

SILTUMA PROCESU GRAFIKI

Mērķis

Pilnveidot izpratni par siltuma procesiem, analizējot siltuma procesu grafikus.

Skolēnu sasniedzamais rezultāts

- Izmanto grafikus siltuma procesu raksturošanai.
- Pēc grafika izvēlas formulu atbilstošā siltuma daudzuma aprēķināšanai.

Nepieciešamie resursi

Skolēna darba lapa katram pārim (1. pielikums), dators ar *Active Inspire* programmatūru, multimediju projektors, interaktīvā tāfele vai ekrāns (tad savietošanu veic pie datora), materiāls interaktīvajai tāfelei *Vienu silošana F_8_04_VM_04_p*, vēlamas balsošanas pultis vai A5 formāta lapas ar lapas centrā uzdrukātu burtu A, B, C, D un E, katram skolēnam 17 balta papīra lapiņas (aptuveni 1 x 4 cm).

Mācību metodes

Situācijas analīze, vizualizēšana, jautājumi un atbildes.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, pāru darbs.

Iepriekšējās zināšanas un prasmes

Iepriekšējās stundās skolēni apguvuši vielas stāvokļa maiņu un attēlojuši atsevišķos grafikos silšanas, atdzišanas, kušanas, sacietēšanas, iztvaikošanas un kondensēšanas procesus.

