

5.TEMATS PASAULES FUNDAMENTĀLĀS LIKUMSAKARĪBAS[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

D_12_UP_05_P1	Fundamentālā mijiedarbības	Skolēna darba lapa
D_12_UP_05_P2	Fundamentālo dabaszinātnisko ideju attīstība	Skolēna darba lapa
D_12_DD_05_P1	Nezūdamības likumi dabā	Skolēna darba lapa
D_12_DD_05_P2	Energijas nezūdamības likuma pārbaude	Skolēna darba lapa
D_12_DD_05_P3	Vielas masas nezūdamības likums	Skolēna darba lapa
D_12_DD_05_P4	Anihilācija	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

PASAULES FUNDAMENTĀLĀS LIKUMSAKARĪBAS

TEMATA APRAKSTS

Šajā tematā iekļautais mācību materiāls palīdzēs skolēniem atsaukt atmiņā jau iegūtās zināšanas par apskatītajām mijiedarbībām (gravitāciju un elektromagnētisko mijiedarbību), turklāt papildus viņi varēs pārlicināties, ka eksistē arī vājā un stiprā mijiedarbība. Viņi uzzinās, kāda veida mijiedarbība ir dominējošā mikropasaulē, kāda – makropasaulē un kāda – megapasaulē. Pamatojoties uz šīm zināšanām, skolēni veidos daļiņu sistēmu modeļus, virtuālajos demonstrējumos novēros anihilāciju. Turklāt skolēni iegūs izpratni par katra veida mijiedarbības intensitāti un darbības attālumu.

Viens no svarīgākajiem jautājumiem ir saprast, cik vienota ir daba un kāda milzīga nozīme ir nezūdamības procesiem dabā. Skolēni varēs praktiski pārlicināties par masas nezūdamību ķīmiskajos procesos un izprast sakarību starp masu un enerģiju.

Aplūkojot šīs fundamentālās likumsakarības, ir jāiemācās analizēt saules enerģijas apriti dabas sistēmās.

Skolotāja uzdevums ir virzīt skolēnu izpratni uz mērķi izprast katra indivīda atbildību par civilizācijas attīstības procesiem un darbībām gan zinātnisko sasniegumu izmantošanā, gan ikdienā sadzīves apstākļos un mācīties patstāvīgi novērtēt to pozitīvo nozīmi vai negatīvo ietekmi.



CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Saskata vienojošo dabas parādību daudzveidībā.	Izprot enerģijas nezūdamību organismos, ķīmiskajās pārvērtībās, fizikālajās parādībās.	Apkopo, sistematizē, salīdzina un analizē no dažādiem avotiem iegūtu informāciju par dabas daudzveidību un procesiem tajā. Pārveido dažādas vizuālās informācijas formas vārdiskajās formās un otrādi.	Novērtē eksperimentā iegūto pierādījumu nozīmi teorētisko atziņu pamatošanai.	Izprot indivīda darbības ietekmi uz organismiem, ekosistēmām, fizikālajiem procesiem dabā un prognozē iespējamās izmaiņas nākotnē.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> Saskata dominējošās mijiedarbības (stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas) mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot sakarību starp masu un enerģiju: $E = mc^2$. Izprot masas un enerģijas nezūdamību dabas sistēmās. 	<ul style="list-style-type: none"> Veido daļiņu sistēmu modeļus, ievērojot dominējošās mijiedarbības. Veido un papildina shēmu par mijiedarbību relatīvo stiprumu un darbības attālumu. Analizē shēmu par Saules enerģijas apriti dabas sistēmās. 	<ul style="list-style-type: none"> Novēro enerģijas nezūdamību, elektroenerģiju pārvēršot siltumenerģijā, masas nezūdamību ķīmiskajos procesos, modelē anihilāciju. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot indivīda un sabiedrības atbildību par mūsdienu civilizācijas ilgtspējīgu attīstību.
STUNDĀ	<p>Stāstījums.</p> <p>VM. Fundamentālās daļiņas un mijiedarbības.</p> <p>KD. Mijiedarbību veidi dabā.</p>	<p>VM. Enerģijas plūsma dabā.</p>	<p>Vizualizēšana.</p> <p>SP. Fundamentālās daļiņas un mijiedarbības.</p>	<p>Demonstrēšana.</p> <p>D. Nezūdamības likumi dabā.</p>	<p>Eseja.</p> <p>VM. Alberts Einšteins.</p> <p>SP. Mans dzīvesveids un ilgtspējīga attīstība.</p>

