4.1.2 – STANDARTA RISINĀJUMA STRUKTŪRA
4.2.2 – STANDARTS 1-2-2: KAITĪGĀS MIJIEDARĪBAS NOVĒRŠANA, MODIFICĒJOT ESOŠO VIELU

4 VIELAS- LAUKA ANALĪZE UN STANDARTA RISINĀJUMI

4.1 – VIELAS – LAUKA ANALĪZE UN STADARTA RISINĀJUMI: PAMATJĒDZIENI UN NOTEIKUMI

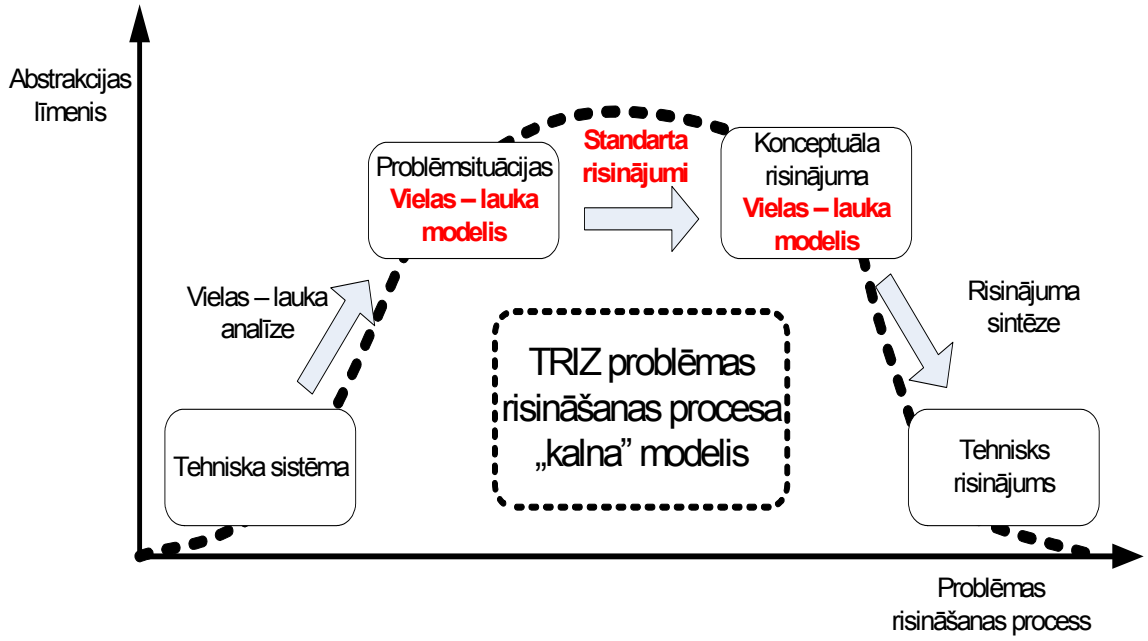
Definīcija

Vielas – lauka analīze ir TRIZ modelēšanas tehnika, kuras mērķis ir raksturot Tehniskās Sistēmas elementu un mijiedarbību uzvedību.
Standarta Risinājumi ir priekšrakstu sistēma Vielas – lauka modeļa sintēzei un pārveidei, kuras mērķis ir risinājuma rašana tehniskai problēmai.

Teorija

Tehniskas sistēmas (TS) funkcija ir tās pastāvēšanas pamatojums; struktūras līmenī TS veido elementi, šo elementu īpašības un to savstarpējās attiecības (skatiet arī EPV modeli).
Vielas – lauka modelis ir paņēmiens, kā aprakstīt tehnisku sistēmu raksturojošus elementus un mijiedarbības. Tādējādi Vielas – lauka modelis ir veids kā analizēt tehnisku sistēmu un aprakstīt problēmas trūkstošu, nepietiekamu vai nevēlamu mijiedarbību un nepilnību kontekstā. Problēmu, kas aprakstīta ar Vielas – lauka modeļa palīdzību, var risināt ar Standarta Risinājumu sistēmas palīdzību, kas paredz Vielas – lauka modeļa pārveidi tā, ka tiek uzlabota tehniskas sistēmas darbība un / vai novērstas nevēlamas iedarbības.

Modelis



Attēls 1.a – TRIZ problēmas risināšanas procesa "kalna" modelis un Vielas – lauka modelēšanas un Standarta risinājumu loma

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Metode

Uz Standarta risinājumu piemērošanas balstītu problēmu risināšanas procesu veido šādi soļi (Attēls 1.a):

1. Vispārīgi aprakstiet risināmo problēmu (tehniskie jēdzieni ir spēcīgi psiholoģiskā inerces veicinātāji) – identificējiet radāmo ideju novērtēšanas / izvēles kritērijus.
2. Izveidojiet problēmsituācijas Vielas – lauka modeli (abstrakcijas process).
3. Izvēlieties problēmsituācijai piemērotāko Standarta risinājumu pieeju atbilstoši Vielas – lauka modeļa aprakstam (2.2 – Standarta risinājumu klasifikācija)
4. Radiet praktisku risinājumu 1.solī aprakstītajai problēmai, pielietojot 3. solī identificēto konceptuālo risinājumu atbilstoši attiecīgajā situācijā pieejamajiem Vielas – lauka resursiem.

Piemērs

Problēmsituācija:

Smilšainā reģionā jāuzlabo lauksaimniecības iespējas. Ar cauruļvadu sistēmas palīdzību līdz laukiem ir aizvadīts un plaši pieejams upes ūdens, taču stādi joprojām aug pārāk lēni.

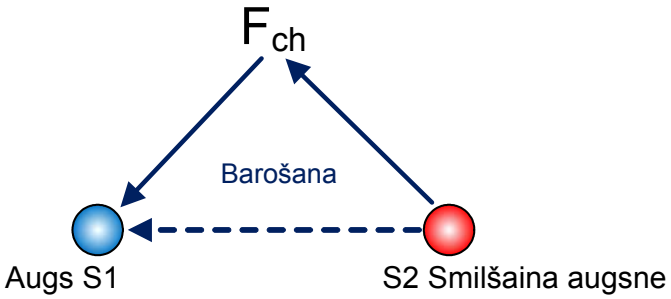
Ko darīt?

