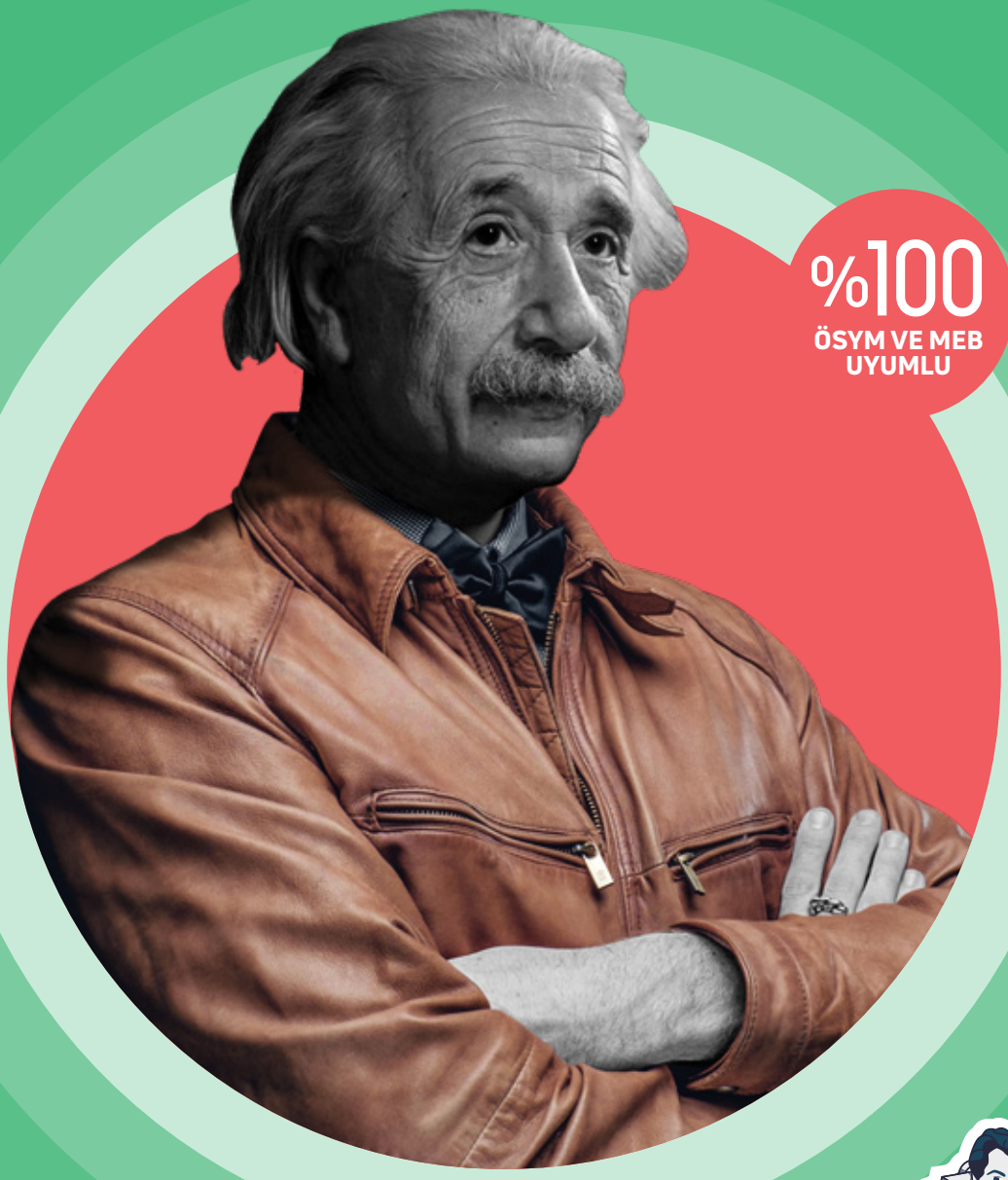
AYT FİZİK

ONLINE EĞİTİM SETİ

4

12. SINIF KONULARI

ERTAN SİNAN ŞAHİN | UĞUR YILDIRIM



%100
ÖSYM VE MEB UYUMLU

ertan sinan sahin com

AYT FİZİK

ONLINE EĞİTİM SETİ

12. SINIF KONULARI

ERTAN SİNAN ŞAHİN | UĞUR YILDIRIM

4

%100
ÖSYM VE MEB
UYUMLU

ertan
sinan
sahin
com

ISBN: 9786050617924

Yayıncı Sertifika No: 46120

Matbaa: Özbaran Matbaacılık

Matbaa Sertifika No: 46549

Yazarlar: Ertan Sinan Şahin, Uğur Yıldırım

Basım: Ağustos 2020

YASAL UYARI

Bu deneme 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre kısmen ya da tamamen basılamaz, dolaylı dahi olsa kullanılamaz; fotokopi ya da başka bir teknikle çoğaltılamaz. Her hakkı saklıdır ve Ertan Sinan Şahin ve Uğur Yıldırım'a aittir.

Ben, manevî miras olarak hiçbir nass-ı katı, hiçbir dogma,
hiçbir donmuş ve kalıplaşmış kural bırakmıyorum.
Benim manevî mirasım, bilim ve akıldır.

Mustafa Kemal Atatürk

Sunu

Elindeki bu setler, eğitim alanında yıllarca verdiğimiz emeklerin ve bu emekleri taçlandıran bir idealin ürünü olarak ortaya çıktı. Fizik dersi için lise düzeyinde sistematik, kapsamlı, ezberden uzak ve öğretici bir online eğitim seti oluşturmak bu yola çıkarken ilk hedefimizdi.

Geçtiğimiz yıllarda binlerce öğrenci, bu setlerle TYT ve AYT'ye hazırlandı, okul derslerine çalıştı ve çok iyi sonuçlar aldı. Bu setler sayesinde fizik gibi deneye ve gözleme dayalı bir derste bile online eğitiminin öğrencilere ciddi katkılar sunabildiğini görmüş olduk.

Fizik dersi için yüzeysel ders içeriklerinin sınavlara hazırlıkta yetersiz kaldığını artık herkes görebiliyor. Kavramlara dayalı, neden-sonuç ilişkisi kurarak ve fiziksel denklemlerin mantığını anlatarak ilerleyen bir çalışma elinizdeki bu setler sayesinde mümkün. Bu çalışmada en önemli rollerden biri de sana düşüyor. Amacın fizik dersinde başarılı olmak ve fizik öğrenmekse yoğun bir çalışma seni bekliyor. Çok çalışmadan fizik öğrenmek münkün değil!

Bu setlerin bütün parçaları senin ihtiyaçlarına göre kurgulandı. Bu yüzden setleri baştan sona bizim yaptığımız yönlendirmelere uygun bir şekilde tamamlamanı istiyoruz. Bu yönlendirmelerin en temel basamaklarını bir kez daha hatırlayalım. Konu anlatımlarını dinlerken kendi notlarını almalı ve anlatılan içeriği kavramaya çalışmalısın. Sıra Sende sorularını çözmek için kendine mutlaka süre vermelisin. Acele edip hemen çözümlerini izlemektense duruma göre bir soruya 5-10 dakikanı ayırmalı, gerektiğinde konu anlatımındaki ilgili kısmı tekrar çalışmalısın. Kendi çabanı ortaya koymadan hemen video çözümlere yönelmek gelişimini olumsuz etkileyecektir. Bu söylediklerimiz Ana Kamp, İleri Kamp ve Zirve testleri için de geçerli.

Bu setleri olması gerektiği gibi tamamladığında fizik dersinde başarılı olmaman için bir neden yok. Ayrıca burada öğrendiğin bilgiler, yaklaşımlar ve yöntemler bir ömür boyu sana ayrı bir vizyon katacak. Bu derslere hakkını vererek çalışırsan üniversite eğitiminden meslek yaşantına, aile hayatından sosyal ilişkilerine kadar bütünlüklü bir gelişim seni bekliyor olacak.

Zihnini yoracağımız için aslında gayet memnunuz. Bu çalışmayla fiziği hayatında biraz daha farklı bir yere koymana yardımcı olacağımıza inanıyoruz. Sen şimdi bu söylediklerimize dair biraz ön yargılı olabilirsin. Ancak bu yolculuğu tamamladığında senin de bizimle hemfikir olacağına eminiz.

Bu arada, bu setleri hazırlamamızda bize katkı sunan kişilere teşekkür etmek istiyoruz. Kitaplarımızın her sayfasında katkısı olan ve bizlere motivasyon sağlayan ertansinansahin.com ekibinden Fatma'ya, Furkan'a, Merve'ye ve Nihan'a kocaman bir teşekkürü bir borç biliyoruz.

Set içinde yer alan soruları hazırlamamızda katkıları olan Necdet'e, Büşra'ya, Yasincan'a ve Mehmet Akif Korkmaz'a; bu işe başlarken bize omuz veren Anıl'a ve Cem'e; harika kapak tasarımları için Aytek'e çok teşekkür ediyoruz.

Hazırsan seninle fizik dolu saatler geçirmeye başlayabiliriz.

Değilsen de başla! İlk ders bitmeden seni hazırlamış olacağız.

İyi dersler...

İyi çalışmalar...

Ertan Sinan Şahin
@ertansinansahin

Tolga Bilgin
@atolgabilgin

Uğur Yıldırım
@uguryildirimugur

Bu Eğitim Setini Nasıl Kullanmalısın?

1

KONU ANLATIM VİDEOLARINI KİTAP ÜZERİNE NOTLAR ALARAK İZLE

2

SIRA SENDE SORULARINI ÇÖZMEDEN ÖNCE VİDEOLARI DURDUR, SORULARI ÇÖZ

3

SIRA SENDE SORULARININ ÇÖZÜMLERİNİ İZLE, EKSİKLERİNİ KAPAT

4

ANA KAMP, İLERİ KAMP VE ZİRVE TESTLERİNİ ÇÖZ, VİDEO ÇÖZÜMLERİNİ İZLE

5

KONU ANLATIMINDA YA DA TESTLERDE ANLAMADIĞIN YERLERİ VİDEONUN ALTINDA SOR

6

DİĞER KAYNAKLARDAN SORU ÇÖZEREK ÖĞRENDİKLERİNİ PEKİŞTİR

Derslerimizi Nasıl Hazırlıyoruz?

1. MEB kazanım listelerini ve MEB'in fizik kitaplarını inceleyerek müfredatın sınırlarını belirliyoruz.
2. Kavramların eksiksiz öğrenilebileceği bir konu anlatımı iskeleti hazırlıyoruz.
3. Konu anlatımını, video dersleri verimli hale getirecek örnekler, tartışmalar ve incelemeler içerecek biçimde hazırlıyoruz.
4. Geçmiş sınavları inceleyerek ÖSYM'nin soru sormayı tercih edebileceği başlıkları öne çıkarıyoruz.
5. Öğrenilen konuların pekişmesini sağlayacak Sıra Sende soruları hazırlıyoruz.
6. Ana Kamp, İleri Kamp ve Zirve testlerinin seviyelerini belirlemek için titiz bir çalışma yapıyoruz.
7. Testlerde yer alacak sorular için zengin bir soru havuzu oluşturuyoruz.
8. Oluşturulan soru havuzundan test sorularını seçerek testleri oluşturuyoruz.
9. İçeriklerde; bilimsel, görsel veya anlatım açısından bir hata olmaması için, konu anlatımı ve soruları üç aşamalı okuma sisteminden geçiriyoruz.
10. Konu anlatımı ve testler arasındaki uyumu en üst düzeye çıkarmaya dönük geliştirmeler yapıyoruz.
11. Dersin bütününün online eğitime uygunluğunu inceleyerek dersi tamamlıyoruz.

