

FİZİKA

Nyuton qanunları

QEYDLƏR



Malik Babayev

@malikbabazade 2,12 B abone 73 video

Malik Babayev ile Fizika 🤖 >



Malik Babayev

Dinamika - cisimlərin mexaniki hərəkətini, onların yaranma səbəblərini nəzərə almaqla öyrənən mexanika bölməsidir. Dinamikanın əsasını Nyutonon üç qanunu təşkil edir və bu üç qanun da eyni zamanda klassik mexanikanın əsasını təşkil edir.

Cisimlərin qarşılıqlı təsiri *qüvvə* anlayışı ilə xarakterizə olunur. *Qüvvə vektorial kəmiyyət olub ədədi qiyməti, istiqaməti və tətbiq nöqtəsi ilə xarakterizə olunur.* Qüvvə cismə təcil verən və ya onu deformasiya etdirən səbəbdir. Böyük \vec{F} hərfi ilə işarə edilir.

$$\text{Vahidi; } [F] = 1 \text{ kq} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N (Nyuton)}$$

$$1 \text{ kN} = 1000 \text{ N} = 10^3 \text{ N.}$$

$$1 \text{ mN} = 0,001 \text{ N} = 10^{-3} \text{ N}$$

$$1 \text{ mkN} = 10^{-6} \text{ N}$$

Nyuton qanunları

Qüvvəni dinamometrlə ölçürlər, dinamometrin iş prinsipi Huk qanununa əsaslanır. Təbiətdə mövcud olan çox saylı qüvvələr dörd qrupa bölünür:

- 1) *gravitasiya qüvvələri*
- 2) *elektromaqnit təbiətli qüvvələr*
- 3) *nüvə qüvvələri*
- 4) *zəif qüvvələr*

Hər bir qüvvənin

- Tətbiq nöqtəsi,
- İstiqaməti,
- Ədədi qiyməti var.

Bir neçə qüvvənin təsiri qədər təsir göstərən qüvvəyə əvəzləyici qüvvə deyilir.

Əvəzləyici qüvvə cismə təsir edən bütün qüvvələrin vektorial cəminə bərabərdir:

$$\vec{F}_\vartheta = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_N.$$

a) qüvvələr eyni istiqamətdə olarsa: $F = F_1 + F_2$

b) qüvvələr əks istiqamətdə olduqda: $F = F_1 - F_2$

c) qüvvələr perpendikulyar olduqda: $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

d) qüvvələr arasındakı bucaq α olduqda:

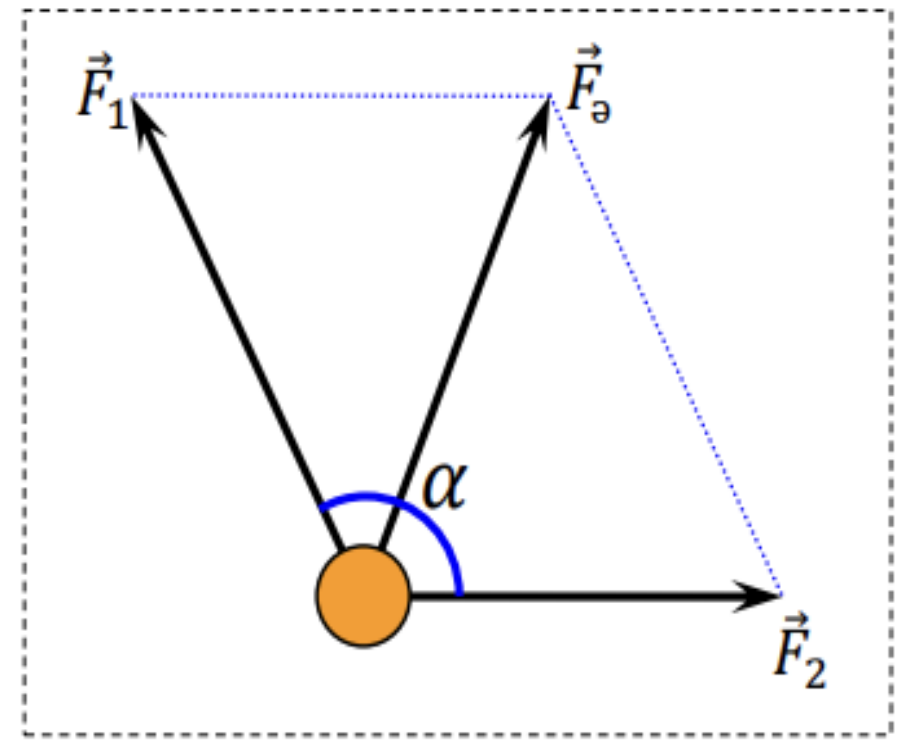
$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$

Nyuton qanunları

Cismə təsir edən \vec{F}_1 və \vec{F}_2 qüvvələrinin istiqamətləri arasındakı α - dir.

