Жылу энергиясының сақталу заңы

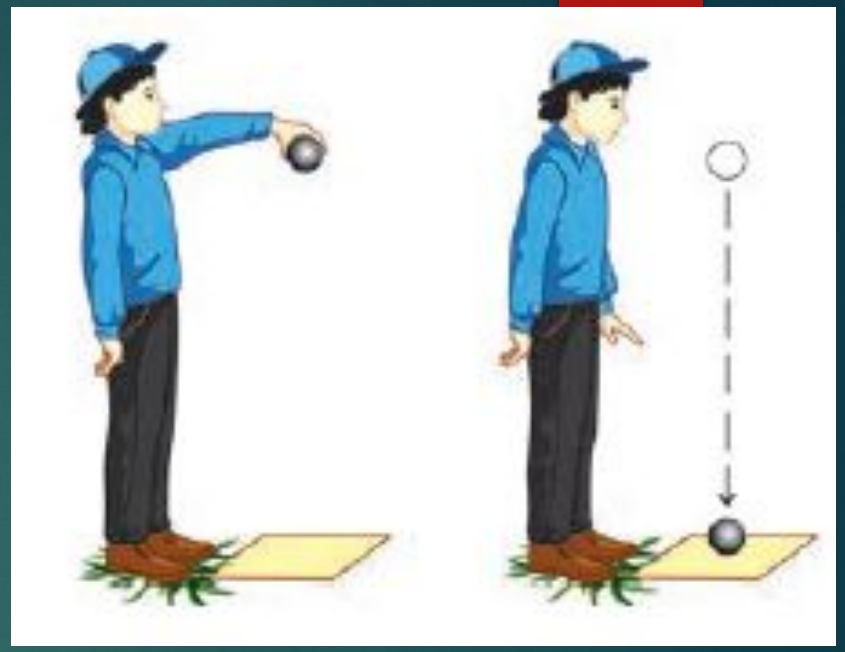
8.3.2.14 ЖЫЛУЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІК ТЕҢДЕУІН ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУДА ҚОЛДАНУ;

Ойлан да, тап!

1 – сұрақ

- **Құлап жатқан тас.**

Құлап жатқан тастың суретін қарастырып, потенциалдық энергияның кинетикалық энергияға қалай айналатынын еске түсір. Механикалық энергияны сақтау заңын тұжырымда. Дененің тұйық жүйесіне анықтама бер.



2 – сұрақ

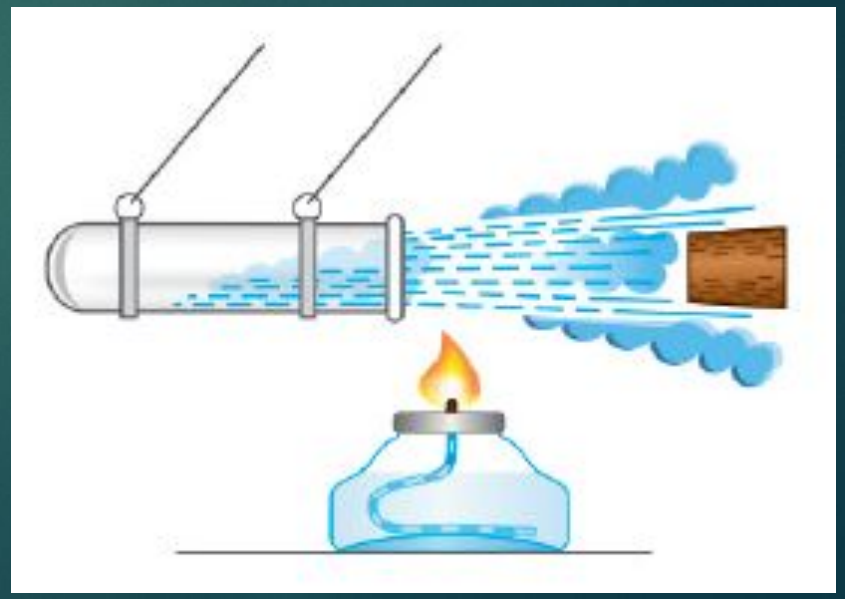
- **Энергияның айналуын зерттеу**

Ойлан және мына сұрақтарға жауап бер:

1. Түтік қызған кезде тығынға не болды?

2. Осы тәжірибеде энергияның айналу үдерісі қалай өтті?

3. Штепсельдің кетуінен кейін түтік ішіндегі ауаның ішкі энергиясы қалай өзгерді?



