

DÜZGÜN DOĞRUSAL HAREKET (Sabit Hızlı)

- ⚡ Cismın eşit zamanlardaki yer değıştirmesi eşittir.
- ⚡ İvmesi sıfırdır.

$$\Delta X = V \cdot \Delta t$$

DÜZGÜN HIZLANAN DOĞRUSAL HAREKET

- ⚡ Cismın bir saniyedeki yer değıştirmesi giderek artar.

$$V_{son} = V_{ilk} + a \cdot t$$

$$V_{son}^2 = V_{ilk}^2 + 2 \cdot a \cdot x$$

$$X = V_{ilk} \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

DÜZGÜN YA AŞLAYAN DOĞRUSAL HAREKET

- ⚡ Cismın bir saniyedeki yer değıştirmesi giderek azalır.

$$V_{son} = V_{ilk} - a \cdot t$$

$$V_{son}^2 = V_{ilk}^2 - 2 \cdot a \cdot x$$

$$X = V_{ilk} \cdot t - \frac{1}{2} a t^2$$

Konum-zaman grafiğinde eğim, hız değışimini verir.

Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değıştirmeyi verir.

Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.

İvme-zaman grafiğinde alan hız değışimini verir.

GY
R
O
R
U
M
İ
K
L
A
R
I

Hareket Çeşitleri

HAREKET

Hareket ile İlgili Kavramlar

KONUM

- ⚡ Cismın harekete başladığı noktadan bulunduğu noktaya çizilen vektöre konum vektörü denir.
- ⚡ $\vec{r}$ ile gösterilir.

YER DEĞİŞTİRME

- ⚡ Cismın son konumu ile ilk konumu arasındaki en kısa mesafedir.
- ⚡ $\Delta \vec{X}$ ile gösterilir.
- ⚡ Vektördür.
- ⚡ SI birim sisteminde birimi metredir.

$$\Delta \vec{X} = \vec{X}_{son} - \vec{X}_{ilk}$$

ALINAN YOL

- ⚡ Cismın bulunduğu konumdan başka bir konuma giderken izlediği yörünge-nin uzunluğudur.
- ⚡ Skalardır.
- ⚡ SI birim sisteminde birimi metredir.
- ⚡ X ile gösterilir.

ORTALAMA HIZ

- ⚡ Cismın birim zamandaki yer değıştirmesidir.
- ⚡ $\vec{V}$ ile gösterilir.
- ⚡ SI birim sisteminde birimi m/s dir.
- ⚡ Vektördür.

$$\vec{V} = \frac{\Delta \vec{X}}{\Delta t}$$

ORTALAMA ŞÜRAT

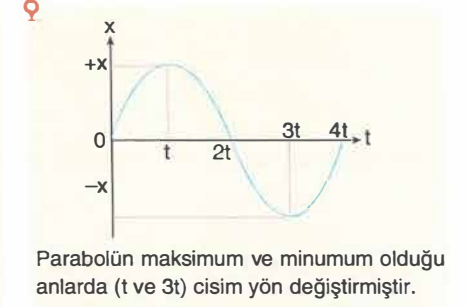
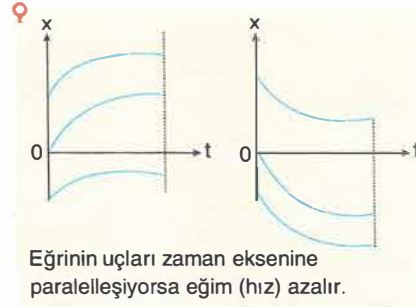
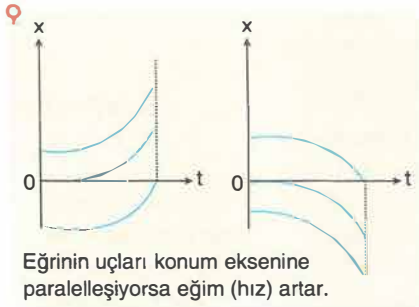
- ⚡ Cismın birim zamanda aldığı yoldur.
- ⚡ V ile gösterilir.
- ⚡ SI birim sisteminde birimi m/s dir.
- ⚡ Skalardır.

$$V = \frac{x}{\Delta t}$$

İVME

- ⚡ Cismın birim zamandaki hız değışimidir.
- ⚡ $\vec{a}$ ile gösterilir.
- ⚡ SI birim sisteminde birim m/s² dir.
- ⚡ Vektördür.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$



KONUM - ZAMAN

Alan Eğim

HIZ - ZAMAN

Alan Eğim

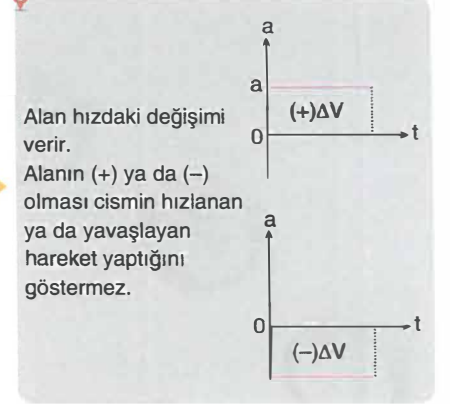
İVME - ZAMAN

KONUM - ZAMAN GRAFİKLERİ

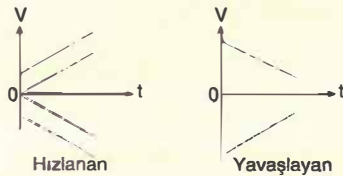
DOĞRUSAL HAREKET GRAFİK YORUMLARI

HIZ - ZAMAN GRAFİKLERİ

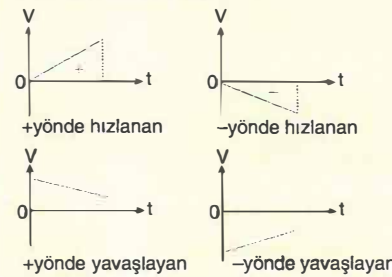
İVME ZAMAN GRAFİKLERİ



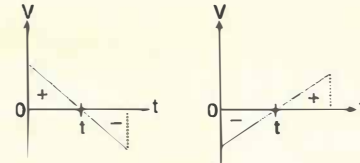
Doğru zaman ekseninden uzaklaşıyorsa cisim hızlanan hareket yapmaktadır, zaman eksenine yaklaşıyorsa cisim yavaşlayan hareket yapmaktadır.



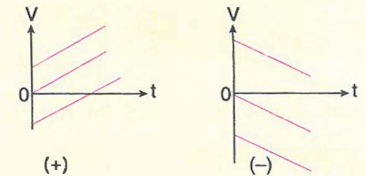
Alan yerdeğiştirmeyi verir.



Doğrunun zaman eksenini kestiği noktalarda cisim (t) anında yön değiştirmiştir.



