

Klimata kontroles sistēmas un Siltums un siltuma process

Starpdisciplīnu nodarbība starp mācību
moduļiem: Mikroklimate uzturēšanas
sistēmu remonts un Fizika I

Autors: Edgars Geislars

Anotācija

- Divu mācību moduļu starpdisciplīnu mācību materiāls, nodarbības prezentācija.
- Dotais didaktiskais materiāls ir paredzēts 2. – 4. Auto nodaļas audzēkņiem

Saturs:

- Ievads
- Kāda ir atšķirība starp klimata kontroles sistēmu un kondicionēšanas sistēmu?
- Dzesēšanas pamatprincips
- Kritiskā temperatūra
- Aukstuma aģenti
- Kondicionēšanas sistēmas pamati (fizikas I moduļa ietvaros)
- Uzdevumu piemēri patstāvīgam darbam
- Izmantotā literatūra



IEVADS

- Pamatnosacījums drošai un koncentrācijas pilnai braukšanai (ir mājīgums automobiļa salonā).
- Šo mājīgumu pielietojot kondicionēšanas iekārtas iespējams iegūt ar siltām temperatūrām un lielu gaisa mitrumu.



- Arī atvērts logs vai jumta lūka, kā arī lielāki ventilatora apgriezieni var būt par iemeslu mājīgumam, taču tad automobiļa salonā rodas šādi trūkumi:



Attēls: <https://www.allanblockblog.com/2019/11/when-building-fence-does-spacing-of.html>

- Papildus trokšņi, caurvējš, putekšņi un ziedputekšņi (bīstami alerģiskiem cilvēkiem).

- Regulēta kondicionēšanas iekārta savienojumā ar labu apsildes un ventilācijas sistēmu var palielināt labsajūtas un mājīguma sajūtu, veicot iekštelpas un gaisa mitruma regulēšanu.
- Papildus nozīmīgas kondicionēšanas iekārtas priekšrocības ir:
 - Pievadītā gaisa attīrīšana, iekštelpas gaisa sausināšana un ātra logu aizsvīduma noņemšana.



Kāda ir atšķirība starp klimata
kontroles sistēmu un
kondicionēšanas sistēmu?





Attēls: <https://www.estra-automotive.com/en/product/climate-control-system/>

- Klimata kontrole ir samērā sarežģīta sistēma, kas sastāv no vairākiem automašīnas salonā izvietotiem devējiem, datora, regulēšanas iekārtas un protams paša kondicioniera.

- kondicionēšanas sistēmā var regulēt tikai ventilatora pūšanas ātrumu.



Attēls: <https://www.earthroble.com/post/how-do-climate-control-and-air-conditioning-systems-actually-work/>

- Automobiļu kondicionēšanas iekārtās tiek lietots iztvaikošanas process.
- Tajā tiek strādāts ar viegli iztvaikojošu vielu, kuru *sauc par aukstuma aģentu*.

Pielietotie aukstuma aģenti ir tetrafluorentāns (R134a), kas iztveiko pie $-26,5^{\circ}\text{C}$

Kritiskā temperatūra

- Kritiskā temperatūra nozīmē to, ka virs tā vairs nav atbilstoša virsmas starp šķidrumu un tvaikiem.
- Viela virs tās kritiskā punkta nepārtraukti atrodas tvaiku formā.

Ja gāze tiek uzsildīta virs kritiskā punkta, tās sašķidrīnāšana vairs nav iespējama!

- Pie temperatūrām, kas ir zem kritiskā punkta, visi aukstuma aģentu tipi spiediena tvertnēs uzrāda sašķidrinātu un iztvaicētu fāzi (tvertnē virs šķidruma ir vēl tvaiki).
- Kamēr tvertnē blakus šķidrumam vēl ir tvaiki, spiediens tvertnē ir atkarīgs no apkārtējās vides temperatūras.

- Kamēr tvertnē blakus šķidrumam vēl ir tvaiki, spiediens tvertnē ir atkarīgs no apkārtējās vides temperatūras (skatīt tvaika spiedienu tabulu).

