	Sabit büyüklüktedir
D) Artar	Sıfırdır
E) Azalır	Artar

6. Hava direncinin önemsenmediği ortamda motorcu rampanın ucundaki K noktasından zıplayıp şekildeki yolu izleyerek M noktasında yere düşüyor.



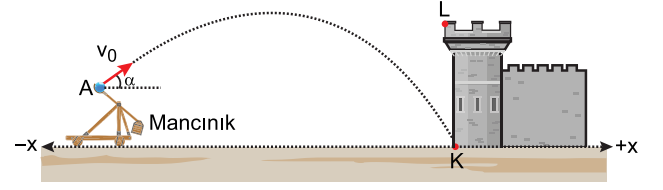
Buna göre; KM noktaları arasında motorun hareketi ile ilgili,

- I. L noktasında ivmesi sıfırdır.
- II. Hızı vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı önce artar sonra azalır.
- III. Motorun hızının büyüklüğü önce azalır, sonra artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Hava direncinin önemsenmediği ortamda mancılık A noktasından v_0 büyüklüğündeki hızla fırlatılan taş K noktasına isabet ediyor.



Buna göre, taşın L noktasına isabet etmesi için,

- I. v_0 'nın artırılması
- II. Mancınının +x yönünde bir miktar çekilmesi
- III. Kütlesi daha küçük olan taşın fırlatılması

değişikliklerinden hangileri tek başına yapılabilir?

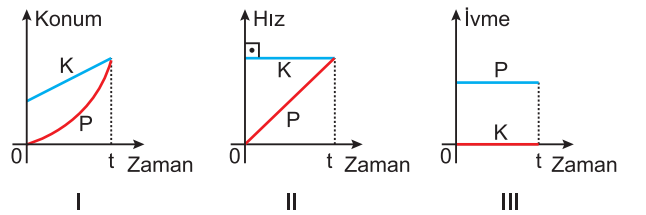
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 8.



Hız sınırı 80 km/h olan doğrusal yolda 100 km/h büyüklüğündeki sabit hızla ilerleyen K aracı durmakta olan P motorlu polislinin yanından geçiyor, polis aracı d kadar ilerlediğinde sabit ivme ile harekete geçiyor ve bir süre sonra aracı yakalıyor.

Polis harekete geçip K aracını yakalayana kadar geçen sürede;



motor ve araca ait I, II, III nolu grafiklerden hangileri doğrudur?

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



1. Bohr atom modeline göre, hidrojen atomunun uyarılan elektronu ışıma yaparak uyarıldığı yörüngeden başka bir enerji düzeyine geçiş yaptığında elektrona ait;

- I. Açısal momentum
- II. Toplam enerji
- III. Yörünge yarıçapı

niceliklerinden hangileri azalır?

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

2. Büyük Patlama (Big Bang) Teorisi yaklaşık 13,8 milyar yıl önce evrenin tekillikten itibaren genişlediğini varsayan ve günümüzde evrenin oluşumu ile ilgili en çok kabul gören teoridir.

Buna göre;

- I. Evren'in her yerine dağılmış olan mikro dalga fon ışıını
- II. Galaksilerden gelen ışık spektrumunun dalga boyunun kırmızıya kayması
- III. Evrendeki hidrojen miktarının helyum miktarına oranındaki değişimi

I, II, III ile verilenlerden hangileri Büyük Patlama Teorisi'nin kanıtları arasındadır?

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

3. Kuarklarla ilgili aşağıdaki yargılardan hangileri yanlıştır?

- A) Baryonların yapısında bulunur.
- B) Mezonların yapısında bulunur.
- C) Temel parçacıktır.
- D) Leptonların yapısında bulunur.
- E) Güçlü nükleer kuvvet ile etkileşime girer.

4. Aşağıdaki tabloda verilen özelliklere sahip olan atom altı parçacıklarına "✓" tik atılarak tablo oluşturulmuştur.

	Özellik	Proton	Elektron	Nötrino
I	Elektromanyetik kuvvetler ile etkileşime girer	✓	✓	
II	Güçlü nükleer kuvvet ile etkileşime girer		✓	
III	Temel parçacıklar		✓	✓

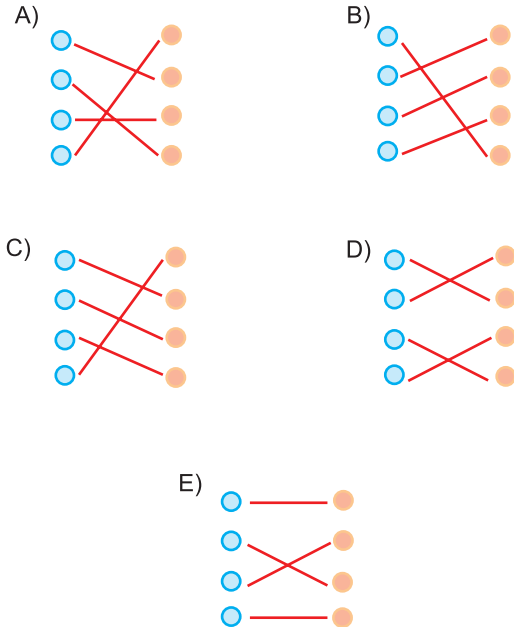
Buna göre I, II ve III nolu özelliklerden hangilerine sahip olan atom altı parçacıklar hatalı işaretlenmiştir?

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

5. Aşağıda bazı atom altı parçacıklar ve atom altı parçacık grupları karşık olarak verilmiştir.

Elektron	●	Mezonlar
Gluon	●	Leptonlar
Proton	●	Bozonlar
Pion	●	Baryonlar

Buna göre, atom altı parçacıklar ile dahil olduğu atom altı parçacık grubunun doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisidir hangisidir?



6. Aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Elektromanyetik kuvvetin etkileşim parçacığı fotondur.
- B) Güçlü nükleer kuvvet hadronlara etki eder.
- C) Güçlü nükleer kuvvet protonların itme etkisini dengeleyerek atom çekirdeğinin dağılmamasını sağlar.
- D) Zayıf nükleer kuvvetin şiddeti, kütle çekim kuvvetinin şiddetinden küçüktür.
- E) Zayıf nükleer kuvvet atom çekirdeğindeki radyoaktif bozunum süreçlerinde etki gösterir.

7. Aşağıda verilen α , β^- , β^+ ve γ ve ışımaları sonucunda atom çekirdeğindeki kütle ve atom numaralarını değiştirmeyenlere ait kutucuklara "✓" tik atılacaktır.

	Atom numarası değişmez	Kütle numarası değişmez
α ışılması	☐	☐
β^- ışılması	☐	☐
β^+ ışılması	☐	☐
γ ışılması	☐	☐

Buna göre, doğru işaretleme aşağıdakilerden hangisidir?

- A)

	✓
	✓
✓	✓
- B)

✓	
	✓
	✓
✓	
- C)

✓	
✓	
✓	✓
- D)

	✓
	✓
	✓
✓	
- E)

	✓
✓	
✓	
	✓

8. I. β^+ ve β^- ışınmalarında çekirdekten salınan atom altı parçacıklar birbirinin karşıt parçacığıdır.

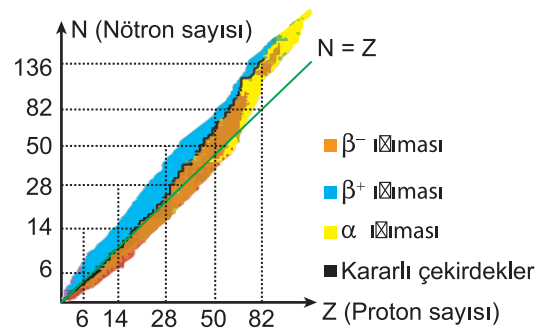
II. α ışıması sonucunda çekirdekten salınan parçacığın kütlesi, β^- ışıması sonucunda çekirdekten salınan parçacığın kütlesinden büyüktür.

III. γ ışıması sonucunda çekirdekten foton salınır.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

9. Kararlılık kuşağı dışındaki çekirdekler kararsızdır ve daha kararlı nötron/proton (n/p) oranına ulaşmak için radyoaktif dönüşümlere uğrar. Örneğin, bir çekirdek kararlılık kuşağı üzerinde ise kararlılığa erişmek için nötron/proton oranını azaltmalı (nötron sayısını azaltmalı veya proton sayısını arttırmalı), çekirdek kararlılık kuşağının altında ise nötron/proton oranını arttırmalıdır.