- Əvəzləyici qüvvə, vektorları üzərində qurulmuş paraleloqramın diaqonalı kimi yönəlib və qiymətə diaqonalın uzunluğuna bərabərdir.
- Əvəzləyici qüvvənin modulu kosinuslar teoremi əsasında hesablanır:

$$F_{\Theta} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cdot \cos\alpha}.$$

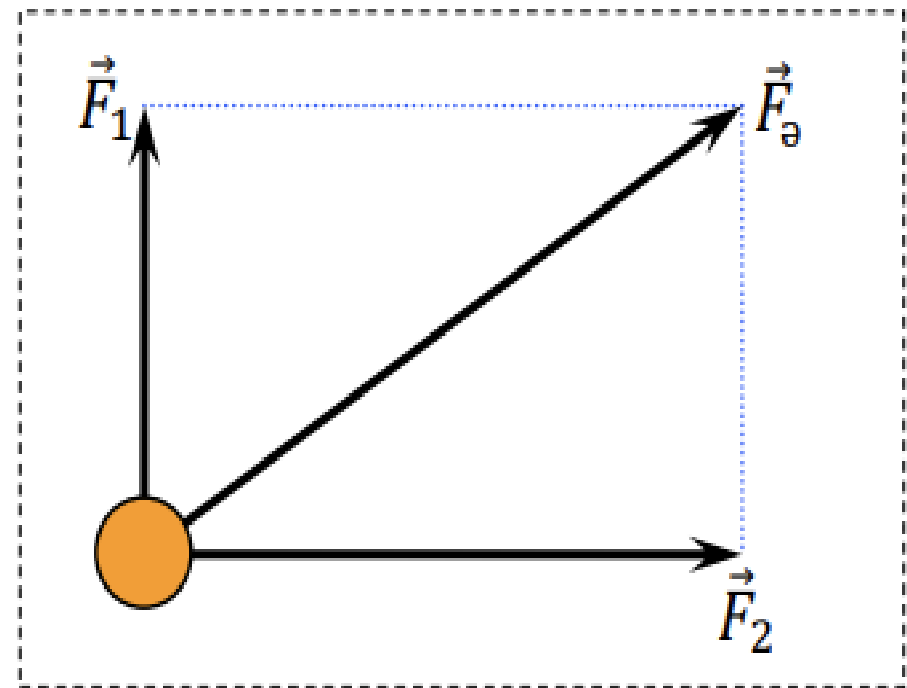


Nyuton qanunları

Cismə təsir edən \vec{F}_1 və \vec{F}_2 qüvvələri perpendikulyardır, $\alpha=90^\circ \Rightarrow \cos 90^\circ=0$.

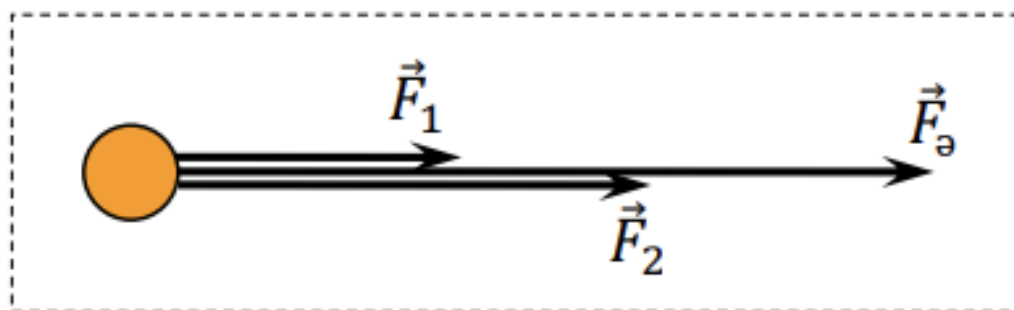
- Bu halda cismə təsir edən əvəzləyici qüvvə \vec{F}_1 və \vec{F}_2 vektorları üzərində qurulmuş düzbucaqlının diaqonalı kimi yönəlib və qiymətə diaqonalın uzunluğuna bərabərdir.
- Əvəzləyici qüvvənin modulu Pifaqor teoremi əsasında hesablanır:

$$F_\Theta = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}.$$



Nyuton qanunları

Cismə təsir edən F_1 və F_2 qüvvələri bir düz xətt üzrə eyni istiqamətdə yönəlib: $\alpha = 0$.

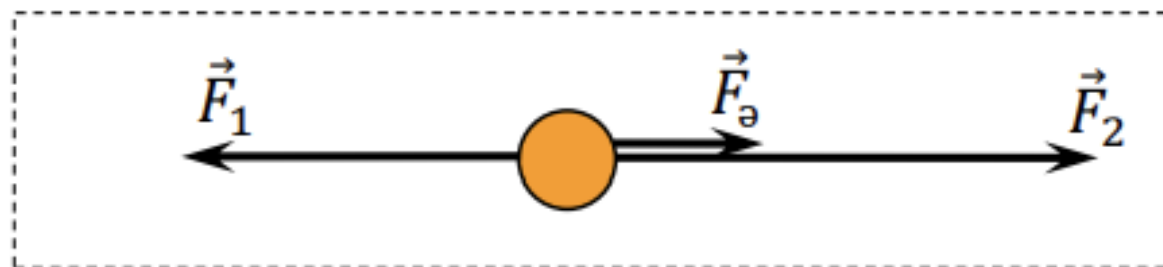


- Əvəzləyici qüvvə F_1 və F_2 qüvvələrin yönəldiyi istiqamətində yönəlib.
- Əvəzləyici qüvvənin qiyməti təsir edən qüvvələrin cəminə bərabərdir:

$$F_3 = F_1 + F_2.$$

Nyuton qanunları

Cismə təsir edən \vec{F}_1 və \vec{F}_2 qüvvələri bir düz xətt üzrə əks istiqamətdə yönəlib: $\alpha = 180^\circ$.