Eğim ivmeyi verir.
Doğru yukarı doğru ise eğim ve ivme (+) dır. Doğru aşağı doğru ise eğim ve ivme (-) dir.

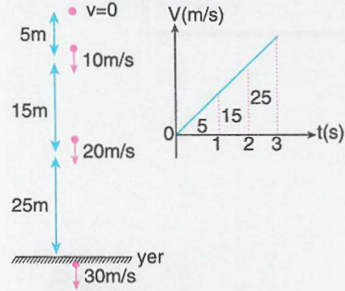


YERYÜZÜNDE HAREKET (ATIŞLAR)

TEK BOYUTTA ATIŞ HAREKETLERİ

SERBEST DÜŞME HAREKETİ

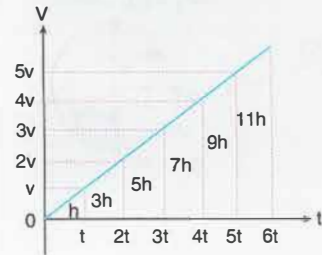
- Cismin ilk hızı sıfırdır.
- $F = mg = m \cdot a$ $a = g$ dir.
- Yer çekimi ivmesi ile hızlanır.



$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$V = g \cdot t$$

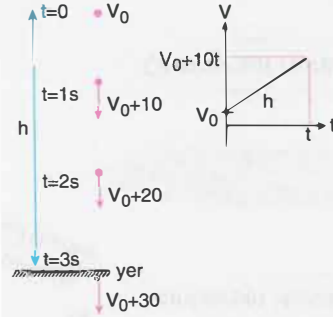
$$V^2 = 2gh$$



DÜŞEY ATIŞ HAREKETİ

YUKARIDAN AŞAĞIYA

- $F = m \cdot g = m \cdot a$ $a = g$ dir.
- Yer çekimi ivmesiyle hızlanır.



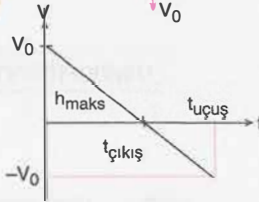
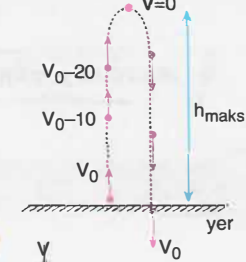
$$h = V_0 \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$V_s = V_0 + g \cdot t$$

$$V_s^2 = V_0^2 + 2gh$$

AŞAĞIDAN YUKARIYA

- $F = m \cdot g = m \cdot a$ $a = g$ dir.
- Yer çekiminin etkisiyle önce yavaşlar, sonra hızlanır.



$$h = V_0 \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$V_s = V_0 - g \cdot t$$

$$V_s^2 = V_0^2 - 2gh$$

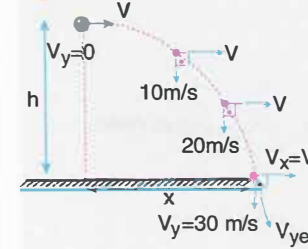
$$h_{maks} = \frac{V_0^2}{2g}$$

$$t_{çıkış} = \frac{V_0}{g} = t_{iniş}$$

İKİ BOYUTTA ATIŞ HAREKETLERİ

YATAY ATIŞ HAREKETİ

- $F = m \cdot g = m \cdot a$ $a = g$ dir.
- Cismin yatay hızı sabittir.
- Cismin düşey hızı yer çekimi etkisiyle artar.



$$V_{yer}^2 = V_x^2 + V_y^2$$

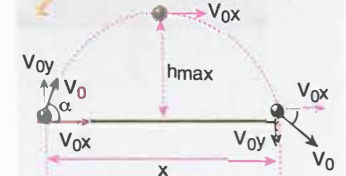
$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$V_x = V_0 = sbt$$

$$V_y = g \cdot t$$

EĞİK ATIŞ HAREKETİ

- $F = m \cdot g = m \cdot a$ $a = g$ dir.
- Cismin yatay hızı sabittir.



$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos\alpha$$

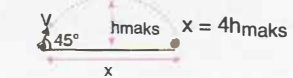
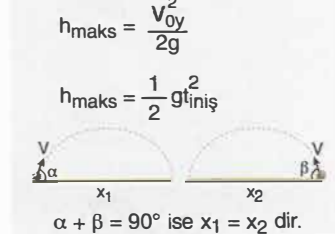
$$V_{0y} = V_0 \cdot \sin\alpha$$

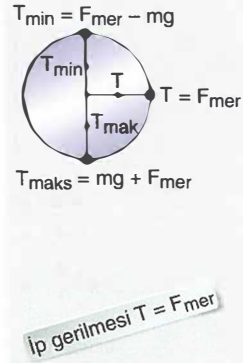
$$X = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

$$t_{iniş} = t_{çıkış} = \frac{V_{0y}}{g}$$

$$h_{maks} = \frac{V_{0y}^2}{2g}$$

$$h_{maks} = \frac{1}{2}gt_{iniş}^2$$





$V \leq \sqrt{k \cdot r \cdot g}$ Emniyetli Viraj

$V = \sqrt{\tan \alpha \cdot r \cdot g}$ Eğimli viraj

$V = \sqrt{\frac{g \cdot r}{k}}$ Silindirde dönen cisim

$\tan \alpha = \frac{F_{\text{mer}}}{mg}$ Konide dönen cisim

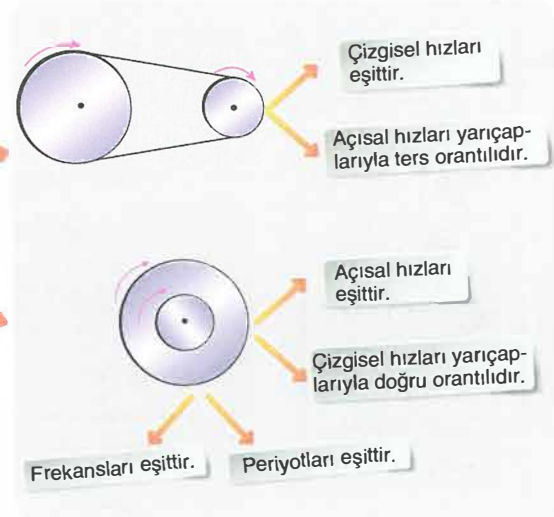
Düşey Düzlemde Çembersel Hareket

Yatay Düzlemde Çembersel Hareket

Çembersel Hareketin Uygulamaları

DÜZGÜN ÇEMBERSSEL HAREKET

Çembersel Hareketle İlgili Kavramlar



PERİYOT

- Çismin bir tam tur atması için geçen süredir.
- T ile gösterilir.
- Birimi saniyedir.