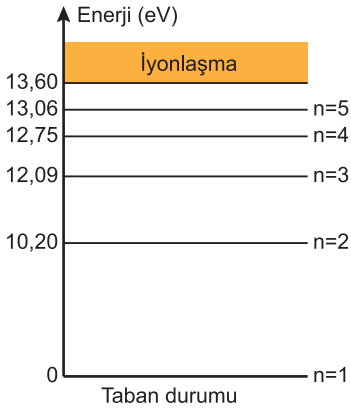


Yukarıda verilen kararlılık kuşağı tablosuna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) β^+ ışınması geçiren çekirdekteki nötron sayısının proton sayısına oranı artar.
- B) β^- ışınması geçiren çekirdeğin kütle numarası artar.
- C) Atom numarası 82 den büyük olan kararlı çekirdekler bulunmaktadır.
- D) Atom numarası 50 den küçük olan kararsız çekirdekler kararlı halde geçmek için α ışınması yapabilir.
- E) Nötron sayısının proton sayısına oranı 1 den küçük olan kararsız çekirdekler α ışınması yaparak kararlı çekirdeğe dönüşebilir.



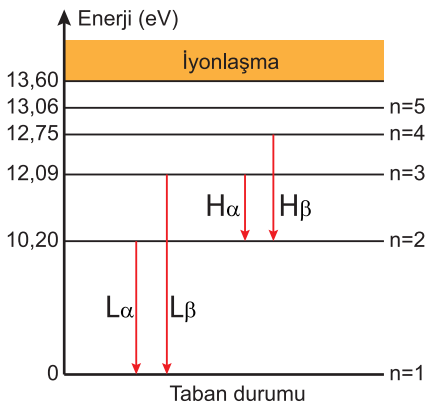
1. Hidrojen atomunun enerji düzeyleri şekilde gibidir.



Hidrojen atomları 12,5 eV enerjili elektronlarla bombardıman edilirse, spektrumda Lyman serisinin α , β , γ ve Balmer serisinin $H\alpha$, $H\beta$ ve $H\gamma$ çizgilerinden hangileri oluşabilir?

	Lyman Serisinin	Balmer Serisinin
A)	$L\alpha$	$H\alpha$
B)	$L\alpha$, $L\beta$	$H\alpha$, $H\beta$
C)	$L\alpha$, $L\beta$	$H\alpha$
D)	$L\alpha$, $L\beta$, $L\gamma$	$H\alpha$, $H\beta$
E)	$L\alpha$, $L\beta$, $L\gamma$	$H\alpha$, $H\beta$, $H\gamma$

2. Hidrojen atomlarının spektrumunda seçilen Lyman ve Balmer serisine ait çizgilerden bazılarının oluşumu şekilde gibidir.



Buna göre;

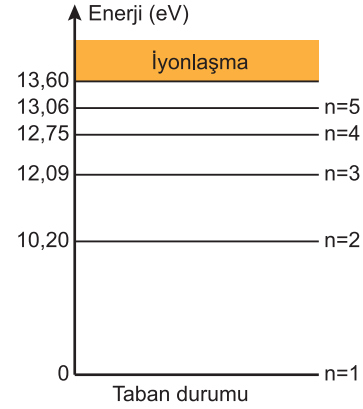
- $L\alpha$ ışıması ile oluşan fotonların dalgaboyu, $H\alpha$ ışıması ile oluşanlarınkinden büyüktür.
- $L\beta$ ışıması ile oluşan fotonların frekansları, $H\beta$ ışıması ile oluşanlarınkinden büyüktür.
- $L\alpha$ ışıması ile oluşan fotonların enerjileri, $H\beta$ ışıması ile oluşanlarınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Şekilde hidrojen atomunun bazı enerji düzeyleri verilmiştir.

3. iyonlaşma düzeyine kadar uyarılmış hidrojen atomu foton salarak açısal momentumunu $\frac{h}{2\pi}$ kadar azaltıyor.

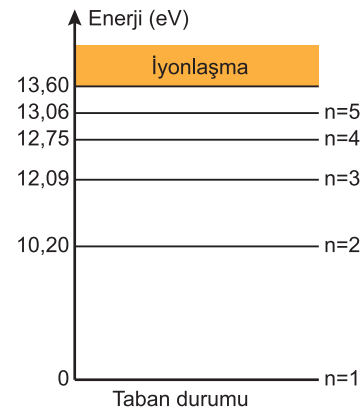


Buna göre, salınan fotonun enerjisi kaç eV tur?

(h : planck sabiti)

- A) 0,66 B) 1,89 C) 2,55 D) 10,20 E) 12,75

4. Hidrojen atomunun bazı enerji düzeyleri şekilde verilmiştir.



Buna göre, taban enerji durumundaki hidrojen atomları aşağıda verilenlerden hangisi ile bombardıman edilirse, 2,55 eV enerjili fotonlar yayabilir?

- A) 3 eV enerjili fotonlarla
B) 2,55 eV enerjili elektronlarla
C) 12,50 eV enerjili elektronlarla
D) 13 eV enerjili elektronlarla
E) 13 eV enerjili fotonlarla

5. I. α bozunması
II. β^+ bozunması
III. β^- bozunması

Yukarıdaki radyoaktif bozunma çeşitlerinin hangisinde bozunan çekirdek ile oluşan ürün çekirdeğin kütle numaraları eşittir?

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

6. Doğadaki temel kuvvetlerden olan çekirdek kuvvetleriyle ilgili

- I. Zayıf çekirdek kuvveti radyoaktif bozunma süreçlerinde etkili olur.
II. Yeğin çekirdek kuvvetini çekirdeğin bir arada kalmasını sağlar.
III. Çekirdek kuvvetleri sadece protonlara etki eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. I. α ışıması
II. β ışıması
III. γ ışıması

Yukarıdaki radyoaktif bozunma çeşitlerinin hangisinde bozunan çekirdek ile oluşan ürün çekirdeğin kütle numaraları eşittir?

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

8. Bir radyoaktif izotopla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

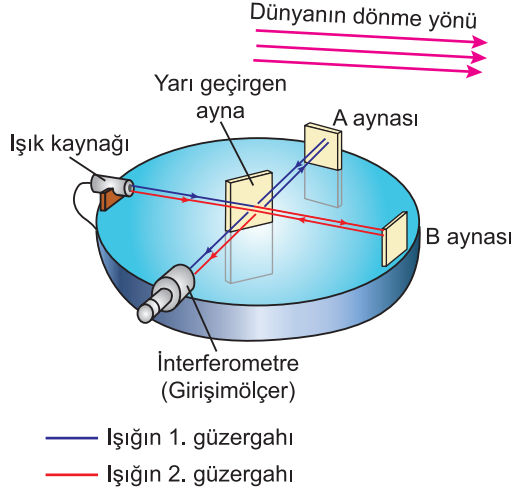
- A) α ışıması yaptığında atom numarası azalır.
B) α ışıması yaptığında kütle numarası azalır.
C) β^- ışıması yaptığında atom numarası artar.
D) β^- ışıması yaptığında kütle numarası azalır.
E) γ ışıması yaptığında kütle ve atom numarası değişmez.

9. Radyoaktif ışıma türleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) β^+ ışıması yapan bir atom çekirdeğinin kütle numarası değişmez.
B) β^- ışıması yapan bir atom çekirdeğinin atom numarası artar.
C) α ışıması yapan bir atom kütle numarası azalır.
D) α ışıması yapan çekirdekten helyum çekirdeği fırlatılır.
E) γ ışıması ışınları elektrik ve manyetik alanda saparlar.

Michelson - Morley Deneyi

Deneyin Amacı: Michelson ve Morley isimli iki fizikçi 1887 yılında bir deney hazırladılar. Deneyin amacı esir hipotezini deneysel olarak kanıtlamaktı.



Deneyde tek renkli ışık kaynağından çıkan ışık ışınlarını yarı geçirgen ayna kullanılarak birbirine dik doğrultuda hareket edecek şekilde ikiye ayrılması sağlandı. Ayrılan bu demetler filtreden eşit uzaklıkta bulunan aynadan yansıyıp aynı doğrultudan geri döndürüldü.

Deneyde Dünya'nın hareketi sırasında oluşacağı öngörülen eter rüzgarı ile aynı doğrultuda ve dik doğrultuda hareket eden ışığın hızının değişimi gözlemlemek amaçlanmıştır. Deney farklı ortamlarda ve pek çok kez tekrarlanmasına rağmen **ayrışan ışık girişim ölçere aynı anda ulaşmış yani ayrışan ışığın hızında bir değişim meydana gelmemiştir.**

Deneyin Sonuçları:

- Eter (esir) maddesi yoktur.
- Işığın yayılması için bir ortama ihtiyaç yoktur.
- Işığın hızı referans sisteminin hareketinden etkilenmez.

