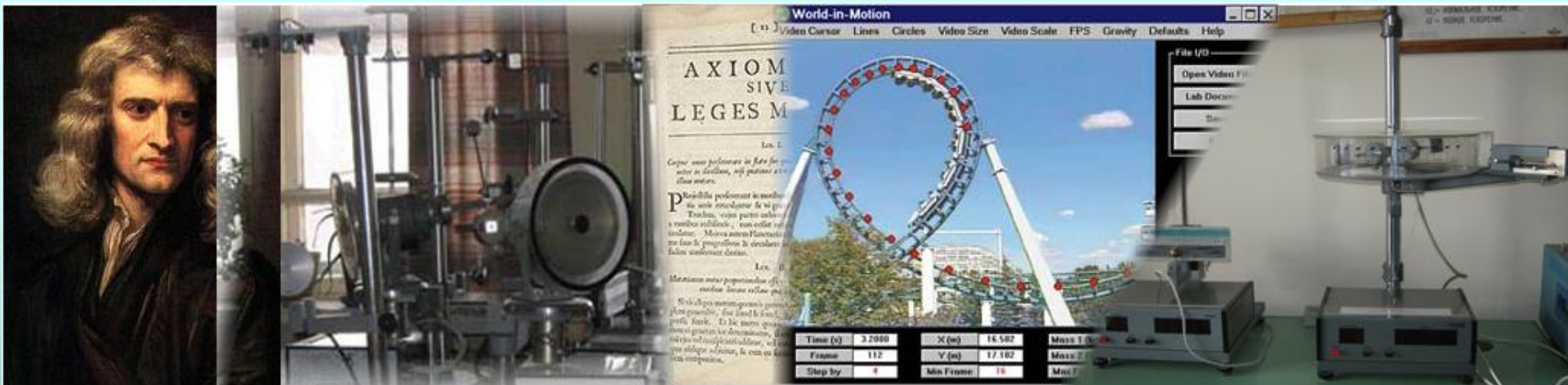


Қарағанды техникалық университеті

Дәріс барлық мамандыққа арналған

Дәріс тақырыбы: МАТЕРИАЛДЫҚ НҮКТЕНІҢ ЖӘНЕ ҚАТТЫ ДЕНЕНІҢ ДИНАМИКАСЫ



Физика кафедрасының аға оқытушысы,

физика магистрі: Копбалина Қ.Б.

Динамика

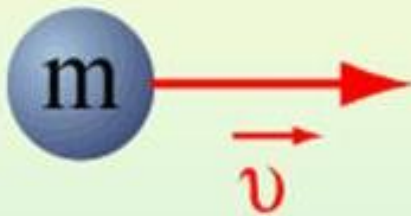
Динамика — денелердің өзара әрекеттесу заңдарын, яғни, дене қозғалысының пайда болу себептері мен салдарын қарастыратын механика бөлімі.

Дәріс жоспары

- Ньютонның бірінші заңы. Инерттілік. Масса.
- Күш. Күштерді қосу
- Дене импульсі.
- Импульстің сақталу заңы
- Ньютонның екінші заңы
- Ньютонның үшінші заңы
- БЭТ заңы
- Механикадағы күштер
- ҚЫСЫМ

НЬЮТОННЫҢ БІРІНШІ ЗАҢЫ

Егер денеге басқа денелер әсер етпесе, немесе олардың әсерлері бір-бірін теңестірсе, онда дене тыныштық күйін, немесе бір қалыпты түзу сызықты қозғалыс күйін, сақтайды.