FREKANS

- Çismin birim zamandaki tur sayısıdır.
- f ile gösterilir.
- Birimi Hertz(s^{-1}) dir.

$T \cdot f = 1$

ÇİZGİSEL HIZ

- Çismin birim zamanda aldığı yoldur.
- V ile gösterilir.
- Birimi m/s dir.
- Vektördür.
- Her zaman yarıçap vektörüne diktir.
- $V = \frac{2\pi r}{T}$, $V = 2\pi r f$

AÇISAL HIZ

- Çismin konum vektörünün birim zamanda taradığı açıdır.
- ω ile gösterilir.
- Birimi rad/s dir.
- Vektördür.
- $\omega = \frac{2\pi}{T}$, $\omega = 2\pi f$

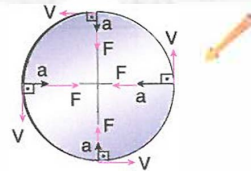
$V = \omega \cdot r$

MERKEZCİL KUVVET

- Çismin hız vektörüne dik olarak uygulanan sürekli merkeze doğru olan kuvvettir.
- F_{mer} ile gösterilir.
- Birimi N dur.
- $F_{\text{mer}} = \frac{m \cdot v^2}{r}$, $F_{\text{mer}} = m \omega^2 \cdot r$

MERKEZCİL İVME

- Çismin birim zamanda hız vektöründeki değişimdir.
- a_{mer} ile gösterilir.
- Birimi m/s^2 dir.
- $a_{\text{mer}} = \frac{v^2}{r}$, $a_{\text{mer}} = \omega^2 \cdot r$



KEPLER KANUNLARI

Gezegenler için ortalama
yarıçap değeri,
 $\frac{R_{maks} + R_{min}}{2}$ dir.

Gezegenlerin yörüngelerinin
ortalama yarıçapı R , periyodu
 T ise tüm gezegenler için,
 $\frac{R^3}{T^2}$ oranı sabittir.

PERİYOTLAR KANUNU

Tüm gezegenler odaklarından
birinde Güneş bulunan elips
şeklindeki yörüngelerde
hareket ederler.

YÖRÜNGELER KANUNU

Gezegenin yarıçap vektörü
eşit zaman aralıklarında
eşit alanlar tatar.

ALANLAR KANUNU

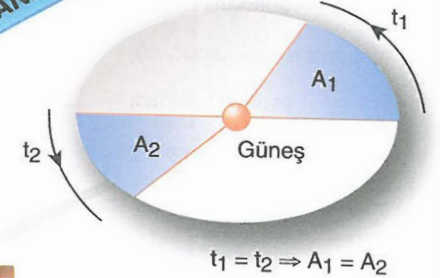
Gezegenler Güneş'e yaklaştıkça daha hızlı hareket eder.
Bu durumun sebebi açısal
momentumun korunumudur.

GEZEĞEN GÜNEŞE YAKLAŞTIKÇA

Kütle çekim
kuvveti
artar.

Periyot
azalır.

Açısal
hız artar.



$$x = r \cdot \sin \omega t$$

$$x_{\max} = r$$

$$V = \omega \cdot r \cdot \cos \omega t$$

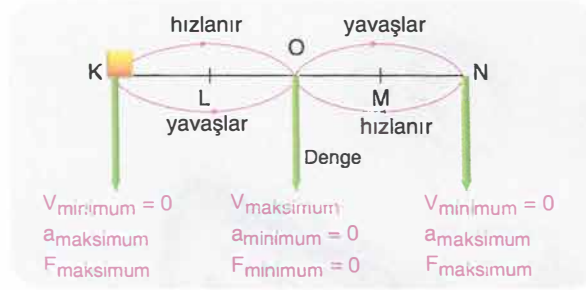
$$V_{\max} = \omega \cdot r$$

$$a = \omega^2 \cdot r \cdot \sin \omega t$$

$$a = \omega^2 \cdot x \quad a_{\max} = \omega^2 \cdot r$$

$$V = \omega \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$$

DENKLEMLER



BASİT HARMONİK HAREKET

Basit Harmonik Hareket ile İlgili Kavramlar

YAYLI SARKAÇ

PERİYOT

- $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
- Cismin kütlesi artarsa } artar.
- Yay sabiti azalır } bağılı
- Yer çekimi ivmesine } değildir.
- Genliğe

BASİT SARKAÇ

PERİYOT

- $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
- İpin boyu artarsa } artar.
- Yer çekimi ivmesi azalır } bağılı
- Cismin kütlesine } değildir.
- Genliğe
- Yüzeyin eğimine

PERİYOT

- Bir tam salınımın olması için geçen süredir.
- T ile gösterilir.
- Birimi saniyedir.

FREKANS

- Cismin birim zamanda yaptığı salınım sayısıdır.
- Birimi Hertz (s^{-1}) dir.

UZANIM

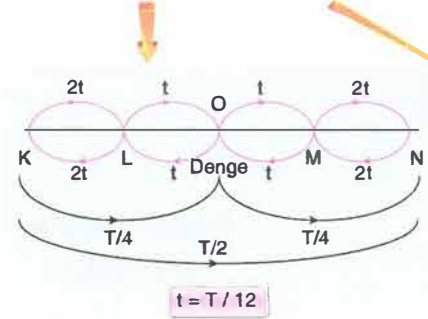
- Herhangi bir anda denge konumuna olan uzaklıktır.
- x ile gösterilir.
- Birimi metredir.

GENLİK

- Denge konumuna olan maksimum uzaklıktır.
- r ile gösterilir.
- Birimi metredir.

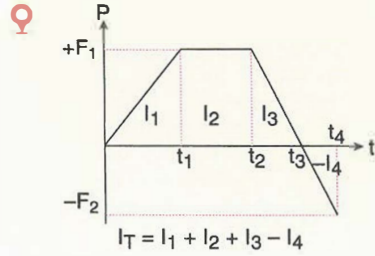
GERİ ÇAĞIRICI KUVVET

- Cismi denge konumuna çığırıcı kuvvettir.
- $F = -m \cdot \omega^2 \cdot x$
- $F_{\max} = m \cdot \omega^2 \cdot r$
- Yönü her zaman denge noktasına doğrudur.



$$T \cdot f = 1$$

$$T = 1/f$$



İTME

İ ile gösterilir.
Vektördür.

$$I = \vec{F} \cdot \Delta t \text{ dir.}$$

Birimi N.s dir.

Değişimdir.