1.solis:

Mēs vēlamies uzlabot augu augtspēju smilšainā apvidū. Augi tiek kārtīgi laistīti, taču to barošana nav pietiekama.

2.solis:

Problēmsituācijas Vielas – lauka modelis tiek veidots atbilstoši norādījumiem sadaļā 1.2 – Minimālas tehniskās sisēmas modelis (Attēls 1.b): ķīmiskais lauks starp zemi un augiem navnenodrošina pietiekamu liederīgo mijiedarbību.



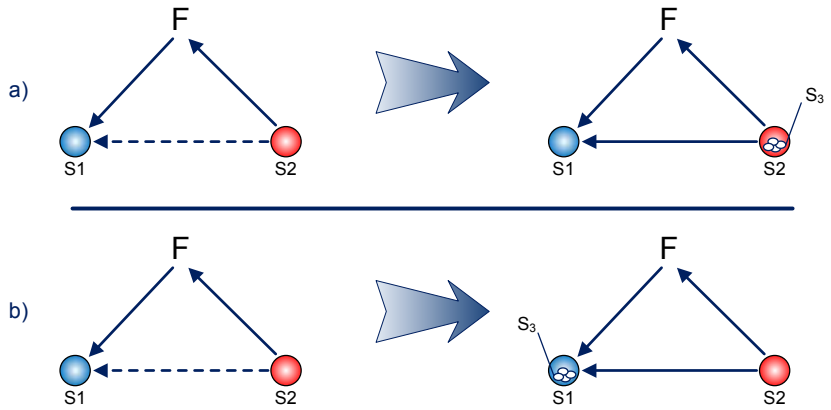
Attēls 1.b – Problēmsituācijas Vielas – lauka modelis

3.solis:

Lai uzlabotu Vielas – lauka mijiedarbības pozitīvo ietekmi, tiek ieteikts ņemt vērā Klasei 1.1 piederošos standarta risinājumus (2.2 – Standarta risinājumu klasifikācija).

Pirmais aplūkojamais standarts ir standarts 1-1-2: mijiedarbību uzlabšana, pievienojot objektam papildelementus (Attēls 1.c).

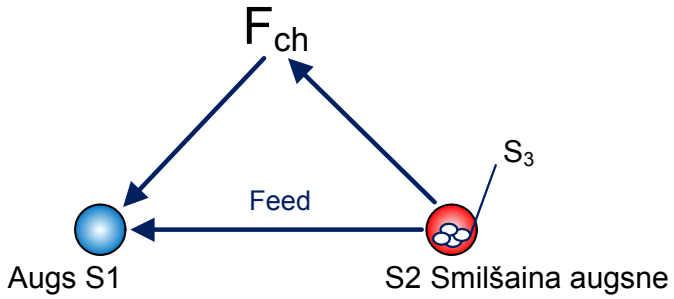
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 1.c – STANDARTS 1-1-2: mijiedarbību uzlabšana, pievienojot objektam papildelementus.

Vielas – lauka modeļi attēla 1.c labajā pusē apzīmē 1.solī aprakstītās un 2.solī formulētās problēmas konceptuālos risinājumus.
Līdzīgā veidā, piemērojot citus Standartus, iespējams identificēt tālākus konceptuālus risinājumus.

4.solis:
Lai no konceptuāla risinājuma modeļa sintezētu praktisku risinājumu, jāņem vērā konkrētā situācija (Attēls 1.d). Jāatzīmē, ka tā paša standarta risinājuma alternatīva interpretācija norādītu uz papildelementu pievienošanu augiem (Attēls 1.c zemāk).
Kādu vielu S_3 varētu pievienot smilšainajai augsnei, lai uzlabotu tās ķīmisko mijiedarbību ar augiem?
Vēlamos uzlabojumus varētu nodrošināt barības vielas jeb mēslojums.



Attēls 1.d – Standarta 1-1-2 piemērošanas attēla 1.b Vielas – lauka modelim piemērs: mijiedarbību iespējams uzlabot, iestrādājot augsnē papildvielas (Attēls 1.c augšā).

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.1.1.1– LAUKU VEIDI UN AR TIEM SAISTĪTIE SIMBOLI
4.1.1.2 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

4.1.1 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

Definīcija

Noteiktu funkciju veikt spējīgu minimālu tehnisko sistēmu veido trīs elementi: divas vielas un lauks.
Viela ir sistēmas (pamatsastāvdaļa vai sarežģīta apakšsistēma) elements, ko var iesaistīt funkcionālā mijiedarbībā ar citām vielām gan kā funkciju nesēju, gan kā pašas funkcijas objektu.
Lauks ir mijiedarbība, ko raksturo [jebkāda veida] enerģijas, informācijas vai mehāniska spēka utt. plūsma, ko rada viela, potenciāli ietekmējot citas vielas.

Teorija

Funkcionālas mijiedarbības būtiski elementi ir funkcijas nesējs (intruments), funkcijas objekts un lauks. Gan funkcijas nesēju, gan objektu sauc par Vielu.
TRIZ izpratnē Viela var būt jebkura sarežģītības līmeņa sistēma, no atsevišķa elementa (piem., adata, bumba, putekļveida daļiņa) līdz pat sarežģītai konstrukcijai (piem., lidmašīna, klēpjdators, mākslīgais Zemes pavadonis).
Lai kāda nebūtu sistēmas sarežģītība, tās mijiedarbība ar citām vielām prasa vismaz Lauka klātbūtni, respektīvi – jebkādu enerģijas, informācijas, spēka plūsmu.
Ir vairāki Lauka veidi (1.1.1 – Mijiedarbību veidi un ar tiem saistītie simboli), kā arī vairāki divu vielu mijiedarbību veidi (1.1.2 – Lauku veidi un ar tiem saistītie simboli).