Aukstuma aģenti

- Viens no pirmajiem aukstuma aģentiem bija ŪDENS.
- Vēlāk sāka lietot amonjaku (1874.g) –R717
- Tad ogļskābo gāzi 1881.g.
- Tad propānu (C_3H_8)
- 20.gadsimta 30 gados parādījās liela grupa aukstuma aģentu – Freons.

Automašīnas klimata kontroles sistēmā tiek izmantota freonu nesaturoša dzesējošā viela R1234yf vai R134a.



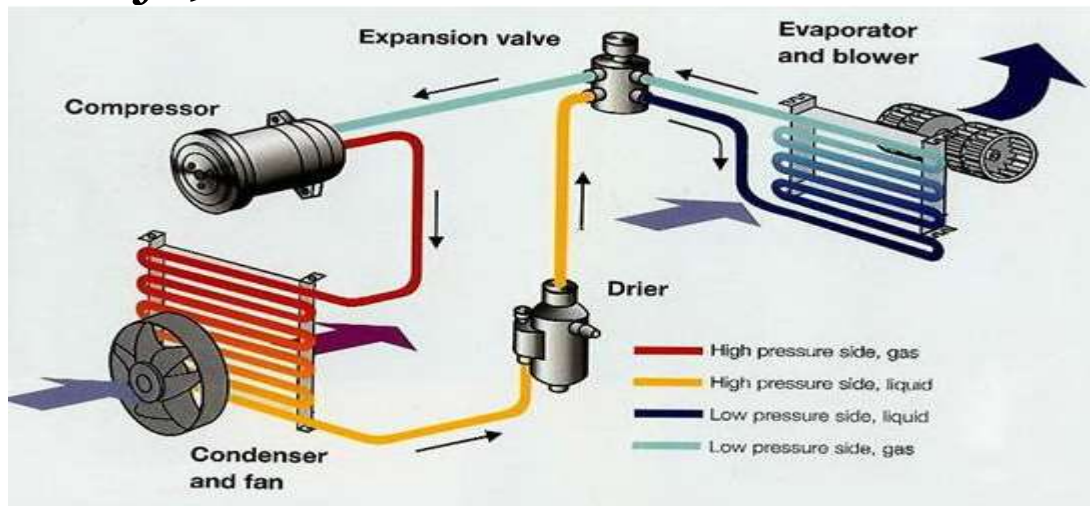
- Informācija par klimata kontroles sistēmā izmantoto dzesējošo vielu ir sniegta, dzinēja pārsega iekšpusē piestiprinātajā uzlīmē.





- Aukstuma aģents tiek izmantots kā siltuma apmaiņas viela, kas cirkulē A/C sistēmā.
- Auktuma aģents patstāvīgi mainās no šķidrā stāvokļa uz gāzveida stāvokli un atpakaļ.
- Aukstuma aģenta stāvoklis (šķidrā vai gāzveida) ir atkarīgs gan no temperatūras, gan no spiediena.

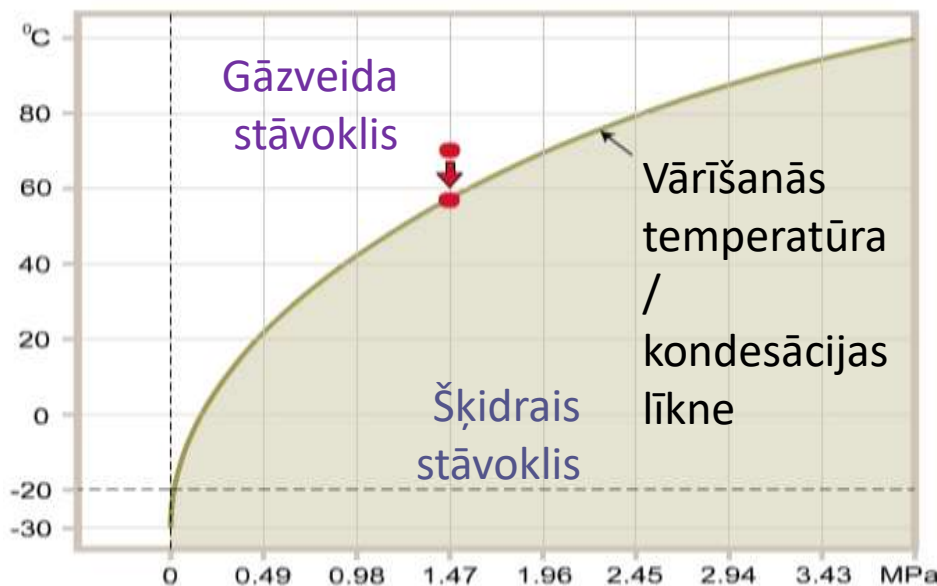
- Pie vināda nemainīga spiediena ar temperatūras pazemināšanu tvaiki pārvēršas šķidrumā (sašķidrinātājā) vai, kā piemēram, ar spiediena samazināšanu aukstuma aģents no šķidra agregātstāvokļa pāriet gāzveida agregātstāvoklī (iztvaikotājā).