İçindekiler

△ Konu Anlatımı ○ Ana Kamp □ İleri Kamp ◇ Zirve

11 Çembersel Hareket
△ ○ □ ◇

29 Dönme, Yuvarlanma ve Açısal Momentum
△ ○ □ ◇

47 Kütle Çekim ve Kepler Yasaları
△ ○ □ ◇

59 Basit Harmonik Hareket
△ ○ □ ◇

77 Sağ El Kuralı ve Uygulamaları
△

81 Kuvvet ve Kuvvet Diyagramları
△

Dalga Mekaniği ve Elektromanyetik Dalgalar 101

Atom Modelleri 117

Büyük Patlama ve Parçacık Fiziği 131

Radyoaktivite 141

Özel Görelilik ve Kara Cisim Işıması 151

Fotoelektrik Olay, Compton Olayı 165

Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları 181

AYT'de Sorulmuş Soruların
Bu Kitapta Yer Alan Konulara Göre Dağılımı

	2018	2019	2020
Çembersel Hareket	2	1	1
Dönme, Yuvarlanma ve Açısal Momentum		1	1
Kütle Çekim ve Kepler Yasaları	1		
Basit Harmonik Hareket	1	1	1
Dalga Mekaniği ve Elektromanyetik Dalgalar	1	1	1
Atom Modelleri			
Büyük Patlama ve Parçacık Fiziği			
Radyoaktivite	1	1	
Özel Görelilik			
Kara Cisim Işıması			
Fotoelektrik Olay ve Compton Olayı	1	1	
Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	1	1	
TOPLAM	**8**	**7**	**4**

2018, 2019 ve 2020 AYT'lerinde hiç soru gelmemiş bir konunun önemsiz olduğu ya da çalışılmaması gerektiği sonucu çıkarılamaz.

Konu Anlatımları ve Soru İçerikleriyle İlgili Açıklamalar

Bu kitapta yer alan konu anlatımları ve soruların fizik içeriğiyle ilgili bazı açıklamalar yapmayı gerekli görüyoruz.

Her defasında bazı ifadeleri tekrar etmek konu anlatımı ve soruların okunurluğunu azaltacak ve hantallığa yol açacaktı. Bu nedenle; lise fizik derslerini görmüş bir öğrencinin aşina olduğu bazı sembolleri ve genel kabulleri her defasında tekrar etmedik. Örneğin, bir problemde ip verilmişse, bu ipin esnemez olduğunu her soruda yazmaya gerek duymadık. Öğrencilerin; ip hakkında bir şey söylenmediyse, ipin esnemez olduğunu kabul etmesini bekledik. Bu örneğe benzer bazı durumları aşağıda listeledik.

Sorularda aksi belirtilmedikçe;

1. İplerin esnemediği ve kütlelerinin önemsiz olduğu,
2. Yerçekimi ivmesinin (g) düzgün ve sabit olduğu, sayısal değer gerektiren sorularda ise 10 m/s^2 büyüklüğünde olduğu,
3. Cisimlerin boyutlarının önemsiz (noktasal) olduğu,
4. Cisimlerin şeklinin değişmediği,
5. Yörünge hareketlerinin, kütlesi büyük olan nesnenin kütle merkezi etrafında gerçekleştiği,
6. Kütle çekim potansiyel enerjisi için referans noktasının sonsuzda olduğu,
7. Elektriksel potansiyel ve potansiyel enerji için referans noktasının sonsuzda olduğu,
8. Yüklü cisimlerin ivmeli hareketini içeren elektrostatik problemlerinde elektromanyetik ışımanın ihmal edildiği,
9. Cisimler elektriksel olarak yüklenirken kütlelerinin değişmediği,
10. Problemde belirtilen kaynaklar dışında ortamda farklı bir manyetik veya elektrik alan kaynağı olmadığı,
11. Problemde belirtilen kaynaklar dışında ortamda başka bir ışık kaynağı olmadığı,

kabul edilmelidir.

Ek olarak;

1. Bazı durumlarda, şekillerde yer alan bilgilerin tamamına metin içerisinde yer vermedik. İfadelerin mükemmel olmasını değil, sadeliği tercih ettik. Bazen de öğrencilerin fizik konusundaki genel kültürüne güvendik. ÖSYM'nin de hazırladığı sınavlarda benzer bir tercihte bulunduğunu görebiliyoruz.
2. Bazı sorularda, bir kişinin, nesnenin veya parçacığın sabit hızla hareket ettiği belirtildi. Bir kişinin, nesnenin veya parçacığın sabit hızla ilerlemesi her zaman gerçekçi olmayabilir. Bu durumlarda, problemde yer alan hareketin gerçekleşebildiğini varsaydık.
3. Sıra sende ve test sorularında, açıların trigonometrik değerlerini çoğunlukla vermedik. Bir soruda, bir açının trigonometrik değerlerinin bilinmesi gerekiyorsa, öğrencinin buna farklı kaynaklardan ulaşabileceğini düşündük.

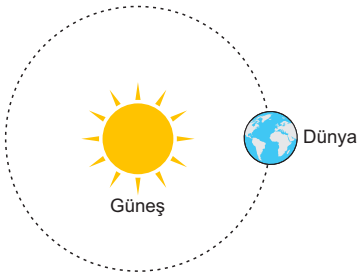
ertansinansahin

Çembersel Hareket

Temel kavramlar

Periyot ve frekans

Dünya'nın Güneş'in etrafındaki yıllık hareketi için periyot ve frekans kavramlarını tartışalım.



Periyot, eşit zaman aralıklarıyla tekrar eden bir olayın gerçekleşmesi için gereken süreyi tarif ettiği için zaman birimindedir. **Frekans** ise, periyodik bir olayın birim zamandaki tekrarlanma sayısı olduğu için birimi $\frac{1}{\text{zaman}}$ olarak ifade edilir.

T sembolüyle gösterilen periyodun SI birimi saniyedir. f sembolüyle gösterilen frekansın SI birimi $\frac{1}{\text{saniye}}$ ya da hertz (Hz) olur.

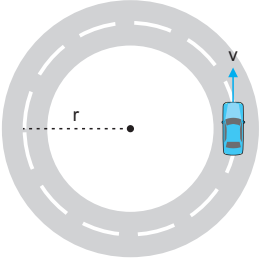
Sonuç

Faydalı bilgi

Günlük hayatta, mekanik cihazların üzerinde, dakikadaki tur sayısını göstermek için rpm (revolution per minute) birimi kullanılır. Çamaşır makinelerinde belirtilen 800, 1000, 1200 gibi devir sayıları, makinenin sıkma işlemi sırasında dakikada kaç tur attığını belirtir.

Çizgisel hız ve çizgisel sürat

r yarıçaplı çembersel bir pistte sabit v süratiyle hareket etmekte olan bir araç için çizgisel hız ve çizgisel sürat kavramlarını tartışalım. Yarıçap vektörünü çizelim.



Aracın periyodunu ve frekansını bilinenler cinsinden hesaplayalım.

Sonuç

Uyarı!

Bir cismin çembersel hareketinde, çizgisel sürat sabitse buna düzgün çembersel hareket denir. Çizgisel hız vektörel bir kavram olduğu için, düzgün çembersel harekette çizgisel hız sabit kalmaz. Hız sabit olmadığı için bu hareket ivmeli bir harekettir.

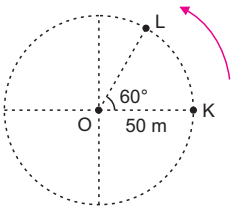
Sıra sende

1. Çembersel bir pistte koşan bir atlet, 30 dakikada 15 tur atmaktadır.

Buna göre atletin periyodu kaç saniyedir?

A) $\frac{1}{120}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 120 E) 144

2. Yarıçapı 50 m olan çembersel bir pistte sabit süratle koşan bir koşucu ok yönünde hareket ederek K noktasından L noktasına 5 saniyede ulaşıyor.



Buna göre,

I. Koşucunun K ve L noktaları arasındaki yer değiştirmesinin büyüklüğü 50 m'dir.

II. Koşucunun 12 saniyede aldığı yol 120 m'dir.

III. Koşucunun K ve L noktaları arasındaki çizgisel hız değişiminin büyüklüğü 10 m/s'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($\pi = 3$ alınacaktır.)

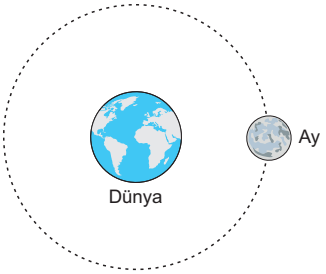
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ertansinansahin.com

Kavram yanılgısı

Merkezcil kuvvet, bir cisme etki eden kuvvetlerden biri değildir. Cismin üzerindeki net kuvvetin, çembersel yörüngenin merkezine doğru olan bileşenine merkezcil kuvvet denir.

Dünya'nın etrafında dönen Ay'ın üzerindeki kuvvetleri gösterelim.



Kavram yanılgısı

Bir cisme merkezkaç kuvveti diye bir kuvvet etki etmez. Merkezkaç kuvveti, ivmeli referans sistemlerinde matematiksel işlemleri kolaylaştırmak için tanımlanabilir.

Uyarı!

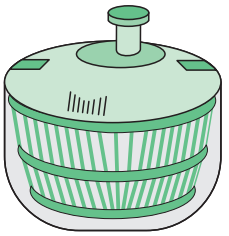
Kavram yanılgısına düşmemek için, çembersel hareket konusunda merkezkaç kuvveti kavramından uzak durmakta yarar vardır.

Viraja giren bir arabayken, neden virajın dışına doğru itiliyormuş gibi hissettiğimizi tartışalım.

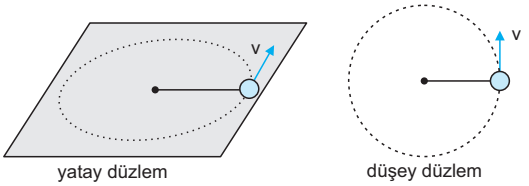
Uyarı!

Düzgün çembersel hareket yapan bir cismin ivmesi merkeze doğrudur. O halde cismin üzerindeki net kuvvet de merkeze doğru olmalıdır.

Salata kurutucunun, yeşillikleri nasıl kuruttuğunu inceleyelim.

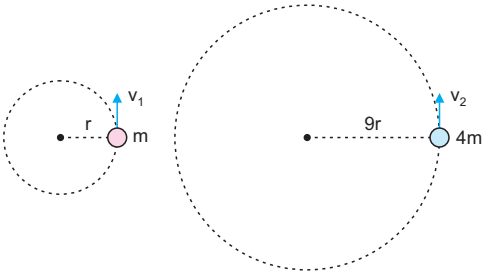


Düzgün çembersel hareket yapan bir cismi merkeze bağlayan ip koptuğunda, cismin nasıl bir hareket yapacağını tartışalım.