Stundas gaita

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aktualizācija, 5 minūtes	<p>Izstāsta situāciju: „Skolēns, izstrādājis zinātnisko darbu, prezentē to žūrijai skolēnu zinātniskajā konferencē. Viņš izklāsta sava darba rezultātus, sauc dažādus skaitļus, taču žūrija nav apmierināta un visu laiku uzdod jautājumus. Beidzot viens no žūrijas locekļiem izsaucas: „Ja šie dati būtu attēloti grafikā, viss uzreiz būtu skaidrs!”</p> <p>Jautā: „Kāpēc viņš tā teica?”</p> <p>Uzaicina skolēnus šajā mācību stundā noskaidrot, vai, zīmējot un analizējot siltuma procesu grafikus, ir iespējams gūt nepieciešamo izpratni par siltuma procesiem. Izdala katram skolēnam balta papīra lapiņas (1 x 4 cm).</p> <p>Jautā: „Kādi ir vielas stāvokļi?” Aicina skolēnus tos uzrakstīt katru uz savas baltās lapiņas.</p> <p>Jautā: „Kādus siltuma procesus esam apguvuši?” Aicina skolēnus tos uzrakstīt katru uz savas baltās lapiņas.</p> <p>Jautā: „Pēc kādām formulām aprēķina siltuma daudzumu katrā procesā?” Aicina skolēnus tās uzrakstīt katru uz savas baltās lapiņas. Lūdz dažiem skolēniem nolasīt, kas uzrakstīts uz lapiņām.</p> <p>Jautā: „Kurš process notiek ar vielu visos stāvokļos?”</p> <p>Aicina vārdu „silšana” uzrakstīt uz vēl 2 lapiņām.</p>	<p>Klausās, izsaka komentārus.</p> <p>Atbild, piemēram, ka grafiks attēlo kāda lieluma izmaiņu.</p> <p>Raksta uz lapiņām vielas stāvokļus (ciets, šķidrums, gāzveida).</p> <p>Raksta uz lapiņām procesu norisi (silst, dziest, kūst, sacietē, iztvaiko, kondensējas).</p> <p>Raksta uz lapiņām formulas ($Q = cm(t_2 - t_1)$; $Q = Lm$; $Q = \lambda m$).</p> <p>Nolasa.</p> <p>Atbild – silšana.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
<p>Apjēgšana, 20 minūtes</p>	<p><i>Padziļina skolēnu izpratni par siltuma procesu posmiem.</i> Atver sagatavoto interaktīvās tāfeles materiālu (2. pielikums 1. attēls), aicina skolēnus pierakstot veidot tādu pašu zīmējumu, kāds ir uz interaktīvās tāfeles (<i>vēlams zīmējumu veidot pa veselu lappusī jaunā atvērumā</i>).</p> <p>Uzdod jautājumu. Kas jāpieraksta pie asīm? Sagaida skolēnu atbildes. Pieraksta lielumus un mērvienības pie asīm, izmantojot interaktīvās tāfeles rakstāmpiederumus.</p> <p>Informē, ka šajā stundā apskatīs procesus, kas notiek viens pēc otra, to grafisko attēlojumu un kā šādā gadījumā aprēķināt siltuma daudzumu.</p> <p>Aicina skolēnus patstāvīgi izdomāt, kāds process attēlots katrā grafika posmā, un kāpēc viņš uzskata, ka tieši minētais process attēlots konkrētajā posmā. Uzdod novietot savas lapiņas ar procesa nosaukumu katram savā pie atbilstošā posma. <i>Tāfeles materiālā jau ir sagatavoti procesa nosaukumi, kurus var pārvietot un uzlikt uz grafika noteiktā vietā. Katrs procesa nosaukums ir „paņemams” vairākas reizes.</i></p> <p>Aicina pie tāfeles skolēnus pievienot nosaukumus grafikam un īsi pamatot savu izvēli. Uz tāfeles izveidojas attēls ar katram grafika posmam atbilstošo nosaukumu (2. pielikums 2. attēls). Ja skolēniem neizdodas nosaukt posmam atbilstošo procesu, tad uzdod papildu jautājumus. <i>Kuros posmos mainās temperatūra? Kā mainās? Par ko tas liecina? Kuros posmos temperatūra nemainās? Par ko tas liecina?</i></p> <p>Kad uz interaktīvās tāfeles izveidojies attēls ar pareiziem visu procesa posmu nosaukumiem, aicina skolēnus papildināt savos pierakstos iezīmēto grafiku.</p> <p>Atver tāfeles materiālā nākamo lappusī. Aicina skolēnus pierakstot jaunā lapā uzzīmēt uz tāfeles redzamo grafiku. Akcentē, ka apskatīti procesi, kas norisinās, kad siltumu pievada. Turpmāk aplūkos grafiku ar procesiem, kas norisinās, kad siltumu aizvada. Uzdod novietot lapiņas ar procesa nosaukumu savā grafikā pie atbilstošā posma.</p> <p>Aicina skolēnus nākt pie tāfeles, piekārtot atbilstošajam grafika posmam procesa nosaukumu un paskaidrot, kāpēc ir izvēlējis šādu procesa nosaukumu. Uz tāfeles izveidojas attēls (2. pielikums 3. attēls).</p>	<p>Izveido pierakstos zīmējumu.</p> <p>Atbild – (fizikālos) lielumus (laiku, temperatūru), mērvienības (min, °C). Pieraksta lielumus un mērvienības pie asīm.</p> <p>Izvieta lapiņas ar procesu nosaukumiem atbilstoši grafika posmiem.</p> <p>Paskaidro sava nosaukuma izvēli. Sagaidāmās atbildes – <i>pieaug, palielinās... silst, sasilst... mainās vielas stāvoklis, viela pāriet no viena stāvokļa citā...</i></p> <p>Vienlaikus ar attēla veidošanu uz interaktīvās tāfeles pārbauda grafiku savos pierakstos, lapiņu vietā uzrakstot procesa nosaukumus. Zīmē grafiku pierakstu klādē.</p> <p>Izvieta lapiņas ar procesu nosaukumiem atbilstoši grafika posmiem.</p> <p>Pieraksta posmam atbilstošo procesa nosaukumu.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