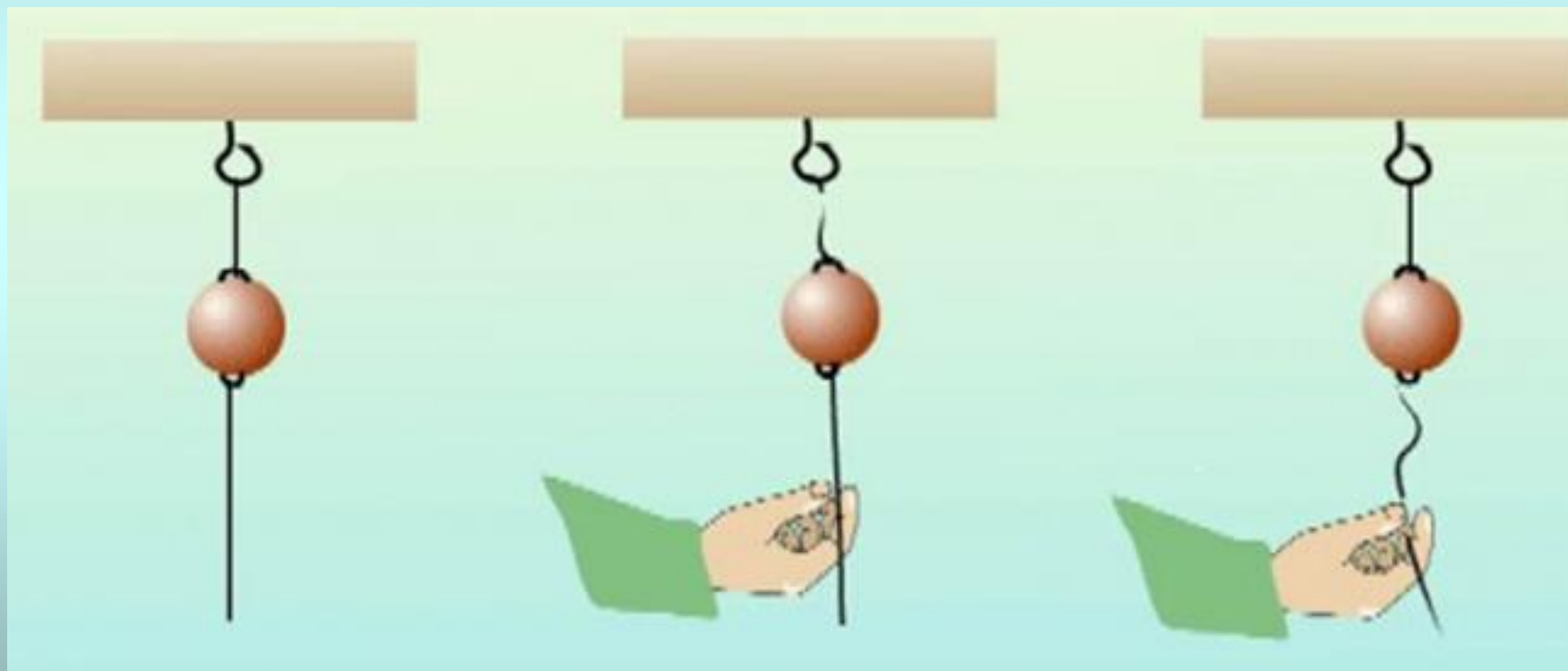


$$\vec{v} = \text{const},$$
$$\vec{F} = 0$$

$$1) v = 0,$$

$$2) v = \text{const}.$$

Дененің өз жылдамдығын сақтап қалу қасиетін инерттілік деп атайды.



МАССА

Масса – дене инерттілігінің өлшемі, сонымен қатар тартылыс көзі мен объектісі.

Массаның екі түрлі қасиеті бар:

а
масса

Масса эталоны

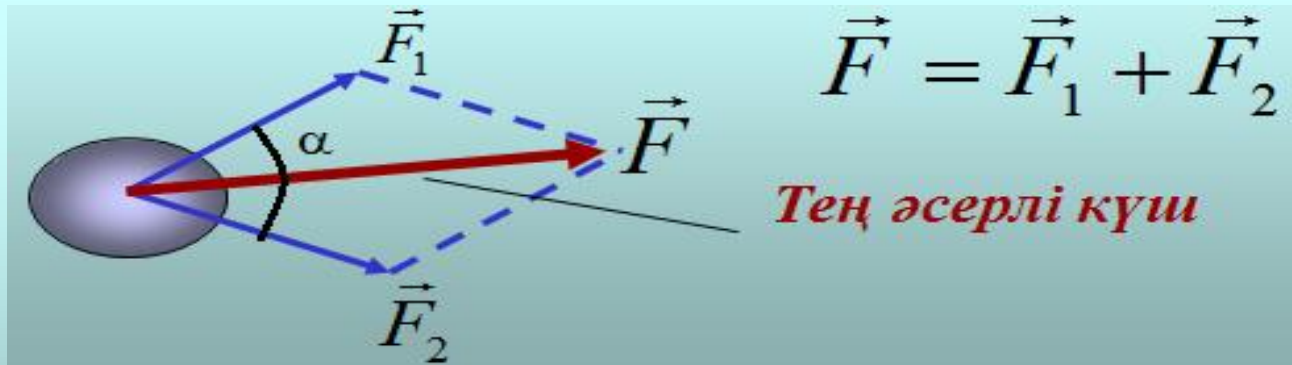


КҮШ

Күш – бір дененің екінші денеге әрекетінің сандық өлшемін сипаттайтын шама.

$$[\vec{F}] = \text{Ньютон (Н)}$$

Егер денеге бірнеше күш әсер етсе, онда ол тең әсерлі күшпен алмастырылады.