Sıra sende

9. Şekildeki m ve 4m kütleli cisimler dairesel yörüngelerinde sırasıyla v_1 ve v_2 sabit çizgisel süratleriyle hareket etmektedir.



Cisimlere etki eden merkezcil kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğuna göre, çizgisel süratleri oranı $\frac{v_1}{v_2}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{9}{4}$

10. Şekildeki m ve 3m kütleli K ve L cisimleri bir çubuğun üzerine sabitlenmiştir. Çubuk O noktası etrafında yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yapmaktadır.

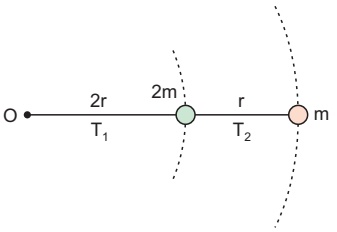
Buna göre cisimlere etki eden net kuvvetlerin büyüklükleri oranı F_K/F_L kaçtır?

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

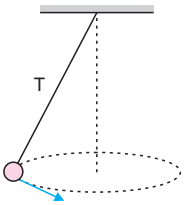
ertansinansahin.com

Kuvvet diyagramları ve hesaplamalar

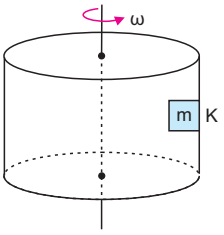
Sürtünmesiz yatay düzlemde, O noktası etrafında birlikte dönen iki cismin üzerindeki kuvvetleri gösterelim. Cisimlerin iplerde oluşturduğu gerilme kuvvetlerini hesaplayalım.



Tavana asılı bir ip yardımıyla, çembersel bir yörüngede sabit süratle dönmekte olan bir cismin üzerindeki kuvvetleri gösterelim.

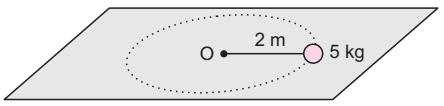


Dönmekte olan bir silindirin iç yüzeyinde, silindirle birlikte kaymadan dönen cismin üzerindeki kuvvetleri gösterelim.



Sıra sende

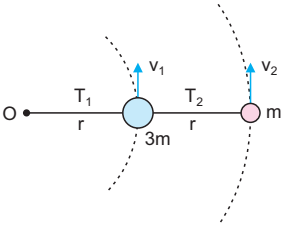
11. Sürtünmesiz yatay düzlemde 5 kg kütleli bir cisim 2 m uzunluğundaki bir ipin ucuna bağlanmıştır. Cisim 3 saniyede 2 tur atacak şekilde O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yapıyor.



Buna göre, ipte oluşan gerilme kaç N'dir? ($\pi = 3$ alınacaktır.)

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 160

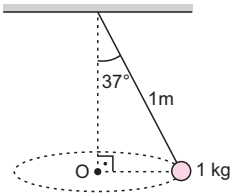
12. 3m ve m kütleli cisimlere, sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki gibi düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.



Buna göre iplerdeki gerilmelerin oranı $\frac{T_1}{T_2}$ kaçtır?

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

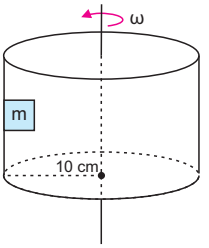
13. 1 m uzunluğundaki bir ip ile tavana asılan 1 kg kütleli cisim yatay düzlemde düzgün dairesel hareket yapmaktadır.



Buna göre cismin açısal sürati kaç rad/s?

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

14. Şekildeki içi boş silindir ω açısal sürati ile dönmektedir. Silindirin iç yüzeyi ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı 0,5'tir.



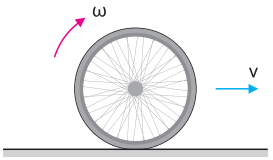
Cisim silindirin iç yüzeyinde kaymadan hareket ettiğine göre, silindirin açısal sürati en az kaç rad/s'dir?

A) 10 B) $10\sqrt{2}$ C) 20 D) $20\sqrt{2}$ E) 25

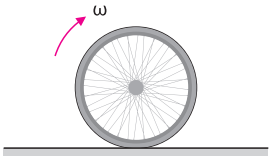
ertansinansahin.com

Dönerek öteleme hareketi

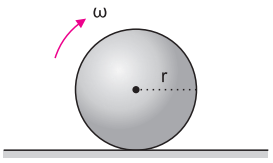
Yatay zemin üzerinde kaymadan dönerek ilerleyen bir tekerlek üzerinden dönme ve ötelenme kavramlarını tartışalım.



Yatay zemin üzerindeki tekerleğin, kendi etrafında bir tur attığında ne kadar ilerleyeceğini inceleyelim.



Yatay zemin üzerinde, kendi merkezi etrafında ω açısal süratiyle kaymadan dönen bir kürenin, zemindeki ötelenme hızını hesaplayalım.

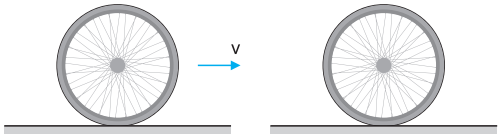


Sonuç

Uyarı!

Dönerek ilerlemede, yüzeyde kayma durumu varsa elde ettiğimiz bu sonuç geçersiz olacaktır.

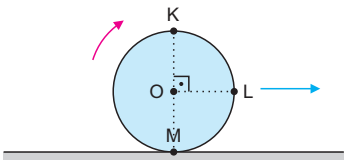
Yatay zemin üzerinde kaymadan dönerek v süratiyle ilerleyen bir tekerleğin üzerindeki noktaların anlık hızlarını hesaplayalım.



ertansinansahin.com

Sıra sende

1. Şekildeki disk, yüzey üzerinde kaymadan dönerek ilerlemektedir.



Buna göre,

I. O ve L noktalarının yere göre anlık çizgisel süratleri arasındaki ilişki $v_O > v_L$ olur.

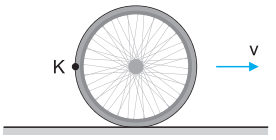
II. K ve L noktalarının yere göre anlık çizgisel süratleri arasındaki ilişki $v_K > v_L$ olur.

III. M noktasının yere göre anlık çizgisel hızı sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Şekildeki 20 cm yarıçaplı tekerlek, saniyede 5 tur atarak kaymadan ilerlemektedir.



Buna göre,

I. Tekerleğin açısal hızının büyüklüğü ω=30 rad/s'dir.

II. Tekerleğin ilerleme hızının büyüklüğü v=6 m/s'dir.

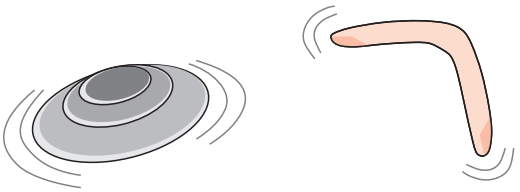
III. K noktasının yere göre anlık çizgisel sürati 12 m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (π = 3 alınız.)

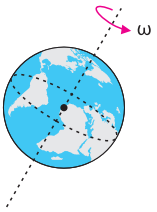
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Açısal momentum

Döndürülerek atılan frizbi ve bumerangın nasıl uzun mesafeler boyunca ilerleyebildiğini tartışalım.



Dünya'nın neden sürekli kendi ekseni etrafında dönmeye devam ettiğini tartışalım.



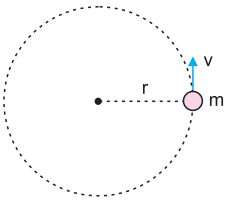
Çizgisel momentumun, dönme hareketi için karşılığı olan açısal momentumu tanımlayalım.

Sonuç

Uyarı!

Açısal momentum vektörel bir kavramdır. Açısal momentumun yönü açısal hızın yönüyle aynıdır.

Bir nokta etrafında dönmekte olan noktasal bir cisim için, çizgisel momentum ve açısal momentum arasındaki ilişkiyi inceleyelim.



Sonuç

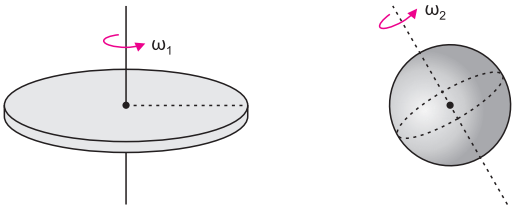
Uyarı!

Açısal momentum belirli bir noktaya ya da eksene göre tanımlanır.

Açısal momentumun birimini birkaç farklı şekilde elde edelim.

Sonuç

Dönmekte olan bir diskin ve kürenin açısal momentumunu hesaplayalım.

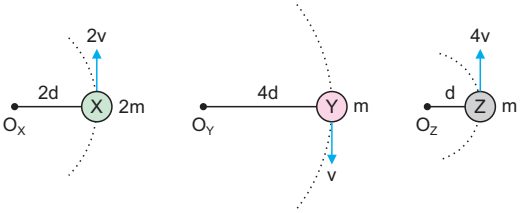


Ötelenme hareketi için tanımladığımız büyüklükleri bir de dönme hareketi için tanımlayalım. Dönme hareketinin bazı denklemlerinin nasıl kolayca türetilebileceğini inceleyelim.

Ötelenme	Dönme	Ötelenme	Dönme
m		$\vec{F} = m\vec{a}$	
x		$x = vt$	
$\vec{v}$		$\vec{p} = m\vec{v}$	
$\vec{a}$		$KE = \frac{1}{2}mv^2$	
$\vec{p}$		$KE = \frac{p^2}{2m}$	
$\vec{F}$		$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$	

Sıra sende

9. X, Y ve Z cisimleri ipler yardımıyla, şekildeki merkezler etrafında döndürülmektedir.

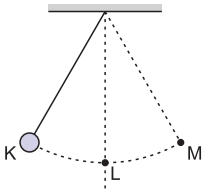


Buna göre, X, Y ve Z cisimlerinin O_X, O_Y ve O_Z noktalarından geçen eksenlere göre açısal momentumlarının büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $L_X = L_Y = L_Z$ B) $L_X = L_Y > L_Z$ C) $L_X > L_Y = L_Z$
D) $L_X = L_Z > L_Y$ E) $L_X > L_Y > L_Z$

ertansinansahin.com

14. Esnemez bir ip yardımıyla tavana asılan cisim şekildeki gibi salınım hareketi yapmaktadır.



Buna göre,

I. Cismin hareketi boyunca eylemsizlik momenti sabittir.

II. Cismin hareketi boyunca açısal momentum büyüklüğü sabittir.

III. Cisim K'den M'ye giderken açısal momentumu önce artar sonra azalır.

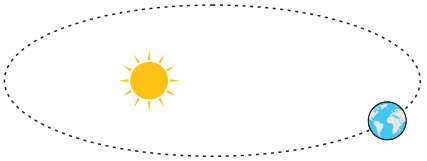
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Açısal momentum korunumu

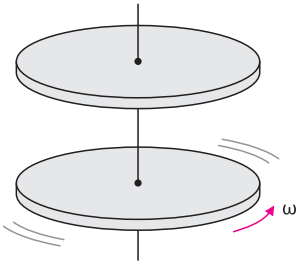
Güneş'in etrafında eliptik bir yörüngede dönmekte olan Dünya'nın açısal momentumunun neden değişmediğini tartışalım.