Augstuma aģenta R134a fizikālie dati.

	R 134a
Ķīmiskā formula	CH ₂ F-CF ₃
Ķīmiskais apzīmējums	Tetrafluoretāns
Vārīšanās punkts pie 760 toriem	- 26,5°C
Sasalšanas punkts	- 101,6°C
Kritiskā temperatūra	100,6°C
Kritiskais spiediens	40,56 bāri

Aukstuma
aģenta
temperatūra



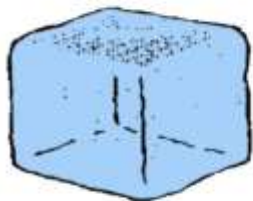
Kondicionēšanas sistēmas pamati

Fizikas I moduļa ietvaros

Fizikālie pamati:

- Daudzas vielas ir zināmas trijos agregātstāvokļos.
Piemēram – ūdens:

Ciets,



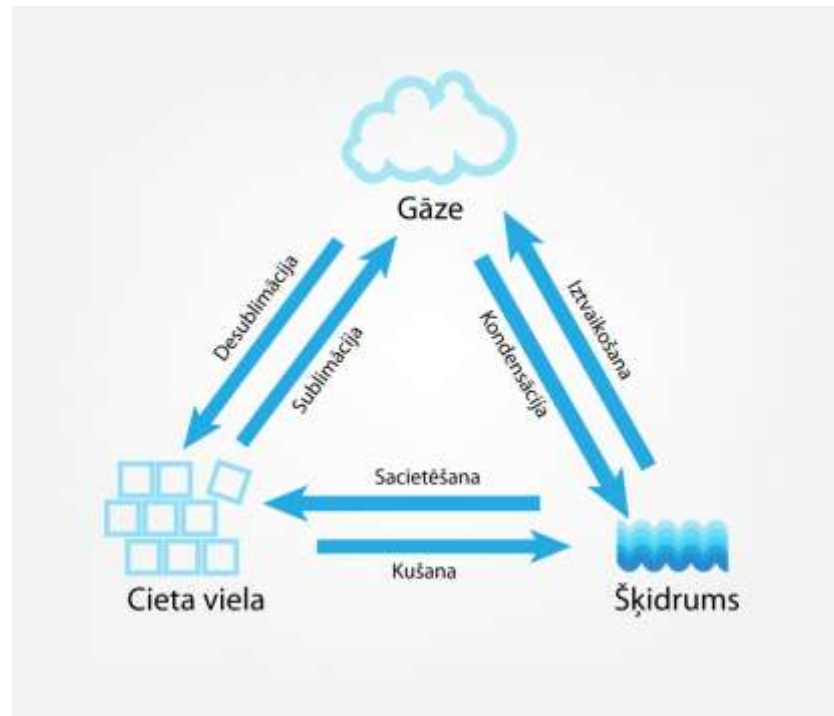
šķidr,



gāzveida

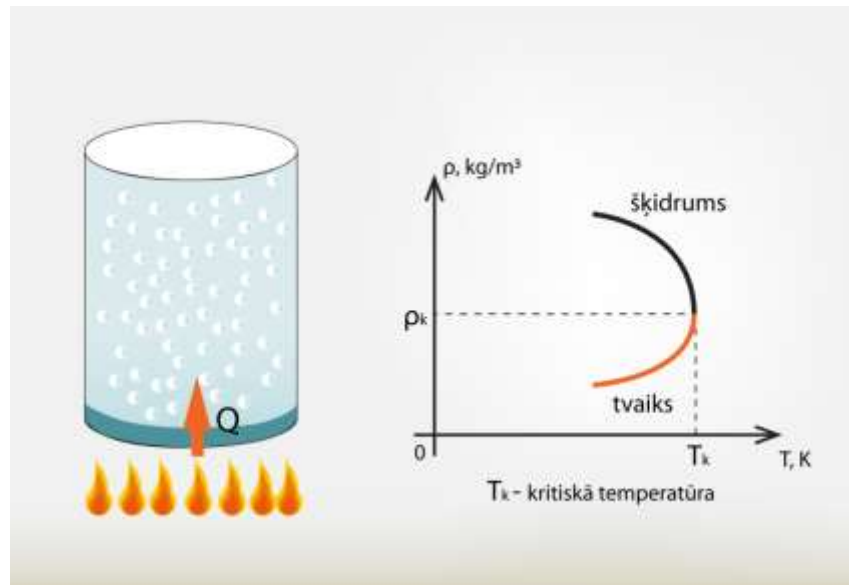


- Ja ūdeni uzsilda traukā (siltuma uzņemšana), tad augšā kāpjošais tvaiks tiek apzīmēts kā gāzveida viela.