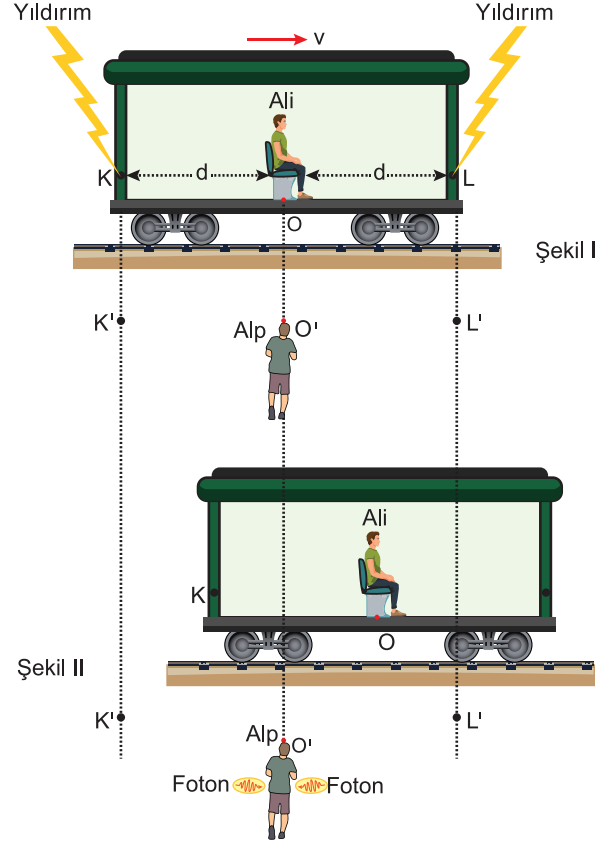
Özel Görelilik Teorisi

Özel Görelilik Teorisinin Ön Kabulleri

1. Ön Kabul : Fizik yasaları tüm eylemsiz (ivmesiz) referans sistemlerde aynıdır. Bunun anlamı şudur: Bir referans sistemine göre durgun olan bir gözlemci ile o referans sistemine göre sabit hızlı hareket eden başka bir gözlemci için tüm hareket yasaları aynıdır.

2. Ön Kabul : Işığın boşluktaki hızı tüm eylemsiz referans sistemlerinde, ışık kaynağının ve gözlemcinin hareketinden bağımsız ve sabittir.

Eş Zamanlılığın Göreliliği



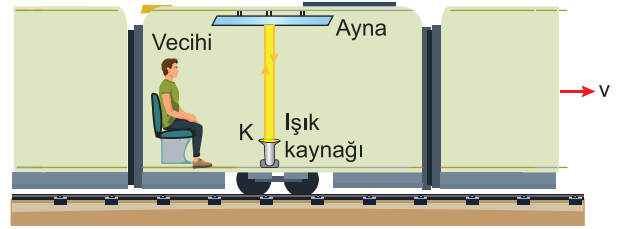
Düşünce Deneyi:

v büyüklüğündeki hızla hareket ekmekte olan vagonun K ve L noktalarına birer yıldırım düşsün. Vagonun dışındaki Alp'e yıldırımın oluşması ile saçılan fotonlar aynı anda ulaşsın. O halde yıldırımların düşmesi Alp için eş zamanlıdır. Ancak vagonun içindeki Ali L'den gelen fotona doğru hareket ettiğinden, L'den gelen foton K'dan gelen fotona göre daha kısa sürede Ali'ye ulaşır. Yani Ali'ye göre L'ye daha önce yıldırım düşmüştür.

Sonuç olarak, eş zamanlılık mutlak bir olgu değil, görelidir. Bir eylemsiz referans sisteminde eş zamanlı olarak gerçekleşen iki olay başka bir eylemsiz referans sisteminde eş zamanlı olmayabilir.

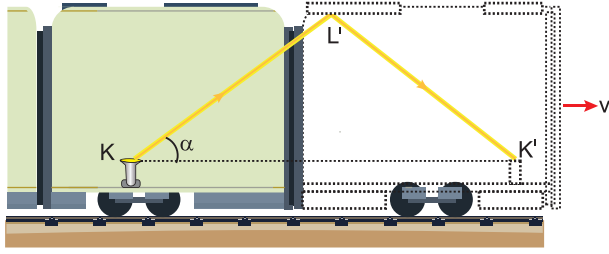
Zamanın Göreliliği

Özel görelilik teorisine göre ışığın hızı tüm eylemsizlik referans çerçevelerinde sabit olacağından ışık hızına yakın hızlarla hareket eden gözlemciler için zaman farklılaşır.



Şekil I

Işık hızına yakın hızla hareket eden trenin vagonunda yolculuk yapan Vecihi ışığın Şekil I'deki gibi direkt tavandaki aynadan yansıdıktan sonra geri geldiğini görüyor.

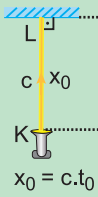


Şekil II

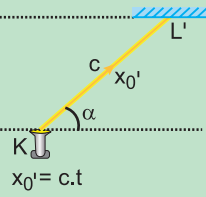


Trenin dışından ışığın yansımalarını izleyen Sabiha ise, ışığın Şekil II'deki gibi üçgen şeklinde bir yol izlediğini algılıyor.

Vecihi'nin bulunduğu eylemsiz referans çerçevesinde ışığın izlediği yol aşağıdaki gibidir.



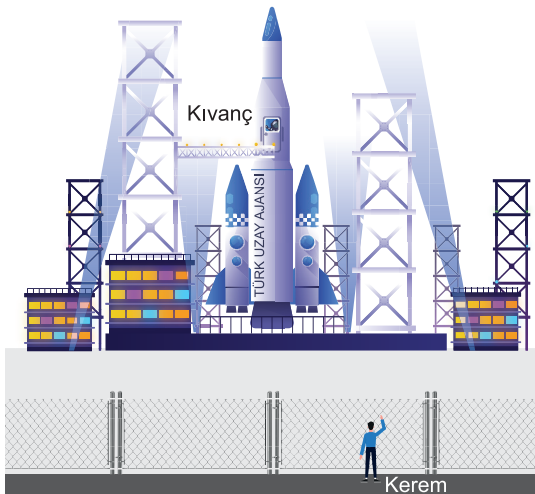
Sabiha'nın bulunduğu eylemsiz referans çerçevesinde ışığın izlediği yol aşağıdaki gibidir.



t_0 = Araçtaki gözlemciye göre geçen süre (has zaman)
 t : Dışındaki gözlemciye göre geçen süre
 Işığın hızı her iki gözlemcinin bulunduğu eylemsiz referans çerçevesinde eşit olduğundan Sabiha kaynaktan çıkan ışığın aynaya ulaşması için geçen süreyi daha uzun olarak gözler.

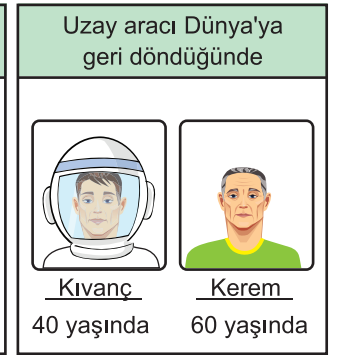
! Sonuç olarak, bir olayın oluş süresi, bağıl olarak durgun olan referans sistemindeki gözlemci tarafından, olayın gerçekleştiği referans sistemindeki gözlemciye göre daha uzun olarak ölçülür. Bu duruma zamanın genişlemesi denir.

İkizler Pradoksu



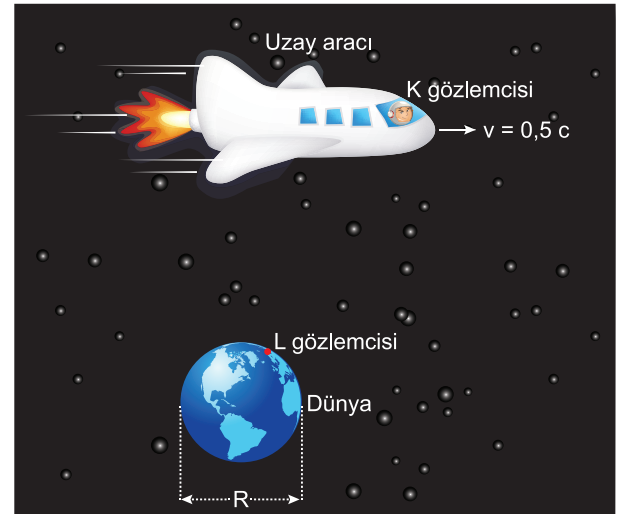
Kivanç ışık hızına yakın hızla hareket eden uzay aracının kaptanı, Kerem ise Dünya'da kalan kardeşidir. Uzay yolculuğu başladığında tek yumurta ikizi olan kardeşler 40 yaşındadır.