$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \vec{P}_2 - \vec{P}_1$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m(\vec{V}_2 - \vec{V}_1)$$

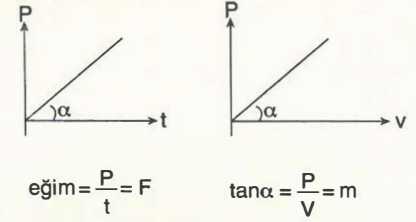
MOMENTUM

P ile gösterilir.
Vektördür.

$$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$$

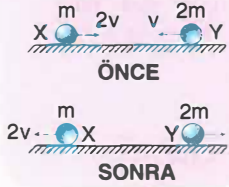
Birimi $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dir.

$$\text{Kinetik Enerji} = \frac{\text{Momentum}^2}{2 \cdot \text{Kütle}} \quad E_K = \frac{P^2}{2m}$$

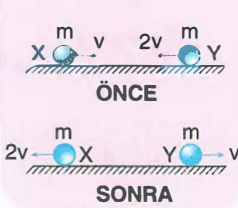


İTME - MOMENTUM ÇARPIŞMALAR

1. Toplam Momentum Sıfırsa,



2. Kütleleri Eşit İse,

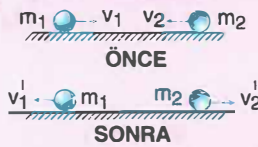


ÖZEL DURUMLAR

ESNEK ÇARPIŞMALAR

ESNEK OLMAYAN ÇARPIŞMALAR

Merkezi



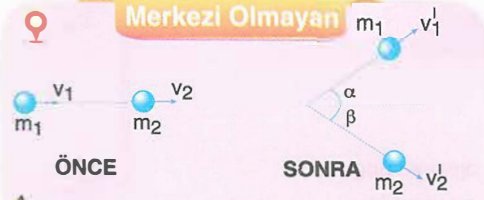
$$m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 = -m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$$

$$v_1 - v_1' = -v_2 + v_2'$$

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$$

Enerji Korunur.

Merkezi Olmayan



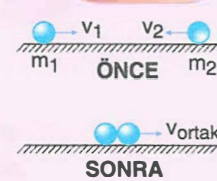
X ekseninde
 $\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$
 $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' \cdot \cos \alpha + m_2 \cdot v_2' \cdot \cos \beta$

Y ekseninde
 $\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$
 $m_1 \cdot v_1' \cdot \sin \alpha = m_2 \cdot v_2' \cdot \sin \beta$

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$$

MOMENTUM KORUNUR

Merkezi



$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$
 $m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot V_{ortak}$

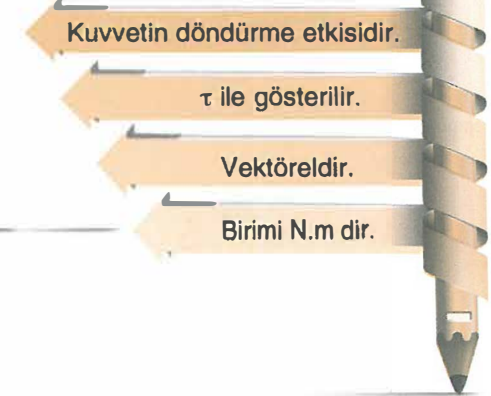
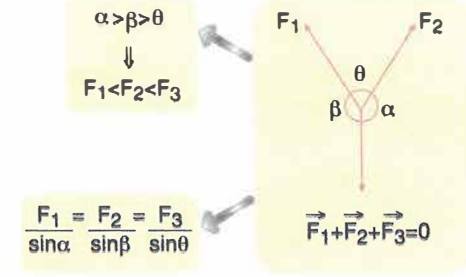
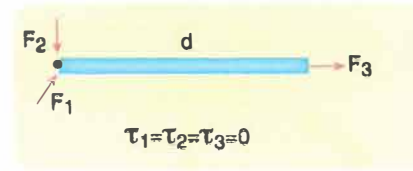
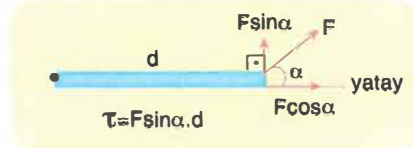
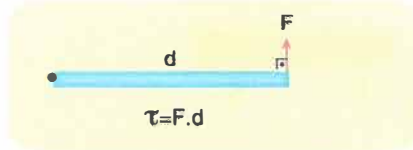
Enerji Korunmaz.

Merkezi Olmayan



X ekseninde
 $\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$
 $m_1 \cdot v_1 \cdot \cos \alpha + m_2 \cdot v_2 \cdot \cos \beta = (m_1 + m_2) \cdot V_{ortak}$

Y ekseninde
 $\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$
 $m_1 \cdot v_1' \cdot \sin \alpha = m_2 \cdot v_2' \cdot \sin \beta$



TORK

TORK - DENG E

DENG E

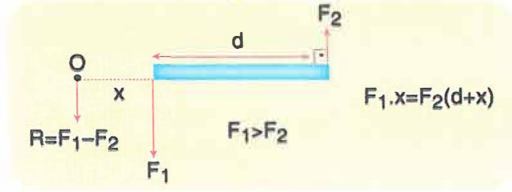
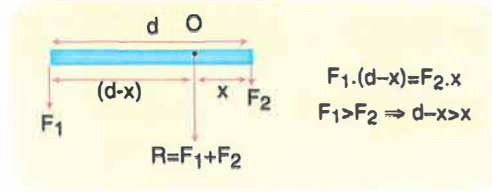
Çeşitli dir.

Çeşitli dir.

Paralel Kuvvetlerin Dengesi

Aynı Yönlü

Zıt Yönlü



Şartıdır.

$$\sum F = 0$$

Şartıdır.

$$\sum \tau = 0$$

BASİT MAKİNELER

İş yapma kolaylığı sağlayan yardımcı araçlardır.

Hiçbirinde enerjiden ve işten kazanç sağlanmaz.

Yük
Kuvvet

KUVVET
KAZANCI

VERİM

Alınan Enerji
Verilen Enerji

KALDIRAÇLAR

Kuvvet.Kuvvet Kolu = Yük.Yük kolu



Tahterevallı, makas, pense vb.



El arabası, ceviz kıracağı vb.

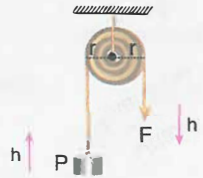


Cımbız, maşa vb.

MAKARALAR

Sabit Makaralar

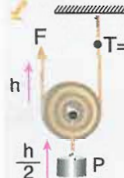
Kuvvetin yönünü değiştirirler.
Kuvvetten ya da yoldan kazanç
ya da kayıp yoktur.



F kuvveti ipi h kadar çekerse, P yükü
h kadar yükselir.

Hareketli Makaralar

Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.



Makara ağırlığı ve
sürtünme yok ise;

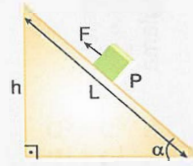


F kuvveti ipi h kadar çekerse, P yükü
h/2 kadar yükselir.