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.1.1.1 – LAUKU VEIDI UN AR TIEM SAISTĪTIE SIMBOLI

Definīcija

Gravitācijas lauks: dabisks divu masīvu objektu savstarpējās pievilkšanās spēks, kas ir tieši proporcionāls to masai un apgriezti proporcionāls starp tiem esošajam attālumam kvadrātā.

Mehāniskais lauks: mijiedarbība, kas attiecas uz vai ko ietekmē mehānika, respektivi – vielas vai materiālas sistēmas spēki (berze, inerce, elastība, celtspēja, peldspēja, šķidrumu spiediens).

Akustiskais lauks: mijiedarbība, ko rada vai aktivizē, kas satur, kas rada vai uz ko attiecas skaņas viļņi, tajā skaitā ārpus saklausāmo frekvenču diapazona.

Termiskais lauks: mijiedarbība, kas saistīta ar jebkāda veida siltuma vadīšanu (vadīšana, konvekcija, radiācija).

Ķīmiskais lauks: mijiedarbība, kas saistīta ar vielas sastāvu, struktūru, īpašībām un reakcijām.

Elektriskais lauks: fizikāla parādība, ko izraisa elektronu un protonu uzvedība, ko izraisa daļiņu ar pretēju lādiņu vērtību savstarpēja pievilkšanās un daļiņu ar vienādu lādiņu vērtību atgrūšanās.

Magnētiskais lauks: spēks, kas pastāv starp magnētiskajiem poliem un rada magnetizāciju.

Elektromagnētiskais lauks: mijiedarbība, kas saistīta ar elektromagnētiskā starojuma radīšanu, izplatīšanu un konstatēšanu par rentgena stariem garāku viļņu starojuma diapazonā, piemēram, gaisma un redze.

Bioloģiskais lauks: mijiedarbības, kas attiecas uz, kas izraisa, vai kas ietekmē dzīvus organismus, piemēram, fermentācija, novecošana.

Kodollauks: mijiedarbības, kas saistītas ar atoma kodola spēkiem, reakcijām un iekšējām struktūrām, piemēram, kodolsintēze, kodoldalīšanās, starojums.

Teorija

Lauks ir mijiedarbība ko raksturo [jebkāda veida] enerģijas, informācijas un mehāniska spēka plūsma, ko rada viela, potenciāli ietekmējot citas vielas.
Lauka veidu nosaka divu vielu mijiedarbība. Jāatzīmē, ka lauku veidu definīcijas dažkārt pārklājas: bioloģiskais lauks augstākā detalizācijas līmenī var būt ķīmisks; radiācijas vadītais siltums var būt termisks un elektromagnētisks lauks. Tomēr šāda daudznozīmība neietekmē modelēšanas tehnikas efektivitāti, ja visā konkrētas tehniskas sistēmas analīzes laikā tiek izmantota viena un tā pati definīcija.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Modelis

Lauka veids	Simbols
Gravitācijas	F_{Gr}
Mehāniskais	F_{Mec}
Akustiskais	F_{Ac}
Termālais	F_{Th}
Ķīmiskaisl	F_{Ch}
Elektriskais	F_{El}
Magnētiskais	F_{M}
Elektromagnētiskais	F_{EM}
Bioloģiskais	F_{B}
Kodollauks	F_{N}

Attēls 1.1.1.a – Lauku veidi un to simboli.

Piemērs

Lauka veids	Piemēri
Gravitācijas	Gravitācija, planētu savstarpējā pievilkšanās
Mehāniskais	Berze, spiediens, inerce
Akustiskais	Skaņas viļņi, ultraskaņa
Termiskais	Siltumapmaiņa ar vadīšanu, konvekciju, starojumu
Ķīmiskais	Oksidācija, šķīšana, degšana, saraušanās, sasaistīšanās
Elektriskais	Elektrostatika, elektriskā indukcija
Magnētiskais	Magnetostatika, magnētiskā indukcija
Elektromagnētiskais	Gaisma, lāzers, mikroviļņi, rentgena stari, gamma-stari
Bioloģiskais	Fermentācija, novecošana
Kodollauks	Kodolsintēze, kodoldalīšanās

ttēls 1.1.1.b – Lauku piemēri.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Analizējiet mijiedarbības starp vielām, nosakiet lauku veidus un piešķiriet atbilstšo simbolu:

1. slota, kas slauka grīdu;
2. leduskapis, kas atdzesē pudeli ar ūdeni;
3. radio, kas atskaņo mūziku;
4. cepeškrāsns, kas cep cepeti;
5. krāsa, ar ko tiek noklāta siena;
6. lāpa, kas izgaismo alu;
7. sērkociņa liesma, kas aizdedzina cigareti;
8. orientācija, kas groza kompasa adatu;
9. āmurs, kas sit naglu;
10. dārzenis, kas sapelē;
11. kafijas krūzē šķīstošs cukurs;
12. neitrons, kas tiek pievienots ūdeņraža kodolam.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Mijiedarbība	Lauka veids	Simbols
slota, kas slauka grīdu	Mehāniskais (stumšanas spēks)	F_{Mec}
leduskapis, kas atvēsina pudeli ar ūdeni	Termālais (konvekcija)	F_{Th}
radio, kas atskaņo mūziku	Akustiskais (skaņas viļņi)	F_{Ac}
cepeškrāsns, kas cep cepeti	Termālais (radiācija) vai elektromagnētiskais (infrasarkanie stari)	F_{Th} - F_{EM}
krāsa, ar ko tiek noklāta siena	Ķīmiskais (lipšana)	F_{Ch}
lāpa, kas izgaismo alu	Elektromagnētiskais (gaisma)	F_{EM}
sērkociņa liesma, kas aizdedzina cigareti	Ķīmiskais (degšana)	F_{Ch}
orientācija, kas groza kompasa adatu	Magnētiskais (Zemes magnētiskais lauks)	F_{M}
āmurs, kas sit naglu	Mehāniskais (trieciena spēks)	F_{Mec}
dārzenis, kas sapelē	Bioloģiskais (novecošana)	F_{B}
kafijas krūzē šķīstošs cukurs	Ķīmiskais (šķīšana)	F_{Ch}
neitrons, kas tiek pievienots ūdeņraža kodolam	Kodollauks (dalīšanās)	F_{N}