- a) Əvəzləyici qüvvə böyük qüvvənin təsiri istiqamətində yönəlib.
- Əgər $F_1 > F_2$ olarsa, onda əvəzləyici qüvvə F_1 qüvvəsi ilə eyni istiqamətdədir.
 - Əgər $F_1 < F_2$ olarsa, onda əvəzləyici qüvvə F_2 qüvvəsi ilə eyni istiqamətdədir.
- b) Əvəzləyici qüvvənin modulu təsir edən qüvvələrin fərqlinin moduluna bərabərdir:
- $$F_3 = |F_1 - F_2|.$$

Nyuton qanunları

- Əgər F_1 və F_2 qüvvələri bir düz xətt üzrə eyni istiqamətdə yönəlibsə, onda əvəzləyici qüvvə maksimaldır:

$$F_{\text{ə.max}} = F_1 + F_2.$$

- Əgər F_1 və F_2 qüvvələri bir düz xətt üzrə əks istiqamətdə yönəlibsə, onda əvəzləyici qüvvə minimaldır:

$$F_{\text{ə.min}} = |F_1 - F_2|.$$

- Cismə təsir edən iki qüvvənin əvəzləyicisi üçün alınmış nəticə:

$$|F_1 - F_2| \leq F_{\text{ə}} \leq F_1 + F_2.$$

Nyutonun birinci qanununa əsasən:

1. *cisim sükunətdədir*
 2. *cisim düzxətli bərabərsürətli hərəkət edir*
- } \Leftrightarrow əvəzləyici qüvvə sıfıra bərabərdir.

$$\vec{v} = const, \vec{a} = 0 \Leftrightarrow \vec{F}_g = 0.$$

Nyutonun qanunları yalnız inersial hesablama sistemlərində ödənilir.

Elə hesablama sistemləri vardır ki, cismə başqa cisimlər təsir etməsə və ya ona edilən təsirlər bir-birini tarazlaşdırırsa, o sükunət və yaxud düzxətli bərabərsürətli hərəkət halını alır. Cisimlərin öz düzxətli bərabərsürətli hərəkət və ya sükunət halını saxlaması **hadisəsi ətalət (inersiya)**, bu xassə isə cismin **ətalətliliyi** adlanır. Nyutonun I qanununa bəzən ətalət qanunu onun ödənildiyi hesablama sistemləri isə ətalət(inersial) hesablama sistemləri (**ƏHS və ya İHS**) adlanır. Yerə nəzərən sükunətdə olan və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkət edən sistemləridə ƏHS aiddir.

Nyuton qanunları

Cismin ətalətlik xassəsini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət *kütlə* adlanır.

m - kütlədir, skalyar kəmiyyətdir, qollu tərəzi ilə ölçülür.

Vahidi; $[m] = 1kq$

Aşağıdakı kütlə vahidləridə var

$$1t = 1000kq = 10^3kq$$

$$1s = 100kq = 10^2kq$$

$$1q = 0,001kq = 10^{-3}kq$$

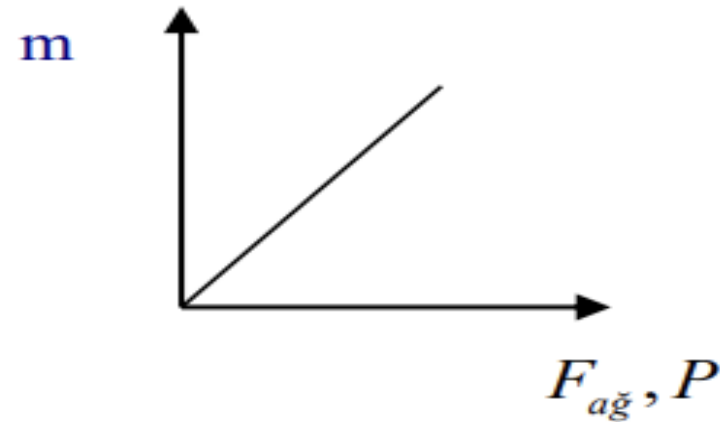
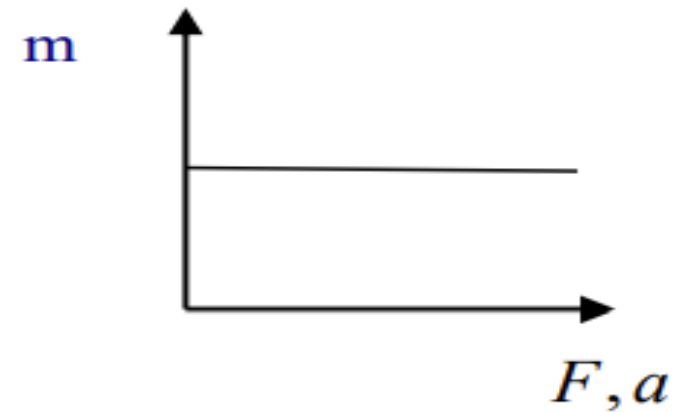
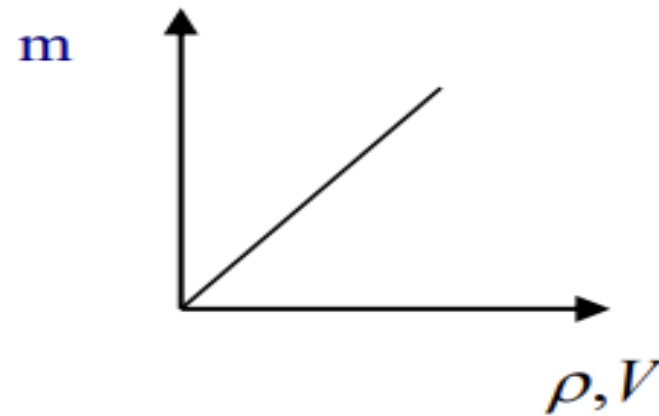
$$1mq = 10^{-6}kq$$