- To pēc atdzesēšanas (siltuma atdošanas) iespējams sašķidrināt.



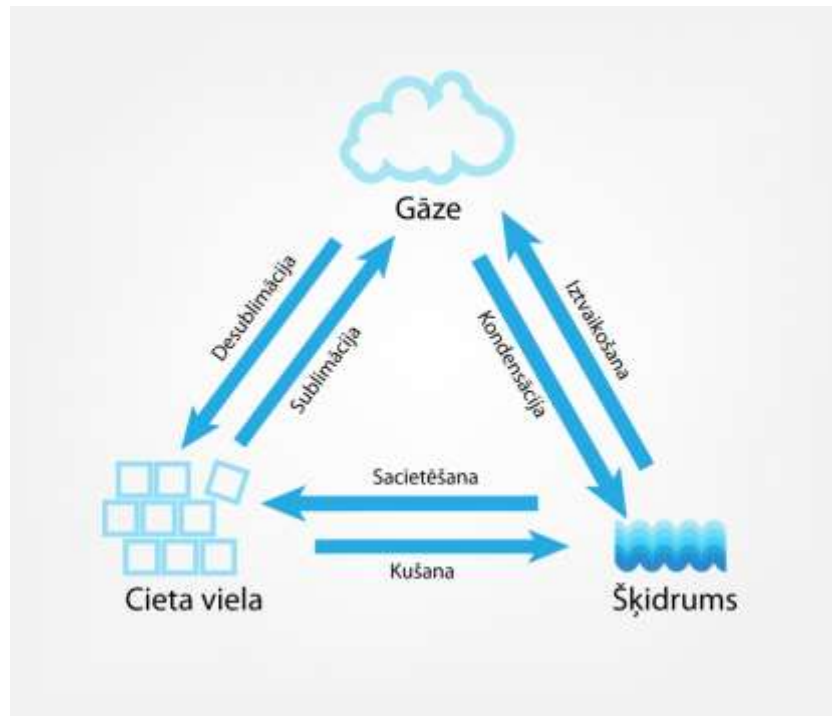
Attēls: <https://www.fizmix.lv/fiztemas/vielu-fizikalas-ipasibas-7/faze-un-fazu-parejas>

- Ja ūdeni uzsilda traukā (siltuma uzņemšana), tad augšā kāpjošais tvaiks tiek apzīmēts kā gāzveida viela.
- To pēc atdzesēšanas (siltuma atdošanas) iespējams sašķidrināt.



Attēls: <https://www.fizmix.lv/fiztemas/vielu-fizikalas-ipasibas-7/faze-un-fazu-parejas>

- Vēl vairāk to atdzesējot – pārvērst cietā vielā (ledū). Pārveidošanās laikā no šķidra uz gāzveida stāvokli viela uzņem siltumu.
- Pārveidošanās laikā no gāzveida uz šķidru stāvokli viela atdod siltumu.