ÇEŞİTLERİ

EĞİK DÜZLEM

Kuvvetten kazanç,
yoldan kayıp vardır.

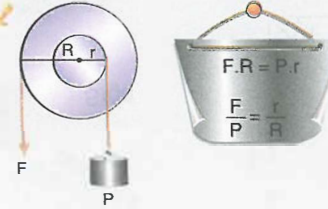


Sürtünmeler önemsizse
P yükünü dengede tutan
kuvvet;



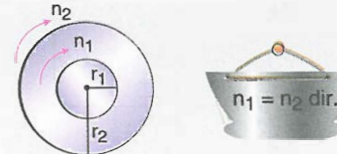
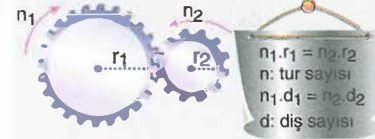
ÇIKRIK

Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.



DİŞLİ ÇARKLAR

Tur sayısı diş sayısı ile ters orantılıdır.



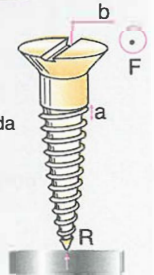
VİDA

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

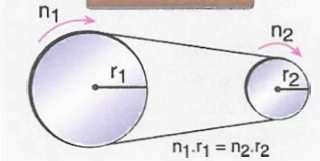
R: Yüzeyin tepki
kuvveti

Vida n tur attığında
ilerleme miktarı

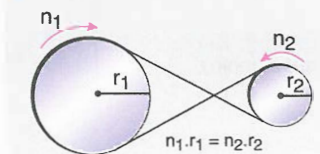
$h = n \cdot a$
n: tur sayısı
a: vida adımı

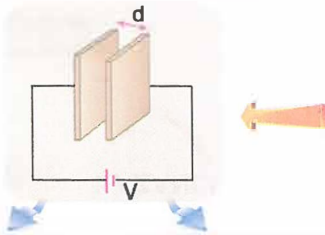
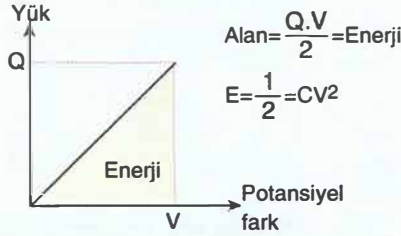
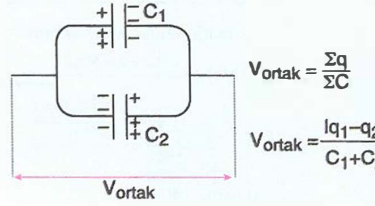
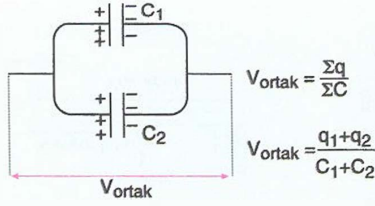


KASNAKLAR



Tur sayısı yarıçapla ters orantılıdır.



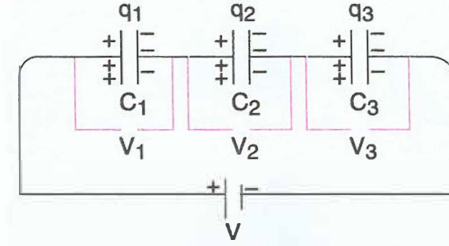
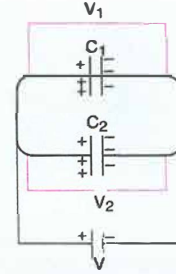


- d artarsa,
- $C = \frac{\epsilon A}{d}$, C azalır.
 - V değişmez.
 - $Q = V \cdot C$, Q azalır.
 - $E = \frac{1}{2} CV^2$, E azalır.

- ϵ artarsa,
- $C = \frac{\epsilon A}{d}$, C artar.
 - Q değişmez.
 - $Q = V \cdot C$, Q artar.
 - $E = \frac{1}{2} CV^2$, E artar.

Uçlarındaki potansiyel farkları eşittir.

Sığası büyük olanın depoladığı yük fazladır.

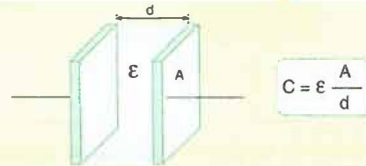


Yükleri eşittir.

Sığası büyük olanın uçlarındaki potansiyel fark küçüktür.



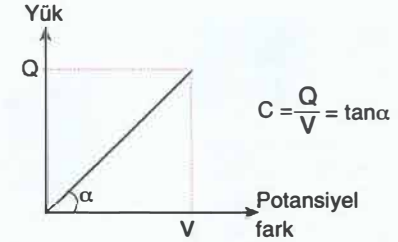
İki paralel levha arasına yalıtkan bir madde konularak elektrik yükü depolamaya yarayan düzeneklerdir.



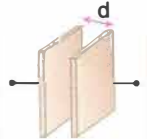
C: sığa (Farad) ϵ : yalıtkan katsayısı (F/m)
A: levhaların alanı (m²) d: levhalar arası uzaklık (m)

Sığa yük depolama kapasitesini belirleyen bir ölçüdür.

İletken bir kürenin sığası $C = \frac{r}{k}$ dir.



- d artarsa,
- $C = \frac{\epsilon A}{d}$, C azalır.
 - Q değişmez.
 - $Q = V \cdot C$, V artar.
 - $E = \frac{1}{2} CV^2$, E değişmez.



- ϵ artarsa,
- $C = \frac{\epsilon A}{d}$, C artar.
 - Q değişmez.
 - $Q = V \cdot C$, V azalır.
 - $E = \frac{1}{2} CV^2$, E azalır.

YALITKANLIK KATSAYISI ARTARSA
LEVHALARIN YÜZEY ALANI ARTARSA
LEVHALAR ARASI UZAKLIK AZALIRSA

Sığa (C) artar.

ALTERNATİF AKIM

$\epsilon = \epsilon_{\text{maks}} \cdot \sin \omega t$
 ϵ : Herhangi bir andaki gerilim değeri
 ϵ_{maks} : Gerilimin maksimum değeri

$\epsilon_{\text{maks}} = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$
 N: Sarım sayısı
 B: Manyetik alan
 A: Yüzey alanı
 ω : Açısal hız

Yönü ve büyüklüğü sürekli değişen akımdır.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

L: Bobinin
özindüksiyon
katsayısı
C: Kondan
satorün
sığası

$$i_{et} = \frac{i_{maks}}{\sqrt{2}}$$

Şehir
şebekelerinde
kullanılır.