Olay	Kivanç'ın bulunduğu eylemsizlik çerçevesinde olayın gerçekleşmesi için geçen süre	Kerem'in bulunduğu eylemsizlik çerçevesinde olayın gerçekleşmesi için geçen süre
Uzay aracının Dünya'dan ayrılıp geri dönmesi	10 yıl	30 yıl



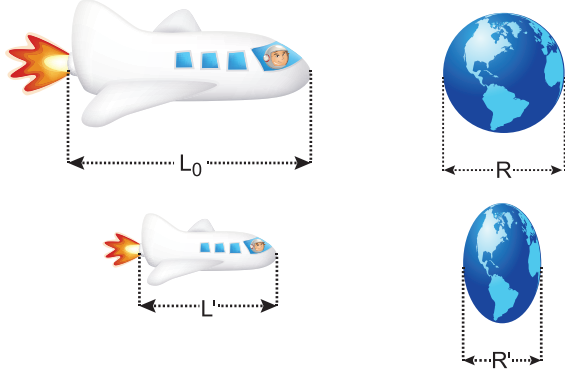
Uzunlukların Göreliliği

Bir cismin, o cisme göre durgun olan bir gözlemci tarafından ölçülen boyuna **öz uzunluk** denir. **Bir cismin, kendine göre hareketli bir eylemsiz referans çerçevesindeki gözlemci tarafından ölçülen hareket doğrultusundaki uzunluğu, öz uzunluğundan kısadır.**



! Dünyadaki L gözlemcisi uzay aracının hareket doğrultusundaki boyunu kısalmış olarak görür.

! Uzay aracındaki K gözlemcisi Dünya'nın uzay aracının hareket doğrultusundaki çapını kısalmış olarak görür.



L_0 : Uzay aracının uzay aracına göre durgun haldeki gözlemci tarafından ölçülen boyu

L' : Uzay aracının L gözlemcisi tarafından ölçülen boyu

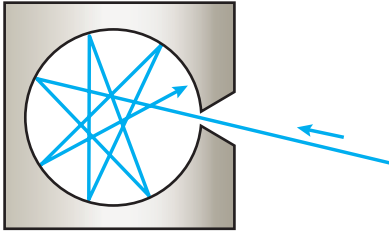
R_0 : Dünya'nın Dünya'ya göre durgun gözlemci tarafından ölçülen çapı

R' : Dünya'nın K gözlemcisi tarafından ölçülen yarıçapı

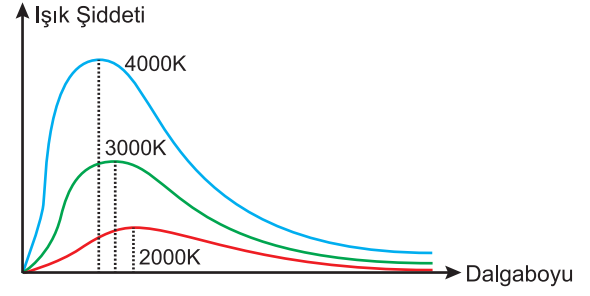
Siyah Cisim Işıması

Üzerine düşen elektromanyetik ışımların tamamını **absorbe eden (soğuran)** ve ısı dengeye ulaştıktan sonra kendi ışımasını salan ideal cisimlere **siyah cisim** denir.

Siyah cisim tanımlanmasının nedeni, cisimlerin sıcaklığından dolayı yaydıkları termal ışımasını incelemektir.



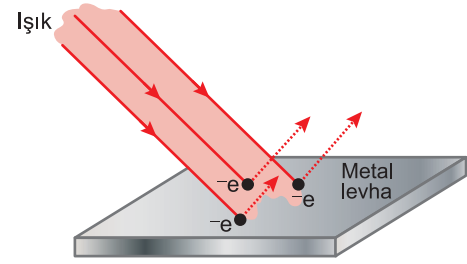
- Mutlak sıfır (0K) sıcaklığının her cisim sıcaklığından dolayı elektromanyetik ışıma yapar.
- Siyah cismin yaydığı ışımanın çeşitli dalga boylarının bir karışımı şeklinde sürekli bir dağılımı vardır.
- Bir cismin sıcaklığından dolayı yaydığı ışımanın toplam enerjisi sıcaklığın artması ile artar.
- Bir cismin sıcaklığından dolayı yaydığı ışımanın ışık şiddeti sıcaklığın artması ile artar.
- Mutlak sıfır (0K) sıcaklığının üzerindeki her sıcaklıkta ışımanın şiddeti belli bir dalga boyu için maksimum bir değere ulaşır.
- Termal ışıma yapan cismin sıcaklığı düşük iken yaydığı ışımandan maksimum şiddette sahip olanının dalga boyu uzundur.
- Cismin sıcaklığının artırılması ile birlikte cisim tarafından yayılan ışımandan maksimum şiddette sahip olanının dalga boyu da daha kısa dalga boylarına doğru kayar.



Sıcaklık arttıkça ışıma şiddetinin maksimum değerlerine karşılık gelen dalga boyunun küçülmesi **Wien Kayma Yasası** olarak bilinir.

Fotoelektrik Olay

Belirli metal yüzeyleri üzerine düşen ışığın yüzeyden elektron yayınmasına (sökmesine) **fotoelektrik olay** denir.

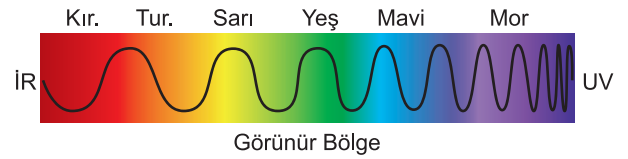


Metalden ışık tarafından sökülen elektronlara **fotoelektron** denir.

Elektronu sökebilenin madde olması gerektiğinden ışığın **tanecik modelini** destekler.

Işık metal yüzeye çarpınca fotonlar enerjilerini elektronlara aktarabilir ve bu durumda fotondan alınan bu enerji, elektronu bulunduğu atomdan koparır. Bu arada fotonun kendisinde madde tarafından soğrulur.

Metal yüzeyinden elektron kopup kopmama durumu veya kopan elektronun kinetik enerjisi ışığın rengine (enerjisine) ve metalin cinsine (bağlanma enerjisine) bağlıdır.



—	dalga boyu azalır	→
—	frekans artar	→
—	enerji artar	→

Metal	Bağlanma enerjisi
Sodyum (Na)	2,46 eV
Alüminyum (Al)	4,08 eV
Çinko (Zn)	4,31 eV
Demir (Fe)	4,50 eV

Metalden elektronunu sökmek için gerekli enerji metalin cinsine bağlıdır.

Örneğin, sodyumdan ancak elektron sökebilen mor ışık çinkodan elektron sökemez. Çinko atomundan elektron sökebilmek için daha fazla enerjili mor ötesi ışık fotonları gerekir.

Örneğin, bağlanma enerjisi yaklaşık 2,5 eV olan sodyum metalden, fotonunun enerjisi yaklaşık 2 eV olan kırmızı ışık elektron sökemez fakat fotonunun enerjisi yaklaşık 3 eV olan mavi ışık elektron sökebilir.

Metalden sökülen fotoelektronların sayısı, metal yüzeyi üzerine düşen foton sayısı ile doğru orantılıdır. Bir foton bir elektron sökebileceğinden metal yüzey üzerine düşen foton sayısı arttıkça fotoelektron sayısı da artar.

Işık şiddeti, kaynaktan birim zamanda yayılan foton sayısı ile doğru orantılı olduğundan fotoelektronların sayısı kaynağın ışık şiddeti arttıkça artar.

Bir Fotonun Enerjisi

Işık kesikli enerji paketçikleri halinde yayılır. Işıқта enerji taşıyan yoğunlaşmış enerji paketlerine **foton** denir. Bir fotonun enerjisi ışığın dalga boyu ile ters, frekansı ile doğru orantılıdır.

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

Metalden Sökülen Fotoelektronların Kinetik Enerjisi

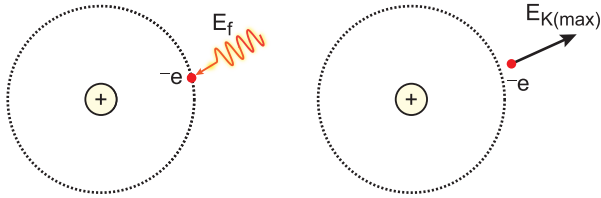
Bir elektronun, metal yüzeyden sökülmesi için gerekli minimum enerjiye **bağlanma enerjisi** veya **eşik enerjisi** denir.



$E_f < E_b \Rightarrow$ Metalden elektron koparılamaz.

$E_f = E_b \Rightarrow$ Metalden elektron kopar ancak fırlatılamaz.

$E_f > E_b \Rightarrow$ Metalden elektron koparılarak fırlatılır.



fotonun enerjisi = bağlanma enerjisi + fotoelektronların max kinetik enerjisi

$$E_f = E_b + E_{K(max)}$$

Eşik Frekansı ve Eşik Dalga Boyu

Gelen fotonun frekansı, eşik frekansından büyük olduğunda ($f > f_0$) metalden elektron koparılabilir.