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.1.1.1– LAUKU VEIDI UN AR TIEM SAISTĪTIE SIMBOLI

4.1.1.2 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

Definīcija

Pieņemsim, ka starp divām Vielām – S1 un S2 – notiek mijiedarbība, kurā S2 noteiktā veidā iedarbojas uz S1 pazīmes vērtību (vērtēšanas pazīmi jeb VP).

Lietderīgā darbība: Darbība tiek uzskatīta par lietderīgu, ja iedarbība uz VP ir vēlama.

Kaitīga darbība: Darbība tiek uzskatīta par kaitīgu, ja iedarbība uz VP nav vēlama vai notiek nepareizi.

Nepietiekama, nepabeigta darbība: Lietderīga darbība tiek uzskatīta par nepietekamu vai nepabeigtu, ja iedarbība uz VP ir mazāka, nekā vēlamā iedarbības vērtība.

Iztrūkstoša darbība: Lietderīga darbība tiek uzskatīta par iztrūkstošu, ja gaidītā iedarbība uz VP ir potenciāli iespējama, taču sistēmā nenotiek.

Nekontrolēta iedarbība: Lietderīga darbība tiek uzskatīta par nekontrolētu, ja pazīmes pieņemto vērtību diapazons ir pārāk plašs.

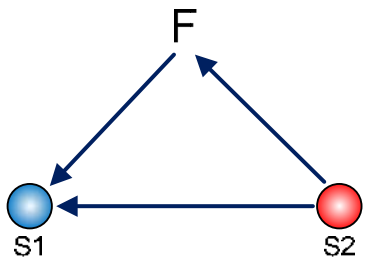
Pārmērīga iedarbība: Lietderīga darbība tiek uzskatīta par pārmērīgu, ja ietekme uz pazīmes vērtību pārsniedz vēlamo vērtību.

Nevajadzīga iedarbība: Lietderīga darbība tiek uzskatīta par virspusēju (nevajadzīgu), ja iedarbība uz pazīmes vērtību sistēmas darbībai nav nepieciešama, taču tai arī nekaitē.

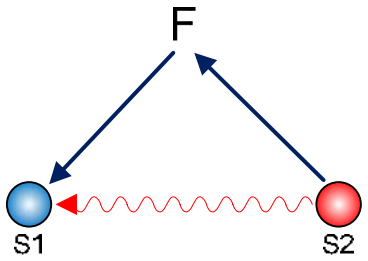
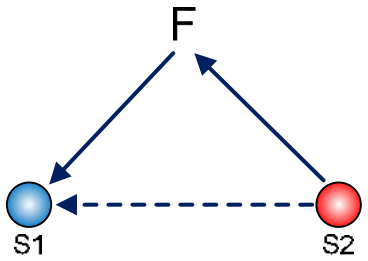
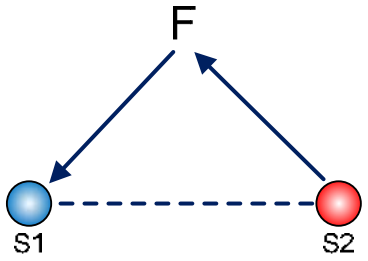
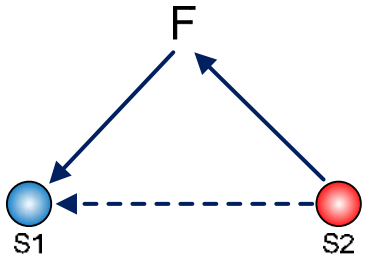
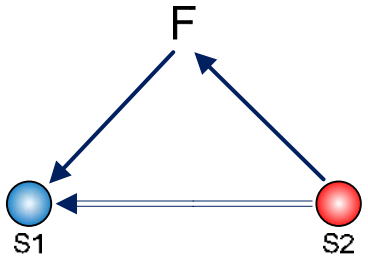
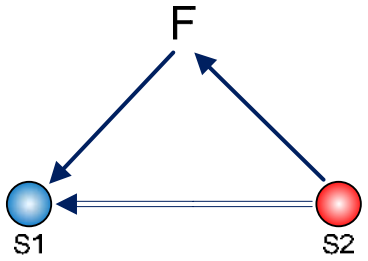
Teorija

Funkciju raksturo funkcijas nesējs (TRIZ izpratnē – "instruments"), darbība un izstrādājums, kas saņem funkciju. Darbību var atbilstoši definēt, ja to iespējams izteikt ar vienu no četriem darbības vārdiem (palielināt, samazināt, mainīt, stabilizēt) un izstrādājuma pazīmju vertībām (EPV modelis). Funkcijas ietekmes dēļ izstrādājuma pazīmei, piemēram, izmēram, krāsai, elektrovadītspējai vai formai, tiek piesķirta noteikta vērtība, piemēram, viens metrs, sarkans, pieci sīmeni metrā vai lodveida. Ja ir vēlama izstrādājuma pazīmes modifikācija, funkcija tiek uzskatīta par lietderīgu. Ja izstrādājuma pazīmes modifikācija nav vēlama, funkcija tiek uzskatīta par kaitīgu. Ja izstrādājuma pazīme precīzi atbilst vēlamajai vērtībai, lietderīgu funkciju vidū ir pietiekami lietderīga funkcija. Savukārt, ja pazīmes vērtība ir nepietiekama, funkcija tiek uzskatita par lietderīgu, bet nepietiekamu.