Akımın etkin değeri

Rezonans frekansı

R-L devresi

Gerilim akımdan
öndedir.
 $i = i_{\text{maks}} \cdot \sin \omega t$
 $V = V_{\text{maks}} \cdot \sin(\omega t + \phi)$

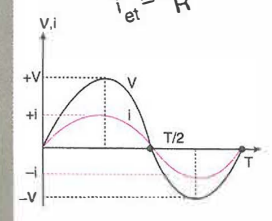
Elektroliz
olayı
yapılamaz.

Akım gerilimden
öndedir.
 $i = i_{\text{maks}} \cdot \sin \omega t$
 $V = V_{\text{maks}} \cdot \sin(\omega t - \phi)$

Akım ile gerilim aynı fazdadır. $V_{\text{...}}$

$$i_{\text{maks}} = \frac{V_{\text{maks}}}{R}$$

$$i_{et} = \frac{V_{et}}{R}$$



Gerilimin etkin değeri

$$V_{\text{et}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$$

$$P_{\text{ort}} = i_{\text{et}}^2 \cdot R$$
$$P_{\text{ort}} = i_{\text{et}}^2 \cdot Z \cdot \cos \phi$$

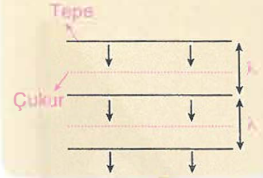
$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

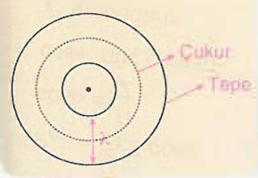
$\cos\phi$: güç çarpanı
 Z : empedans

Z: empédans

Doğrusal Dalgalar



Dairesel Dalgalar



Derin ortamda dalga boyu büyük, sıg ortamda küçüktür.

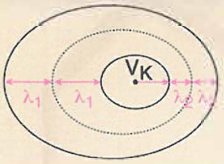
Frekans ve periyot kaynağa bağlıdır. Kırılma sırasında değişmez.

Derin ortamda hızlı sıg ortamda yavaş hareket ederler.

Yayıma biçimlerine göre ikiye ayrılır.

$$\lambda_1 = (V_D + V_K) \cdot T$$

$$\lambda_2 = (V_D - V_K) \cdot T$$



DOPPLER OLAYI

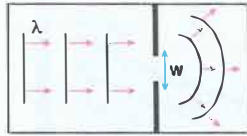
SU DALGALARI

Hem enine, hem boyuna dalgalarıdır.

Mekanik dalgalarıdır. Boşlukta yayılmazlar.

Derinliği sabit dalga leğeninde, özdeş iki kaynak aynı anda çalıştırılınca kaynaklardan çıkan dairesel dalgalar üst üste biner. Buna girişim denir.

Doğrusal su dalgalarının bir aralıktan geçerken daireselleşmesi olayıdır.



Kırınım gerçekleşir.

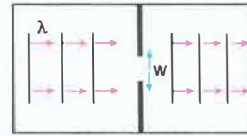
w aralığını küçültmek gerekir.

Derinliği arttırmak

λ yı büyütmek gerekir.

Frekansı azaltmak

Periyodu arttırmak



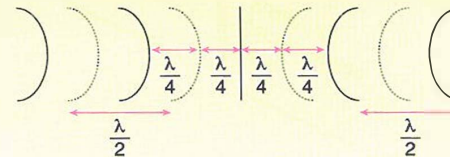
Kırınım gerçekleşmez.

Tepe+Tepeler → Çift tepeler
Çukur+Çukurlar → Çift çukurlar

Maksimum genlik

Yol farkı=ΔS=n.λ

2.DK 2.DÇ 1.DK 1.DÇ 0.DK 1.DÇ 1.DK 2.DÇ 2.DK



Dalga katarı

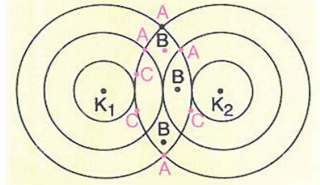
Düğüm çizgisi

Girişim deseni

Tepeler+Çukurlar → Düğüm

Minimum Genlik

Yol farkı=ΔS=(n-1/2).λ



A: Çift tepeler
B: Çift çukurlar
C: Düğüm noktası

$$\Delta S = (n + \frac{1}{2})\lambda$$

$$\Delta S = n\lambda$$

Noktasal kaynak

Yarık düzlemi

2. Karanlık
1. Aydınlik
1. Karanlık
0. Aydınlik
1. Karanlık
1. Aydınlik
2. Karanlık

Saçak aralığı

$$\Delta X = \frac{L\lambda}{W}, \quad \lambda_n = \frac{\lambda}{n}$$

λ : Boşluktaki dalga boyu
 λ_n : n kırıcılık indisli ortamdaki dalga boyu

3. Karanlık
2. Aydınlik
2. Karanlık
1. Aydınlik
1. Karanlık
0. Aydınlik
1. Karanlık
1. Aydınlik
2. Karanlık
2. Aydınlik
3. Karanlık

TEK YARIKTA GİRİŞİM (KIRINIM)

IŞIKTA GİRİŞİM

ÇİFT YARIKTA GİRİŞİM (YOUNG DENEYİ)

Özellikleri

Tepe + Tepe → Çift tepe
Çukur + Çukur → Çift çukur

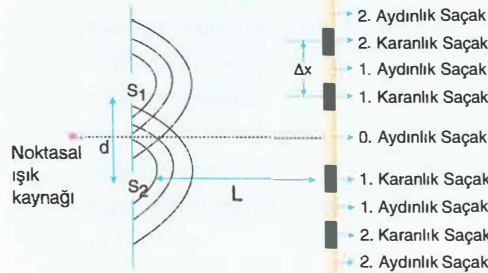
Maksimum genlik

Yol farkı → $\Delta s = n\lambda$

Tepe + Çukur → Düşüm

Minimum Genlik

Yol farkı = $\Delta s = (n - \frac{1}{2})\lambda$



Saçak aralığı

$$\Delta X = \frac{L\lambda}{d}, \quad \lambda_n = \frac{\lambda}{n}$$

λ : boşluktaki dalga boyu

λ_n : n kırıcılık indisli ortamdaki dalga boyu

Kaynak x ekseninde hareket ederse,
✓ A_0 'ın yeri değişmez.
✓ Δx , değişmez.
✓ Saçak sayısı değişmez.
✓ Aydınlik saçakların parlaklığı değişir.

Kaynak +y yönünde hareket ederse,
✓ A_0 , -y yönünde kayar.
✓ Δx , değişmez.
✓ Saçak sayısı değişmez.

S_1 yarığının önüne ince cam levha konulursa,
✓ A_0 , +y yönünde kayar.
✓ Δx değişmez.
✓ Saçak sayısı değişmez.