Gelen fotonun dalga boyu, eşik dalga boyundan küçük olduğunda ($\lambda < \lambda_0$) metalden elektron koparılabilir.

$$E_f = E_b + E_{K(max)}$$

$$hf = hf_0 + E_{K(max)}$$

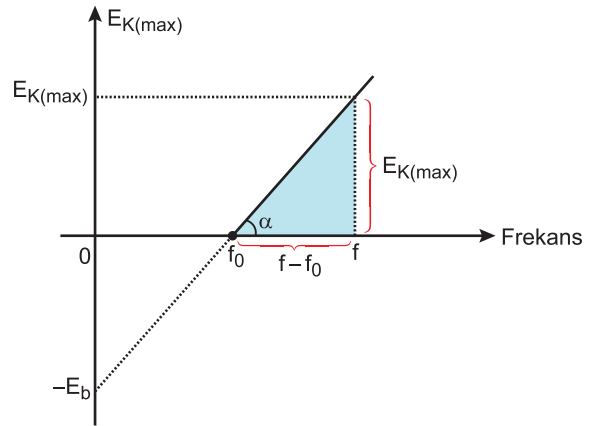
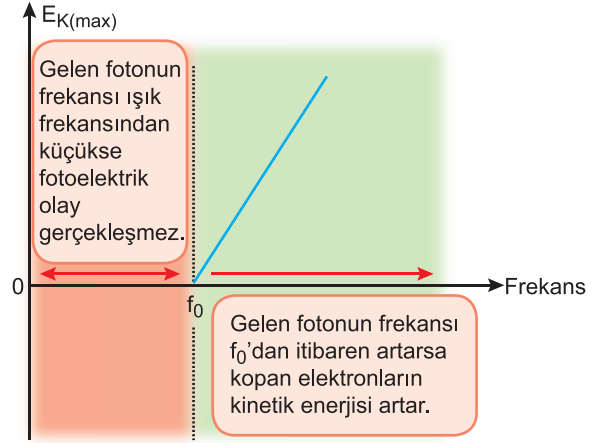
Eşik frekansı

$$E_f = E_b + E_{K(max)}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + E_{K(max)}$$

Eşik frekansı

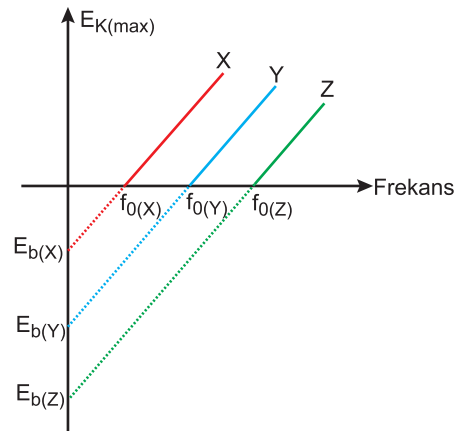
Sökülen Elektronlar İçin Kinetik Enerji-Frekans Grafiği



$$\tan \alpha = \frac{E_{K(max)}}{f - f_0} = \frac{h(f - f_0)}{f - f_0} = h$$

$$\left(\begin{array}{l} hf = hf_0 + E_{K(max)} \\ E_{K(max)} = hf - hf_0 \\ E_{K(max)} = h(f - f_0) \end{array} \right)$$

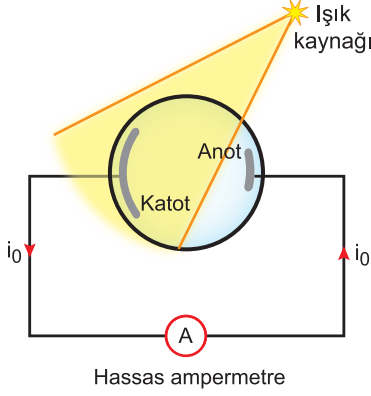
Grafiğin eğimi planck sabitini verir dolayısıyla eğim, her metal için aynıdır.



$$f_{0(Z)} > f_{0(Y)} > f_{0(X)} \Rightarrow E_{b(Z)} > E_{b(Y)} > E_{b(X)}$$

Fotosel Lamba ve Fotoelektrik Akımı

A) Üreteçsiz Devrede Fotoelektrik Akımı



Katottaki yayılan fotoelektronların ancak bir kısmı anoda ulaşabilir. Bunun sonucunda hassas ampermetrenin saptığı gözlenir. Bu durumda oluşan akıma i_0 denir.



A) Fotoelektronların sayısını değiştirerek akımı etkileyen faktörler:

1. Kaynağın ışık şiddetinin artması ile i_0 artar.
2. Kaynak-katod uzaklığı azaltılırsa i_0 artar.
3. Katot yüzey alanı artırılırsa i_0 artar.

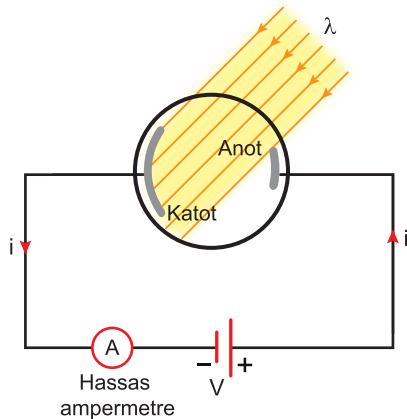
B) Fotoelektronların sayısını değiştirmeden, anoda ulaşan fotoelektron sayısını değiştirerek akımı etkileyen faktörler:

4. Katoda gelen ışığı engellemek kaydıyla anot yüzeyinin büyüklüğünün artması ile i_0 artar.
5. Anot-katod yüzeyi arasındaki uzaklığı azaldıkça i_0 artar.

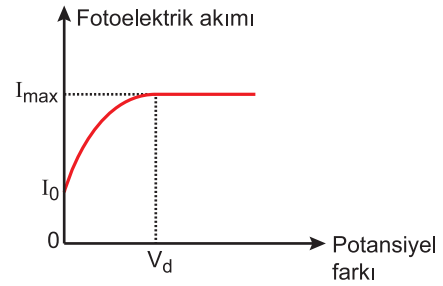
C) Fotoelektronların kinetik enerjisini değiştirerek akımı etkileyen faktörler:

6. Gelen fotonun enerjisi artırılırsa i_0 artar.
7. Bağlanma enerjisi daha fazla olan metal yüzey kullanılırsa i_0 azalır.

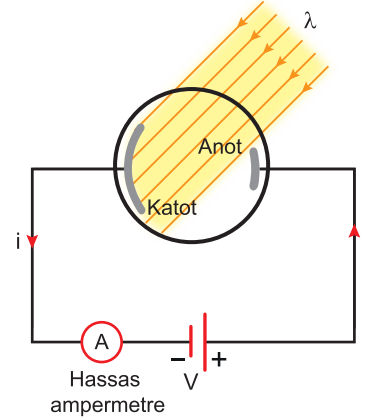
B) Doğru Bağlı Üreteçle Kurulu Devrede Fotoelektrik Akımı;



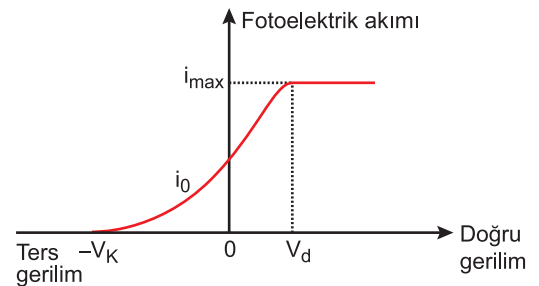
- Üretecin (+) kutbu anoda, (-) kutbu katoda bağlandığında anot ile katot arasında potansiyel farkı dolayısıyla bir elektriksel alan oluşur.
- Elektrik alan etkisiyle anoda ulaşan fotoelektronların sayısı, üreteçsiz devredeki fotoelektronlardan daha fazladır.
- Potansiyel farkı arttıkça anoda ulaşan fotoelektron sayısı ve akım artar.
- Potansiyel farkı öyle bir değere ulaşır ki artık fotoelektronların tamamı anoda ulaşır. Bu durumda akım da maksimum değerine ulaşır ve sabitlenir. Akımı maksimum değerine ($i_{\max}$) ulaştıran en düşük potansiyel farkına doyma gerilimi (V_d) denir.
- Potansiyel farkının doyma geriliminden itibaren daha da artırılması fotoelektrik akımının değerini değiştirmez.



C) Ters Bağlı Üreteçle Kurulu Devrede Fotoelektrik Akımı;



Üretecin (+) kutbu katoda, (-) kutbu anoda bağlanırsa sökülen elektronlar pozitif yükler tarafından geri çekilirken, (-) yükler tarafından itilir. Buna rağmen büyük hıza sahip fotoelektronlar akımın geçişini devam ettirir.



Bir fotosel devrenin katoduna düşürülen ışığın yüzeyden sökülp fırlattığı elektronları durdurmak için uygulanması gereken kesme gerilimi V_K dır.

**Kesme potansiyeli;**

1. Gelen ışığın enerjisi (frekansı), arttıkça artar.
2. Gelen ışığın dalga boyu arttıkça azalır.
3. Katottaki metalin bağlanma enerjisi arttıkça azalır.