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																															
<p>Saskata dominējošās mijiedarbības (stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas) mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē.</p>	<p>Pieraksti attēlā redzamo sistēmu pastāvēšanā vai pārvērtībās dominējošo mijiedarbības veidu (D_12_UP_05_P1)!</p> <p><i>Stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas.</i></p>	<p>Sagrupē tabulā (D_12_UP_05_P1) dotos piemērus pēc dominējošās mijiedarbības izpausmes minētajās dabas norisēs!</p> <table border="1"> <tr> <td>Gravitācijas mijiedarbība</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elektromagnētiskā mijiedarbība</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stiprā mijiedarbība</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vājā mijiedarbība</td> <td></td> </tr> </table> <p>a) Hēlija kodolu veidošanās Saules dzīlēs. b) Satelītu kustība ap Zemi. c) Kapilaritāte – ūdens un tajā izšķīdušo minerālvielu kustība pa augu šķiedrām. d) Šūnu dalīšanās. e) Berzes spēka rašanās ķermeņu kustībā. f) Dzirdes un redzes sajūtas rašanās. g) Organismu spēja kustēties. h) Elektrona rašanās divu fotonu sadursmē. i) Galaktiku saplūšana.</p>	Gravitācijas mijiedarbība		Elektromagnētiskā mijiedarbība		Stiprā mijiedarbība		Vājā mijiedarbība		<p>Izveido plakātu, kas parāda, kādas fundamentālās mijiedarbības izpausmi cilvēka organismā!</p>																							
Gravitācijas mijiedarbība																																		
Elektromagnētiskā mijiedarbība																																		
Stiprā mijiedarbība																																		
Vājā mijiedarbība																																		
<p>Veido un papildina shēmu vai tabulu par mijiedarbību relatīvo stiprumu un darbības attālumu.</p>	<p>Tabulā sarindo mijiedarbības to relatīvā stipruma samazināšanās secībā!</p> <p><i>Gravitācijas mijiedarbība, elektromagnētiskā mijiedarbība, stiprā mijiedarbība, vājā mijiedarbība.</i></p> <p>Ar krustiņu atzīmē, kur visizteiktāk izpaužas mijiedarbība!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr. p. k.</th> <th>Tikai mikropasaulē</th> <th>Mikropasaulē un makropasaulē</th> <th>Megapasaulē</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr. p. k.	Tikai mikropasaulē	Mikropasaulē un makropasaulē	Megapasaulē													<p>Ieraksti tabulā atbilstīgo mijiedarbības veidu!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mijiedarbība</th> <th>Relatīvais mijiedarbības stiprums 10^{-18} m attālumā</th> <th>Relatīvais mijiedarbības stiprums $3 \cdot 10^{-17}$ m attālumā</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>10^{-41}</td> <td>10^{-41}</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,8</td> <td>10^{-4}</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	Mijiedarbība	Relatīvais mijiedarbības stiprums 10^{-18} m attālumā	Relatīvais mijiedarbības stiprums $3 \cdot 10^{-17}$ m attālumā		10^{-41}	10^{-41}		0,8	10^{-4}		1	1		25	60	<p>Atoma diametrs ir aptuveni $3 \cdot 10^{-10}$ m, atoma kodola diametrs $1 \cdot 10^{-15}$ m. Izsaki hipotēzi, kāda būtu pasaule, ja stiprās mijiedarbības darbības rādiuss būtu samērojams ar atoma diametru! Savu hipotēzi pamato ar shematisku zīmējumu!</p>
Nr. p. k.	Tikai mikropasaulē	Mikropasaulē un makropasaulē	Megapasaulē																															
Mijiedarbība	Relatīvais mijiedarbības stiprums 10^{-18} m attālumā	Relatīvais mijiedarbības stiprums $3 \cdot 10^{-17}$ m attālumā																																
	10^{-41}	10^{-41}																																
	0,8	10^{-4}																																
	1	1																																
	25	60																																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Ar piemēriem ilustrē zinātnes ideju par vienota spēka attīstību un pēctecību.</p>	<p>Izvēlies un blakus atzīnai iekavās ieraksti zinātnieka vārdu un uzvārdu, kurš to formulējis! <i>Alberts Einšteins, Īzaks Nūtons, Džeimss Maksvels, Maikls Faradejs, Marijs Gells-Menns, Džordžs Cveigs.</i></p> <p>a) Starp visiem ķermeņiem pastāv gravitācijas mijiedarbība (1687.g.). (.....)</p> <p>b) Zinātnieks, kas secināja, ka gaisma ir elektromagnētiskie viļņi un izstrādāja vienotu elektromagnētiskā lauka teoriju (1865.g). (.....)</p> <p>c) Elementārdaļiņu pārvērtībās izpaužas vājā mijiedarbība (1953.g) (.....)</p> <p>d) Divi zinātnieki, kas neatkarīgi viens no otra secināja, ka protonu un neitronu veido trīs kvarki un tos kopā satur stiprā mijiedarbība (1964.g.). (.....,</p> <p style="text-align: center;">http://n-t.ru/nl/fz/gellmann.htm</p>	<p>Iepazīsties ar tekstu (D_12_UP_05_P2)! Izveido shēmu par fundamentālajām mijiedarbībām un to apvienošanas teorijām!</p>	<p>Izlasi tekstu (D_12_UP_05_P2)! Izvēlies vienu no faktoriem un ar piemēriem pamato šī faktora nozīmi kādas konkrētas dabas sistēmas izpētē!</p>