\vec{F}_1, \vec{F}_2 – құраушы күштер

Күштерді қосу

- Егер екі күш бір бағытта әсер етсе, оларды қосамыз.
- Қарама-қарсы бағытта әсер етсе, оларды азайтамыз.
- Екі күш арасындағы бұрыш 90^0 болса, Пифагор теоремасын қолданамыз.
- Ал басқа да кез келген бұрыштар үшін:

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha.$$

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha.$$



Бірдей жылдамдықтарды үлкен массалы дене үлкен импульске ие болады.

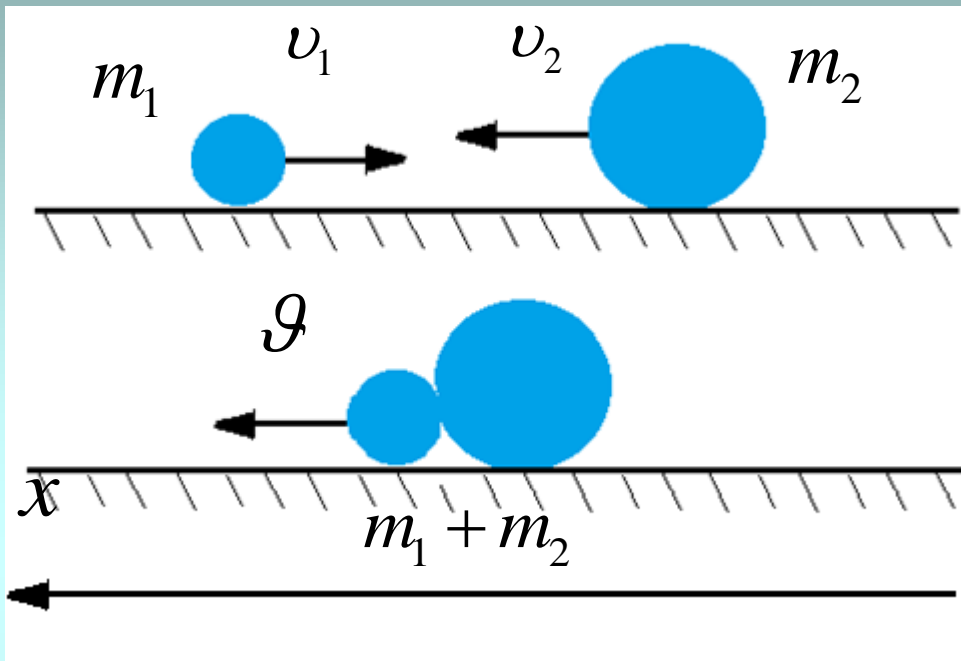
ДЕНЕ ИМПУЛЬСІ

Дененің импульсі дененің массасы мен жылдамдығының көбейтіндісіне тең.