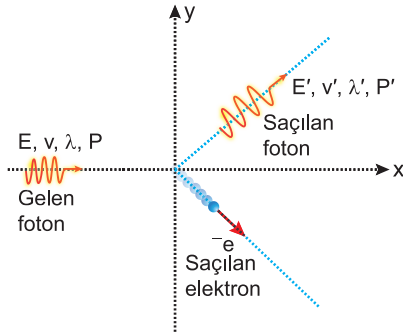
- Örneğin mavi yerine daha yüksek enerjili fotonları olan mor ışık kullandığımızda V_K artar.
- Örneğin çinko yerine daha az bağlanma enerjili sezyum kaplı fotosel lambaya aynı rengi gönderdiğimizde V_K artar.

Compton Saçılması

Compton olayı; yüksek enerjili X ışınları fotonunun karbon atomunun duran (serbest) elektronuna çarpması sonucunda foton ve elektronun iki ayrı doğrultuda saçılmasıdır.

Işığın tanecikli yapısının göstergesidir.

Bu olay aynı düzlem üzerinde gerçekleşir.



Compton olayında enerji ve momentum korunur.

Enerji Korunumu

$$\text{gelen fotonun enerji} = \text{saçılan fotonun enerji} + \text{saçılan elektronun enerji}$$

$$E = E' + E_e$$

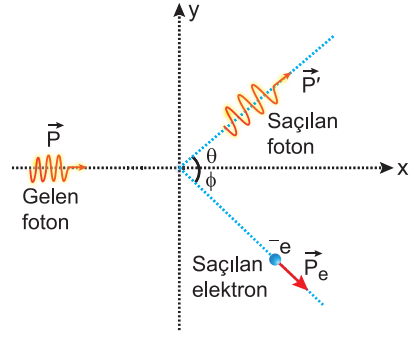
$$E > E'$$

$$E > E_e$$

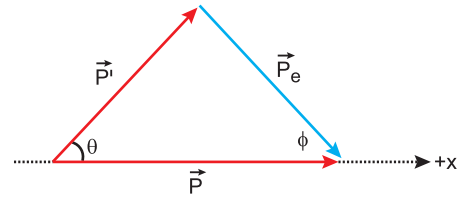
Gelen foton enerjisinin bir kısmını elektrona aktararak saçılır.

$$E > E'$$

$$\left. \begin{aligned} hf > hf' &\Rightarrow f > f' \\ \frac{hc}{\lambda} > \frac{hc}{\lambda'} &\Rightarrow \lambda' > \lambda \end{aligned} \right\} \text{Gelen foton enerjisi ve frekansı azalmış, dalga boyu artmış olarak saçılır.}$$

Momentumun Korunumu

$$\text{gelen fotonun momentumu} = \text{saçılan fotonun momentumu} + \text{saçılan elektronun momentumu}$$

**Fotonun Momentumu**

$$P = \frac{h}{\lambda}$$

Saçılan fotonun dalga boyu, gelen fotonun dalga boyundan büyük olduğundan, gelen fotonun momentumu saçılan fotonun momentumundan büyüktür.

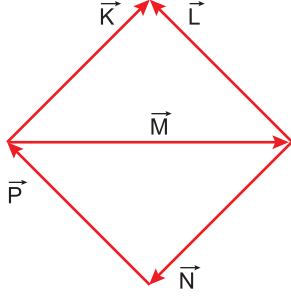
$$P > P'$$

**Compton Olayının Sonuçları**

- Bir foton ile serbest elektronun çarpışmasında momentum ve enerjinin korunumu ilkeleri geçerlidir.
- Foton enerjisi ve momentumu azalmış olarak saçılır.
- Foton soğrulmaz.
- Saçılan fotonun enerjisi azaldığından frekansı azalır, dalga boyu artar.
- Boşlukta gerçekleşen bir compton saçılmasında gelen ve saçılan foton ışık hızı ile yayılır.
- Compton olayı ışık fotonlarının tıpkı bir bilye gibi çarpışabildiğini kanıtlamıştır. Dolayısıyla ışığın tanecikli yapısına bir delildir.
- Compton olayının fotoelektrik olaydan farkı; compton olayının hem momentum hem de enerji korunumu ilkelerine dayanmasıdır. Fotoelektrik olay fotonların yalnızca enerji korunumu yasasına uyduğunu kanıtlamıştır.



1. Aynı düzlem üzerinde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ ve $\vec{P}$ vektörleri şekildeki gibidir.



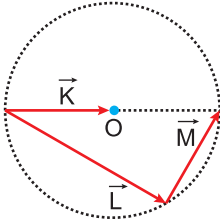
Buna göre;

- I. $\vec{L} + \vec{M} = \vec{K}$
- II. $\vec{M} + \vec{N} + \vec{P} = 0$
- III. $\vec{K} + \vec{N} + \vec{P} = \vec{L}$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

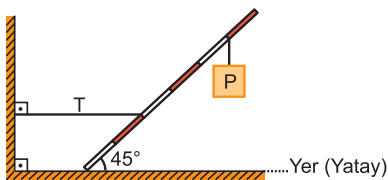
2. O merkezli çember üzerinde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir.



$|\vec{K}| = |\vec{M}|$ olduğuna göre $\vec{K} - \vec{L} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü $\vec{K}$ vektörünün büyüklüğünün kaç katıdır?

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

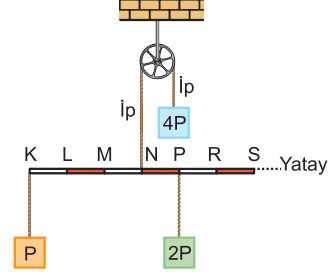
3. O noktası etrafında serbestçe dönebilen P ağırlıklı düzgün, türdeş, eş bölmeli çubuk şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, iptе oluşan gerilme kuvveti T kaç P'dir?

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

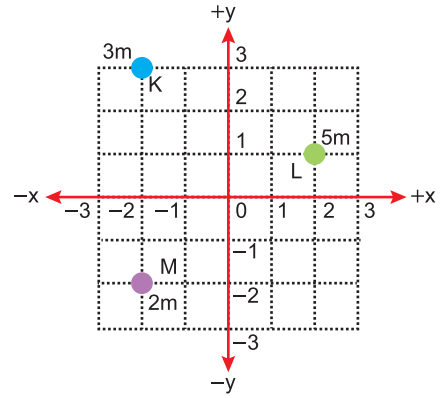
4. Eş bölmeli çubuğa 4P, 2P, P ağırlıklı yükler asılarak şekildeki gibi denge sağlanmıştır.



Buna göre, çubuğun ağırlık merkezi nerededir?

- A) M noktasında B) MN arasında
C) N noktasında D) NP arasında
E) P noktasında

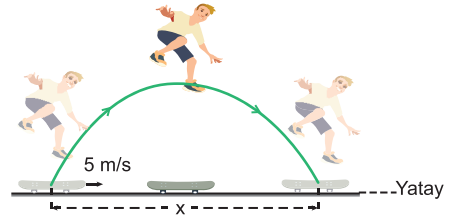
5. Eşit bölmeli düzlem üzerinde şekildeki konumlarında bulunan K, L ve M cisimlerinin kütleleri sırasıyla 3m, 5m ve 2m'dir.



Buna göre K, L ve M cisimlerinin ortak kütle merkezinin (x, y) koordinatı aşağıdakilerden hangileridir?

- A) (1, 0) B) (0, 1) C) (1, 1) D) (-1, 1) E) (0, 0)

6. Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde, 5 m/s büyüklüğündeki sabit hızla ilerleyen kaykay üzerindeki kaykaycı, kaykaya göre düşey yukarı yönde zıpladığında izlediği yörünge şekildeki gibidir.

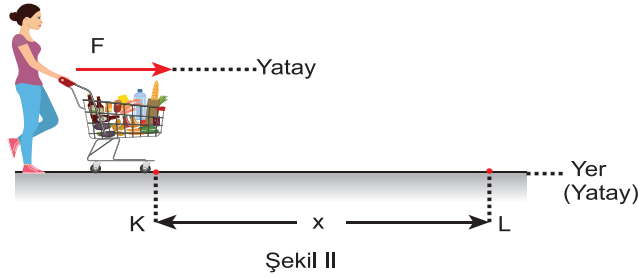
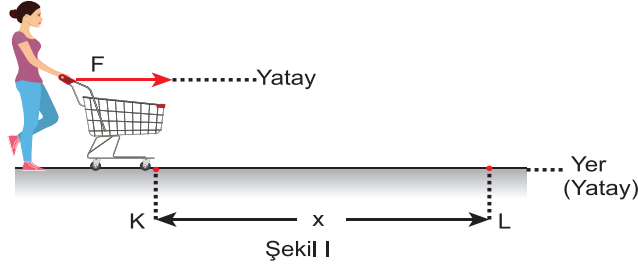


Kaykaydan zıpladıktan 0,4 s sonra kaykaycının kaykaya göre hızı sıfır olduğuna göre, x kaç m'dir? (Hava direnci önemsizdir, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

7. Yatay düzlem üzerinde bulunan m kütleli boş market arabasının yatay doğrultuda uygulanan F büyüklüğündeki kuvvetle K noktasından L noktasına kadar Şekil I'deki gibi itilmesi için harcanan güç P_1 oluyor.