13

QEYD

Nyuton qanunları

$$m = \rho V; \quad m = \frac{F}{a}; \quad m = \frac{F_{ağ}}{g}; \quad m = \frac{P}{g};$$



Cismin fəza ölçüsü *həcm* adlanır.

V- *həcmdir, skalyar kəmiyyətdir, menzurka ilə ölçülür.*

Vahidi; $[V] = 1m^3$

Aşağıdakı həcm vahidləridə var

$$1m^3 = 1000l = 10^3l \qquad 1l = 10^{-3}m^3$$

$$1dm^3 = (10^{-1}m)^3 = 10^{-3}m^3$$

$$1sm^3 = (10^{-2}m)^3 = 10^{-6}m^3$$

$$1mm^3 = (10^{-3}m)^3 = 10^{-9}m^3$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

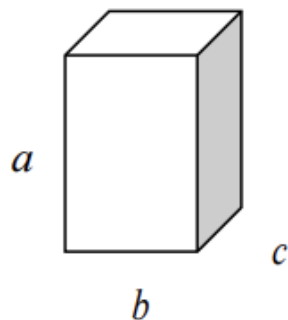
15

QEYD

Nyuton qanunları

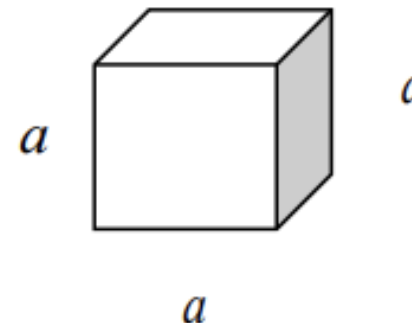
Bəzi fiqurların həcmliəri
a) paralelipedin həcmi

$$V = abc$$



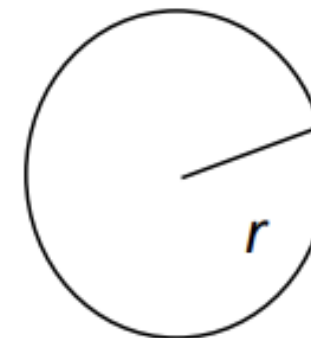
b) Kubun həcmi

$$V = a^3$$



c) Kürənin həcmi

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



d) slindrin həcmi

$$V = \pi r^2 h$$

Nyuton qanunları

Cismin kütləsinin onun həcminə nisbətində bərabər olan fiziki kəmiyyətə *sıxlıq* deyilir.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Cismin kütləsinin həcminə nisbəti və ya vahid həcmə kütləsi sıxlıq adlanır.

ρ -sıxlıqdır, müsbət skalyar kəmiyyətdir.

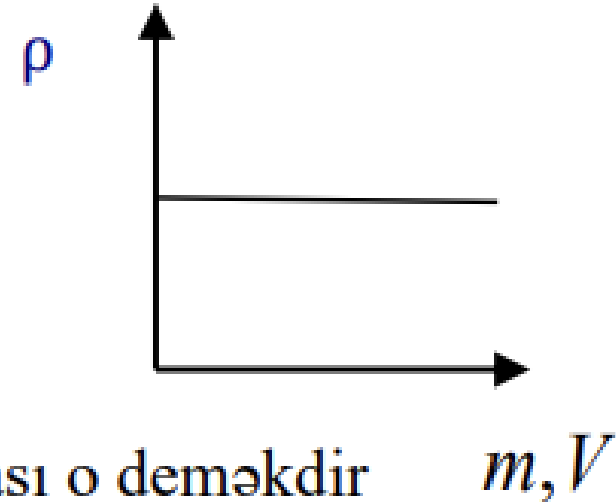
$$\text{Vahidi; } [\rho] = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \quad 1 \frac{\text{q}}{\text{sm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Bərk cisimlərin və mayələrin sıxlığı onların kütləsindən və həcmindən asılı olmayıb yalnız maddənin növündən və temperaturdan asılıdır.

suyun sıxlığının $1000 \frac{kq}{m^3}$ olması o deməkdir

ki, $1m^3$ suyun kütləsi $1000 kq$ -dir. Mayələrin sıxlığını areometr adlanan cihazla ölçürlər.

Areometrin iş prinsipi Arximed qüvvəsinin təsirinə əsaslanır. Bərk cisimlərin sıxlıqlarını isə *tərəzi və menzurka* ilə ölçürlər.