Modelis

Mijiedarbības veids	Simbols
Lietderīgs	

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Mijiedarbības veids	Simbols
Kaitīgs	
Lietderīgs nepietiekams	
Iztrūkstošs	
Nekontrolēts	
Pārmērīgs	
Nevajadzīgs	

Attēls 1.1.2.a – Mijiedarbības veidi un to simboli.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Metode

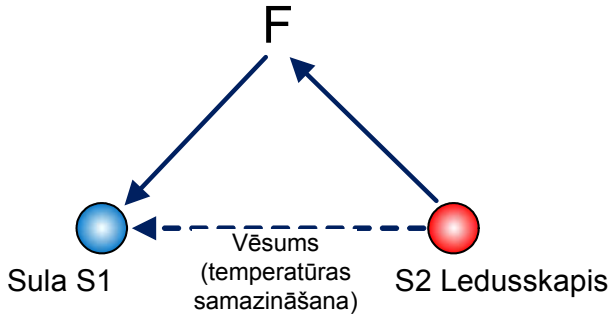
Soļi, lai klasificētu mijiedarbību starp divām vielām:

1. Identificējiet vielas, kas mijiedarbojas, atšķirot Instrumentu un Izstrādājumu.
2. Nosakiet lauka veidu (1.1.1 – Lauku veidi un to simboli).
3. Nosakiet izstrādājuma pazīmi, uz kuru ar lauka starpniecību iedarbojas instruments.
4. Analizējiet lauka ietekmi uz izstrādājuma pazīmi (VP):
5. ja ietekme uz VP ir vēlama, lauks nosaka lietderīgu mijiedarbību;
   a. ja ietekme uz VP ir vēlama, taču nav gaidīta, lauks nosaka nepietiekamu lietderīgu mijiedarbību;
      * ja ietekme uz pazīmi ir vēlama, taču tās vērtību diapazons ir pārāk plašs, lauks nosaka nekontrolētu lietderīgu mijiedarbību;
      * ja ietekme uz pazīmi ir vēlama, taču tās nav, lauks nosaka lietderīgas mijiedarbības iztrūkumu;
      * Ja ietekme uz VP ir vēlama, bet lielāka nekā gaidīts, lauks nosaka pārlieku lietderīgu mijiedarbību.
   b. ja ietekme uz VP nav vēlama, lauks nosaka kaitīgu iedarbību;
   c. ja ietekme uz EP nav vēlama, bet arī nerada kaitējumu, lauks nosaka lieku mijiedarbību.

Piemērs

Piemērs 1:

Ir vasara, ir ļoti karsts un Nina saviem izslāpušajiem draugiem vēlas piedāvāt mazliet vēsas augļu sulas. Diemžēl ledusskapis ir tukšs sula ir diezgan silta.
Viņa ieliek sulu ledusskapī, bet tā atdziest samērā lēni – pēc 15 minūtēm tā joprojām ir silta.
Klasificēsim mijiedarbību pēdējā teikumā.
Vielas, kas mijiedarbojas, ir ledusskapis un sula, jeb, citiem vārdiem – instruments un izstrādājums.
Ledusskapis un sula mijiedarbojas termiskajā laukā (siltuma konvekcija ledusskapja iekšpusē).
Sulas (izstrādājuma) pazīme, ko ietekmē ledusskapis (izstrādājums) termiskajā laukā, ir temperatūra (VP): ledusskapis "samazina" sulas temperatūru.
Ledusskapja ietekme uz VP ir vēlama (ir vēlams, lai ledusskapis samazina sulas temperatūru), taču mazāka, nekā gaidīts (pēc 15 minūtēm temperatūra joprojām ir pārāk augsta), tādēļ lauks nosaka nepietiekamu lietderīgu mijiedarbību (Attēls 1.1.2.b).



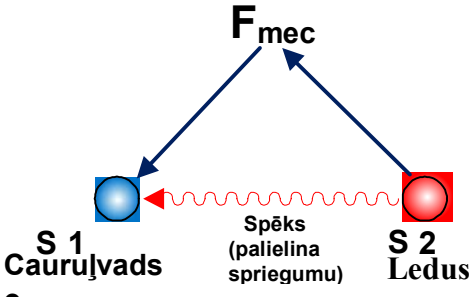
Attēls 1.1.2.b – Mijedarbība starp ledusskapi un augļu sulu ir lietderīga, bet nepietiekama, jo atdzišana prasa pārāk daudz laika.

Piemērs 2:

Ir ziema un pilsētā, kur Nina dzīvo, temperatūra janvārī bieži ir zemāka par 0°C un tāpēc ūdens ūdensvados dažkārt sasalst. Tā kā ledum tilpums ir lielāks nekā šķidram ūdenim, tas rada tik spēcīgu spiedienu uz caurļvadu iekšējo virsmu, ka cauruļvads saplīst.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Analizēsim mijiedarbību pēdējā teikumā.
Vielas, kas mijiedarbojas, ir ledus un cauruļvads, jeb instruments un izstrādājums (pievērsiet uzmanību, ka cauruļvads tiek uzskatīts par izstrādājumu, jo uz to iedarbojas ledus).
Ledus un cauruļvads mijiedarbojas mehāniskajā laukā (spiediens, kas rodas, palielinoties tilpumam, kad ūdens maina savu agregātstāvokli no šķidra uz cietu).
Cauruļvada (izstrādājuma) pazīme, ko ietekmē ūdens (instruments) mehāniskajā laukā, ir materiāla spriegums (VP): ledus "palielina" cauruļvada materiāla spriegumu.
Ledus ietekme uz VP ir nevēlama (nav vēlams, ka ledus palielina cauruļvada materiāla spriegumu), tādēļ lauks nosaka kaitīgu mijiedarbību (Attēls 1.1.2.c).