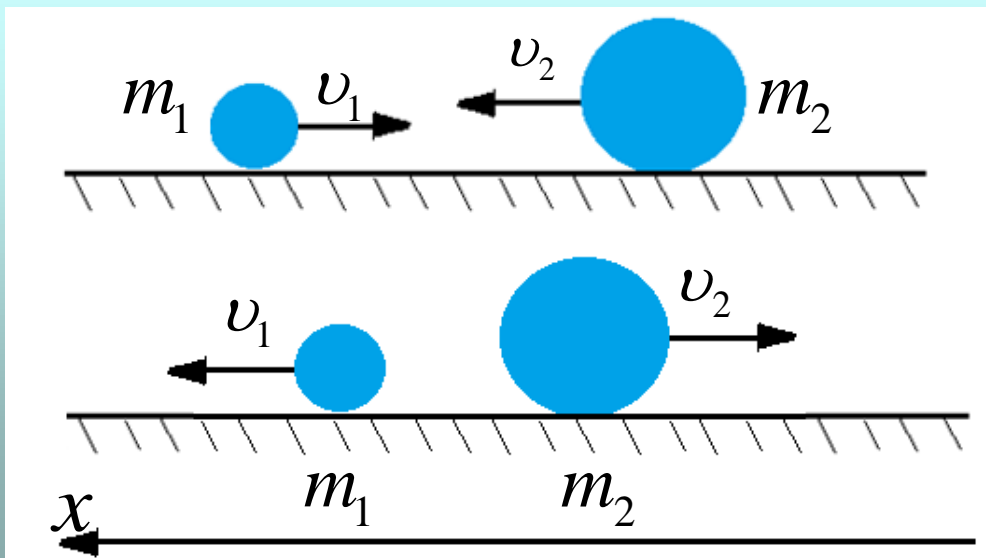


$$\vec{p}_{жс} = m\vec{v}.$$

Импульс сақталу заңы



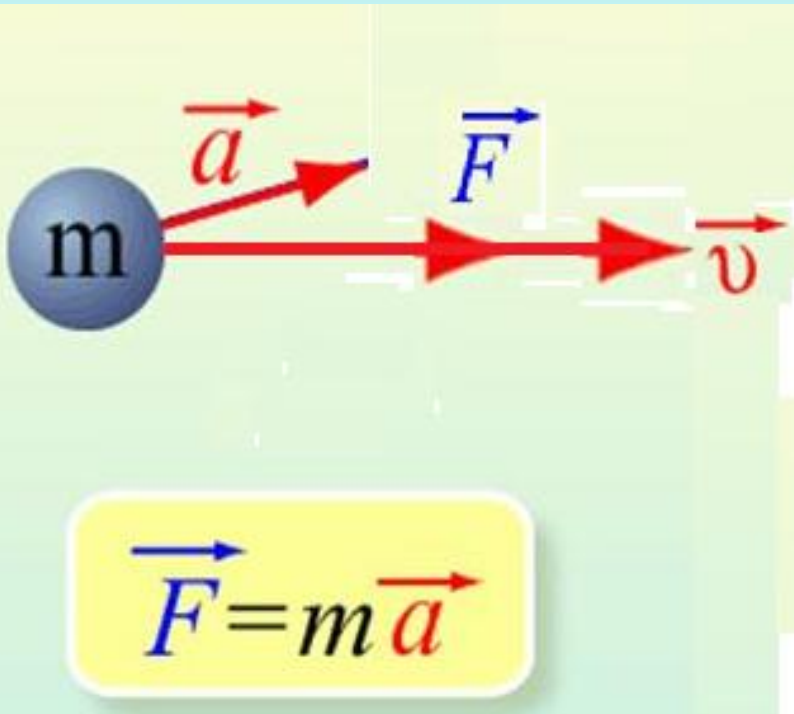
$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$



$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

НЬЮТОННЫҢ ЕКІНШІ ЗАҢЫ

Ньютоның екінші заңы денелердің өзара әсерлесуі және ілгерлемелі қозғалысы кезінде оларда болатын өзгерістердің байланысын сипаттайды.



$$a \propto F;$$

$$a \propto \frac{1}{m}.$$

$$\vec{a} = \frac{F}{m};$$

\vec{F} - денеге әер етуші күш

m - дененің масасы

\vec{a} - үдеу.