	<p><i>Pēc grafika nosaka vielas stāvokļus un to maiņu.</i> Atver tāfeles materiālā nākamo lappusi ar sagatavotiem vielas stāvokļu nosaukumiem: <i>šķidr, ciets, gāzveida</i> (katru nosaukumu ir iespējams izvēlēties vairākas reizes).</p> <p>Uzdod izdomāt vielas stāvokli atbilstoši grafika punktiem A, B, C, D, E un F un pierakstos piekārtot lapiņas ar vielu stāvokļa nosaukumiem pie punktiem.</p> <p>Aicina pie tāfeles skolēnus, lai piekārtotu atbilstošajam grafika posmam vielas stāvokļa nosaukumu katra posma galapunktā, kā arī pamatotu savu izvēli. Kad uz tāfeles izveidojies attēls ar vielas stāvokļu nosaukumiem (2. pielikums 4. attēls), aicina skolēnus pierakstīt (ieteicams ar citas krāsas rakstāmo) vielas stāvokļus jau uzzīmētajā grafikā savos pierakstos.</p> <p>Ja skolēniem neizdodas piekārtot vielas stāvokļa nosaukumus, tad uzdod šādus papildu jautājumus. <i>Kas notiek, vielai kustot?</i> <i>Kādā stāvoklī ir viela, pirms tā sāk kust?</i> <i>Kādā stāvoklī ir viela, kad kušana ir beigusies?</i> <i>Kas notiek, vielai iztvaikojot?</i> Jāpārrunā ar skolēniem situāciju, kad notiek vielas stāvokļa maiņa, vielai vienlaikus atrodoties divos stāvokļos.</p>	<p>Piekārto lapiņas ar vielas stāvokļa nosaukumiem.</p> <p>Vienlaikus ar attēla veidošanu uz interaktīvās tāfeles pārbauda grafiku savās pierakstu kladēs.</p> <p>Pieraksta vielas stāvokļa nosaukumus katra grafika posma galapunktā.</p> <p>Atbild uz jautājumiem.</p>
	<p><i>Izvēlas siltuma daudzuma aprēķināšanas formulu atbilstoši siltuma procesam.</i> Atver tāfeles materiālā nākamo lappusi ar sagatavotām procesa posmos pievadītā siltuma daudzuma aprēķināšanas formulām: $Q = \lambda m$; $Q = Lm$; $Q = cm(t_2 - t_1)$. Katru formulu ir iespējams izvēlēties vairākas reizes.</p> <p>Uzdod izvēlēties lapiņas ar siltuma daudzuma aprēķināšanas formulu un novietot uz grafika katram posmam atbilstošo aprēķina formulu.</p> <p>Aicina skolēnus pa vienam pie tāfeles, lai viņi piekārtotu katram grafika posmam siltuma daudzuma aprēķināšanai atbilstošo formulu.</p> <p>Ja skolēniem neizdodas piekārtot formulas grafikam, tad uzdod papildu jautājumus. <i>Kuros procesos mainās temperatūra? Kuras formulas satur temperatūru?</i> <i>Kuros procesos nemainās temperatūru? Kuras formulas nesatur temperatūru?</i> <i>Ar kādu burtu apzīmē īpatnējo kušanas siltumu? Kura formula satur īpatnējo kušanas siltumu? Vai, vielai kustot, mainās temperatūra?</i></p> <p>Kad uz tāfeles izveidojies attēls ar atbilstošajām formulām (2. pielikums 5. attēls), aicina pierakstīt tās ar citas krāsas rakstāmo jau uzzīmētajā grafikā.</p>	<p>Novieto lapiņas uz grafika vietās, kur izmantojama attiecīgā formula.</p> <p>Atbild uz jautājumiem.</p> <p>Vienlaikus ar attēla veidošanu uz interaktīvās tāfeles pārbauda formulas savās pierakstu kladēs. Pieraksta formulas pie grafika posmiem.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Lietošana, 15 minūtes	<p><i>Pārliecinās par skolēnu iegūtajām zināšanām un izpratni siltuma procesu raksturošanai.</i></p> <p>Katram skolēnu pārim izdala balsošanas pultis un darba lapu ar 5 grafikiem (1. pielikums).</p> <p><i>Ja skolā nav balsošanas pultis, tad izdala skolēniem A5 formāta lapas ar lapas centrā uzdrukātu burtu A, B, C, D un E.</i></p> <p>Paskaidro, kā darbojas balsošanas pulti, un izmēģina balsot par 1. procesu.</p> <p>Ir zināms vielas stāvoklis procesa sākumā un beigās, jānosaka, kurš grafiks raksturo šādu procesu.</p> <p>1. procesa sākumā viela atrodas šķīdri stāvoklī, bet procesa beigās – cietā. Procesu raksturo A grafiks.</p> <p>Kad atbildes saņemtas no visiem pāriem, parāda rezultātu. Ja visi atbildējuši pareizi, tad skolēni apspriežas par nākamo procesu. Ja daļa skolēnu izvēlējušies citu atbildi nevis A, tad aicina paskaidrot, kāpēc viņi ir izraudzījušies tieši šo atbildi.</p> <p>Darbu turpina, kamēr tabula ir aizpildīta.</p> <p><i>Pareizās atbildes 2. pielikuma 1. tabulā.</i></p> <p>Uzdod mājas darbu – papildināt otru grafiku (3. interaktīvās tāfeles materiāla atvērums, par siltuma procesiem, kad siltumu aizvada) ar vielas stāvokļiem un formulām aprēķinu veikšanai.</p>	<p>Klausās pults lietošanas instrukciju.</p> <p>Apspriežas pāros, vienojas par kopīgo atbildi un balso par izvēlēto atbildi.</p> <p>Pamato viedokli.</p>