<p>Izprot masas un enerģijas nezūdamību dabas sistēmās.</p>	<p>Izsvītro lieko vārdu iekavās! Masa noslēgtā sistēmā ir (<i>mainīgs/nemainīgs</i>) lielums, neatkarīgi no tā, kādi procesi tajā norisinās. Enerģija (<i>zūd/nezūd</i>) un (<i>rodas/nerodas</i>) no jauna, tā tikai (<i>atjaunojas/pārvēršas</i>) no viena veida citos.</p>	<p>Atbildi uz jautājumiem!</p> <p>a) Cik gramu degšanas produktu veidosies, sadegot 14,3 g metanola CH₃OH?</p> <p>b) Saules baterija pārvērš elektroenerģijā 25 % Saules gaismas un 20 % gaismas atstaro. Kāda veida enerģijā pārvēršas pārējie 55 % enerģijas?</p>	<p>Daži izgudrotāji apgalvo, ka, īpašā veidā savirpuļojot ūdeni tā sildīšanas laikā, iespējams panākt, ka ūdens atdod par 7 % vairāk enerģijas nekā tas ir saņēmis. Vai tas ir iespējams? Atbildi pamato!</p>
<p>Analizē shēmu par Saules enerģijas apriti dabas sistēmās.</p>	<p>Atbildi uz jautājumiem!</p> <p>a) Kādu veidu enerģijā dabā pārvēršas Saules enerģija?</p> <p>b) Raksturo kādu ierīci, kas pārveido Saules starojuma enerģiju cita veida enerģijā!</p>	<p>Izveido apļa diagrammu par Saules enerģijas apriti dabas sistēmās (D_12_UP_05_VM)!</p>	<p>Katrs Zemes virsmas kvadrātmeters ik sekundi vidēji saņem 1,36 kJ enerģijas. Izvērtē, vai tas var būt par cēloni globālajai sasilšanai! Izveido ieteikumu sarakstu, kādā veidā to varētu izmantot, risinot enerģētikas problēmas!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III								
<p>Izprot sakarību starp masu un enerģiju: $E = mc^2$.</p>	<p>Izvēlies pareizo atbildi! No formulas $E = mc^2$ izriet, ka neliels masas daudzums ir ekvivalents milzīgam enerģijas apjomam. Kurā no minētajiem procesiem visprecīzāk apstiprinās šis atzinums? a) Ūdens vārīšana katliņā uz plīts. b) Elektroenerģijas ražošana Ķeguma HES. c) Urāna atomu kodolu dalīšanās kodolreaktorā. d) Karstās lavas plūsma vulkāna izvirdumā.</p>	<p>Zināms, ka Saule vienā sekundē izstaro $3,8 \cdot 10^{26} \text{ J}$ enerģijas. Aprēķini, izmantojot formulu $E = mc^2$, cik lielu masu Saule zaudē vienā sekundē!</p>	<p>Pamato enerģijas ieguves iespējamību kodolsintēzes reakcijās, ja zināms, ka tajās no diviem ūdeņraža izotopa deitērija atomu kodoliem veidojas hēlija kodols! Deitērija kodola masa ir 2,0141 atommasas vienības, hēlija kodola masa – 4,0026 atommasas vienības. Pamato, kāpēc kodolsintēzes reakcijas sākas tikai augstā temperatūrā un lielā spiedienā!</p>								
<p>Izprot indivīda un sabiedrības atbildību par mūsdienu civilizācijas ilgtspējīgu attīstību.</p>	<p>Ieraksti tabulā apgalvojumus, kas, tavuprāt, ir būtiski civilizācijas ilgtspējīgai attīstībai, un atbilst dotajiem atslēgas vārdiem!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Dabas resursu izmantošana</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Ražošanas (materiālu, pārtikas) tehnoloģiju attīstība</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Enerģijas ražošana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vides kvalitāte</td> <td></td> </tr> </table>	Dabas resursu izmantošana		Ražošanas (materiālu, pārtikas) tehnoloģiju attīstība		Enerģijas ražošana		Vides kvalitāte		<p>Izlasī tekstu!</p> <p><i>Šobrīd gandrīz visas plastmasas tiek izgatavotas no naftas produktiem. Tā ir lētāk, kaut gan saprotams, ka naftas krājumi ir ierobežoti. Perdju universitātes zinātnieki bioloģijas profesora K. Čepla vadībā alternatīvu izejmateriālus. Viņi veica ģenētiskus eksperimentus ar laboratorijās labi pazīstamo augu sīkplūkstīņu (<i>Arabidopsis</i>), panākot, ka augs šūnsulas „maisiņos”, vakuolās pietiekami augstā koncentrācijā veidojas plastmasu izgatavošanai nepieciešamās organiskās molekulas. Vajadzīgās molekulas var uzkrāt arī ģenētiski modificētos graudaugos vai sojas pupiņās. Tālāk ķīmiķu uzdevums būs no atsevišķām molekulām izveidot izturīgus polimērus – garas molekulu ķēdes. Augu izmantošana pavērs jaunas iespējas polimēru sintēzē. „Varbūt, ka šādi izdosies iegūt materiālus, kas būs kā radīti mākslīgo sirds vārstuļu vai reaktīvo lidmašīnu detaļu ražošanai,” saka K. Čepls.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>(Terra, 2001. g. maijs, 2. lpp.)</i></p> <p>Atbildi uz jautājumiem!</p> <p>a) No kāda izejmateriāla izgatavo plastmasas mūsdienās? b) Kādu izejvielu varētu izmantot plastmasas iegūšanai nākotnē? c) Kāpēc ir svarīgi ražot un meklēt alternatīvas izejvielas plastmasu iegūšanai?</p>	<p>1942. g. Enriko Fermi vadībā tika iedarbināts pirmais kodolreaktors Stagfildā, Čikāgā, ASV. Tā radās iespēja izmantot kodolenerģiju dažādiem nolūkiem.</p> <p>a) Kāpēc radās nepieciešamība celt AES? b) Raksturo atomenerģētikas pozitīvos un negatīvos aspektus, izmantojot piemērus no informācijas avotiem! c) Pamato, kāpēc mūsdienās turpina celt jaunas AES!</p>
Dabas resursu izmantošana											
Ražošanas (materiālu, pārtikas) tehnoloģiju attīstība											
Enerģijas ražošana											
Vides kvalitāte											