Uyarı!

Bir cismin üzerindeki net tork sıfırsa cismin açısal momentumu değişmez.

İki özdeş diskten birisi ω açısal süratiyle dönmekte iken diğeri durgundur. Dönmeyen disk, dönen diskin üzerine bırakıldığında bu iki kütlenin ortak açısal süratinin ne olacağını tartışalım.

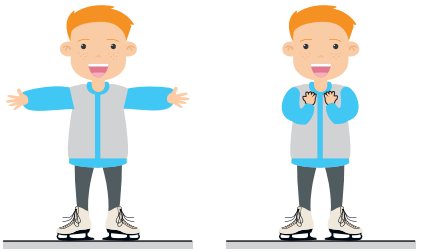


ertansinansahin.com

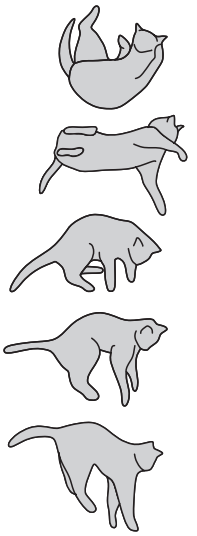
Uyarı!

Bir sisteme dışarıdan net bir tork etki etmiyorsa sistemin açısal momentumu korunur.

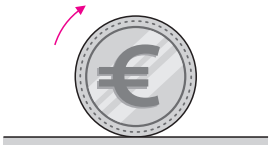
Buz pateni yapan bir sporcunun kendi ekseni etrafında dönmekte iken kollarını açması ve kapatması durumunda olacak değişiklikleri tartışalım.



Ağaçtan sırtüstü düşen bir kedinin, kendisini nasıl yüzüstü döndürdüğünü tartışalım.



Yerde yuvarlanarak ilerleyen bir bozuk paranın neden belirli bir süre boyunca devrilmediğini tartışalım.

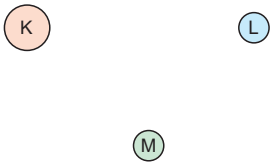


Kuvvet ve Kuvvet Diyagramları

Cisimlere etki eden kuvvetler

Bir cisme bir kuvvetin nasıl etki ettiğini tartışalım.

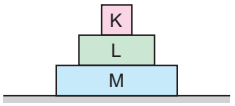
Uzay boşluğunda bulunan yüksüz ve kütleli cisimlere etki eden kuvvetleri tartışalım.



Uyarı!

Etkileşim halinde olan tüm cisimler birbirine kuvvet uygular. Bu kuvvetler daima etki-tepki çifti halinde bulunurlar.

Şekildeki örnekte cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetleri tartışalım.



Faydalı bilgi

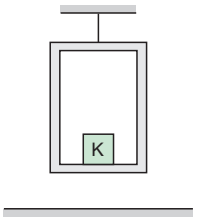
Temas eden iki cisim birbirine kuvvet uyguluyor olabilir. Eğer temas yoksa iki cisim arasında kütle çekim ve elektromanyetik kuvvetler dışında bir kuvvet olamaz. Mekanik problemleri için zayıf ve güçlü nükleer kuvvetler ihmal edilir.

ertansinansahin.com

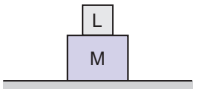
Ağırlığın tanımını yapalım ve farklı örnekler için bu kuvveti inceleyelim.

Şekil I

Şekil II

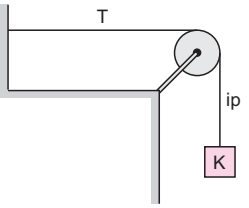


Şekil III



Şekil IV

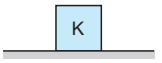
Bir ipin bir cisme nasıl kuvvet uyguladığını inceleyelim.



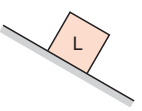
Kavram yanılgısı

İp gerilmesi bir kuvvet değildir. Vektörel bir büyüklük olmayan ip gerilmesinin yönünden bahsedemeyiz.

Birbirine temas eden sürtünmeli yüzeylerde hangi kuvvetlerin olabileceğini örnekler üzerinden inceleyelim.



Şekil I



Şekil II

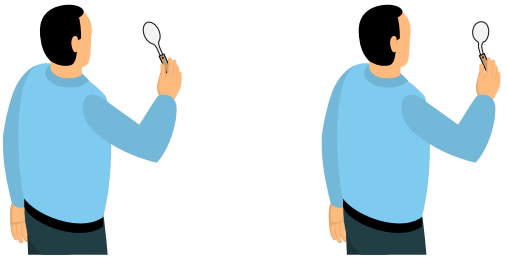
Kavram yanılgısı

Günlük hayatta kullanılan "her etki bir tepki yaratır" gibi ifadeler kafa karışıklığına sebep olabilir. Etki-tepki prensibi neden-sonuç ilişkisiyle karıştırılmamalıdır. Etki-tepki kuvvetlerini, etkileşimin doğal bir sonucu olarak ifade etmek doğru olacaktır.

Uyarı!

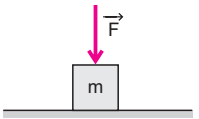
Etki-tepki kuvvet çiftinde, birbirine eşit büyüklükte ve zıt yönde iki kuvvetten bahsederiz. Bu kuvvetler farklı cisimler üzerindedir. Aynı cisim üzerine, kesinlikle, etki-tepki çiftinin iki kuvveti birden etki edemez.

Bakışlarla kaşık eğmenin etki-tepki prensibi açısından çelişkisini tartışalım.



Sıra sende

12. Zeminde durmakta olan bir cisme $\vec{F}$ kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor.



Buna göre,

I. $\vec{F}$ kuvveti cismin ağırlığını artırmaktadır.

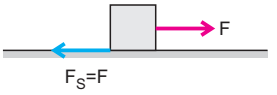
II. $\vec{F}$ kuvveti artarsa cisme zemin tarafından uygulanan normal kuvveti artar.

III. Zeminin cisme uyguladığı kuvvet ile $\vec{F}$ kuvveti etki-tepki çiftidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

13. Şekildeki cisim F büyüklüğünde bir kuvvetle çekildiğinde zeminde aynı büyüklükte bir sürtünme kuvveti oluşmaktadır.



Buna göre,

I. Cisme uygulanan kuvvet ile sürtünme kuvveti etki-tepki çiftidir.

II. Zemine etki eden sürtünme kuvveti ile cisme etki eden sürtünme kuvveti etki-tepki çiftidir.

III. Cisme uygulanan kuvvetin etki-tepki çifti yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

14. Etki-tepki kuvvet çiftleriyle ilgili,

I. Sabit hızla yatay şekilde ilerleyen bir uçağın ağırlığı ile havanın kaldırma kuvveti etki-tepki çiftidir.

II. Suda yüzen bir geminin ağırlığı ile gemiye etki eden kaldırma kuvveti etki-tepki çiftidir.

III. Hava sürtünmelerinin önemsiz olduğu ortamda belirli bir yükseklikten serbest bırakılan bir cismin ağırlığının etki-tepki çifti yoktur.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

15. Etki-tepki kuvvet çiftleriyle ilgili,

I. Demir dövülürken çekicin demir parçasına uyguladığı kuvvet, demir parçasının çekice uyguladığı kuvvetten büyüktür.

II. Bir içecek kutusuna üstten vurduğumuzda içe göçmesinin sebebi etki-tepki çiftlerinin anlık olarak birbirine eşit olmamasıdır.

III. Bir boksör rakibine yumruk attığında, temas noktasında rakibine etki eden kuvvet kendisine etki eden kuvvetten daha büyüktür.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

ertansinansahin.com

16. Etki-tepki kuvvetleri, sıklıkla kavram yanılgısı yaşanılan bir konudur.

Bu konuyla ilgili ifade edilen,

I. Ben bir cismi duvara doğru itersem duvar da tepki olarak cismi ittirir.

II. Masanın üzerinde duran bir kalemlik, etki-tepki kuvvetleri birbirini dengelediği için dengede kalır.

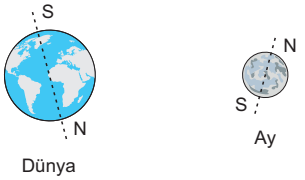
III. Bir cismin ağırlığı olduğu için cisme sürtünme kuvveti etki eder.

cümlelerinden hangileri kavram yanılgıları içermektedir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

17. Şekilde Dünya ve Ay'ın manyetik kutupları gösterilmiştir.



Ay'ın manyetik alanının Dünya'ya kıyasla zayıf olduğu bilindiğine göre,

I. Dünya'nın Ay'a uyguladığı kütle çekim kuvveti ve Ay'ın Dünya'ya uyguladığı kütle çekim kuvveti büyüklük olarak birbirine eşittir.

II. Dünya'nın Ay'a uyguladığı manyetik kuvvet, Ay'ın Dünya'ya uyguladığı manyetik kuvvetten daha büyüktür.

III. Sadece Dünya ve Ay düşünüldüğünde, Dünya ve Ay'a etki eden kuvvetlerin toplamı sıfırdır.

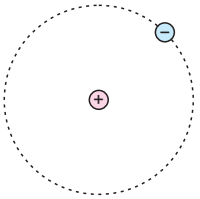
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

İç kuvvetler

Hidrojen atomunun Bohr modeli üzerinden **iç kuvvet** kavramını tartışalım.



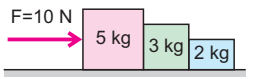
Bir elmanın, içinde bulunan bütün moleküllerin birbirine kuvvet uygulamasına rağmen neden kendi kendine ivmelenmediğini tartışalım.

Bir kamyon kasasında, kamyonu itmeye çalışan birisinin kamyonu neden ivmelendiremediğini tartışalım.

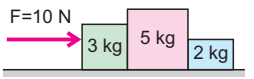
Faydalı bilgi

Bir sistemdeki atomların, parçacıkların ya da cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetler iç kuvvetlerdir. Bu yüzden sistem içindeki cisimlerin etkileşimleri, sistemin üzerinde net bir kuvvet oluşturmaz.

Şekillerde verilen sistemlerin ivmelerinin neden aynı olduğunu tartışalım.



Şekil I



Şekil II

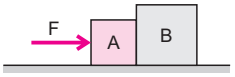
Şekil III

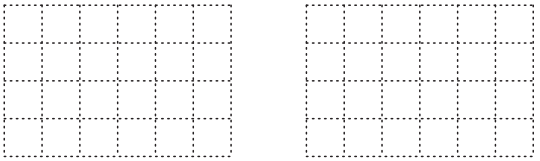
ertansinansahin.com

Uyarı!

Kuvvet diyagramı bir cisim, bir sistem ya da bir sistemin herhangi bir noktası için çizilebilir. Hangi cismin dengesi ya da dinamiğiyle ilgilenmek istiyorsak o cismin kuvvet diyagramını çizebiliriz.

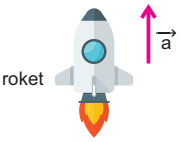
Şekildeki gibi ivmelendirilen A ve B cisimlerinin kuvvet diyagramlarını çizelim.





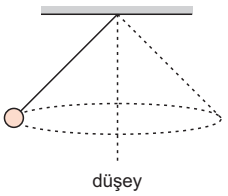
A B

İvmelenmekte olan bir roketin kuvvet diyagramını çizelim.