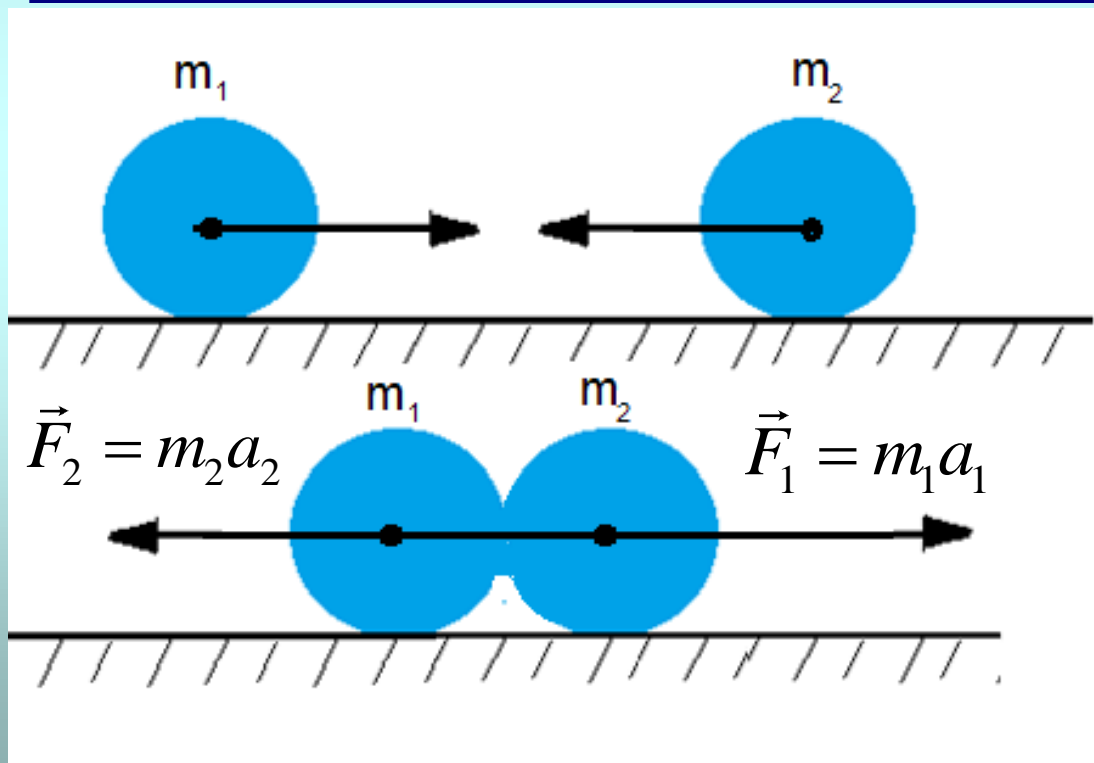
Ньютонаң екінші заңын басқа түрде де жазып көрсетуге болады. Ол үшін кинематика бөліміндегі $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ үдеудің мәнін ескеретін болсақ, онда

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{m(d\vec{v})}{dt} = ma.$$

Күш импульсі $Fdt = P.$

НЬЮТОННЫҢ ҮШІНШІ ЗАҢЫ

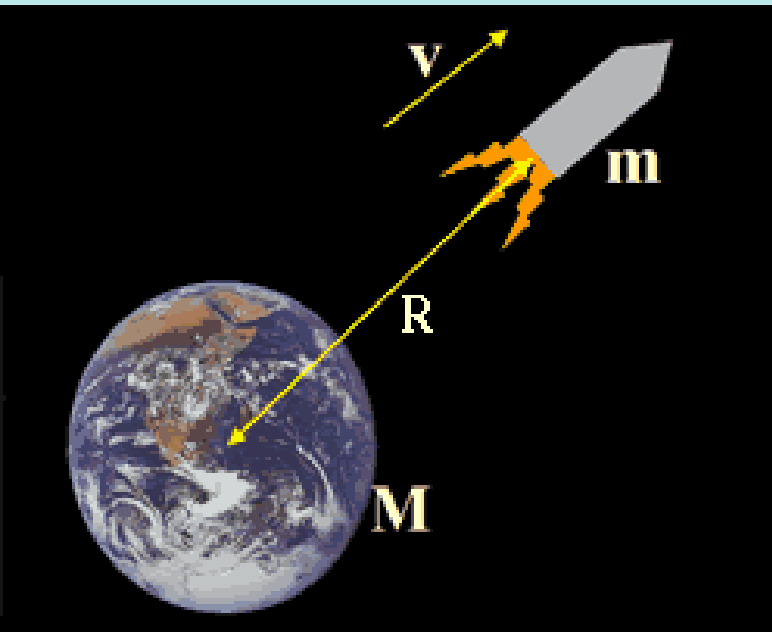
Бір дененің екінші денеге әсері екінші дененің тарапынан қарсы әсер туғызады, яғни: денеге әсерлесуші күштер шамасы жағынан тең және бағыты бойынша қарама-қарсы болады.



