

МЕХАНИКАЛЫҚ ЭНЕРГИЯ



Энергия – қозғалыстың және материя түрлерінің әсер ету мөлшерлерінің өлшемі.

Материяның әр түрлі қозғалыстарымен энергияның әр түрлері байланысты. Энергия техниканың барлық салаларында кездеседі.



механикалық



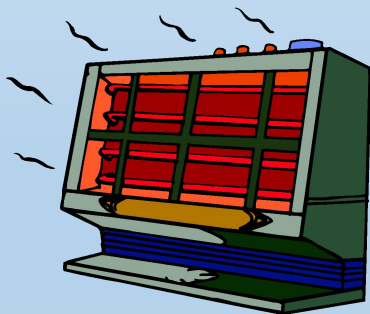
дыбыстық



химиялық



электрлік



жылулық



ядролық



Сәулелену



магниттік

Энергия – физикалық шама

**Физикалық шама
туралы не білуіміз
керек?**

- Анықтамасын
- Белгіленуін
- Өлшем бірлігін

- **Энергия** – дененің жұмыс жасай білу қабілетін сипаттайтын физикалық шама.
- Энергия **E** – әрпімен белгіленеді
- Энергия джоульмен өрнектеледі. **$E = 1$ [Дж]**

Механикалық энергия

Кинетикалық

Денелердің
қозғалу
салдарынан
туындайтын

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Потенциалдық

Денелердің
өзара орналасуы
бойынша
анықталатын

$$E_n = m \cdot g \cdot h$$

Потенциалдық энергия E_p



Потенциалдық (латынша потенция- мүмкіншілік) энергия • деп әр түрлі денелердің (немесе бір дене бөліктерінің) өзара орналасуы бойынша анықталатын энергияны айтады.

Ауырлық күші әрекет ететін жоғары көтерілген дененің потенциалдық энергиясы сол дененің массасына және көтерілу биіктігіне тәуелді:

$$E_p = mgh \text{ (Дж)}$$

m - дене массасы(кг)

g - еркін түсу үдеуі(9.81 Н/кг)

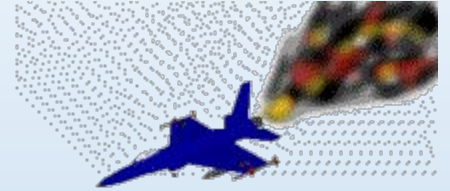
h - биіктік(м)

Кинетикалық энергия

- Кинетикалық (грекше кинетикос-қозғалыс) энергия деп денелердің қозғалу салдарынан туындайтын энергияны айтады.
- Дененің кинетикалық энергиясы дененің массасы мен жылдамдығының квадратына тура пропорционал болады:

m - дене массасы

v - дене жылдамдығы

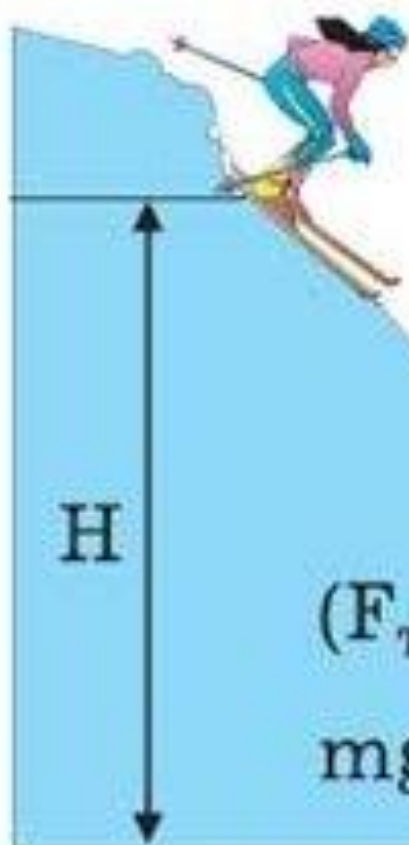


$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Энергияның сақталу заңы

Тысқары күштермен әрекеттеспейтін денелердің идеал жүйесін **тұйық жүйе** деп атайды.

Тұйық жүйенің механикалық энергиясы денелерді кез-келген орналасу қалпында өзгеріссіз қалады.