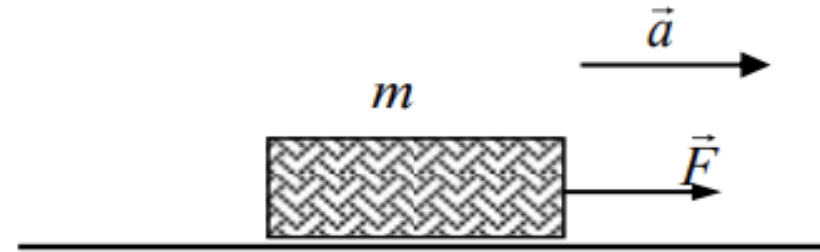
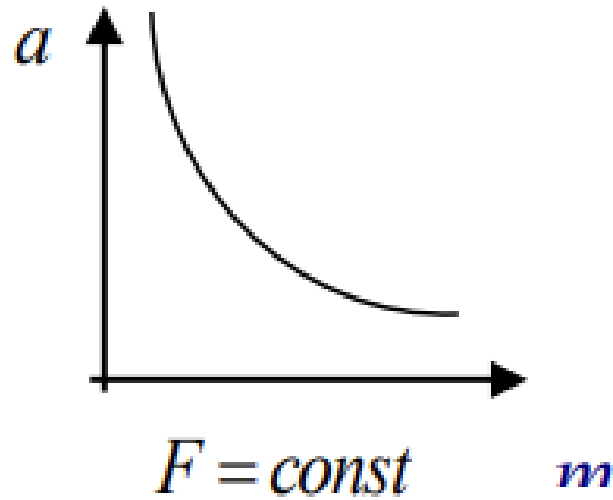
Tərkibi bir neçə maddədən ibarət olan xəlitənin orta sıxlığı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n}$$

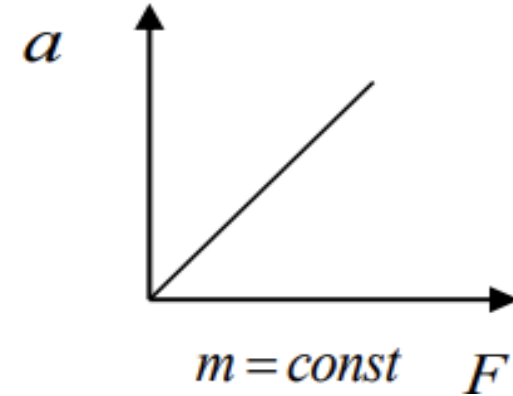
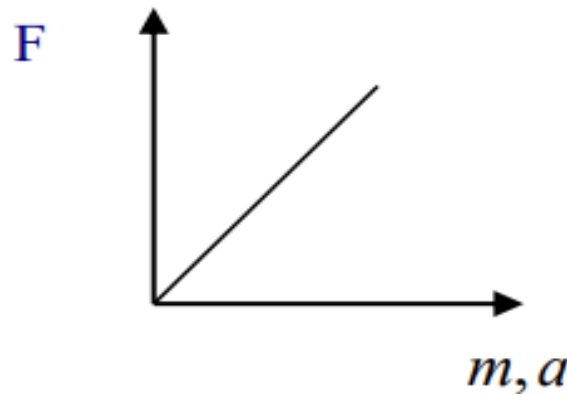
Nyuton qanunları

Nyutonun II qanunu.

Cismin hərəkət təcili ona təsir edən qüvvə ilə düz cismin kütləsi ilə tərs mütənasib olub həmin qüvvə istiqamətində yönəlir.

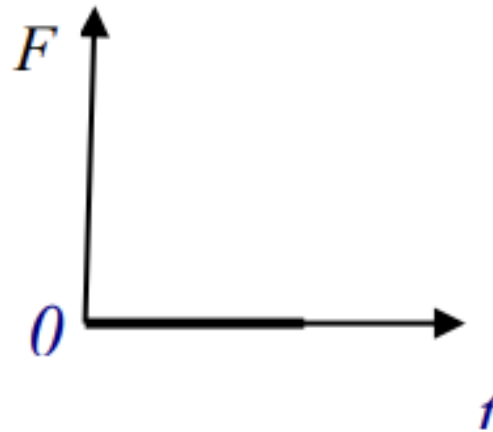


$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \text{və ya} \quad \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