Жылу қозғалтқыштары

1. **Ішкі жану қозғалтқышы**
2. **Зымырандық қозғалтқыш**
3. **Бу немесе газ турбинасы**

- Жылу қозғалтқыштары құрастырылымдарына қарамастан бірдей тапсырманы орындайды, ішкі энергияны механикалық түрге айналдырады және оның есебінен жұмыс істейді. Мұны жүзеге асыру үшін жанып кеткен жанармайдың энергиясын қолданады: оны жылу алмасу нәтижесінде қандай да бір газға береді, газ кеңейеді және қандай да бір механизмді іске қосады.

Физика, 2017, Жылу қозғалтқыштары:
https://der.nis.edu.kz:3000/Physics/quarter3/der3/index.html#/kz/home

Сен білесің бе? Термодинамикада мәңгілік қозғалтқыш құруға жол бермейтін көптеген шектеулер бар, өйткені сырттан жұмсалатын энергиядан көбірек жұмыс жасай алатын құрылғы жоқ. 1775 жылы Париж ғылым академиясы мәңгілік қозғалтқыштар құру жобаларын қарастырмауға шешім қабылдады, өйткені оларды құру мүмкін емес.

Ойлан! Теміржол пойызы үлкен массаға ие. Пойыз күрт тежелсе, тежегіш алаңдары өте ыстық болады, ал майлаушы түтіндейді немесе тіпті өртеніп кетеді. Энергияның айналу үдерісі қалай жүзеге асады? Осы әсерді азайту үшін қандай шаралар қолдануға болатынын түсіндір.

Есте сақта! **Энергияны сақтау заңы жылу оқшауланған жүйелерге,** яғни қоршаған ортамен жылу алмасуға қатыспайтын жүйелерге қатысты қарастырылады. Бұл жағдайда энергияны сақтау заңы сақталады және мұндай жүйенің энергиясы өзгеріссіз қалады.

Жылулық баланс теңдеуі

- 8.3.2.14 жылулық тепе-теңдік теңдеуін есептер шығаруда қолдану;

$$Q_{берген}=Q_{алынған}$$

$$c_1m_1(t_1-\Theta) = c_2m_2(\Theta-t_2)$$

$Q_{берген}$ – температурасы жоғары дененің берген жылу мөлшері

$Q_{алынған}$ – температурасы төмен дененің алған жылу мөлшері

Θ – тепе-теңдік орнаған температура

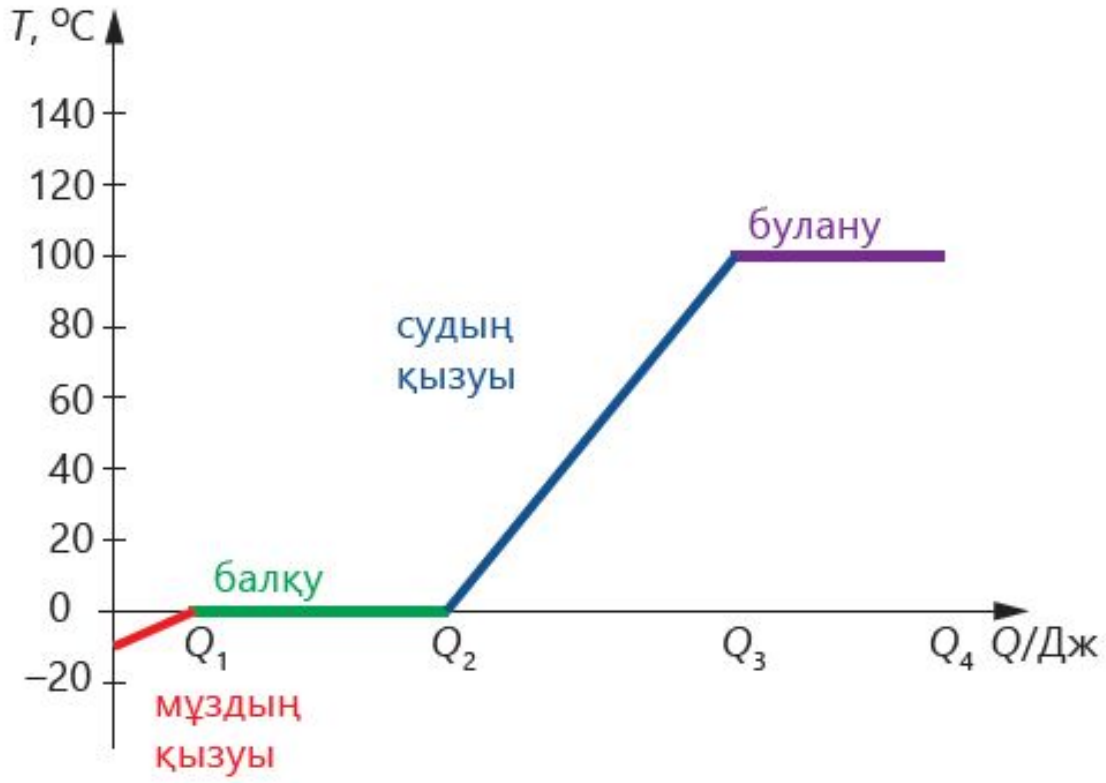
$c_1m_1t_1$ - бірінші дененің жылу сыйымдылығы, массасы және температурасы