Yatay düzlem üzerinde bulunan, içindeki yükü ile birlikte toplam kütlesi $4m$ olan market arabasının yatay doğrultuda uygulanan F büyüklüğündeki kuvvetle K noktasından L noktasına kadar Şekil II'deki gibi itilmesi için harcanan güç P_2 oluyor.

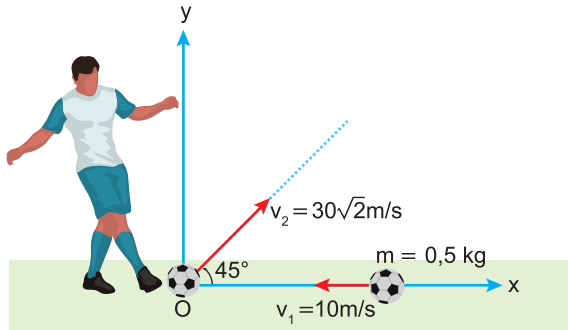


Buna göre $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

(Market arabasının tekerlekleri ile zemin arasındaki sürtünme kuvveti önemsizdir.)

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

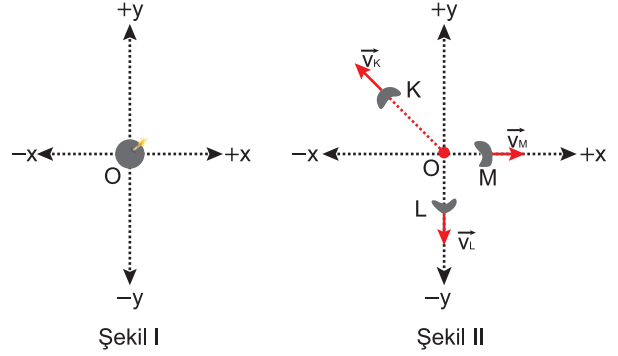
8. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda 10 m/s büyüklüğündeki hızla hareket etmekte olan $0,5 \text{ kg}$ kütleli topa futbolcu O noktasında vurduğu anda top $30\sqrt{2} \text{ m/s}$ büyüklüğündeki hızla şekildeki gibi harekete geçiyor.



Buna göre, topa futbolcu tarafından uygulanan itmenin büyüklüğü kaç $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 'dir? ($\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, futbolcunun vuruşu sonucunda top xy düzleminde hareket ediyor.)

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50

9. Hava direncinin ve yerçekiminin ihmal ortamda Şekil I'deki gibi durmakta olan bomba iç patlama sonucunda K, L ve M parçalarına ayrılıyor ve bu parçalar patlama sonrasında Şekil II'deki yönlere $\vec{v}_K$, $\vec{v}_L$ ve $\vec{v}_M$ hızları ile hareket ediyorlar.



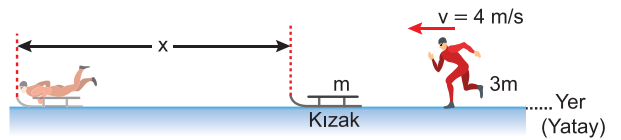
Buna göre;

- K ve M parçalarının momentumlarının v ektörel toplamı $+y$ yönündedir.
- K parçasının momentumunun büyüklüğü M'ninkinden büyüktür.
- L parçasının momentumunun büyüklüğü M'ninkinden büyüktür.

Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

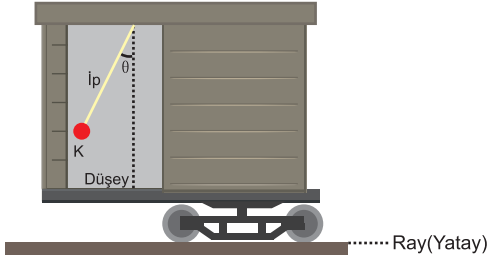
10. Sürtünme katsayısı $0,15$ olan buzlu zeminde 4 m/s büyüklüğündeki hızla koşan $3m$ kütleli adam, durmakta olan m kütleli kızağa atlayarak kenetleniyor ve kızak x kadar yol alarak duruyor.



Buna göre, x kaç metredir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

11. Yatay düzlem üzerindeki doğrusal rayda hareket eden trenin vagonunun tavanına asılan K cisminin bağlı olduğu ipin (0 - t) zaman aralığında düşey doğrultu ile yaptığı açı θ 'dir.



Yerçekimi ivmesinin büyüklüğü ve $\tan \theta$ değeri bilindiğine göre;

- I. Trenin ivmesinin yönü
- II. Trenin hareket yönü
- III. Trenin ivmesinin büyüklüğü

niceliklerinden hangileri **kesinlikle** bulunabilir?

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

12. Yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yapan bir cisim ile ilgili;

- I. Açısal hız vektörünün yönü yatay düzleme diktir.
- II. Merkezci kuvvet ile merkezci ivme vektörleri aynı yönlüdür.
- III. Çizgisel hız ile merkezci ivme vektörleri aynı yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

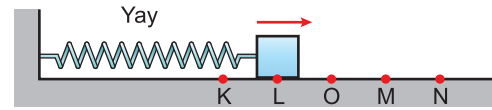
13. Yatay sürtünmesiz düzlemde $6v$ büyüklüğündeki hızla fırlatılan m kütleli cisim yayı en fazla $2x$ kadar sıkıştırılıyor.



Buna göre, $6v$ büyüklüğündeki hızla fırlatılan m kütleli cisim yayı x kadar sıkıştırılmış iken cismin hızı kaç v 'dir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

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

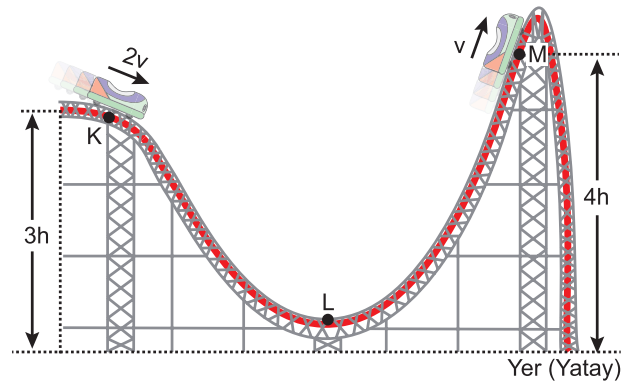
14. Şekildeki cisim KN noktaları arasında basit harmonik hareket yapmakta iken L noktasından ok yönünde geçtikten 4 saniye sonra tekrar L noktasına geliyor.



Buna göre, cisim L noktasından ok yönünde geçtikten 50 saniye sonra nerede bulunmaktadır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

- A) K noktasında B) M noktasında
C) N noktasında D) OM arasında
E) MN arasında

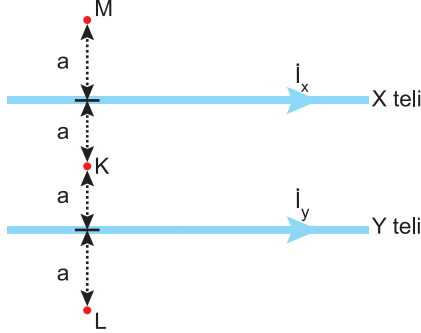
15. Şekildeki sürtünmesiz ortamda K noktasından $2v$ hızı ile fırlatılan cisim M noktasından v büyüklüğündeki hız ile geçmektedir.



Buna göre, cisim K noktasından serbest bırakılırsa L noktasından kaç v hızı ile geçer?

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

16. Sayfa düzlemi üzerindeki sonsuz uzunluktaki X ve Y telleri şekildeki yönlerde i_x ve i_y şiddetlerinde elektrik akımı taşıyor. X ve Y tellerinin L noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan şiddeti, M noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan şiddetinden büyüktür.

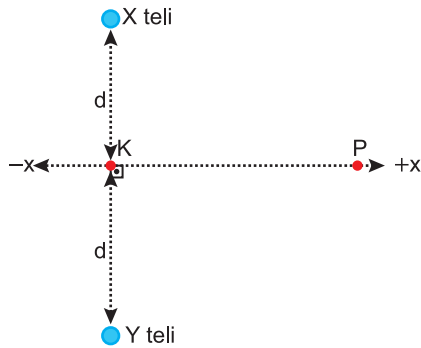


Buna göre K, L ve M noktalarında meydana gelen bileşke manyetik alanlarının yönleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

($\otimes$: sayfa düzlemine dik ve içeri yönde, $\odot$: sayfa düzlemine dik ve dışarı yönde.)