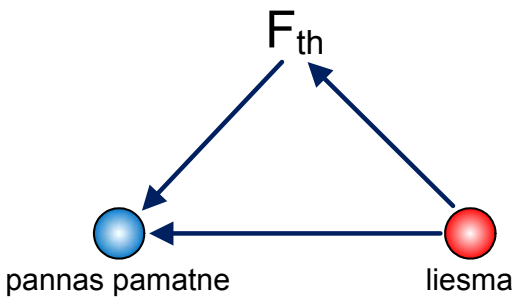


Attēls 1.1.2.c – Mijiedarbība starp ledu un cauruļvadu ir kaitīga, jo nav vēlams palielināt cauruļvada materiāla spriegumu.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:
Nina ir virtuvē. Viņa ievēro, ka uz gāzes plīts ir panna un liesma karsē gan pannas pamatni, gan tās rokturi. Mēģiniet modelēt divas situācijas.

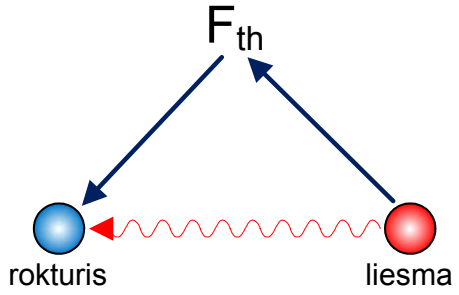
Atbilde 1:
Jāizveido divi modeļi: pirmais attiecas uz liesmas funkciju attiecībā pret pannas pamatni. Ir divas vielas – panna (S1) un liesma (S2), kā arī viens lauks, kas ir termiskais lauks. Notiekošā ietekme ir lietderīga un pietiekama (Attēls 1.1.2.d).



Attēls 1.1.2.d – Liesmas karsētas pannas Vielas – lauka modelis.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Otrs modelis attiecas uz pannas roktura sakaršanu. Šajā gadījumā divas iesaistītās vielas ir pannas rokturis (S1) un liesma (S2). Lauks joprojām ir termiskais lauks, taču šajā gadījumā liesmas ietekme uz rokturi ir kaitīga, jo sakarsis rokturis var apdedzināt Ninas roku (Attēls 1.1.2.e).



Attēls 1.1.2.e – Liesmas karsēta roktura kaitīgas iedarbības Vielas – lauka modelis.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

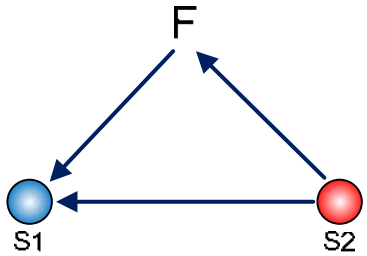
4.1.1.1– LAUKU VEIDI UN AR TIEM SAISTĪTIE SIMBOLI
4.1.1.2 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

4.1.2 – Minimālas tehniskās sistēmas modelis

Teorija

Minimālu tehnisko sistēmu, kas veic noteiktu funkciju, veido trīs elementi – divas vielas un lauks.
Darbojošās sistēmas vienkāršāko modeli veido triāde S_1, S_2, F, kurā viela S2 ar lauka F palīdzību ietekmē vielu S1 (attēls 1.2.a).
Lauku klasificē atbilstoši kritērijiem, kas definēti 1.1.1 Lauku veidi un to simboli.
S2 ietekmi uz S1 var klasificēt, atbilstoši kritērijiem, kas definēti 1.1.2 Mijiedarbību veidi un to simboli.
Vielas – lauka modeli grafiskā veidā attēlo ar noteiktiem simboliem un noteikumiem (1.2.1 Vielas – lauka modeļa grafisks attēlojums).

Modelis



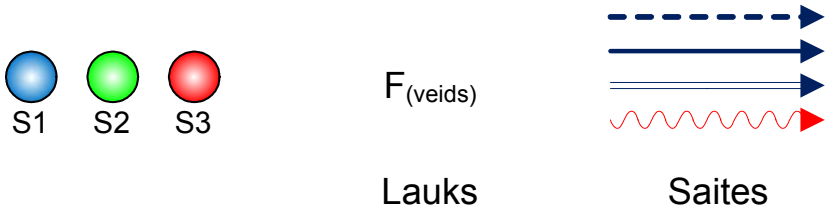
Attēls 1.2.a – Minimālas tehniskās sistēmas modelis.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.1.1.1– LAUKU VEIDI UN AR TIEM SAISTĪTIE SIMBOLI
4.1.1.2 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

4.1.2.1 – VIELAS – LAUKA MODEĻA GRAFISKS ATTĒLOJUMS

Modelis



Attēls 1.2.1.a – Vielas – lauka modeļa elementi: vielas, lauki, saites.

Metode

Funkcionālas mijiedarbības Vielas – lauka modeļa izveidošanas soļi:

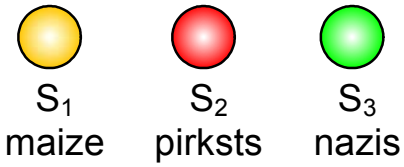
1. identificējiet funkcioālajā mijiedarbībā iesaistītās vielas;
2. pārbaudiet viena vai vairāku lauku esamību starp katru vielu pāri;
3. klasificējiet lauku (1.1.1) un mijiedarbību (1.1.2);
4. piešķiriet katram elementam piemērotu simbolu (Attēls 1.2.1.a).

Piemērs

Piemērs 1: Nina gatavo sviestmaizes

Griežot maizi sviestmizēm piknikam, Nina ar nazi mazliet savainoja pirkstu.
Izveidosim situācijas Vielas – lauka modeli.