İvmelenmekte olan bir uçağın ve paraşütle atlayan bir insanın kuvvet diyagramlarını çizelim.

Şekildeki gibi düzgün dairesel hareket yapan cismin kuvvet diyagramını çizelim.

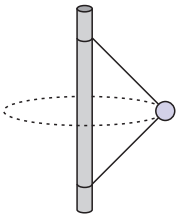


ertansinansahin.com

Uyarı!

Merkezkaç ya da eylemsizlik kuvveti gibi **sahte kuvvetler**, ivmesiz referans sistemlerinde çizilen kuvvet diyagramında gösterilmez.

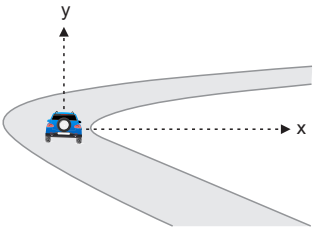
Şekildeki gibi düzgün dairesel hareket yapan cismin kuvvet diyagramını çizelim.



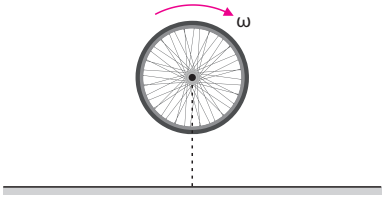
Faydalı bilgi

Gerçek kuvvetler iki şeyin etkileşimi sonucu etki-tepki çifti olarak var olurlar. Sahte kuvvetler ise tek başına tanımlanırlar. Örneğin merkezkaç kuvveti için etki-tepki çiftinden bahsedilemez.

Yatay düzlemdeki sürtünmeli bir virajı alan bir arabanın üzerindeki kuvvetleri gösterelim.



Dönmekteyken sürtünmeli bir zemine bırakılan tekerleğin üzerindeki kuvvetleri gösterelim.



Atom Modelleri

Atom modelleri

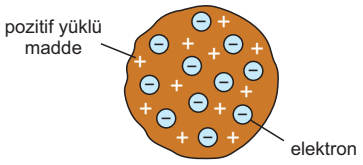
Atom kavramının tarihsel arka planını ele alalım.

- Leucippus ve Democritus
- Epicurus
- Orta Çağ İslam filozofları
- Robert Boyle ve Isaac Newton

Dalton atom modelini inceleyelim.

- Kimyasal reaksiyonlardaki katlı oranlar yasasını esas almıştır.
- Atomun parçalanamaz, oluşturulamaz ve yok edilemez olduğunu savunmuştur.
- Aynı elementin atomlarının özdeş olduğunu ortaya atmıştır.
- Atomların kimyasal reaksiyonlarla bir araya geldiğini ya da ayrıldığını savunmuştur.

Thomson atom modelini inceleyelim.



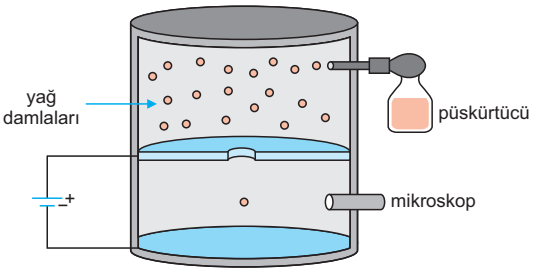
Üzümlü kek modeli

- 1897'de elektronu keşfetmiştir.
- Katot ışınlarının sebebinin elektronlar olduğunu göstermiştir.
- Manyetik alanı kullanarak elektronun yükünün kütlesine oranını hesaplamıştır.
- Elektronların atom içerisine homojen bir şekilde dağıldığını öne sürdüğü üzümlü kek modelini geliştirmiştir.
- Atomun nötr olması gerektiği için, pozitif yükün atomu bir bulut gibi kaplıyor olabileceğini ortaya atmıştır.

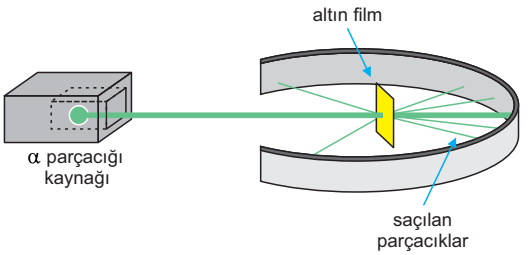
Uyarı!

Elektronun keşfi, Dalton'un atomun bölünemez bir yapıda olması savını çürütmüştür.

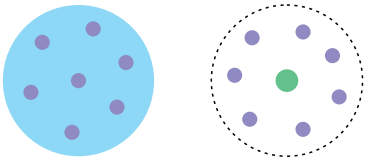
Millikan'ın yağ damlası deneyiyle elektronun yükünü nasıl ölçtüğünü inceleyelim.



Rutherford'un altın film deneyinin düzeneğini ve bu deneyle elde ettiği sonuçları inceleyelim.



1908-1913 yılları arasında devam eden bu deneyin sonuçlarını tartışalım.



- Bir atomun kütlesinin büyük bir kısmını oluşturan pozitif yüklerin, çekirdek olarak tanımlanan çok küçük bir bölgede yoğunlaştığı tespit edilmiştir.
- Atom elektriksel olarak nötrdür.
- Atom çekirdeği etrafında büyük boşluklar vardır.
- Elektronlar çekirdek çevresindeki boşluklarda bulunmaktadır.

Proton, 1917'de Rutherford tarafından yapılan farklı bir deneyle keşfedilmiştir.

Faydalı bilgi

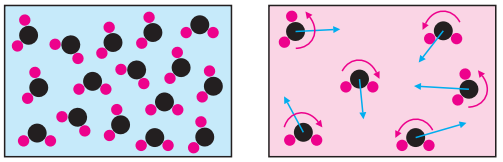
Nötron, 1920'de Rutherford tarafından öngörüldü ve 1932'de James Chadwick tarafından keşfedildi.

ertansinansahin.com

Atomun uyarılması ve kararlı hale dönmesi

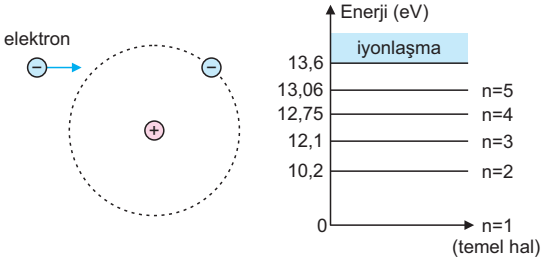
Atomun çarpışma ve ısıyla uyarılması:

Atomların çarpışarak uyarılması olayını inceleyelim. Sıcaklığın uyarılmaya olan etkisini tartışalım.



Atomun elektronla uyarılması:

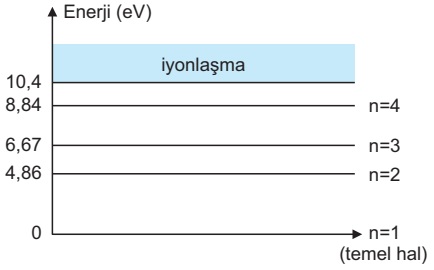
Bir elektronun temel haldeki hidrojen atomunu nasıl uyarabileceğini ya da iyonlaştırabileceğini tartışalım.



Uyarı!

Bir elektron bir atomla etkileşerek atomu uyarabilir ya da iyonlaştırabilir.

Cıva atomu buharına 9 eV enerjili elektronların gönderilmesi durumunda neler olabileceğini tartışalım.

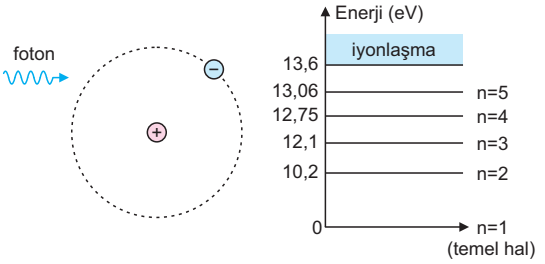


Faydalı bilgi

Elektronun cıva atomlarıyla hangi olasılıklarla etkileşeceği Bohr atom modeli tarafından açıklanamaz. Bu olasılıklar kuantum fiziğiyle açıklanabilir.

Atomun fotonla uyarılması:

Bir fotonun temel haldeki hidrojen atomunu nasıl uyarabileceğini ya da iyonlaştırabileceğini tartışalım.

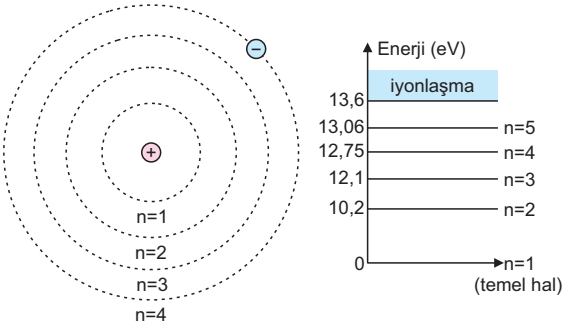


Bir foton bir atomla etkileşerek atomu uyarabilir ya da iyonlaştırabilir. Böyle bir etkileşim gerçekleştiğinde foton soğurulur.

Faydalı bilgi

Uyarılmış bir atomun iç enerjisi artmış olur. Böylece atomun kütlesi artar.

n = 4 seviyesine uyarılmış bir hidrojen atomunun temel hale geçişinde hangi ışımaların yapılabileceğini inceleyelim.



Uyarı!

Uyarılmış atomlar kararsız yapıdadırlar. Işıma yaparak temel hale geçme eğiliminde olurlar. Uyarılmış bir hidrojen atomu, 10^{-8} s gibi bir sürede temel hale geri döner.

ertansinansahin.com

3. Evrenin evrimiyle ilgili,

I. Evrenin başlangıcı ve geleceğiyle ilgili farklı teoriler bulunmaktadır.

II. Evrenin genişleme hızı gittikçe artmaktadır.

III. Evrenin başlangıcına ilişkin yapılan bilimsel çalışmalar devam etmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

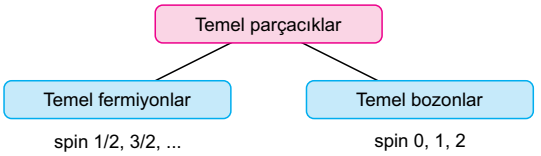
Atom altı parçacıklar

Standart modelin ortaya çıkışını ve gelişimini inceleyelim.

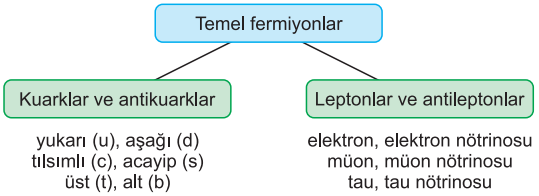
- Sheldon Glashow 1961'de elektromanyetik ve zayıf etkileşimleri birleştirdiği bir teori geliştirdi.
- 1967'de Steven Weinberg ve Abdus Salam Higgs mekanizmasını Glashow'un elektrozayıf etkileşimiyle birleştirdiler.
- 1964'te teorik olarak öngörülen kuarklar 1968'te keşfedildi.
- 1973'te güçlü etkileşimin teorisi ortaya atıldı.
- 1983'te $W^{\pm}$ ve Z^0 bozonları keşfedildi. Bu keşifler teorik öngörülerle uyum içerisindeydi.
- 2012'de Higgs bozonunun keşfiyle modelin eksik parçası tamamlanmış oldu.