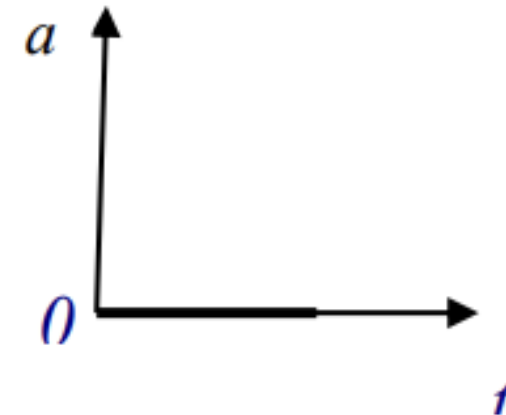


Nyutonun II
qanunundan
2 əsas nəticə
çıxır

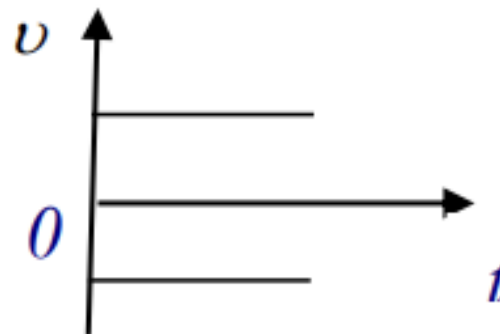
Nəticə 1. $F = 0$



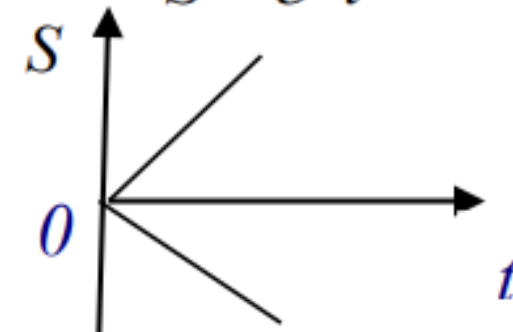
$a = 0$



$v = const$



$S = v \cdot t$



21

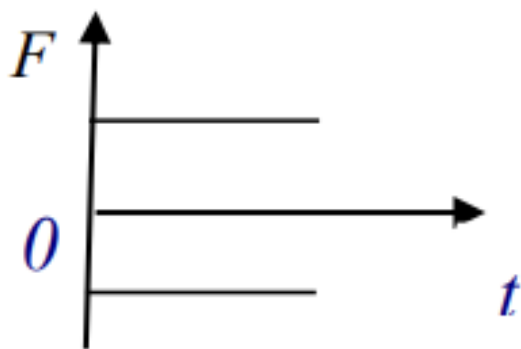
QEYD

Nyuton qanunları

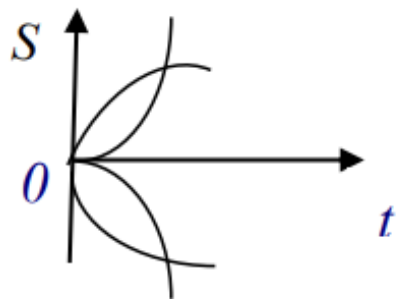
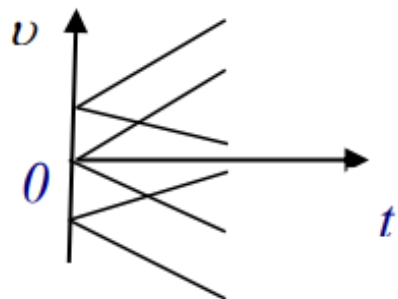
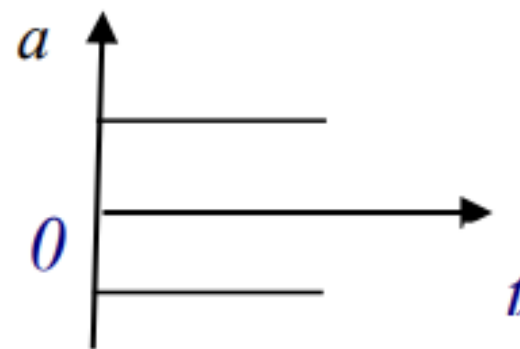
Nyutonun II
qanunundan
2 əsas nəticə
çIXIR

Nəticə 2.

$$F = \text{const}$$



$$a = \text{const}$$



$$v = v_0 \pm at$$

$$v = at$$

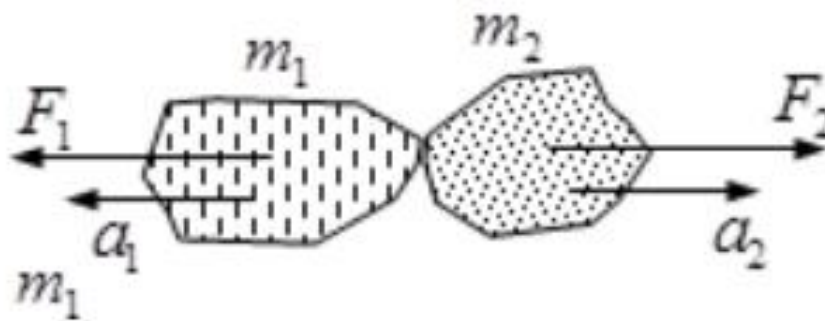
$$S = v_0t \pm \frac{at^2}{2}$$

$$S = \frac{at^2}{2}$$

Nyutonun III qanunu.

Qarşılıqlı təsirdə olan cisimlər bir-birinə modulca bərabər, istiqamətcə əks yönəlmiş qüvvələrlə təsir edirlər.

Bu Nyutonun III qanunudur.