$$|\vec{F}_{12}| = |-\vec{F}_{21}|$$

Бүкіл әлемдік тартылыс заңы

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}.$$



$$m \frac{g^2}{R} = mg; \Rightarrow v^2 = Rg;$$

$$v_1 = \sqrt{Rg}; v = 7,8 \cdot 10^3 \frac{\text{KM}}{\text{c}}.$$

$$v_2 = \sqrt{2 \frac{GM}{R}} = 11,2 \cdot 10^3 \text{ м / с}$$

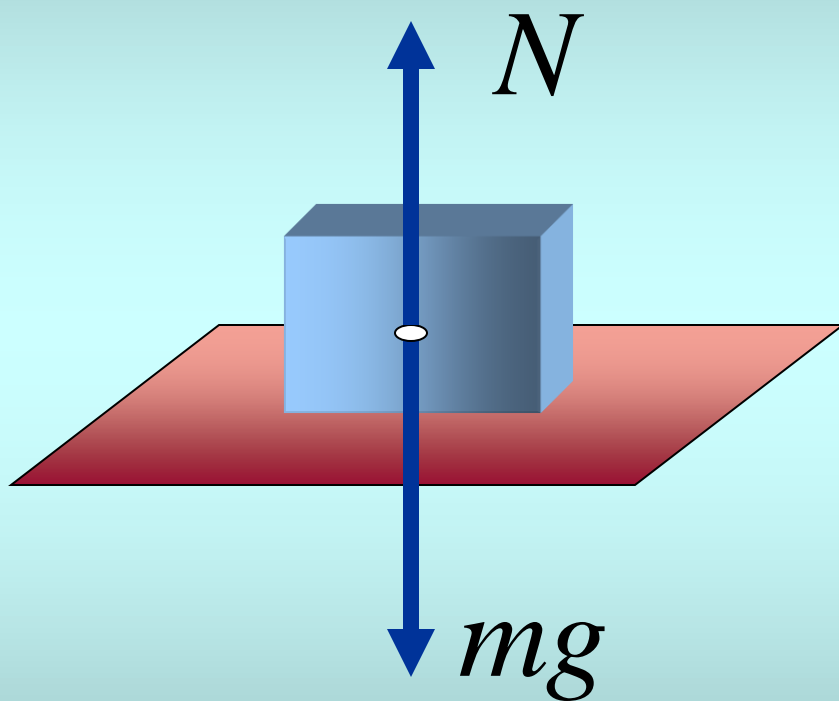
$$v_3 = 16,6 \cdot 10^3 \text{ м / с}$$

M-Жердің массасы = $5,94 \cdot 10^{24}$ кг,

R-Жердің радиусы = 6378 км,

$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2.$

Ауырлық күші және салмақ



Ауырлық күші — жер бетіне жақын орналасқан кез келген материялық бөлшекке әсер ететін күш (P);

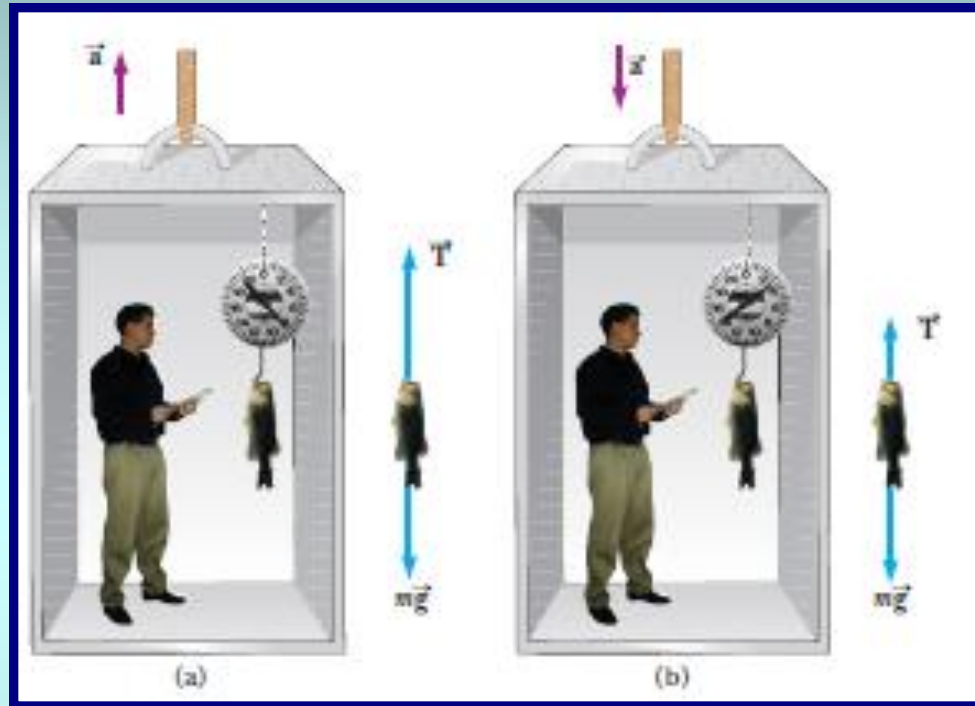
Жердің айналуымен шартталған центрден тепкіш инерция күші мен дененің Жермен гравитациялық әсерлесуінің қорытқы күші.