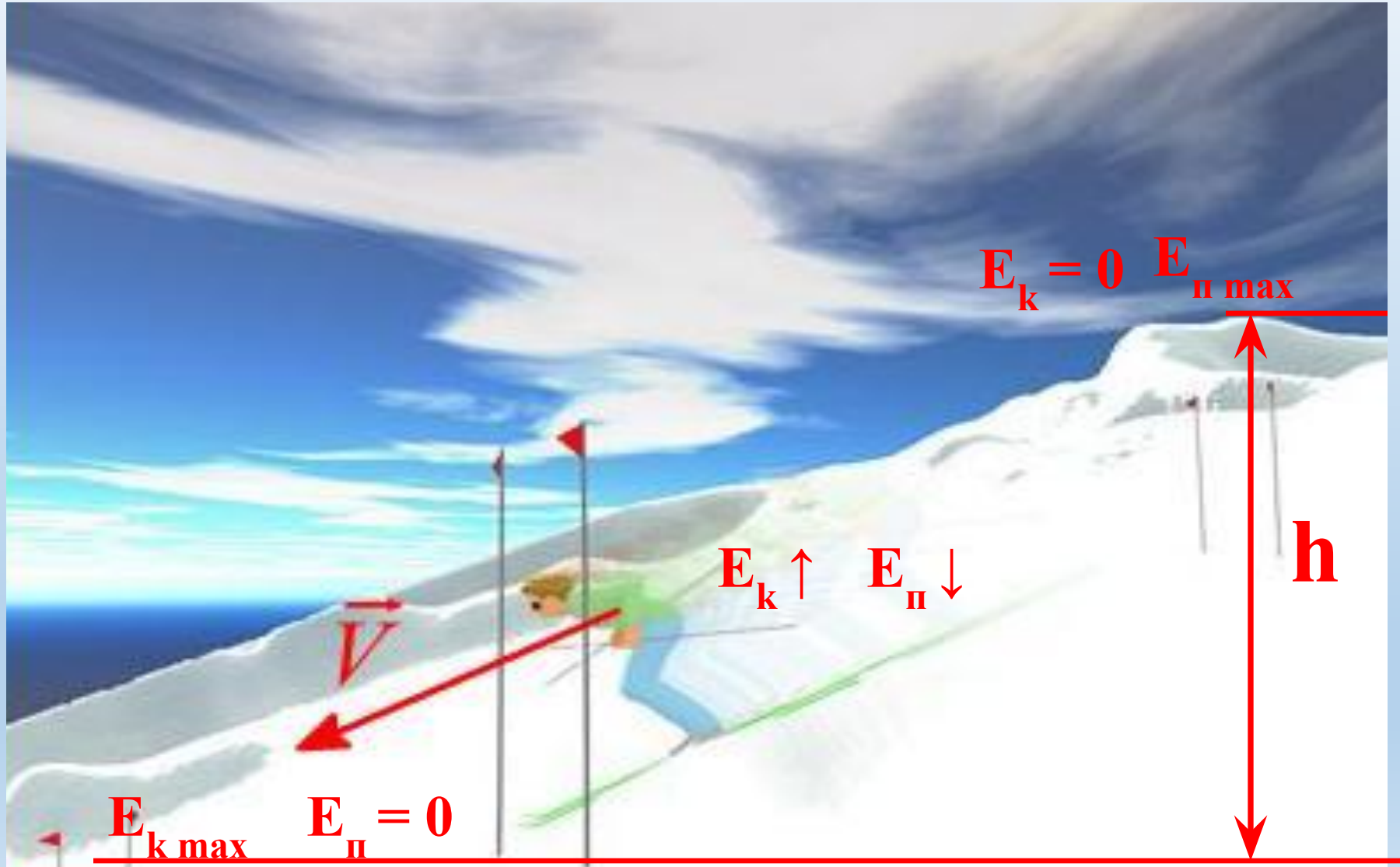
$$(F_{тр}=0)$$

$$mgH = \frac{mv^2}{2}$$



$$E_k + E_{п} = \text{const}$$

Механикалық энергия бір түрден екінші түрге өте алады



ЭНЕРГИЯ ЕШҚАШАН
ЖОҒАЛМАЙДЫ ЖӘНЕ
«ЖОҚТАН» ПАЙДА
БОЛМАЙДЫ, ОЛ БІР
ТҮРДЕН ЕКІНШІ ТҮРГЕ
ТҮРЛЕНЕДІ ЖӘНЕ БІР
ДЕНЕДЕН ЕКІНШІ ДЕНЕГЕ
БЕРІЛЕДІ

1. Массасы 2 кг тас 10 м/с жылдамдықпен ұшып келеді. Ұшып келе жатқан тастың кинетикалық энергиясын табыңдар.