Vērtēšana

Pildot uzdevumu, skolēni pārliecinās par savu izpratni siltuma procesu grafiku izmantošanai informācijas ieguvē, salīdzinot savos pierakstos izveidotos grafikus ar versiju, kas izveidota uz tāfeles. Skolotājs gūst informāciju par skolēnu izpratni siltuma procesu apgūvē, vērojot skolēnu darbu pierakstos un pēc skolēnu sniegtajām atbildēm darba lapas uzdevumā.

Skolotāja pašvērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu; izmantotās metodes lietderību un efektivitāti.

Vārds

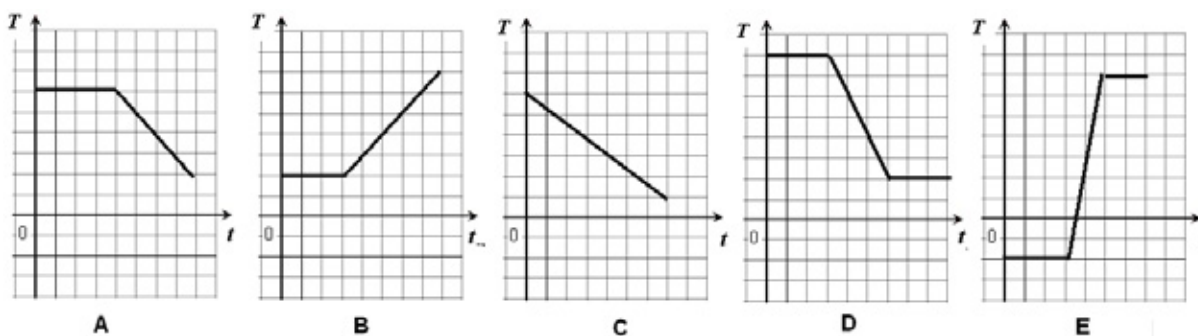
uzvārds

klase

datums

SILTUMA PROCESU GRAFIKI

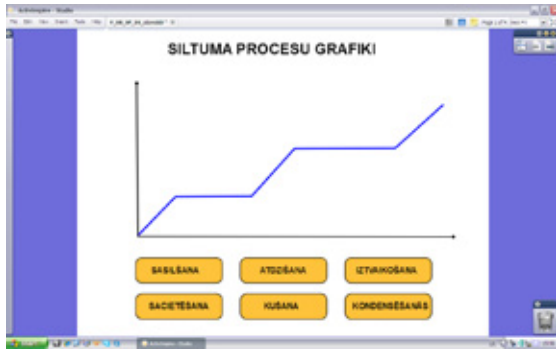
Grafikos A, B, C, D un E ir attēloti vielu siltuma procesi. Ja mainās vielas stāvoklis, tad visa viela pilnībā pāriet jaunajā stāvoklī.



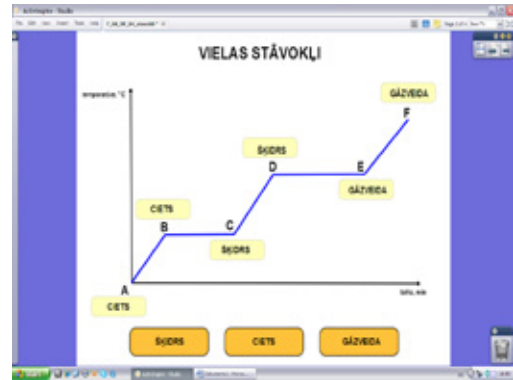
Uzdevums

Tabulā dots vielas stāvoklis procesa sākumā un procesa beigās. Ieraksti atbilstošā grafika burtu tabulā! Katram siltuma procesam ir tikai viena atbilde.

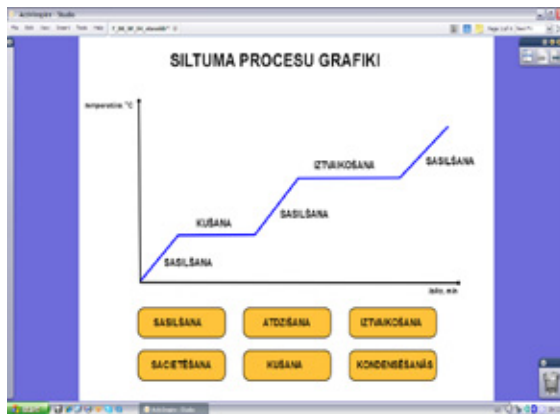
Procesa numurs	Vielas stāvoklis		Atbildes burts
	Procesa sākumā	Procesa beigās	
1.	šķidr	ciets	
2.	šķidr	gāzveida	
3.	ciets	ciets	
4.	gāzveida	šķidr	
5.	gāzveida	ciets	
6.	ciets	gāzveida	
7.	šķidr	šķidr	
8.	ciets	šķidr	



1. attēls



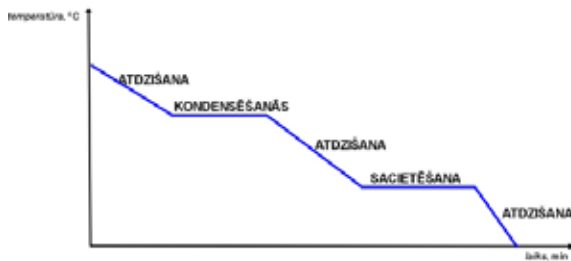
4. attēls



2. attēls



5. attēls



3. attēls

1. tabula

Vielas stāvoklis		Atbildes burts
Procesa sākums	Procesa beigas	
šķidr	ciets	A
šķidr	gāze	B
ciets	ciets	C
gāze	šķidr	A
ciets	ciets	D
ciets	gāze	E
šķidr	šķidr	C
ciets	šķidr	B