Temel parçacıklar

Standart modelin temel parçacıklarını sınıflandıralım.



Temel fermiyonların nasıl sınıflandırıldığını inceleyelim.



Kuarklar hakkında bazı temel bilgiler için aşağıdaki tabloyu inceleyelim.

Kuarklar			
Parçacık	**Sembolü**	**Yükü**	**Spini**
yukarı kuark	u	$+\frac{2}{3}e$	$\frac{1}{2}$
aşağı kuark	d	$-\frac{1}{3}e$	$\frac{1}{2}$
tılsımlı kuark	c	$+\frac{2}{3}e$	$\frac{1}{2}$
acayip kuark	s	$-\frac{1}{3}e$	$\frac{1}{2}$
üst kuark	t	$+\frac{2}{3}e$	$\frac{1}{2}$
alt kuark	b	$-\frac{1}{3}e$	$\frac{1}{2}$

Leptonlar hakkında bazı temel bilgiler için aşağıdaki tabloyu inceleyelim.

Leptonlar			
Parçacık	**Sembolü**	**Yükü**	**Spini**
elektron	e^-	$-e$	$\frac{1}{2}$
elektron nötrinosu	ν_e	0	$\frac{1}{2}$
müon	μ^-	$-e$	$\frac{1}{2}$
müon nötrinosu	ν_μ	0	$\frac{1}{2}$
tau	τ^-	$-e$	$\frac{1}{2}$
tau nötrinosu	ν_τ	0	$\frac{1}{2}$

Temel fermiyonlar (kuarklar ve leptonlar) hakkındaki bazı önemli bilgileri inceleyelim.

- Temel parçacıklardır ve herhangi başka parçacıklardan oluşmazlar.
- Madde parçacıkları olarak da anılırlar.
- Kuarklar yüklü parçacıklardır.
- Bütün kuarkların ve leptonların karşıt parçacıkları vardır.
- Kuarklar serbest halde bulunmazlar.

Faydalı bilgi

Elektronun karşıt parçacığı pozitron olarak adlandırılmıştır.

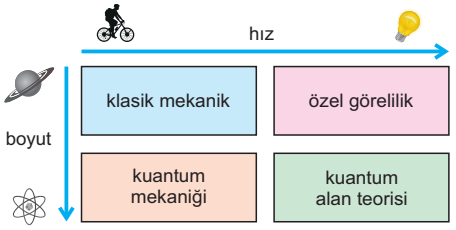
ertansinansahin.com

Özel Görelilik ve Kara Cisim Işıması

Modern fizik

Klasik fizikten modern fiziğe geçişin temel unsurlarını inceleyelim.

- Özel görelilik
- Kuantum fiziği



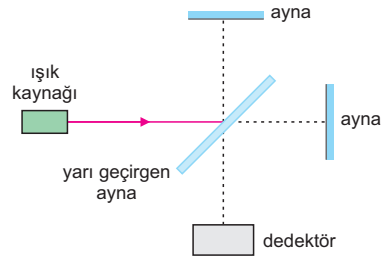
Michelson–Morley deneyi

Deneyin ortaya çıkış koşullarını ve yapılış amacını tartışalım.

- 1678'de Christiaan Huygens tarafından ışığın dalga olduğu ve ether adı verilen bir ortamda yayıldığı ileri sürüldü.
- 1801'de Thomas Young tarafından gerçekleştirilen çift yarık deneyinde ışığın dalga özelliği gösterdiği desteklendi.
- 1800'lü yılların başında ether ortamının varlığını ispatlamak için deneyler yapılmaya başlandı; ancak bir sonuç alınamadı.
- 1865'te James Clerk Maxwell elektromanyetik dalgaların ışık hızıyla yayıldığını gösterdi. Işığın da bir elektromanyetik dalga olduğunu öne sürdü.
- Maxwell, ışığın tıpkı diğer dalgalarda olduğu gibi yayılmak için bir ortama ihtiyaç duyduğunu savundu. Ether hipotezini destekledi.
- 1887'de Albert Michelson ve Edward Morley gelişmiş bir deney düzeneği kurarak etherin varlığını ispatlamak istediler.
- Ayrıca bu hassas deneyle ether rüzgarlarının hızını da ölçmek istediler.
- Yapılan deneylerin hiçbiri bir sonuç vermedi.

ertansinansahin.com

Michelson–Morley deneyinin düzeneğini inceleyelim. Deneyin öngörülen sonuçlarını tartışalım.



Sıra sende

1. Michelson-Morley deneyiyle ilgili,

I. Işığın yayılmak için ether hipotezinde öne sürüldüğü gibi bir ortama ihtiyaç duymadığı gösterilmiştir.

II. Işık hızının boşlukta her yönde aynı büyüklüğe sahip olduğu ispatlanmıştır.

III. Boşlukta ışık hızının tüm gözlemciler için aynı olduğu ispatlanmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Modern fizikle ilgili,

I. Özel görelilik, Newton fiziğinin yanlış olduğunu ispatlamıştır.

II. Kuantum fiziğine göre Newton fiziği yanlıştır.

III. Özel görelilik kuantum fiziğine uygulanamaz.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

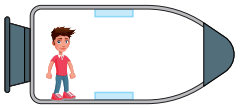
Özel görelilik

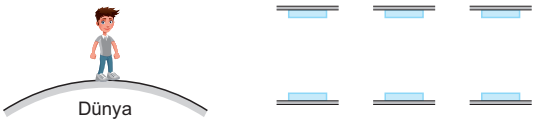
1905'te Albert Einstein tarafından ortaya atılan özel görelilik teorisinin postulatlarını inceleyelim.

- Fizik yasaları tüm eylemsiz (ivmesiz) referans sistemlerinde aynıdır.
- Işık kaynağının hareketi nasıl olursa olsun, ışığın sürati bütün gözlemciler için aynıdır.

Zaman genişlemesi ve eş zamanlılık

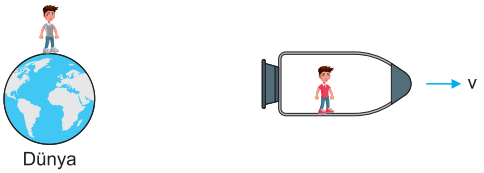
Işık hızının gözlemciden bağımsız olmasının sonuçlarından biri olan zaman genişlemesini inceleyelim.





Bir uzay aracı Dünya'dan sabit bir v hızıyla uzaklaşıyor. Bu durum için aşağıdaki soruları yanıtlayalım.

- Dünya'daki gözlemci için uzay aracındaki zamanın akış hızı nasıl değişir?
- Uzay aracındaki gözlemci için Dünya'daki zamanın akış hızı nasıl değişir?
- Dünya'daki gözlemci için kendi zamanı nasıldır?
- Uzay aracındaki gözlemci için kendi zamanı nasıldır?



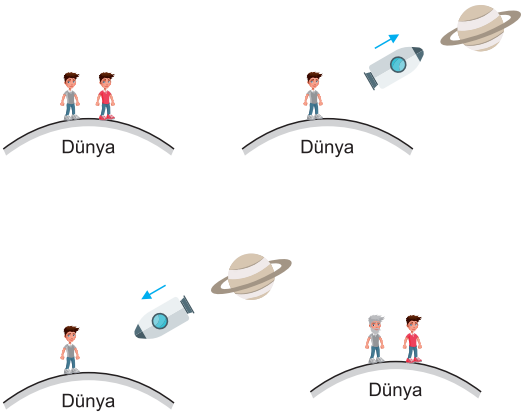
Uyarı!

Özel görelilikte zaman genişlemesi simetriktir. Gözlemcilerin birbirlerine göre hızlarının büyüklükleri eşittir. Bu yüzden A gözlemcisi için B'nin; B gözlemcisi için de A'nın zamanı genişler.

Uyarı!

Zamanın genişlemesi, saatlerin daha yavaş çalıştığı anlamına gelir. Yani zamanın akış hızı azalmaktadır.

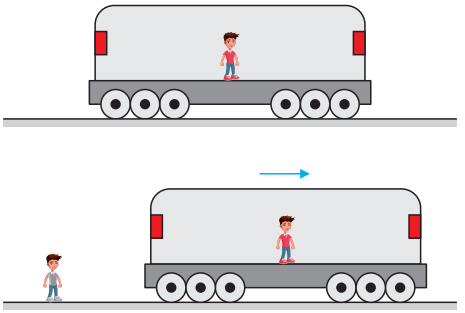
İkizler paradoksunu ve paradoksun çözümünü tartışalım.



Kavram yanılgısı

Bir gözlemci için başka bir gözlemcinin zamanı asla daha hızlı akamaz. Bir gözlemci için zaman, en hızlı kendi referans sisteminde akar.

Eş zamanlılığın göreliliğini Einstein'ın bir düşünce deneyi üzerinden tartışalım.



Uyarı!

Bir gözlemci için aynı anda olan iki olay, bir başka gözlemci için aynı anda olmayabilir.

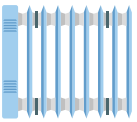
ertansinansahin.com

Kuantum fiziğine giriş ve kara cisim ışıması

Kara cisim ışımasını tanımlayalım. Aşağıdaki örneklerden hangilerinin ideal kara cisim olduğunu tartışalım.

Güneş

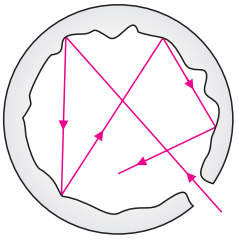
geceleri parlayan Ay



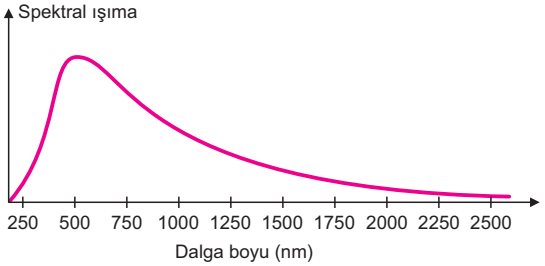
kalorifer peteği

akkor flamanlı lamba

İdeal bir kara cisim modelini inceleyelim.



Güneş'in yaptığı ışımanın dalga boyuna bağlı bir grafiğini inceleyelim.



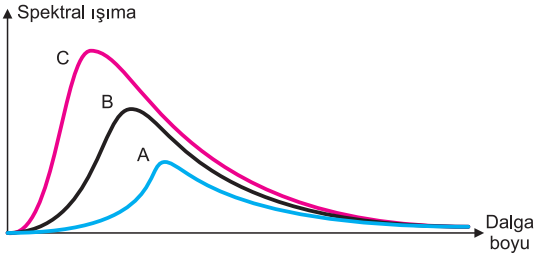
Uyarı!

İdeal kara cisimler bütün dalga boyunda ışıma yapar. Cismin yüzey sıcaklığı, bu cismin hangi dalga boylarında daha fazla ışıma yapacağını belirler.

Wien yer değiştirme yasasını yazalım ve tartışalım.

Sonuç

Aşağıda verilen 3 farklı cismin yaptığı spektral ışımanın dalga boyuna bağlı grafiklerini tartışalım.