Берілгені:

$$v = 10 \text{ м/с}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$E_k = ?$$

Шешуі :

Тастың кинетикалық энергиясы:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Физикалық шамалардың сандық мәнін қойып есептейік:

$$E_k = \frac{2 \text{ кг} \cdot (10 \text{ м/с})^2}{2} = \frac{2 \text{ кг} \cdot 100 \text{ м}^2 / \text{с}^2}{2}$$

$$= \frac{200 \text{ Н} \cdot \text{м}}{2} = 100 \text{ Дж}$$

Жауабы : 100 Дж.

2. Массасы 4 000 г дененің кинетикалық энергиясы 800 Дж болса, онда оның жылдамдығы неге тең?

Берілгені:

$$E = 800 \text{ Дж}$$

$$m = 4\,000 \text{ г} = 4 \text{ кг}$$

v — ?

Шешуі :

Дененің кинетикалық энергиясы:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \quad v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$$

Физикалық шамалардың сандық мәнін қойып есептейік:

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$$

Жауабы : 20 м/с.

5. Массасы 3,5 кг кірпіш жер бетінен 6 м биіктікте жатыр.

Кірпіштің потенциалдық энергиясын табыңдар.

Берілгені

$$m = 3,5 \text{ кг}$$

$$h = 6 \text{ м}$$

$$E_{\text{п}} - ?$$

Шешуі:

Кірпіштің потенциалдық энергиясы:

$$E_n = mgh$$

*Физикалық шамалардың сандық мәнін
қойып есептейік:*

Массасы 3,5 кг кірпіш
жер бетінен 6 м
биіктікте жатыр.

Кірпіштің
потенциалдық
энергиясын табыңдар.

5. **Массасы** 3,5 кг кірпіш жер бетінен 6 м **биіктікте** жатыр. Кірпіштің **потенциалдық энергиясын** табыңдар.

Берілгені

$m = 3,5 \text{ кг}$

$h = 6 \text{ м}$

$E_{\text{п}} - ?$

Шешуі:

Кірпіштің потенциалдық энергиясы:

$$E_n = mgh$$

Физикалық шамалардың сандық мәнін қойып есептейік:

$$E_n = 3.5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 6 \text{ м} = 35 \text{ Н} \cdot 6 \text{ м} = 210 \text{ Дж}$$

*Жауабы: 210
Дж.*

Механикалық жұмыс

«Жұмыс» терминін физика ғылымына 1826 жылы француз ғалымы Ж. Понселе енгізген.

Оған дейін жұмыс деп адамның еңбегі ғана айтылса, осыдан кейін «жұмыс» деп аталатын физикалық шама да пайда болды.

Егер жұмыс ретінде адамның еңбегін айтсақ, онда адам жұмыс істегені үшін еңбекақы алады. Ол жұмыстың түрі сан алуан болуы мүмкін. Мысалы, телевизияда диктор – бір орыннан қозғалмай отырып сөйлейді-жаңалықтарды айтады; немесе жүк тасушы – вагоннан жүкті түсіріп, оны белгілі бір жерге апарып, тасиды/тасымалдайды.

Ендеше, күнделікті өмірде біз қолданатын «жұмыс» термині мен «механикалық жұмыс» деген физикалық шама екеуінің арасында не айырмашылық бар?

Механикалық жұмыс

«жұмыс» және «механикалық жұмыс» терминдерінің арасындағы айырмашылық – механикалық жұмыс кезінде дене міндетті түрде қандай да бір күштің әсерінен орын ауыстыруы қажет.

Ал, егер дене орнынан қозғалмаса, жұмыс атқарылды деп есептелмейді.

Сондықтан, механикалық жұмыс атқарылуы үшін қажетті шарттармен келесі слайдта танысайық.

Механикалық жұмыс атқарылуы үшін қандай шарттар орындалуы керек?