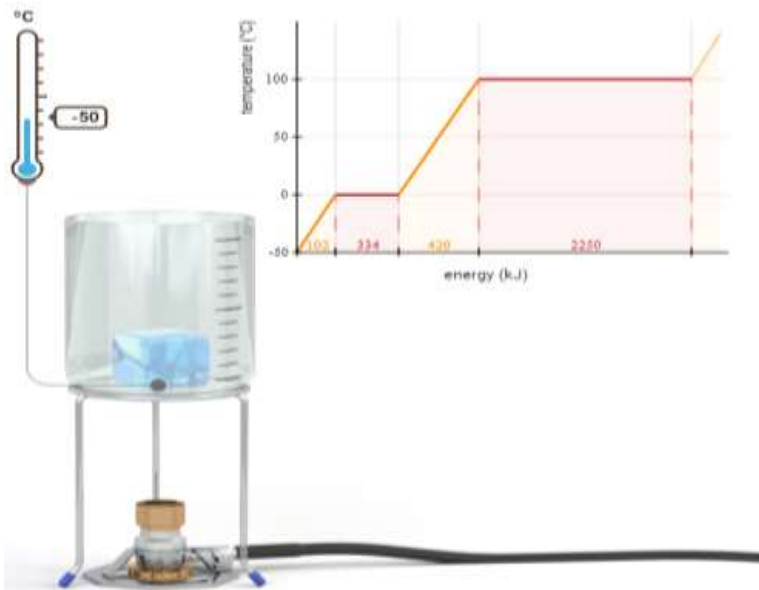
Attēls: <https://www.fizmix.lv/fiztemas/vielu-fizikalas-ipasibas-7/faze-un-fazu-parejas>

Moduls -Fizika I (optimālais līmenis)

- Siltums un siltuma procesi
 - Siltums
 - Gāzes darbs
 - Pirmais termodinamikas likums
 - Agregātstāvokļa maiņa

Uzdevumu piemēri patstāvīgam darbam

ELETUDE

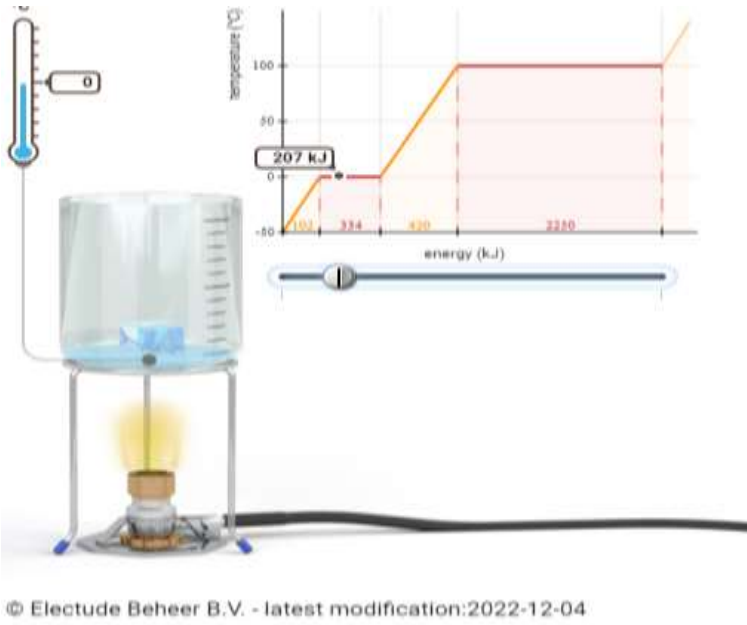


© Electude Beheer B.V. - latest modification:2022-12-04

- Kāda ir ledus gabaliņa temperatūra?