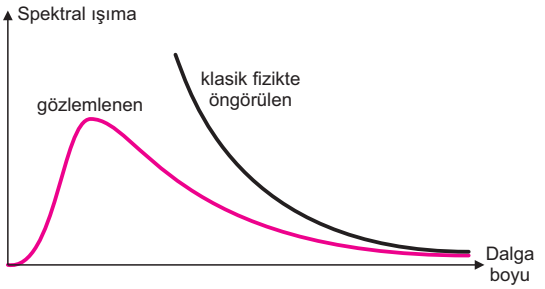
Uyarı!

Spektral ışıma; birim yüzeye, birim steradyandan, birim dalga boyunda gelen güçtür. Bu yüzden kaynağın yüzey alanının büyüklüğüne ya da kaynağa olan uzaklığa bağlı değildir.

Güneş üzerinden kara cisim ışımasına dair bazı tartışmalar yapalım.

- Güneş'in yüzey sıcaklığı daha yüksek olsaydı neler olurdu?
- Güneş'in yüzey alanı daha büyük olsaydı neler olurdu?
- Dünya Güneş'e daha yakın olsaydı neler olurdu?

Kara cisim ışımasında, klasik fizik yasalarıyla elde edilen grafikle deney sonucu elde edilen grafiğin farklarını tartışalım.



ertansinansahin.com

8. Şekilde K ve L uzay araçlarının Dünya'ya göre hızları verilmiştir.

Gözlemcilerle ilgili,

I. K'deki gözlemciye göre Dünya'daki zaman kendi zamanından daha hızlı akar.

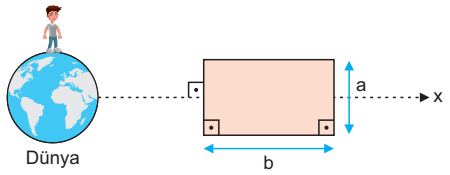
II. Dünya'daki gözlemciye göre K ve L araçlarındaki zamanlar aynı hızla akar.

III. L gözlemcisine göre Dünya'daki zaman kendi zamanına göre daha yavaş akar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9. Şekildeki dikdörtgen biçimli cisim Dünya'ya göre durgunken, Dünya'daki gözlemciye göre boyutları a ve b, alanı A oluyor.



Cisim, Dünya'ya x ekseni doğrultusunda ışık hızıyla karşılaştırılabilir bir hızla yaklaşırsa; Dünya'daki bir gözlemci için a, b ve A niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız a B) Yalnız b C) a ve b
D) b ve A E) a, b ve A

10. Aşağıda verilen,

I. Bir maddenin atomlarının ve moleküllerinin kesikli enerji seviyelerinde olabileceği fikri kara cisim ışımasının açıklanmasını sağlamıştır.

II. Kara cisim ışımasının açıklanması modern fiziğin doğuşunda önemli bir rol oynamıştır.

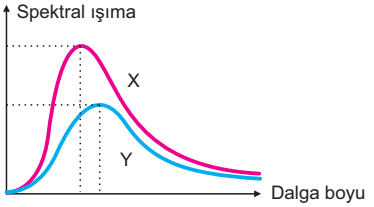
III. Özel göreliliğin ortaya çıkışında ışığın kesikli enerji seviyelerinde olduğu fikri önemli bir rol oynamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ertansinansahin.com

11. Şekilde, X ve Y kara cisimleri için spektral ışımanın dalga boyuna bağlı grafiği verilmiştir.



Buna göre,

I. X'in sıcaklığı Y'den fazladır.

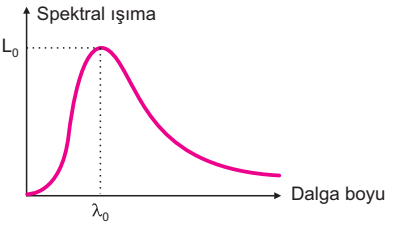
II. Y'nin yüzey alanı X'inkinden büyük olabilir.

III. X'in grafiğinin maksimum noktası yeşil ışığın dalga boyuna denk geliyorsa, Y'nin grafiğinin maksimum noktası kırmızı ışığın dalga boyuna denk geliyor olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. Şekilde bir kara cisim ışımasına ait spektral ışımanın dalga boyuna bağlı grafiği verilmiştir. Grafikte, L_0 spektral ışımanın maksimum değerini göstermektedir.

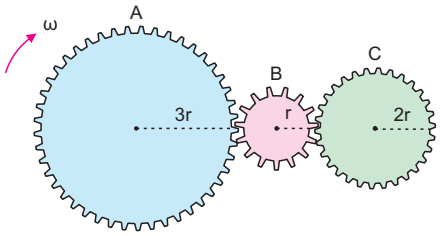


Buna göre cismin sıcaklığı artırılırsa L_0 ve λ_0 nasıl değişir?

	L_0	λ_0
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

1-A 2-C 3-E 4-A 5-B 6-D 7-A 8-D
9-D 10-C 11-E 12-B

7. Şekildeki eşit kütleli dişliler aynı düzlemde dönecek şekilde birbirlerine geçirilmiştir. Dişliler birbirine geçirildikten sonra A dişlisi sabit ω açısal süratiyle döndürülmeye başlanıyor.



Dişlilerin kütleleri eşit olduğuna göre,

I. C'nin açısal sürati A'nın açısal süratinin $\frac{3}{2}$ katıdır.

II. Açısal momentumu en büyük olan A'dır.

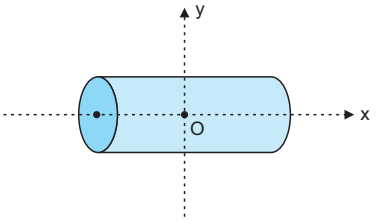
III. Dişlilerin kinetik enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($I_{disk} = \frac{1}{2}mr^2$'dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8. Şekilde silindir biçimindeki elastik malzeme ısıtıldığında genleşen bir özelliğe sahiptir.



Silindirin eylemsizlik momentiyle ilgili,

I. Silindir, merkezi değişmeyecek şekilde, x ekseni boyunca çekilerek uzatılırsa; x eksenine göre eylemsizlik momenti azalırken y eksenine göre eylemsizlik momenti artar.

II. Silindirin sıcaklığı bir miktar artırılırsa hem x hem de y eksenine göre eylemsizlik momenti artar.

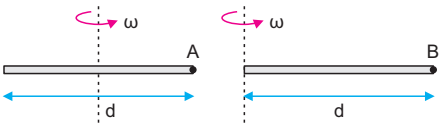
III. Silindir, x ekseni etrafında belirli bir ilk hızla dönerken, sıcaklığı artırılmaya başlanırsa, bir miktar yavaşlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

9. Aynı boydaki çubuklar, eşit açısal süratlerle şekilde belirtilen eksenler etrafında döndürülüyor.



Çubuklar için;

I. A ve B noktalarının çizgisel süratleri,

II. döndükleri eksenlere göre eylemsizlik momentleri,

III. kinetik enerjileri

niceliklerinden hangileri eşit olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10. Şekilde yatay ve doğrusal bir yolda bisiklet kullanan bir kişi verilmiştir.

Bisikletin hareketiyle ilgili,

I. Bisikletin ilk hareketi anında dengenin kurulması daha zor olur.

II. Bisiklet ilerlerken, tekerleklerin merkezlerine göre açısal momentum vektörü yer düzlemine dik olur.

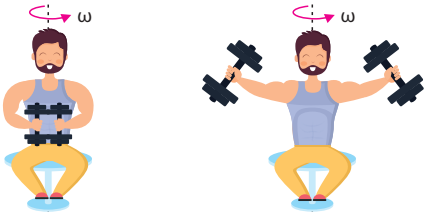
III. Bisiklet düz bir yolda hızını artırdıkça yana doğru devrilmesi zorlaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

11. Şekildeki sporcu, döner koltukta sabit bir açısal süratle dönerken, elindeki ağırlıkları yana doğru açıyor.



Sporcu ellerini yana doğru açtığında,

I. Belirtilen eksene göre eylemsizlik momenti artar.

II. Belirtilen eksene göre açısal momentumu azalır.

III. Kinetik enerjisi artar.

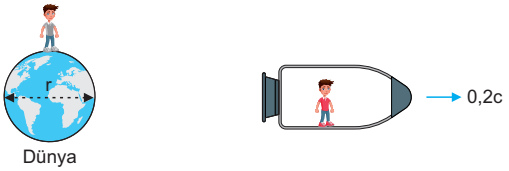
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

ertansinansahin.com

1. Dünya'daki bir gözlemciye göre; Dünya'nın çapı r, uzay aracı Dünya'ya göre durgunken uzay aracının boyu L'dir.



Uzay aracı 0,2c süratle Dünya'dan uzaklaşırken,

I. Dünya'daki gözlemciye göre uzay aracının boyu L'den küçüktür.

II. Uzay aracındaki gözlemciye göre, uzay aracının boyu L'den büyüktür.

III. Uzay aracındaki gözlemciye göre, uzay aracının uzaklaştığı doğrultuda Dünya'nın yarıçapı r'den büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıda verilen;

I. bir cisim ısıtıldığında,

II. bir atomun elektronu uyarıldığında,

III. yoğunlaşma sıcaklığındaki bir miktar gaz tamamen yoğunlaştırıldığında

durumlarının hangilerinde verilen maddenin kütlesi artış gösterir?

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

3. Kara cisimler ve kara cisim ışımasıyla ilgili,

I. Kara cisimler bütün elektromanyetik dalgaları soğurduğu için daima siyah renkte görünür.

II. Kara cisimler üzerine düşen bütün elektromanyetik dalgaları soğurur ve bu yolla gelen enerjiyi içinde tutar.

III. Kara cisimler bütün dalga boylarında ışıma gerçekleştirebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Özel görelik ve prensipleriyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

A) Düşük hızlarda özel göreliliğin prensipleri geçerli değildir.

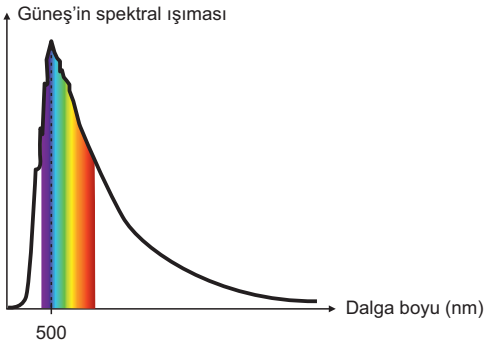
B) Özel göreliliğe göre bir olay bütün gözlemciler için aynı anda gerçekleşir.

C) Kuantum fiziği, özel göreliliğin gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır.

D) Zaman genişlemesi, zaman akışının yavaşlaması anlamına gelir.

E) Özel görelilik teorisi, klasik fiziğin yanlış olduğunu göstermiştir.

5. Şekilde Güneş'in spektral ışımasının dalga boyuna bağlı grafiği verilmiş olup grafiğin altında kalan alanın belirli bir kısmı ışık rengine göre boyanmıştır. Grafikte ışımanın 500 nm civarında maksimum olduğu görülmektedir.



Buna göre,

I. Güneş'in yüzey sıcaklığı daha yüksek olsaydı, maksimum değerinin denk düştüğü dalga boyu 500 nm'den daha küçük değerlere kayardı.