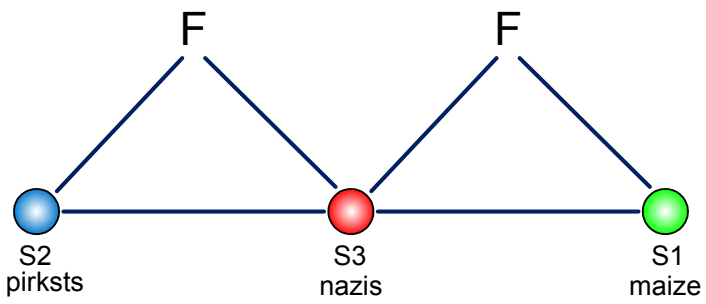
1. Šajā situācijā mums ir trīs galvenās vielas: S_1, maize (griešanas darbības objekts); S_2, Ninas pirksts (savainošanas darbības objekts); S_3, nazis (maizes griešanas un Ninas pirksta ievainošanas darbības subjekts) – attēls 1.2.1.b.



Attēls 1.2.1.b – Vielas, kas mijiedarbojas, kamēr Nina gatavo sviestmaizes.

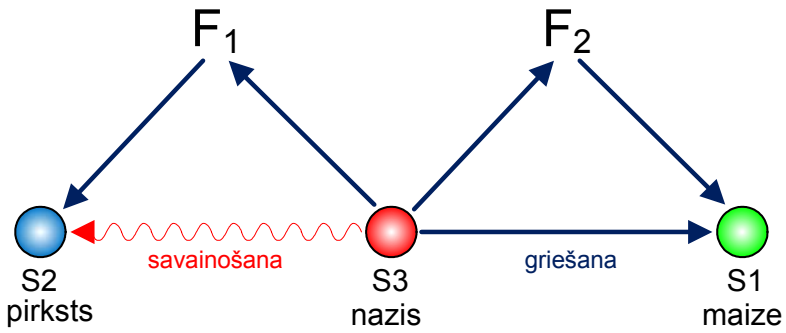
2. Starp maizi un pirkstu nedarbojas neviens lauks (no apraksta izriet, ka nav būtiski attēlot, ka Nina tur maizi ar pirkstiem); ir lauks (mijiedarbība) starp maizi un nazi , kā arī starp pirkstu un nazi – attēls 1.2.1.c.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 1.2.1.c – Lauki, kas darbojas starp identificētajām vielām.

3. Lauks F_1 starp nazi un Ninas pirkstu pilnīgi noteikti ir mehāniskais lauks: nazis rada pirkstā brūci ar noteiktā vietā izdarītu spiedienu, vai, formulējot formāli, "palielina brūču skaitu uz pirkstiem" (no nulles līdz vienai) vai "samazina pirksta veselību". Tā kā naža (instrumenta) ietekme uz izstrādājumu (brūču skaits uz pirkstiem vai pirksta veselību) novērtēšanas kritēriju nav vēlama, mijiedarbība starp S_3 un S_2 ir kaitīga.
   Lauks starp nazi un maizi arī ir mehānisks: nazis griež maizi, vai, formulējot formāli, "palielina maizes šķēļu skaitu". Tā kā naža (instrumenta) ietekme uz izstrādājuma (šķēļu skaita) pazīmes vērtību ir vēlama un mums nav informācijas par neatbilstošu šķēļu skaitu, mijiedarbība starp S_3 un S_1 ir lietderīga.
   Attēls 1.2.1.d.



Attēls 1.2.1.d – Nina gatavo sviestmaizes: Vielas – lauka modelis.

Pašnovērtējums

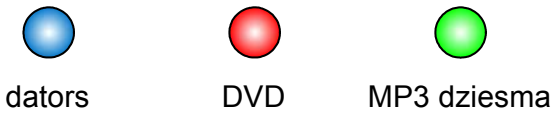
Vingrinājums 1:

Ninai jāiedod viņas draugam Metam kāda populāra dziesma MP3 formātā, kas ir 4,6 megabaitus liela. Metam nav interneta savienojuma tādēļ Ninai fails jāieraksta datu nesējā. Viņas USB disks ir salūzis, tādēļ viņa nolemj izmantot kompaktdisku. Atverot atvilkni, Nina apjauš, ka visus tukšos kompaktdiskus viņa jau ir izlietojusi un viņai atlicis vienīgi DVD. Mēģiniet izveidot faila nodošanas Vielas – lauka modeli.

Atbilde 1:

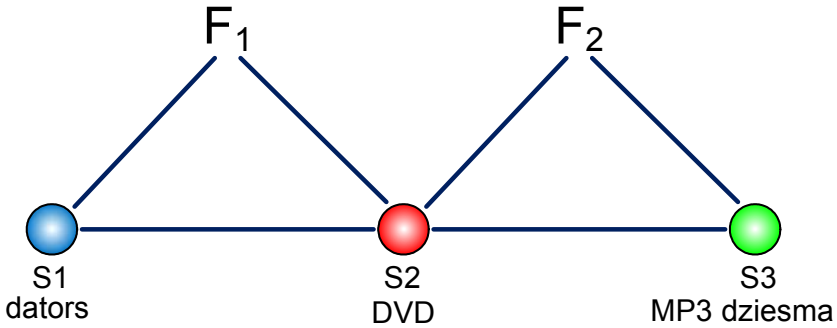
Pirmajā solī ir jaidentificē visas iesaistītās vielas: šajā gadījumā ir dators (S1), DVD (S2) un MP3 dziesma (S3) (Attēls 1.2.1.e).

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



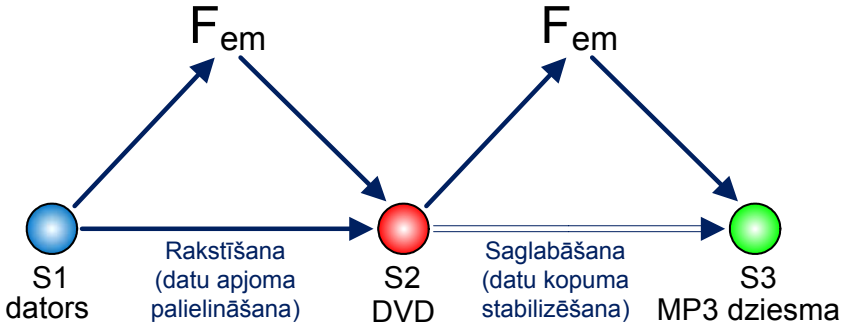
Attēls 1.2.1.e – Trīs darbībā iesaistītās vielas.