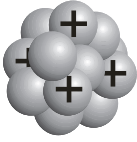
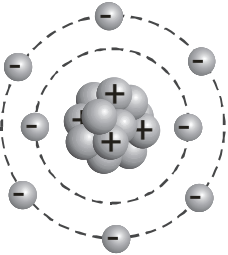

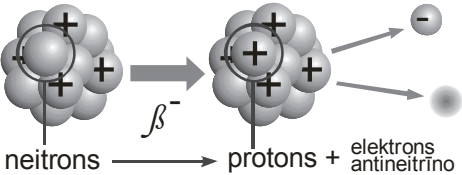
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III	
Izprot zinātnes sasniegumu izmantošanas ētiskos aspektus.	Sagrupē zinātnisko atklājumu izmantošanas pozitīvos un negatīvos aspektus!	Sameklē informāciju un apkopo faktus par kāda atklājuma izmantošanas ētiskajiem aspektiem!	A. Einšteins savulaik ir teicis: „Visu tehnisko pūliņu galvenajam dzinējspēkam aizvien jābūt rūpēm par cilvēku un viņa likteni... tamdēļ, lai mūsu prāta radītais būtu cilvēces svētība, ne lāsts...” <i>(Citāts no A. Einšteins runas Kalifornijas Tehnoloģijas institūtā 1931. gadā.)</i> Sagatavo argumentētu eseju „Vai zinātnes sasniegumi kalpo cilvēcei?!”	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Izmantošana cilvēces labā</th> <th>Izmantošana pret cilvēci</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p> a) Kodolenerģijas izmantošana elektroenerģijas ražošanai. b) Kodolieroču izveide. c) Radioaktīvo vielu izmantošana pārtikas produktu uzglabāšanas laika palielināšanai. d) Radioaktīvo vielu nokļūšana teroristisku organizāciju rīcībā. e) Radioaktīvā starojuma izmantošana ļaundabīgo audzēju šūnu attīstības traucēšanai. f) Narkotiku ražošana un izplatīšana peļņas nolūkos. g) Narkotikas saturošu medikamentu ražošana. </p>			Izmantošana cilvēces labā
Izmantošana cilvēces labā	Izmantošana pret cilvēci			