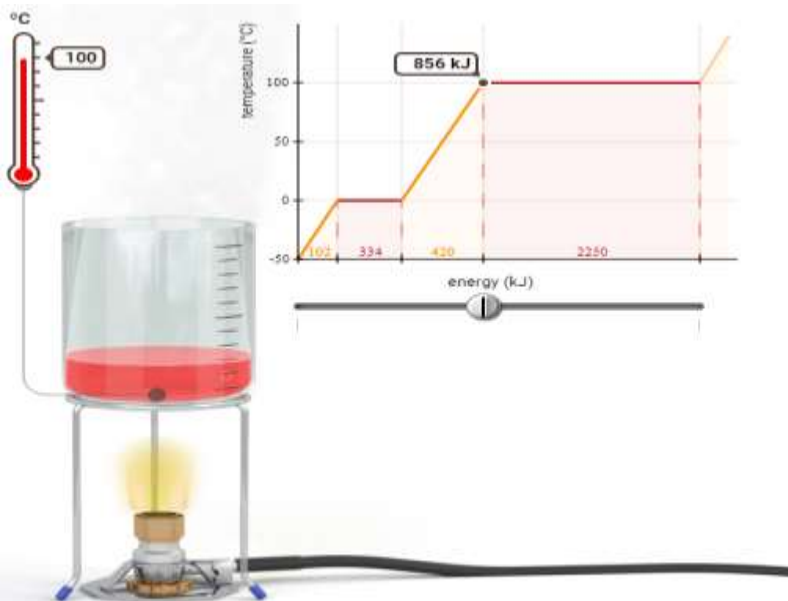
ELETUDE



- Kad temperatūra atkal mainīsies?
- A) Kad ledus izkusīs
- B) Kad ledus būs siltāks par 0 °C
- C) Kad vairāk kā puse no ledus gabala izkusīs



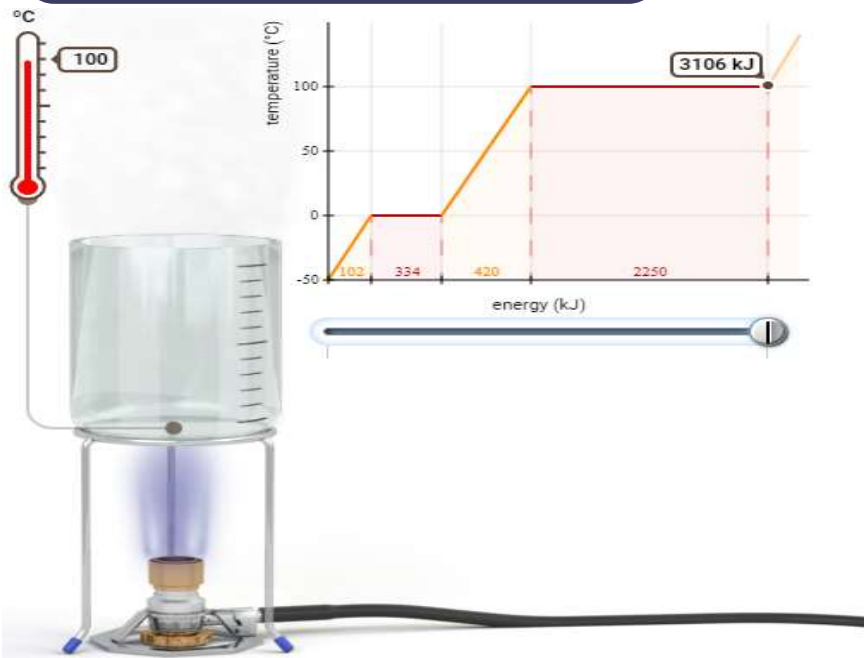
ELETUDE



- Cik daudz enerģijas tiek patērēts, lai ūdens uzsilstu līdz 100 °C ?



ELETUDE

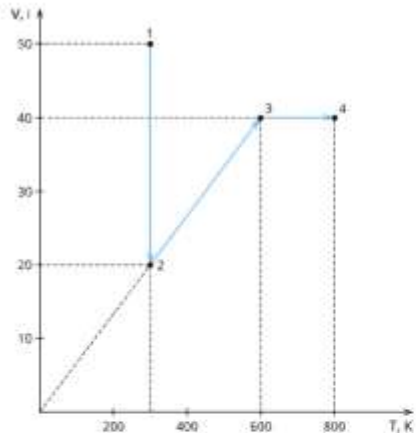


© Electude Beheer B.V. - latest modification:2022-12-04

- Cik daudz enerģijas ir nepieciešams, lai visu ūdeni pārvērstu tvaikā?