Механикалық жұмыс жасалуы үшін:

```
graph TD; A[Механикалық жұмыс жасалуы үшін:] --> B[Күш жұмсалуды қажет]; A --> C[Дене орын ауыстыруы қажет];
```

Күш жұмсалуды
қажет

Дене орын ауыстыруы қажет

Механикалық жұмыстың формуласы

Механикалық жұмыс = күш · орын ауыстыру

$$A = F \cdot s$$

$$F = \frac{A}{s}$$

$$s = \frac{A}{F}$$

Механикалық жұмыстың ХБЖ-дегі өлшем бірлігі

$$\text{ХБЖ: } [A] = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}$$

(Джоуль - Джеймс Прескотт Джоуль/James Prescott Joule – ағылшын физигінің құрметіне берілген өлшем бірлік)

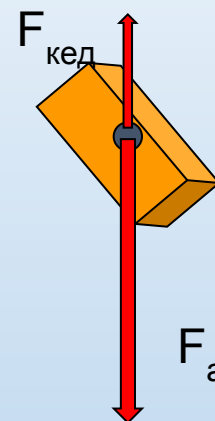
$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$$

Сонымен, 1 Джоуль – 1 Ньютон күштің әсерінен денені 1 м –ге орын ауыстырту үшін жасалатын жұмыс

Жұмыстың таңбасы оң да, теріс те болуы мүмкін

Егер күштің бағыты мен орын ауыстырудың бағыты сәйкес келсе, яғни, екеуі бағыттас болса, онда оң жұмыс $A > 0$

Егер күштің бағыты мен орын ауыстыру бағыты қарама-қарсы болса, онда теріс жұмыс $A < 0$ жасалады



$$A = F_a \cdot h$$

$$A = - F_{\text{кед}} \cdot h$$

$$A = m \cdot g \cdot h$$

Механикалық жұмыс атқарыла ма, жоқ па?

Спортшы штанганы жоғары көтереді.

Осы кезде ауырлық күші жұмыс атқара ма?



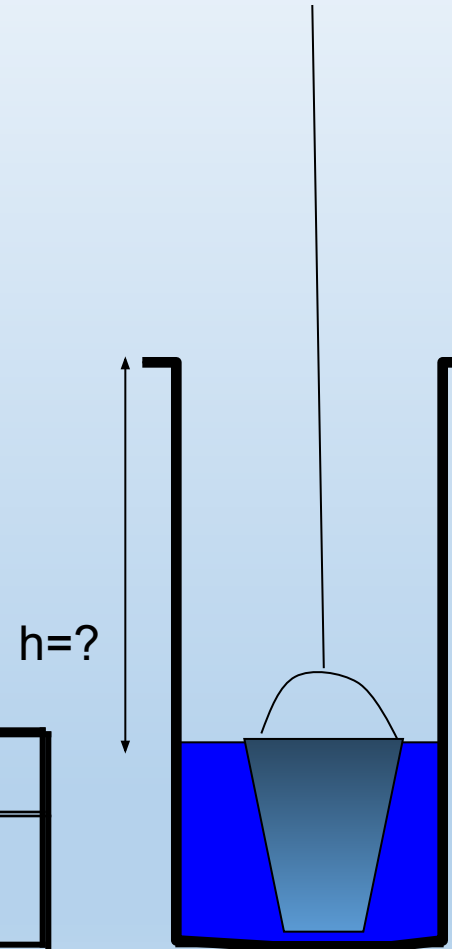
- Иә, оң жұмыс атқарады, себебі,
- Иә, теріс жұмыс атқарады, себебі,
күштің бағыты
мен орын ауыстыру бағыты қарама-қарсы
- Жоқ, атқармайды, себебі күш.....
- Жоқ, атқармайды, себебі дене.....

Есеп

Ішіне су толған шелектің салмағы 100Н.
Шелекті құдықтан тартып шығару үшін
бала 1,5 кДж жұмыс атқарды. Құдықтың
тереңдігі қандай?

$$h = \frac{A}{F}; h = \frac{1500 \text{ Дж}}{100 \text{ Н}} = 15 \text{ м}$$

1	2	3	<u>4</u>	5
6,7 м	15 см	150 м	<u>15 м</u>	67 м



Қандай жұмысты пайдалы, ал қандай жұмысты толық деп атайды?



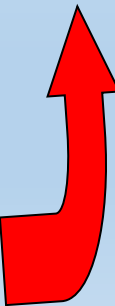
3. Көлбеу жазықтықты қолдану арқылы неден ұтады, неден ұтылады?