Vārds _____ uzvārds _____ klase _____ datums _____

FUNDAMENTĀLĀS MIJIEDARBĪBAS

1. uzdevums

Pieraksti dominējošā veida mijiedarbību attēlā redzamo sistēmu pastāvēšanā vai pārvērtībās!
Stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas.

	
	
	
 <p>neitrons → protons + elektrons antineitrīno</p>	

2. uzdevums

Sagrupē tabulā dotos piemērus pēc dominējošās mijiedarbības izpausmes minētajās dabas norisēs!
Hēlija kodolu veidošanās Saules dzīlēs, satelīta kustība ap Zemi, kapilaritāte – ūdens un tajā izšķīdušo minerālvielu kustība pa augu šķiedrām, šūnu dalīšanās, berzes spēka rašanās ķermeņu kustībā, elektrona rašanās divu fotonu sadursmē, galaktiku saplūšana, organismu spēja kustēties, dzirdes un redzes sajūtas rašanās.

Gravitācijas mijiedarbība	
Elektromagnētiskā mijiedarbība	
Stiprā mijiedarbība	
Vājā mijiedarbība	

Vārds

uzvārds

klase

datums

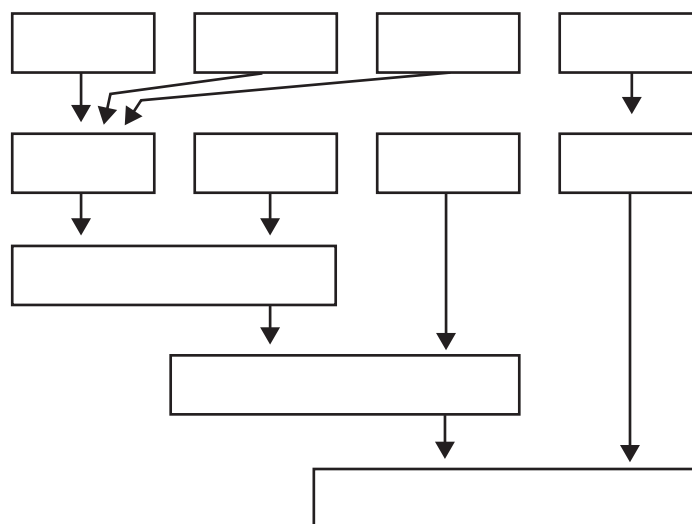
FUNDAMENTĀLO DABASZINĀTNISKO IDEJU ATTĪSTĪBA

1. uzdevums

Izlasi tekstu! Izveido shēmu par fundamentālajām mijiedarbībām un to apvienošanas teorijām!