3 moli ideālas vienasatoma gāzes pāriet no stāvokļa 1 uz stāvokļiem 2, 3 un 4 tā, kā parādīts attēlā:



1. Aprēķini gāzes iekšējo enerģiju punktā 4!

Gāzu molāro konstanti pieņem: $R = 8,3 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Rezultātu noapaļo līdz 1 ciparam aiz komata!

Gāzes iekšējā enerģija punktā 4 ir:

$U =$ kJ

2. Nosaki, kā mainās gāzes iekšējā enerģija, pārejot no stāvokļa 2 stāvoklī 3.

- ☐ Iekšējā enerģija nemainās
- ☐ Iekšējā enerģija samazinās
- ☐ Iekšējā enerģija palielinās

Uzdevumi.lv

<https://www.uzdevumi.lv/p/fizika-skola2030/fizika-i/siltums-un-siltuma-procesi-60782/iekseja-enerģija-79031/re-40e9745c-4d64-4456-ae14-488f45c46729/pe?resultId=2320807737&c=1>

Uzdevumi.lv

1. Izvērtē izteiktā apgalvojuma patiesumu un atzīmē pareizo novērtējumu!

Ja adiabatiskā procesā gāze tiek saspiesta, tās temperatūra pazeminās.

- ☐ Izteiktais apgalvojums ir kļūdainš
- ☐ Izteiktais apgalvojums ir patiess

2. Gāze, adiabatiski izplešoties, veic **38 kJ** lielu darbu.

Aprēķini gāzes iekšējās enerģijas izmaiņu!

Gāzes iekšējā enerģija izmainījās par:

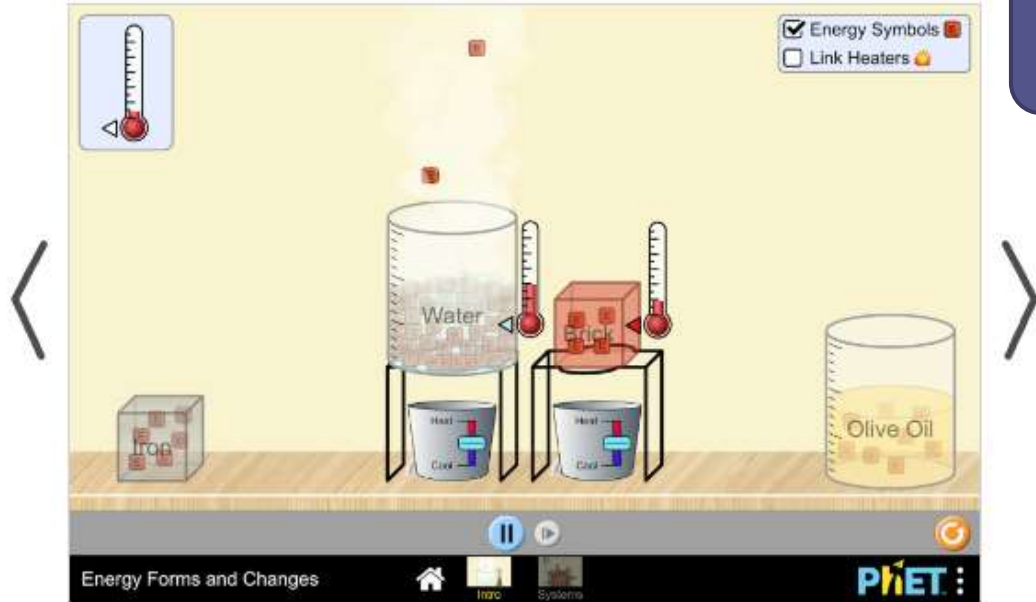
$\Delta U =$ kJ

<https://www.uzdevumi.lv/p/fizika/11-klase/siltums-un-darbs-7318/pirmais-termodinamikas-likums-idealai-gazei-27394/re-a5a376de-9a71-4d2e-b7a2-522f789d7f18/pe?resultId=2320808089&c=1>