Yarıklar düzlemi α kadar döndürülürse,
✓ $d' = d \cdot \cos \alpha$ olur.
✓ $\Delta X' = \frac{L\lambda}{d \cos \alpha}$ $\Delta X' > \Delta X$ olur.
✓ Saçak sayısı azalır.
✓ A_0 'ın yeri için kesin birşey söylenemez.

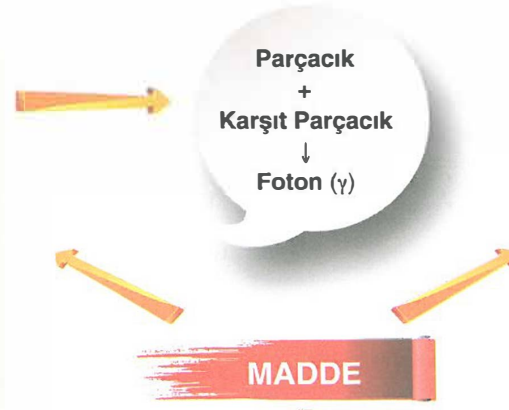
- ✓ Elektrik yükleri sıfırdır.
- ✓ Simgesi γ dır.
- ✓ Karşit parçacıkları kendisidir.
- ✓ Kütleleri yoktur.
- ✓ Spinleri 1 dir.
- ✓ Kararlı yapıdadırlar.
- ✓ Işık hızıyla hareket ederler.
- ✓ Elektromanyetik kuvvetlerin taşıyıcısıdır.
- ✓ Alan parçacıklarıdır.
- ✓ Elektromanyetik kuvvetler ve yüklü parçacıklarla etkileşime girerler.

FOTONLAR

Parçacık	Simgesi	Karşit Parçacık
Proton	p	$\bar{p}$
Nötron	n	$\bar{n}$
Lambda	Λ^0	$\bar{\Lambda}^0$
Sigma	Σ^+	$\bar{\Sigma}^-$
Ksi	Ξ^0	$\bar{\Xi}^0$
Omega	Ω^-	$\bar{\Omega}^+$

- ✓ Üç kuarktan oluşur.
- ✓ Baryonun kelime anlamı ağırdır.
- ✓ Tüm parçacıklar arasında en büyük kütleli olanlardır.
- ✓ Madde parçacıklarıdır.
- ✓ Spinleri $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ gibi kesirli sayılardır.
- ✓ Her baryonun bir karşit baryonu vardır.
- ✓ Baryonların en kararlı olanı protondur. Tüm baryonlar bozunarak proton oluştururlar.
- ✓ Proton en hafif baryondur.
- ✓ Güçlü çekirdek kuvvetleri aracılığı ile etkileşime girerler.

BARYONLAR



HADRONLAR

- ✓ Hadronların yapı taşıdır.
- ✓ Spinleri $\frac{1}{2}$ dir.
- ✓ Bilinen 6 çeşit kuark vardır.
- ✓ Tüm kuarkların karşit kuarkları vardır.
- ✓ Kuarklar arasındaki etkileşim gluon adlı alan parçacıkları ile gerçekleşir.

KUARKLAR

Kuark	Yükü	Karşit Kuark	Yükü
Yukarı (u)	$+2/3e$	Karşit Yukarı ($\bar{u}$)	$-2/3e$
Aşağı (d)	$-1/3e$	Karşit Aşağı ($\bar{d}$)	$+1/3e$
Acayip (s)	$-1/3e$	Karşit Acayip ($\bar{s}$)	$+1/3e$
Tılsımlı (c)	$+2/3e$	Karşit Tılsımlı ($\bar{c}$)	$-2/3e$
Üst (t)	$+2/3e$	Karşit üst ($\bar{t}$)	$-2/3e$
Alt (b)	$-1/3e$	Karşit alt ($\bar{b}$)	$+1/3e$

- ✓ Temel parçacıklardır.
- ✓ Yapılarında kuark bulunmaz.
- ✓ Zayıf çekirdek kuvvetleri aracılığıyla etkileşime girer.
- ✓ Leptonun kelime anlamı hafif, küçüktür.
- ✓ Spinleri $1/2, 3/2$ gibi kesirli sayılardır.
- ✓ Her leptonun bir karşit parçacığı vardır.
- ✓ Bilinen lepton sayısı 6 dır.

LEPTONLAR

Parçacık	Simgesi	Karşit Parçacık
Elektron	e^-	e^+
Elektron nötrinosu	ν_e	$\bar{\nu}_e$
Müon	μ^-	μ^+
Müon nötrinosu	ν_μ	$\bar{\nu}_\mu$

Parçacık	Simgesi	Karşit Parçacık
Pion	π^+	π^-
Kaon	K^+	K^-

- ✓ Bir kuark, bir karşit kuarktan oluşur.
- ✓ Mezonun kelime anlamı ara değerdir.
- ✓ Alan parçacıklarıdır.
- ✓ Spinleri sıfır veya tam sayıdır.
- ✓ Her mezonun bir karşit mezonu vardır.
- ✓ Kararsız yapıdadırlar. Bozunarak elektron, pozitron, nötrino ve foton parçacıklarını oluştururlar.
- ✓ Güçlü çekirdek kuvvetleri aracılığıyla etkileşime girerler.

MEZONLAR

FOTOELEKTRİK OLAY

Bir metalden ışık yardımıyla elektron sökülmesi olayıdır.

Yüzeyden sökülen elektronlara **fotoelektron** denir.

♀ Elektronların yüzeyden sökülmesi için gereken en küçük enerjiye bağlanma enerjisi denir. (E_B)
Bağlanma enerjisi, yalnız kullanılan metalin cinsine bağlıdır.

♀ Enerjisi ne olursa olsun 1 foton ancak 1 elektron sökebilir.

$$E_F = E_B + E_K$$

♀ E_F : Bir fotonun enerjisi

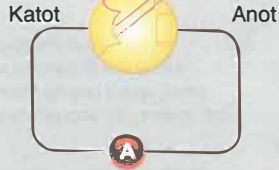
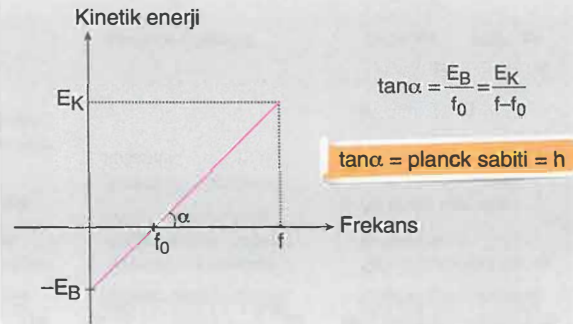
♀ E_B : Bağlanma enerjisi