II. Güneş daha büyük olsaydı, maksimum değerin denk düştüğü dalga boyu 500 nm'den daha küçük değerlere kayardı.

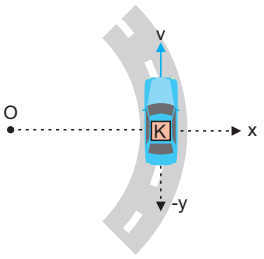
III. Güneş Dünya'ya daha yakın olsaydı, maksimum değerin denk düştüğü dalga boyu 500 nm'den daha küçük değerlere kayardı.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ertansinansahin.com

1. Yatay virajda hareket eden şekildeki araç üzerinde K cismi bulunmaktadır. Araç virajdaki hızını v değerine çıkarınca K cisminin araç üzerinden kayıp düştüğü gözleniyor.



K'nin hareketiyle ilgili,

I. K cismi aracın üzerinden x yönünde kayar.

II. K cismi aracın üzerinden kaymadan hemen önce üzerindeki merkezcil kuvvet x yönündedir.

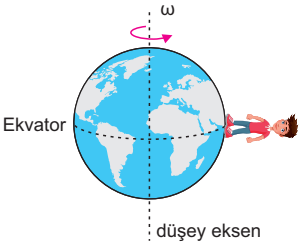
III. K cismi araç üzerinden kaymadan hemen önce üzerindeki merkezcil kuvvet maksimum olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. m kütleli bir çocuk Dünya'nın üzerinde ekvator çizgisi civarında ayakta durmaktadır.



Buna göre,

I. Dünya'nın çocuğa uyguladığı normal kuvvetinin büyüklüğü F_N ise, $mg > F_N$'dir.

II. Dünya'nın kendi etrafında dönme periyodu daha kısa olsaydı, çocuğa etki eden normal kuvvet daha düşük olurdu.

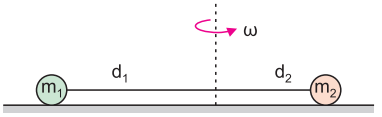
III. Çocuk kutuplara doğru hareket etseydi normal kuvveti artardı.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Dünya yüzeyindeki yer çekimi ivmesi sabit kabul edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Şekildeki cisimler iple birbirine bağlanmış olup belirtilen düşey eksen etrafında sabit bir açısal süratle dönmektedir.



Düzenekle ilgili,

I. $m_1 > m_2$ ise $d_2 > d_1$'dir.

II. $m_1 > m_2$ ise cisimlerin kinetik enerjileri arasındaki ilişki $KE_1 > KE_2$ olur.

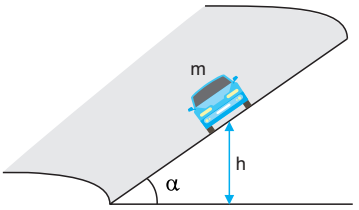
III. Cisimlerin kütle merkezi düşey eksen üzerindedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Zeminle cisimler arasındaki sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4. Bir araç eğimli bir viraja h yüksekliğinde girdiğinde, virajda v süratiyle düşey dengede kalabiliyor.



Buna göre v sürati;

I. aracın viraj zemininden yüksekliği h,

II. virajın eğimi α,

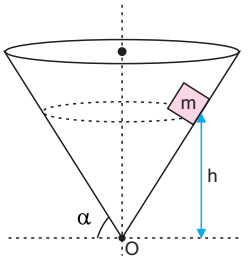
III. aracın kütlesi m,

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız α B) Yalnız h C) α ve m

D) h ve α E) h, α ve m

5. Şekildeki sürtünmesiz koni ve cisim düzeneğinde, cisim sabit bir süratle dönerek h yüksekliğinde yatay bir çembersel hareket yapabiliyor.

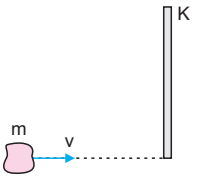


Buna göre cismin O noktasına göre potansiyel enerjisi, kinetik enerjisinin kaç katıdır?

A) 0,5 B) 0,75 C) 1 D) 1,5 E) 2

ertansinansahin.com

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan K çubuğuna, şekildeki gibi bir miktar çamur fırlatılıyor ve çamur çubuğa yapışıyor.



Buna göre,

I. Çamur çubuğa yapıştıktan sonra, çubuk ve çamur sistemi, sistemin kütle merkezi etrafında saat yönünün tersinde döner.

II. Sistemin çizgisel momentumu korunur.

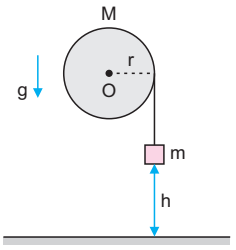
III. Sistemin açısal momentumu korunmaz.

yargılarından hangileri doğrudur? (Zemindeki sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. Şekildeki M kütleli diskin etrafına sıkıca ip sarılmış olup, ipin bir ucu m kütleli cisme bağlanmıştır. Disk O noktasından geçen sabit bir mil etrafında serbestçe dönebilmektedir. Düzenekte m kütleli cisim h yüksekliğinden serbest bırakılıyor.



İp, diski kaymadan döndürdüğüne göre,

I. M kütleli cismin yere çarpma kinetik enerjisi mgh'den büyüktür.

II. Sistem hareket halindeyken; m kütleli cismin sürati v, diskin açısal sürati ω ise, v = rω olur.

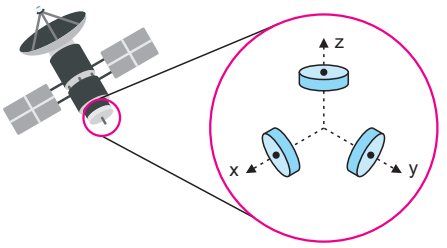
III. m kütleli cismin ivmesi g'den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3. Şekilde uydu içerisinde bulunan reaksiyon volanlarının bir modeli gösterilmiştir. Uyduları uzay boşluğunda döndürmek için reaksiyon volanları kullanılır. Reaksiyon volanları döndürülerek uydu istenilen yöne çevrilir.



Reaksiyon volanlarıyla ilgili,

I. Uydu volanlardan birine tork uygularsa, volan da uyduya ters yönde tork uygular.

II. x eksenindeki volan saat yönünde döndürülürse, uydu x eksenine paralel bir eksen etrafında saat yönünün tersinde dönmeye başlar.

III. Volanların dönmesi durursa uydu dönmeye devam eder.

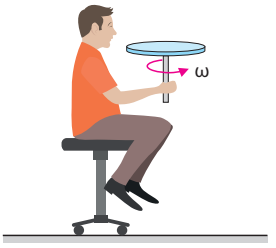
IV. Bu sistemin çalışması açısal momentumun korunumu prensibine dayanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) II ve III B) II ve IV C) I, II ve IV

D) I, III ve IV E) I, II, III ve VI

4. Rahatça dönen bir koltuk üzerinde oturan Anıl'ın elinde durgun bir disk bulunmaktadır. Disk, Anıl'ın tuttuğu sap içinden geçen bir mil etrafında serbestçe dönebilmektedir. Anıl şekildeki gibi otururken bir eliyle diski döndürüyor.



Sistemle ilgili,

I. Anıl diske net bir tork uygulamıştır.

II. Disk, Anıl'a net bir tork uygulamıştır.

III. Anıl ve koltuk diskin döndüğü yönün tersinde dönmeye başlamıştır.

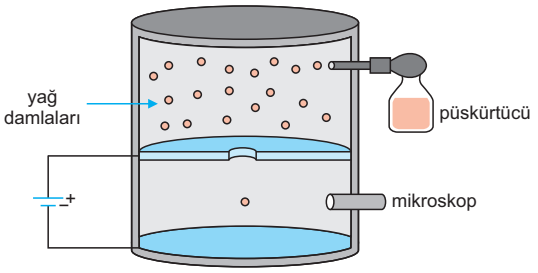
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

ertansinansahin.com

1. Şekilde Millikan tarafından yapılan yağ damlası deneyine ait düzenek verilmiştir. Püskürtülen yağ damlaları yüklenerek delikten geçip elektrik alan içerisine girmektedir. Elektrik alan değiştirilerek yüklü damlaların durdurularak dengeye getirilmesi sağlanmaktadır.



Deney düzeneğiyle ilgili,

I. Düzenekte mümkün olduğunca düzgün bir elektrik alan üretilmelidir.

II. Düzeneğe uygulanan voltaj değiştirilebilir olmalıdır.

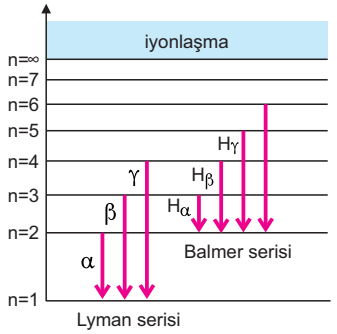
III. Damlaların yüklerini hesaplayabilmek için kütlelerini bilmek gerekir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2. Uyarılmış bir hidrojen atomu temel hale dönerken oluşan ışıma serilerinin bazıları şekildeki gibidir. Serilerdeki H_β ışımasının yeşil renkte olduğu bilinmektedir.



Buna göre;

I. H_γ mavi renkte olabilir.

II. H_α kırmızı renkte olabilir.

III. Lyman serisindeki ışımalar kızılötesi olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

3. Balmer serisinde verilen ışımalarla ilgili,

I. H_β ışıması elektrik ve manyetik alan içerisinde sapar.

II. H_α ışımasının kütlesi H_β ve H_γ ışımasına göre daha fazladır.

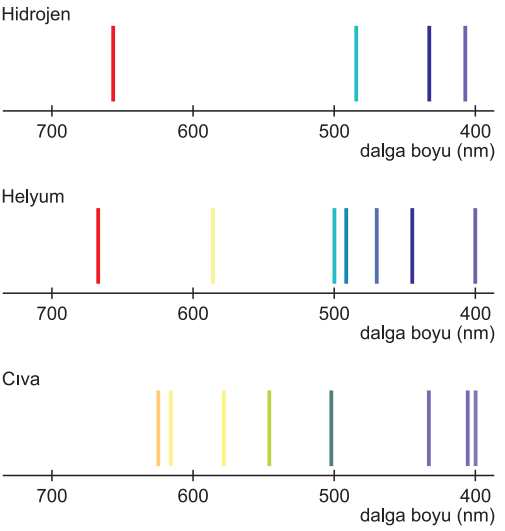
III. H_α ışıması boşlukta ışık hızıyla yayılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

4. Şekilde; hidrojen, helyum ve cıva elementlerinin bazı ışımalarını içeren spektrumlar (tayflar) verilmiştir. Spektrumlar üzerindeki çizgiler elementlerin yaptığı ışımaları göstermektedir.



Spektrumlarla ilgili,

I. Hidrojen, helyum ve cıva elementlerinin ışıma spektrumlarından yararlanarak bu elementleri ayırt etmek mümkündür.

II. Spektrum çizgileri elementlerin enerji düzeyleri hakkında bilgi vermektedir.

III. Elementlere verilen enerji miktarları artırılırsa spektrum çizgileri küçük dalga boyuna doğru kayma gösterir.

yargılarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

ertansinansahin.com