- Егер оқшауланған денелердің жүйесін қарастырсақ, мұндай үдерістің нәтижесі — *жүйенің жылулық тепе-теңдігі* болып табылады. Бұл денелердің температурасы *θ*-ға (тета) тең болады. Жылу алмасу үдерісінде *θ*-дан жоғары температураға ие денелер өз энергиясын береді, ал төменгі температурадағы денелер *алады*.
- Энергияны сақтау туралы заңда суық денелерден алынған жылу мөлшері ыстық денелерден берілген жылу мөлшеріне тең екендігін математикалық түрде жазуға болады:
- Бірақ шынайы үдерістерде бұл нақты осылай емес, себебі жылу үстелге, ауаға, түтікшеге және тағы басқаларына беріледі. Есептерді шығару барысында мұндай жоғалулар көбінесе ескерілмейді.

Есеп шығарудың мысалы.

–10 °C температурасында алынған 200 г массасы бар мұздың толық булануы үшін қажетті жылу мөлшерін анықта. Түтікшені қыздыру кезінде жылудың жоғалуы ескерілмейді.

Осы есеп үшін фазалық ауысудың сұлбасын құрастырайық.



1. Жүйеге жылу келген кезде мұз қызады, ол үшін Q_1 энергия керек. Мұз қызуын (қызыл график) формула арқылы есептеуге болады:
$Q_1 = c_{мұз} m (T_2 — T_1)$,
мұндағы T_1 — мұздың бастапқы температурасы, ал T_2 — мұз еруінің температурасы (0 °C).
Q_1 = (2100 Дж/(кг °C)) · (0,2 кг) · (0 °C – (–10 °C)) = 4200 Дж
2. 2. Содан кейін мұз ери бастайды (жасыл график), $Q_2 = \lambda m$. Осы уақытта дененің температурасы өзгермейді.
Q_2 = (3,4 · 10^5 Дж/кг) · (0,2 кг)=68000 Дж
3. 3. Мұз толық ерігеннен кейін судың қайнау температурасына дейін қызады (көк график) (T_3 =100 °C).
$Q_3 = c_{су} m (T_3 – T_2)$
Q_3 = (4200 Дж/(кг · °C))·(0,2 кг)·(100 °C – 0 °C)=84000 Дж
4. 4. Қайнау температурасына жеткеннен кейін су буға айнала бастайды (күлгін график) $Q_4 = Lm$.
Q_4 =(2,3·10^6 Дж/кг)·(0,2 кг)=460000 Дж
5. 5. Мұздан будың толық пайда болуы үшін қажетті жылу мөлшерін есептейміз.
$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$
Q = (4200 Дж) + (68000 Дж) + (84000 Дж) + (460000 Дж) = 616200 Дж
Жауабы: 616 кДж.

1. Жылулық балансқа анықтама бер. Жылулық баланстың теңдеуін тұжырымда.
2. Егер 100 г массасы бар судың бастапқы температурасы 20 ^{o}C болса және оның ішіне массасы 50 г және температурасы 120 ^{o}C болатын болат кесегі түсірілсе, онда судың температурасы қандай болады? Анықта.
3. 200 г алюминий калориметріне 1 литр су құйылды. Су және калориметр температурасы 20 ^{o}C. Содан кейін суға массасы 25 г мұз салынды. Мұз толық ерігеннен кейін қоспада орнатылған температураны анықта. Жүйені толығымен оқшауланған деп санап, мұздың температурасын 0 ^{o}C деп қабылдау керек.

Сұрақтар мен тапсырмалар

Жауаптар

1. Жылулық баланс — бұл жүйенің жылу алуы мен жылу беруі мөлшерлерінің тең болғандағы күйі

2. θ=25,6 С

3. θ=17,64 С

Рефлексия

Не білдім?

Не үйрендім?

Не үйренгім келеді?