	K	L	M
A)	$\odot$	$\otimes$	$\odot$
B)	$\odot$	$\otimes$	$\otimes$
C)	$\odot$	$\odot$	$\otimes$
D)	$\otimes$	$\odot$	$\odot$
E)	$\otimes$	$\odot$	$\otimes$

17. Sayfa düzlemine dik X ve Y tellerinin P noktasında meydana getirdiği bileşke manyetik alan $-x$ yönündedir.



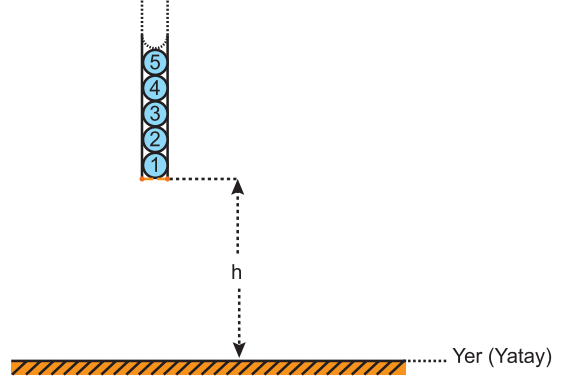
Buna göre;

- X ve Y tellerinden geçen elektrik akımlarının şiddetleri eşit büyüklüktedir.
- X ve Y tellerinden geçen elektrik akımlarının yönleri aynıdır.
- X ve Y tellerinin K noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan $-x$ yönündedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

18. Hava direncinin önemsenmediği ortamda bulunan ve içinde topların bulunduğu şekildeki düzeneğin kapağı 1 saniye aralıkla açılıyor ve her bir kapak açılışında bir top serbest düşme hareketi yapmaya başlıyor. Serbest bırakılan ilk top yere çarptığı anda, n.top henüz bırakılmakta, $(n - 6)$. top ise yerden $3h/4$ yükseklikte bulunmaktadır.



Buna göre n kaçtır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

19. Her yerinde su derinliği aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazlı olarak çalışan özdeş iki noktasal dalga kaynağı tarafından oluşturulan girişim deseni ile ilgili;

- Girişim çizgileri merkez doğrultusuna göre simetrik yapıdadır.
- Toplam girişim çizgisi sayısı tektir.
- Kaynakları birleştiren çizgi üzerinde ardışık girişim çizgileri arasındaki uzaklık eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

20. Elektromanyetik dalga çeşitlerinden bazıları ve bu elektromanyetik dalgalara ait birer özellik aşağıda verilmiştir.

- Sağlık ve gıda sektörlerinde sterilizasyon işlemlerinde kullanılır. ● X Işınları
- Röntgen cihazlarıyla görüntülemelerde kullanılır. ● UV Işınları
- Telsiz iletişimde kullanılır. ● Radyo Dalgaları

Bu özelliklerin ait olduğu elektromanyetik dalga ile eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) B) C)
- D) E)

21. Elektromanyetik dalgalar elektrik yüklerinin ivmeli hareket yapması sonucunda meydana gelir.

Buna göre;

- I. Verici anten ucundaki yüklerin titreşmesi
II. Hızlandırılan elektronların hedef metale çarpması
III. Alternatif akımın yüksek gerilim hatlarında taşınması

durumlarından hangileri elektromanyetik dalga oluşturur?

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

22. Özel Görelilik Kuramı'na göre;

- I. X eylemsiz referans sistemindeki gözlemciye göre eş zamanlı olan olaylar, Y eylemsiz referans sistemindeki gözlemciye göre eş zamanlı olamayabilir.
II. Işık hızına yakın hızla hareket eden X eylemsiz referans sistemindeki saat, durgun olan eylemsiz referans sistemindeki saate göre yavaş çalışır.
III. Işık hızına yakın hızla hareket eden X eylemsiz referans sistemindeki gözlemci, bulunduğu sistem dışındaki ortamı hareket doğrultusunda kısaltmış olarak görür.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

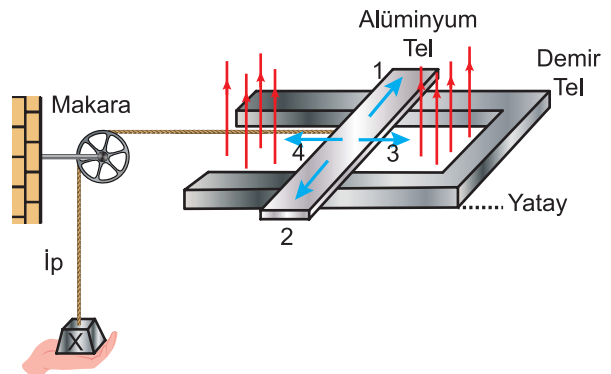
23. Bazı radyoaktif bozunum türlerine ait özellikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bazı Radyoaktif Bozunumların Özellikleri			
Radyoaktif bozunum türü	Çekirdekten salınan parçacık	Atom numarası değişimi	Kütle numarası değişimi
I α ışıması	Helyum çekirdeği	-2	-4
II β^- ışıması	Elektron	+1	-1
III β^+ ışıması	Proton	+1	0
IV γ ışıması	Foton	0	0

Buna göre, tablodaki I, II, III ve IV nolu radyoaktif bozunum türlerinden hangilerine ait özellikler doğrudur?

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

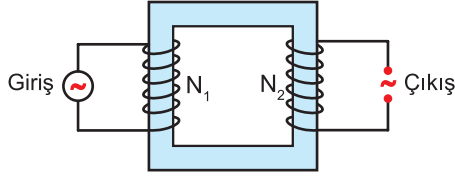
24. İçerisinde düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı geçen demir tel, alüminyum tel, makara, ip ve X cismi ile oluşturulmuş sürtünmesiz düzenekte X cismi serbest bırakılıyor ve alüminyum tel harekete geçiyor.



Buna göre, alüminyum tele etki eden manyetik kuvveti ve alüminyum telden geçen indüksiyon akımının yönü aşağıdakilerden hangisidir?

	Manyetik kuvvetin yönü	İndüksiyon akımının yönü
A)	3	1
B)	3	2
C)	4	1
D)	4	2
E)	oluşmaz	oluşmaz

25. Şekildeki ideal transformatörün giriş ve çıkışındaki sarım sayıları olan N_1 ve N_2 birbirinden farklıdır.



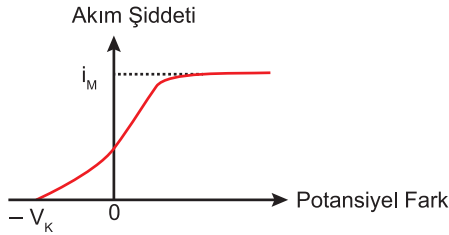
Buna göre, transformatörün giriş ve çıkışında;

- I. Etkin gerilim
- II. Ortalama güç
- III. Alternatif akım frekansı

niceliklerinden hangileri birbirine eşittir?

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

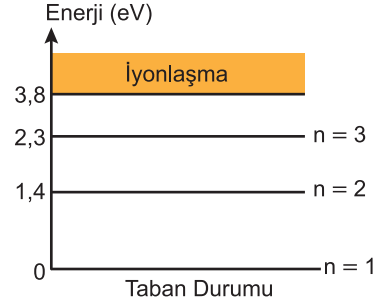
26. Bir fotosele gönderilen tek renkli ışığın akım şiddeti - potansiyel fark grafiği şekildeki gibidir.



Fotoselin katoduna düşürülen ışığın dalgaboyu değiştirilmeden ışık akısı arttırılırsa grafikteki i_M ve V_K niceliklerinin ilk duruma göre değişimi hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- | | i_M | V_K |
|----|----------|----------|
| A) | Artar | Artar |
| B) | Azalı | Azalı |
| C) | Artar | Değişmez |
| D) | Azalı | Değişmez |
| E) | Değişmez | Artar |

27. Sezyum atomuna ait bazı enerji düzeyleri aşağıdaki diyagramda verilmiştir.



Buna göre;

- I. 8 eV enerjili elektron taban durumundaki sezyum atomunu iyonlaştırabilir.
- II. 8 eV enerjili foton taban durumundaki iki sezyum atomunu iyonlaştırabilir.
- III. 3 eV enerjili foton taban durumundaki sezyum atomunu uyarabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

28. Nükleer fisyon ve nükleer füzyon reaksiyonlarının özellikleri ile ilgili tablo aşağıdaki gibi doldurulmuştur.

	Özellikler	Nükleer Fisyon	Nükleer Füzyon
I	Ağır çekirdeklerin nötronla bombardıman edilmesi ile meydana gelen zincirleme reaksiyondur.	✓	
II	Nükleer güç reaktörlerinde enerjinin üretildiği reaksiyondur.		✓
III	Hafif çekirdeklerin bir araya gelmesi ile enerji üretilen reaksiyondur.		✓

Buna göre I, II ve III nolu özelliklerden hangileri hatalıdır?

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

Karekodu okutup cevaplarınızı optiğe işaretleyerek tarama sonuçlarınıza, soruların video çözümlerine ve size özel hazırlanmış Geri Kazanım Testi'ne ulaşabilirsiniz.