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

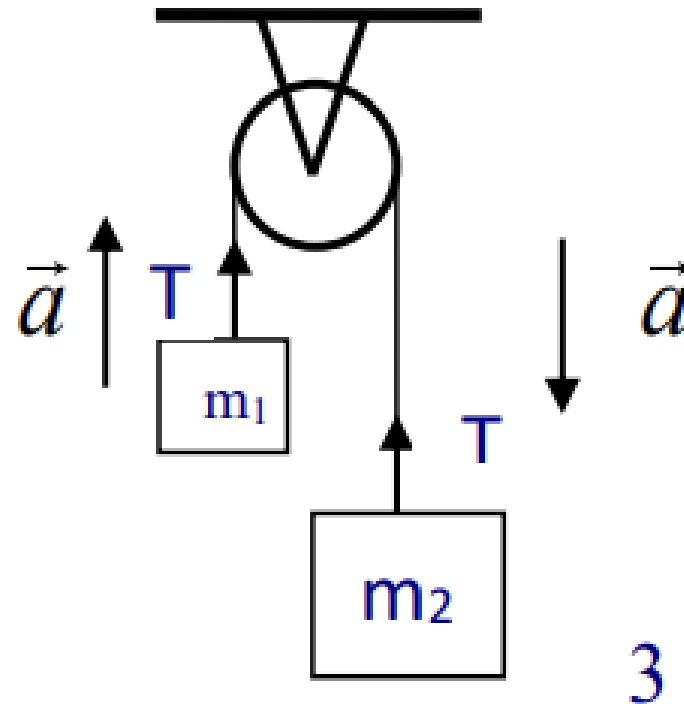
Qarşılıqlı təsirdə olan iki cismin təcillərinin modulları nisbəti onların kütlələrinin tərs nisbətində bərabərdir

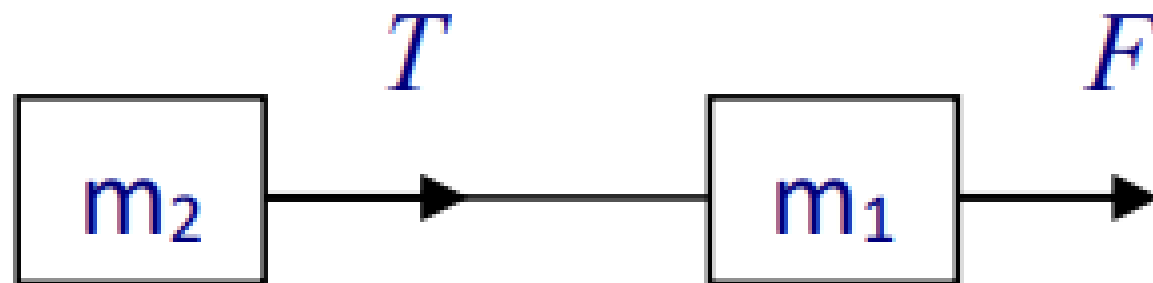
$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} \text{ və ya } \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

Tərpənməz blok ətrafında hərəkət edən cisimlər sisteminin aldığı təcil və ipin gərilmə qüvvəsi:

$$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g;$$

$$T = \frac{2m_1m_2}{m_1 + m_2} g$$





$$F = (m_1 + m_2)a;$$

$$T = m_2 a;$$

$$\frac{F}{T} = \frac{m_1 + m_2}{m_2};$$

$$T = \frac{m_2}{m_1 + m_2} F$$

Cismin aldığı maksimal və minimal təcil

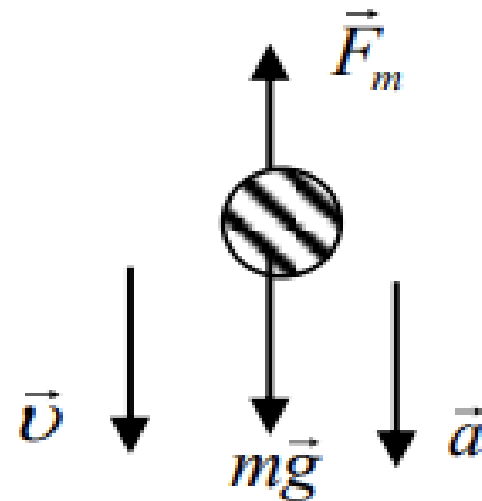
$$a_{\max} = \frac{F_1 + F_2}{m} \quad a_{\min} = \frac{|F_2 - F_1|}{m}$$

Nyuton qanunları

➤ Havanın müqavimət qüvvəsi hərəkətin əksinə yönəlir.