Салмақ деп тірекке немесе аспаға түсетін күшті айтамыз.

Центрге тартқыш күш – дененің шеңбер бойымен қозғалысы кезінде айналу центріне бағытталған күш.

$$F_{ц.м.} = ma_{ц.м.}; \frac{mv^2}{R} = m\omega^2 R.$$

Есептеудің тек инерциялық жүйесінде ғана дененің салмағы ауырлық күшіне сәйкес келеді



Егер лифт a үдеуімен жоғары қозғалса, онда салмағы $P=t(g+a)$ болады

Егер лифт a үдеуімен төмен қозғалса, салмағы $P=t(g-a)$ болады

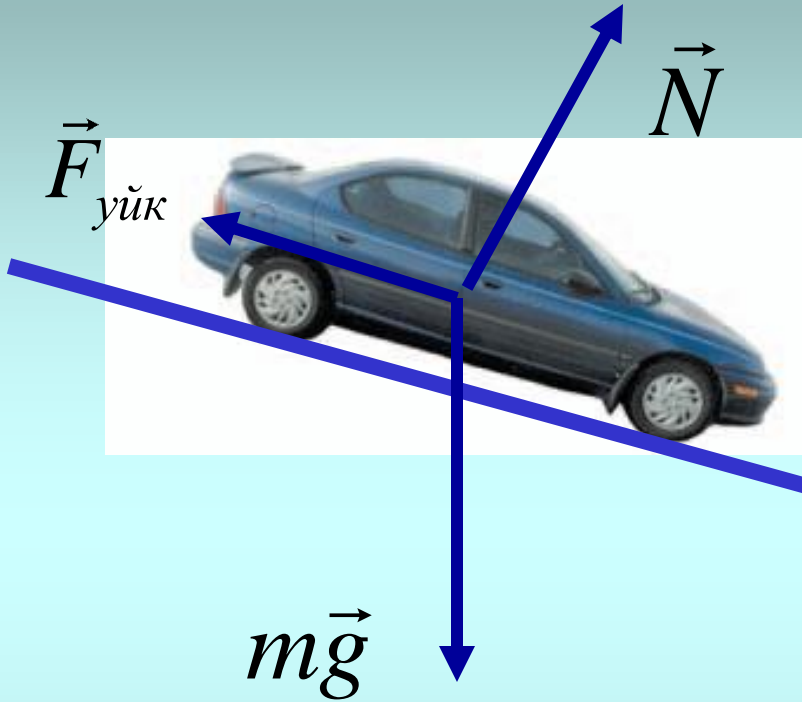
Егер лифт тоқтап тұрса $P = mg$.

Үйкеліс күші – үйкеле қозғалатын екі дененің бір-біріне қатысты орын ауыстыруы кезінде пайда болатын және әрқашан қозғалысқа қарсы бағытталған күш.



$$\vec{F}_{\text{үйк}} = \mu \vec{N}$$

НЬЮТОННЫҢ ЕКІНШІ ЗАҢЫ



Есепті шешуде векторлық теңдеу келесі скалярлы теңдеулерге тең

$$\begin{cases} F_x = ma_x = m\ddot{x} \\ F_y = ma_y = m\ddot{y} \\ F_z = ma_z = m\ddot{z} \end{cases}$$