Zinātnē, izskaidrojot dabas sistēmas, ir raksturīgi kopsaistību meklējumi. Angļu zinātnieks Ī. Ņūtons 17. gs. izveidoja pirmo fizikālo teoriju par ķermeņu kustību un mijiedarbību, kā arī aprakstīja gravitācijas mijiedarbību (GM). 18. un 19. gs laikā izskaidroja elektrības, magnētisma un gaismas parādības. Angļu fiziķis Dž.K. Maksvels 19. gs. vidū teorētiski pamatoja šo parādību kopsaistību un izveidoja vienotu elektromagnētiskā lauka teoriju, jo šo procesu norisē dominējošā ir elektromagnētiskā mijiedarbība (EM). Pētot elementārdaļiņu pārvērtības, amerikāņu fiziķis M. Gells–Menns, 1957. gadā publicēja atziņas par vājo mijiedarbību (VM) un nedaudz vēlāk izskaidroja arī stipro mijiedarbību (SM). Taču zinātnieki centās arvien dziļāk ieskatīties lietu būtībā un meklēja veidu, kā atrast kopsaistību starp fundamentālajām mijiedarbībām. Amerikāņu fiziķim S. Vainbergam 1967. gadā izdevās radīt vienotu elektrovājās mijiedarbības (EVM) teoriju. Nedaudz vēlāk tika izveidota arī Lielās apvienošanas teorija, pamatojot stiprās un elektrovājās mijiedarbības kopsaistību. Pašlaik zinātnē ir radusies hipotēze par superspēku un supergravitāciju, kas izpaužas dažādos veidos, taču tā vēl nav eksperimentāli pierādīta.

Pēc Raņķis G. Eksaktā zinātne kultūras vēsturē.



2. uzdevums

Izvēlies vienu no faktoriem un ar piemēriem pamato šī faktora nozīmi kādas konkrētas dabas sistēmas izpētē!

Astrofiziķis Džons Barrouss, kādā savā grāmatā analizējis šādus astoņus faktorus, kas, viņaprāt, ir būtiski Visuma izpratnei.

- 1) Dabas likumi.
- 2) Sākuma nosacījumi.
- 3) Mijiedarbību un daļiņu raksturs.
- 4) Dabas konstantes.
- 5) Izjauktās simetrijas.
- 6) Organizatoriskie principi.
- 7) Atlases efekti.
- 8) Mūžīgā mīkla par matemātikas saikni ar lietu būtību.

Pēc Raņķis G. Eksaktā zinātne kultūras vēsturē.

Vārds

uzvārds

klase

datums

NEZŪDAMĪBAS LIKUMI DABĀ

Kopsavilkums

1. Nosauc zināmos nezūdamības likumus dabā!

.....
.....
.....

2. Uzraksti pamatotu atbildi, kurš no jēdzieniem *matērija, viela, materiālais lauks* ir vispārīgākais?

.....
.....
.....

3. Kāda sakarība saista vielu un enerģiju? Uzraksti šo sakarību! Kādā veidā šī sakarība saistās ar enerģijas ieguves problēmu mūsdienās?

.....
.....
.....

4. Uzraksti kādu enerģijas pārvēršanas piemēru!

.....
.....
.....

5. Nosauc piemērus Saules enerģijas izmantošanas metodēm uz Zemes!

.....
.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ENERĢIJAS NEZŪDAMĪBAS LIKUMA PĀRBAUDE

Situācijas apraksts

Tējnīcas īpašnieks bija izlasījis avīzē, ka katlakmens nosēdumi samazina elektrisko sildspirāļu efektivitāti. Tā kā tējnīcā katru dienu elektriskajās tējkannās vārija daudz ūdens, viņš uzdeva inženierzinātņu studentam, kurš no studijām brīvajā laikā piepelnījās tējnīcā, izpētīt šo problēmu. Students nolēma pārbaudīt, vai ūdens vārīšanas procesā izpildās enerģijas nezūdamības likums. Viņš izmērīja, cik daudz elektroenerģijas patērē sildspirāle, un cik lielu siltumenerģiju saņem ūdens. Students, konstatēja, ka...