6. Үйкеліс және кедергі күшін жеңу үшін практикада қосымша жұмыс атқару керек па?

$$A_{\text{п}} < A_{\text{т}}$$

немесе

$$A_{\text{п}} / A_{\text{т}} < 1$$



**Берілген тапсырманы орындау үшін
жасалатын жұмыс **ПАЙДАЛЫ** жұмыс
деп аталады**

- Практикада механизмнің көмегімен
жасалған толық жұмыс **Ат** пайдалы
жұмыстан көбірек болады**

Пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК)

Пайдалы жұмыстың толық жұмысқа қатынасы механизмнің пайдалы әсер коэффициенті деп аталады

$$\text{ПӘК} = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{т}}}$$



$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{т}}} \cdot 100 \%$$



«Эта»

Практикада үнемі кедергі күші әрекет ететіндіктен, пайдалы әрекет коэффициенті 1-ден (немесе 100%) үлкен болуы мүмкін емес

Есеп шығару мысалы

АКТ Шәйнек шамамен 120 000 Дж электр энергиясын 60 секунд ішінде жылту орнына береді. 200 мл суды Цельсий бойынша 100 градусқа қайнату үшін суға 70000 Дж жылу энергиясын беру керек. Шәйнектің ПӘК қандай?

Берілгені	ХБЖ	Шешуі
Суға берілген энергия = 70000 Дж 60 секундтағы жалпы энергия = 120 000 Дж ПӘК = ?	Дж (Джоуль) Дж (Джоуль)	$\text{ПӘК} = \frac{\text{пайдалы энергия}}{\text{жалпы энергия}} \times 100\%$ $\text{ПӘК} = \frac{70\,000 \text{ Дж}}{120\,000 \text{ Дж}} \times 100\% = 58.3\% \rightarrow 60\%$ Жауабы: ПӘК = 60%.

Автокөлік қозғалтқышы шамамен 200000 Дж энергия береді. 10л жанармайды тұтыну үшін автокөлікке 150000 Дж энергия беру қажет. Автокөліктік ПӘК-і қандай?



Механикалық қуат. Қуат бірліктері

- Бірдей жұмысты кім жылдам бітіреді?
 - Неліктен?



Механикалық қуат. Қуат бірліктері

Жұмыстың орындалу шапшаңдығын/тездігін сипаттайтын физикалық скаляр шаманы қуат деп атайды

Қуат – механикалық жұмыстың сол жұмыс істеуге кеткен уақытқа қатынасымен өрнектеледі:

$$N = \frac{A}{t} \Rightarrow A = N \cdot t$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$$

Қуаттың өлшем бірлігі ретінде [Вт] «Ватт» деген бірлік алынады: 1 Вт 1 секунд уақытта дене 1 джоульге тең жұмыс атқарғандағы қуатты білдіреді. Қуаттың Ватт деген бірлігі алғаш рет бу машинасын ойлап тапқан ағылшын өнертапқышы Джеймс Уаттың (1736 - 1819) құрметіне алынған

$$\text{ХБЖ: } [N] = \text{Дж} / \text{с} = \text{Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ с}$$

Жұмыс пен қуат

Жоғарыдағы суретте көрсетілген жағдайларда:

Ат пен трактордың қайсысы жерді жылдам жыртады, соның қуаты көп болады;

Күрекпен және трактормен қар күреу кезінде, қайсысы қарды жылдам күреп бітірсе, соның қуаты көп болады, себебі, қуаттың формуласынан қуат уақытқа кері пропорционал екені белгілі

$$N = \frac{A}{t}$$

Бірқалыпты қозғалыстағы қуат

•

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$$

Қуат – денелер мен механизмдердің жұмыс істеу шапшаңдығын сипаттайтын шама

Төмендегі жағдайларда қуаттарын салыстырыңдар:

1. Массалары бірдей екі бала үйдің үшінші қабатына жарыса жүгіріп шықты, олардың бірі 15 секундта, екіншісі 20 секундта 3 – ші қабатқа шыққан болса, қайсының қуаты көп?
2. Жердегі кілемнің шаңын екі түрлі шаңсорғышпен сорғанда, бірі кілемді шаңнан 20 минут бойы тазартады, ал, екіншісі 40 минут бойы тазартады, олардың қуаттары туралы не айтуға болады?
3. Адам бір шелек суды құдықтан алғашқыда 10 секундта, екінші жолы 17 секундта тартып шығарды. Осы екі жағдайда адам бірдей жұмыс жасай ма? Екі жағдайдағы қуаттары туралы не айтуға болады?
Жауаптарыңды түсіндіріңдер.

Жануарлар мен адамның қуаттары

$$v = \sqrt{\frac{2 E_k}{m}}$$