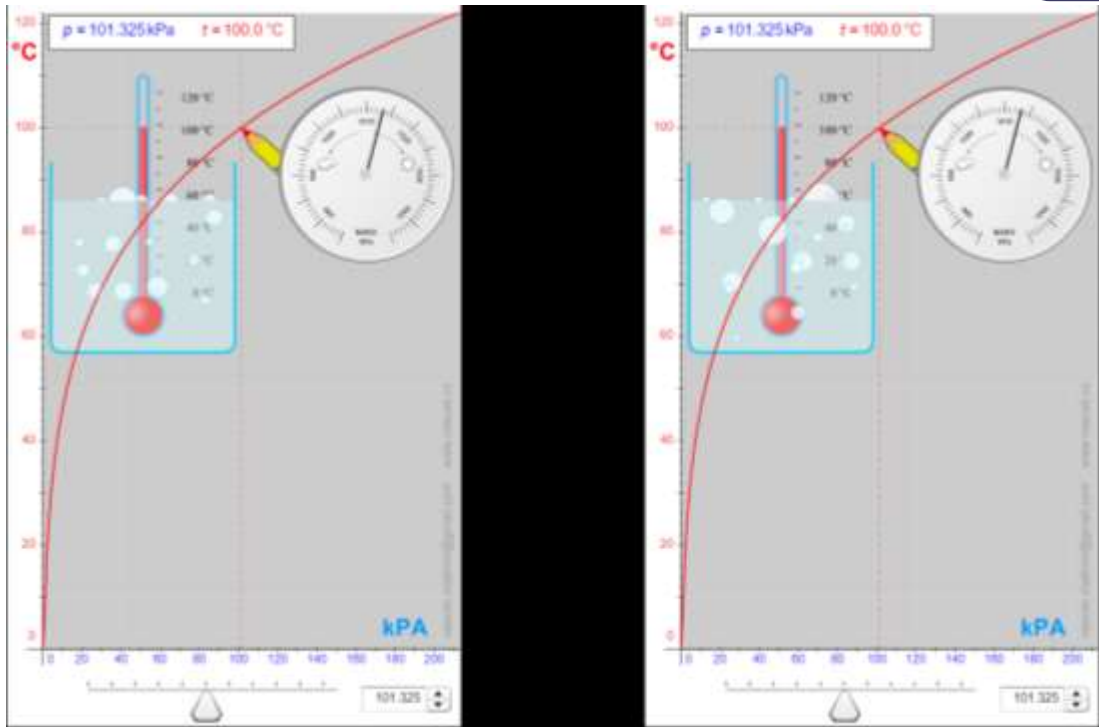
Energy Forms and Changes

PhetLab

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-forms-and-changes>



www.vascak.cz



https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_teplota_varu&l=en



Secinājumi

- Lai pilnvērtīgi apgūtu mācību moduli “Mikroklimatu sistēmu remonta pamati” ir nepieciešams pamatjēdzienu izprašana no mācību moduļa “Fizika I”.
- Dotais didaktiskais materiāls palīdz pilnveidot izpratni un zināšanas par “Mikroklimatu sistēmu remonta pamatiem”.

Izmantotā literatūra

- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://www.autodoc.lv/info/lai-salona-vienmer-butu-erti-viss-par-gaisa-kondicioniera-bojajumiem>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://www.team-bhp.com/news/car-ac-refrigerant-recharge-heres-detailed-diy-guide>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://www.quora.com/What-AC-temperature-one-should-keep-in-the-car-at-normal-conditions>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://sciencenotes.org/boiling-point-of-water-what-temperature-does-water-boil/>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://www.uzdevumi.lv/p/fizika/11-klase/siltums-un-darbs-7318/pirmais-termodinamikas-likums-idealai-gazei-27394/re-89c3e492-b06a-4864-8392-6e367daba2a7>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://www.uzdevumi.lv/p/kimija/8-klase/kimijas-prieksmets-10083/re-05db6f16-f420-4201-b3cf-30d02125096a>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-forms-and-changes>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://www.uzdevumi.lv/p/fizika/11-klase/siltums-un-darbs-7318>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā <https://www.fizmix.lv/fiztemas/siltums-un-darbs-9/siltuma-daudzums>
- Skatīts: 2023.gada 15.maijā https://rvtlv.electude.eu/sco2023.2.180.g010c533a0/module_3155_lesson_3155_26