Берілген жағдай үшін

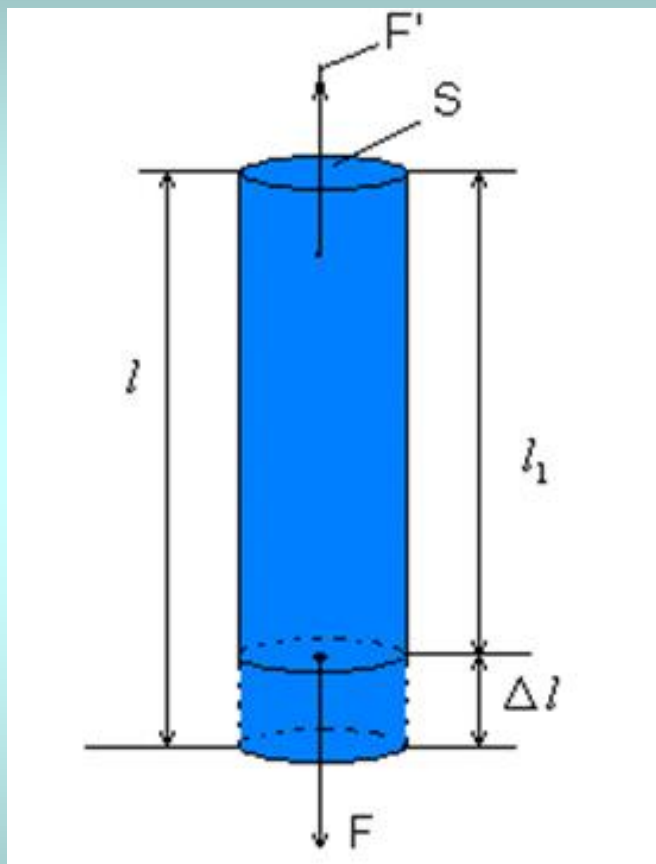
$$mg \sin \alpha - F_{\text{үйк}} = ma$$

$$N - mg \cos \alpha = 0$$

Үйкеліс коэффициенті

Материалдар	Үйкеліс коэффициенті
Болат болатта	0,57
Металл металлда (Жағылумен)	0,06
Алюминий болатта	0,47
Ағаш ағашта	0,2
Мұз мұзда	0,03
Құрғақ қарда үйкелген ағаш	0,04
Дымқыл қарда үйкелген ағаш	0,1

Серпімділік күші – деформацияға ұшыраған денеде пайда болатын күш.



$$F_{сер} = -k\Delta x;$$

$\frac{\Delta l}{l}$ - стерженнің салыстырмалы ұзаруы;

S - стерженнің көлденең қимасы;

$$\sigma = \frac{F}{S} \text{ — механикалық кернеу}$$

$$\sigma = \frac{F}{S} \square \frac{\Delta l}{l}; \quad \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l}.$$

k — серіппенің қатаңдығы, E - Юнг модулі.

ҚЫСЫМ

ҚЫСЫМ - бетке перпендикуляр бағытта әсер ететін күштің әрекет етілетін ауданға қатынасы.

$$P = \frac{F}{S};$$

$$[P] = Па$$

Денелердің жылдамдығы жарық жылдамдығына жақындаған кезде Ньютон заңдары дұрыс болудан қалады. Сондай-ақ, олар заттардың атомдары құралатын бөлшектердің қозғалыстарына да қолданылмайды. Ньютон механикасы – бұл жарық жылдамдығымен салыстырғанда аз жылдамдықтармен қозғалатын денелердің механикасы.

Бақылау сұрақтары

- Масса
- Күш.
- Бүкіл әлемдік тартылыс заңы.
- Ньютонның бірінші заңы. Қандай санақ жүйелерді инерциалды деп атайды?
- Импульс. Ньютонның екінші заңы.
- Ньютонның үшінші заңы.
- Ауырлық күш деп нені айтады? Дененің салмағы деп нені айтады? Дененің салмағы мен ауырлық күшінің арасында қандай айрмашылылық бар?
- Қандай күштерді консерватив күштер деп айтады? Консерватив күштер өрісінің жұмысы неге тең?

Негізгі әдебиеттер

- 1. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. 1 том. Алматы, 2010– 505 б.
- 2 Савельев И.В. Жалпы физика курсы. 2 том. Алматы. 2010, 429 б.
- 3. Трофимова Т.И. Физика курсы: ЖОО-лар үшін оқу құралы, 15 басылымы., М: ”Академия” баспа орталығы , 2011. – 482 бет.
- 4. Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы. М: “Мектеп” баспа орталығы. 2009 ж. 486 бет.
- 5. Савельев И.В. Курс физики в 3-х томах. – М.: Наука, 2010. – 1 т, 2 т.
- 6. Койшибаев Н. Механика, 1 том, Алматы 2005 ж, 494 бет
- 7. Бижігітов Т. Жалпы физика курсы, Алматы 2013, 889 б.
- 8. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Оникс 21 век, 2007 – 384 с.
- 9. Савельев И.В. Жалпы физика курсы 3 том, Карағанды -2012, 324 б
- 10. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: АСADEMIА, 2007. – 558 с.

Назарларыңызға рахмет!