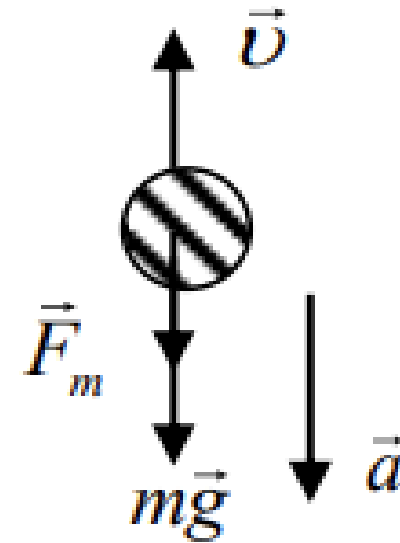
Cisim şaquli aşağı atılırsa

$$mg - F_m = ma$$



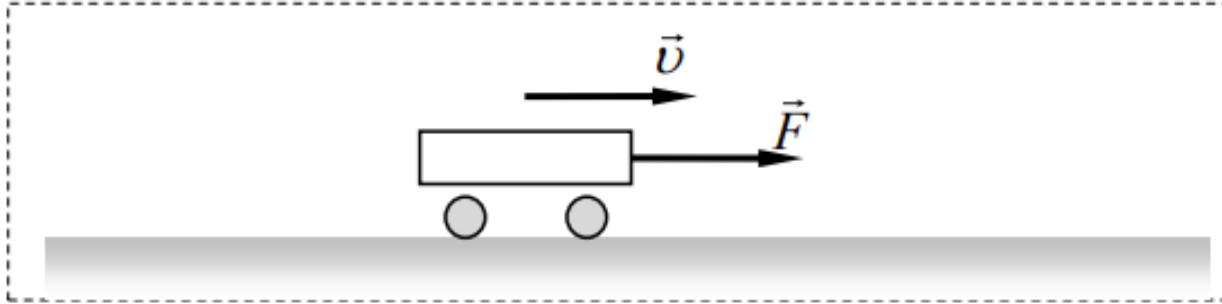
Cisim şaquli yuxarı atılırsa

$$mg + F_m = ma$$

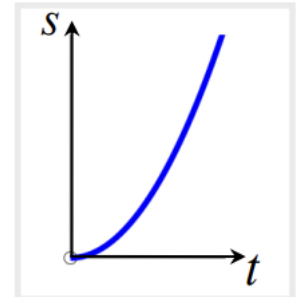
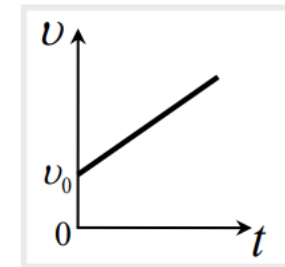


Nyuton qanunları

Cismə təsir edən qüvvə cismin hərəkəti istiqamətindədir. Cismin təcilinin və sürətinin istiqamətləri eynidir.

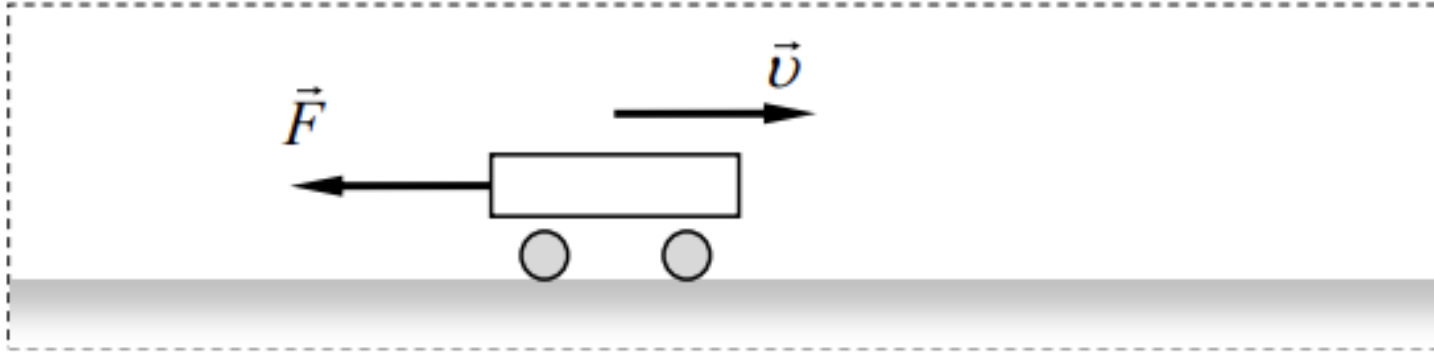


- Cisim bərabəryeyinləşən hərəkət edir, cismin sürəti artır.
- Cismin sürəti düsturu: $\mathbf{v} = \mathbf{v}_0 + \mathbf{a} \cdot t$.
- Gedilən yolun düsturu: $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$.
- Sürətin və gedilən yolun qrafikləri:

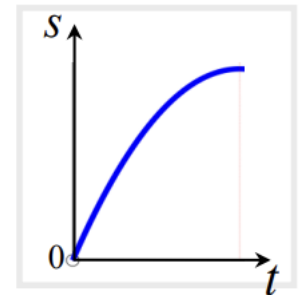
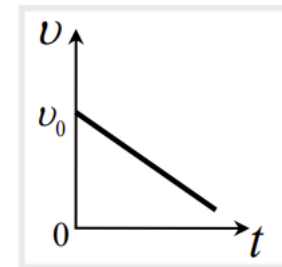


Nyuton qanunları

Cismə təsir edən qüvvə cismin hərəkətinin əksinədir. Təcil ilə sürətin istiqamətləri əksdir



- e) Cisim bərabəryavaşyan hərəkət edir, cismin sürəti azalır.
- f) Cismin sürəti düsturu: $v = v_0 - a \cdot t$.
- g) Gedilən yolun düsturu: $s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$.
- h) Sürətin və gedilən yolun qrafikləri:



İstifadə edilmiş ədəbiyyat

- 1. *DİM fizika dərs və test vəsaitləri.***
 - 2. *Güvən nəşriyyatı , Fizika vəsaiti.***
 - 3. *Rüstəmov Fizika dərs vəsaiti.***
 - 4. <https://fizik.az/pdf-materiallar>.**
 - 5. *A. Səbuhi Fizika pdf materialları.***
- ...