♀ E_K : Sökülen elektronların maksimum kinetik enerjisi

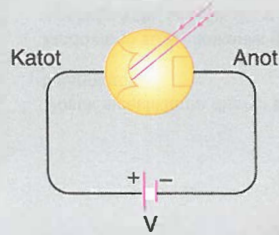
$$E_B = \frac{hc}{\lambda_0} = h \cdot f_0$$

♀ λ_0 : Eşik dalga boyu

♀ f_0 : Eşik frekansı



- ♀ Devrede pil yokken oluşan akıma **i_0 akımı** denir.
- ♀ Gönderilen ışığın enerjisi artarsa,
- ♀ Bağlanma enerjisi küçük metal kullanılırsa,
- ♀ Kaynağın ışık şiddeti arttırılırsa,
- ♀ Katotun yüzey alanı arttırılırsa,
- ♀ Anotun yüzey alanı arttırılırsa,
- ♀ Anot katot arası mesafe azaltılırsa i_0 akımının değeri artar.

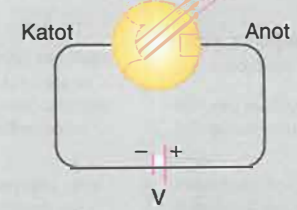


- ♀ Bir üreteç devreye şekildeki gibi bağlanırsa kopan elektronların kinetik enerjisi azalır. Devre akımı azalır.

$$E_F - eV = E_B + E_K$$

- ♀ Devre akımını sıfırlayan gerilim değeri **kesme gerilimidir**.

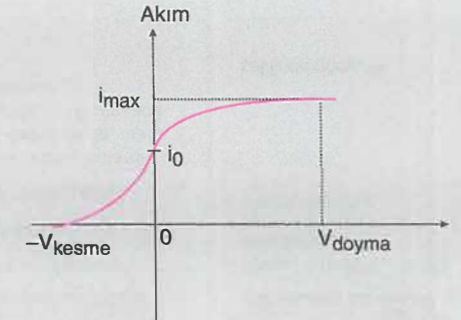
$$E_F = E_B + eV_{\text{kesme}}$$



- ♀ Bir üreteç devreye şekildeki gibi bağlanırsa devre akımı artar.

$$E_F + eV = E_B + E_K$$

- ♀ Bir süre sonra gerilim artsa da akım artmaz. Maksimum değere ulaşır. Bu gerilim değerine **doyma gerilimi** denir.
- ♀ Maksimum akım katota düşen ışık akısı artarsa artar.
- ♀ Katotun yüzey alanı,
- ♀ Işık şiddeti,
- ♀ Kaynak noktasal ise kaynağın katota uzaklığı i_{max} değerini etkiler.



NANOTEKNOLOJİ

- Maddelerin atomik boyutlarda işlenerek birleştirilmesi sonucu istenilen ürünlerin elde edilmesini sağlar.
- Maddeler nanometre boyutundadır. $1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$ dir.
- Boya kaplamalarda, kir tutmayan yüzeylerde, tozlanmayı geçiktiren temizlik ürünlerinde, güneş kremleri, kırışık kremlerinde kullanılır.

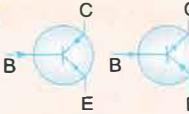
DİYOT

- Tek yönde akım geçiren devre elemanlarıdır.
 - Alternatif akımı doğru akımı çevirirler.
 - P ve N yarı iletkenlerinin birleştirilmesiyle oluşur.
- 
- şeklinde gösterilir.

FOTODİYOT

- Üzerine ışık düşürüldüğünde akım geçiren devre elemanlarıdır.
 - Barkot okuyucularda kullanılır.
- 
- şeklinde gösterilir.

TRANSİSTÖR

- Sinyal yükseltici olarak kullanılırlar.
 - Az enerji harcarlar.
- 
- NPN tipi PNP tipi

LED

- Işık yayan diyotlardır.
- Ana maddeleri silikondur.
- Enerji tüketimi azdır.
- Uzaktan kumandalarda dijital kameralarda, araba farlarında, ışıklı tabelalarda kullanılır.

GÜNEŞ PİLİ

- Güneş enerjisini, elektrik enerjisine çevirir.
 - Verimi düşüktür.
- 
- şeklinde gösterilir.

YARI İLETKEN TEKNOLOJİSİ

MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİK UYGULAMALARI

GÖRÜNTÜLEME CİHAZLARI

İLETKENLER

- Düşük sıcaklıklarda direnci sıfır olan iletkenlerdir.
- Maddelerin süper iletkenlik gösterdiği sıcaklığa kritik sıcaklık denir.
- Diyamanyetik maddelerdir. Güçlü mıknatısların yapımında, hızlı trenlerde, parçacık hızlandırıcılarda, mr cihazlarında kullanılır.

İŞINLARI

- Boşlukta ışık hızıyla yayılırlar.
- Gaz atomlarını iyonlaştırırlar.
- Elektromanyetik dalgalarıdır.
- Fotograf filmine etki ederler.
- Canlı hücrelere zarar verirler.
- Giricilikleri fazladır.
- Kurşun levhadan geçemezler.

Sürekli spektrum X ışınları

Karakteristik X ışınları

TERMAL KAMERA

- Kızılötesi ışınların özelliklerinden faydalanarak kullanılır.
- Cisimler sıcaksa kızılötesi ışınlar yayar.
- Damar tıkanıklıkları, iç kanama gibi durumlarda, duman içinde kalan insanları kurtarmak için itfaiye araçlarında kullanılır.

MR CİHAZ

- Radyo dalgaları kullanılarak protonların titreşimi sonucu görüntü elde edilir.
- Tip alanında hasta dokuları ayırt etmek amacıyla kullanılır.

TOMOGRAFI

- X ışınları canlıların vücudundan geçirilerek değişiminin incelenmesi sonucu görüntü elde edilir.

ULTRASON

- Yüksek frekanslı ses dalgalarının dokulardaki yayılma hızının değişmesi ve yansımaları sonucu görüntü elde edilir.

SONAR CİHAZI

- Yüksek frekanslı ses dalgalarının yansımaları ile cisimlerin uzaklıkları ölçülebilir.
- Su altında çalışan radar sisteminde, deniz altındaki araçların yön bulması ve uzaklık tespitinde kullanılır.

LCD TEKNOLOJİSİ

- Sıvı kristallerin ışınları istenilen yöne çevirebilmeleri sayesinde görüntü elde edilir.
- Sıvı kristallerin molekül yapısı katı ile sıvı arasındadır.
- Bu teknolojiye yarı iletken maddeler kullanılır.

ELEKTROMANYETİK DALGALARLA ÇALIŞIR.

SES DALGALAR İLE ÇALIŞIR.