Uzdevums

Vēro demonstrējumu, reģistrē datus un veic nepieciešamos aprēķinus!

legūto datu reģistrēšana

- Noskaties demonstrējumu un ieraksti izmērītos lielumus tabulā!

Elektroenerģija			Siltumenerģija		
Spriegums, V	Strāvas stiprums, A	Laiks, s	Ūdens masa, kg	Sākuma temperatūra, °C	Beigu temperatūra, °C
$E_1 = UIt$ $E_1 = \text{_____ J}$			$E_2 = cm(t_b - t_s); c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ $E_2 = \text{_____ J}$		

- Aprēķini patērēto elektroenerģiju, izmantojot tabulā doto formulu! Ieraksti rezultātu tabulā!
- Aprēķini ūdens saņemto siltumenerģiju, izmantojot tabulā doto formulu! Ieraksti rezultātu tabulā!

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Salīdzini elektroenerģijas vērtību E_1 un siltumenerģijas vērtību E_2 ! Vai tās ir vienādas? Ja nē, tad, cik liela ir atšķirība? Vai atšķirība ir nebūtiska salīdzinājumā ar enerģijas vērtību?

.....

.....

- Vai šajā procesā izpildījās enerģijas nezūdamības likums (ja neņem vērā nelielus siltuma zudumus)?

.....

.....

.....

- Vai sildspirāles apkalpošanās var ietekmēt ūdens vārīšanās efektivitāti? Ja var, tad – kā? Kā to pārbaudīt?

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

VIELAS MASAS NEZŪDAMĪBAS LIKUMS

Vēro demonstrējumu un veic uzdevumus!

1. uzdevums

Ieraksti tabulā nosvērto vielu masu!

Nātrija hidroksīda šķīduma masa, g	Vara(II) sulfāta šķīduma masa, g	Izejvielu kopējā masa, g	Reakcijas produktu masa, g

2. uzdevums

Kāda pazīme liecina, ka notikusi ķīmiskā reakcija?

.....
.....

3. uzdevums

Salīdzini nosvērto reaģējošo vielu masu un reakcijas produktu masu!

.....
.....
.....

4. uzdevums

Kādu ķīmijas pamatlikumu atspoguļoja demonstrētais eksperiments?

.....
.....

5. uzdevums

Uzraksti notikušās ķīmiskās reakcijas vienādojumu! Vai, rakstot ķīmisko reakciju vienādojumu, ir jāievēro iepriekš minētais likums? Paskaidro, kā!

.....
.....
.....
.....

6. uzdevums

Kā ražošanā var izmantot šo likumu?

.....
.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ANIHILĀCIJA

Mikropasaulē pastāv daļiņas ar vienādu masu un citām vienādām īpašībām, bet pretējiem lādiņiem. Šādas daļiņas sauc par antidaļiņām. Saduroties šādas daļiņas var izzust (anihilēt), pārejot no vielas formas lauka formā. Antidaļiņu pāra piemērs ir elektrons un pozitrons.

Anihilācijas procesā ir spēkā lādiņa nezūdamības likums. Piemēram, ja saduras daļiņa ar lādiņu $+1$ un antidaļiņa ar lādiņu -1 , tad pēc anihilācijas lādiņš ir $+1 + (-1) = 0$. Ir spēkā arī matērijas (masas–enerģijas) nezūdamības likums saskaņā ar Einšteina ekvivalences formulu $E = mc^2$, kur E – enerģija, m – daļiņas masa, c – gaismas ātrums.

Uzdevums

Virtuālajā demonstrējumā novērot lādiņa un masas–enerģijas nezūdamības likumu piemērus un atbildēt uz jautājumiem rezultātu izvērtēšanā.

Darba gaita

1. Izpēti elektrona un pozitrona anihilāciju! Uzraksti anihilācijas vienādojumu un nezūdamības likumu!

.....

2. Izpēti protona un antiprotona anihilāciju! Uzraksti anihilācijas vienādojumu un nezūdamības likumu!

.....

3. Izmantojot nezūdamības likumus, izskaidro daļiņas un antidaļiņas pāra “dzimšanas” procesu no fotoniem!

.....

Rezultātu izvērtēšana

- Kādā dabas organizācijas līmenī ir novērojama anihilācija?

.....

- Kāda nozīme matērijas pārvērtībās ir anihilācijai?

.....