Lai modeli pabeigtu, jāidentificē arī mijiedarbības lauki starp vielām (attēls 1.2.1.f). Modeļa pirmā daļa apraksta faila pārnesi no datora uz DVD, jeb "rakstīšanas" darbību, bet otrā daļa parāda, ka fails ir ierakstīts DVD.



Attēls 1.2.1.f – Pirmais solis, veidojot Vielas – lauka modeli.

Tagad jānoskaidro, kāda veida lauki ir F_1 un F_2. Dators failu DVD ieraksta ar lāzeru, tādēļ F_1 var uzskatīt par elektromagnētisko lauku; DVD satur magnētisko ierakstu jeb failu, tādēļ F_2 var uzskatīt par magnētisko lauku. Rakstīšanas darbība, ko dators veic attiecībā pret DVD, ir lietderīga darbība un ir pietiekama; arī DVD veic lietderīgu darbību, "saturot failu", tomēr šajā gadījumā to var uzskatīt par pārmērīgu – Nina ir izlietojusi 4,7 gigabaitu DVD, lai pārnestu tikai 4,6 megabaitus lielu failu (attēls 1.2.1.g).



Attēls 1.2.1.g – Galīgais Vielas – lauka modelis.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

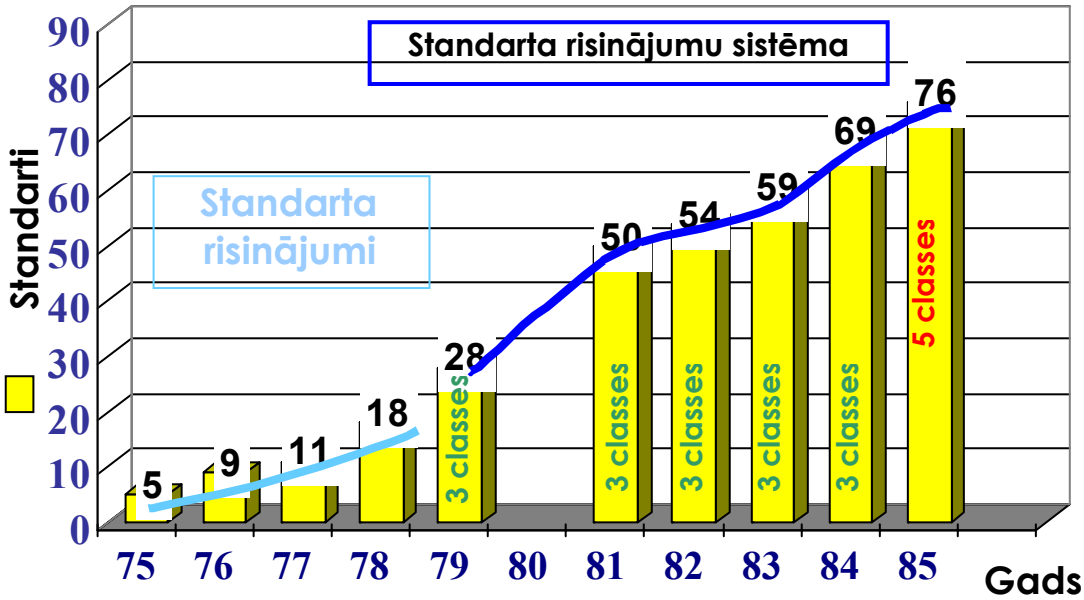
4.2 - STANDARTA RISINĀJUMI

Definīcija

Standarta risinājums ir tipisks ar Vielas – lauka mijiedarbībām izveidots tipiskas problēmas risinājuma modelis.

Teorija

Standarta risinājumi (dažkārt īsi dēvēti par standartiem) ir tehnisku sistēmu 76 sintēzes un pārveides modeļi atbilstoši Tehnisko sistēmu attīstības likumiem.
Līdz ar ARIZ, Efektu datu bāzi un Tehnisko sistēmu attīstības likumiem standarta risinājumi veido klasiskā TRIZ visattīstītāko un efektīvāko instrumentu kopumu, aizstājot Altšullera tehnisko pretrunu matricu un Izgudrojumu principus.
Standarti tika izveidoti laikā no 1975. līdz 1985. gadam ar mērķi nodrošināt strukturētu pieeju tehnisku problēmu risināšanai, sistemātiski pētot indivīdu pieredzi un fizikālu, ķīmisku, ģeometrisku efektu datubāzes.
Sākotnēji standarti tika uzskaitīti kā atsevišķi risinājumu modeļi, kas numurēti to formulēšanas secībā.
1979. gadā Altšullers prezentēja un publicēja 28 integrētu un trīs galvenajās apakšsistēmās iedalītu standartu sistēmu [1]. Turpmākajos gados tika pievienoti vēl citi standarti un tika publiskota galīgā piecu klašu struktūra (Attēls 2) [2].



Attēls 2 – standarta risinājumu attīstības vēsture.

Metode

Standarta risinājumus jāizmanto, lai atrisinātu lielāko daļu "tradicionālu jeb tipisku" problēmu, ko var aprakstīt ar Vielas – lauka modeļu palīdzību, piemēram, situācijās, kad starp divām vai vairāk apakšsistēmām pastāv nepietiekama vai nevēlama mijiedarbība.

Tie ļauj pārvarēt vai apiet pretrunas bez nepieciešamības identificēt un formulēt pašu pretrunu.
Standartus ir lietderīgi izmantot arī indivīda zināšanu pētīšanai sistemātiskā procesā.
Lai pielietotu Standarta risinājumus, nepieciešams:
izveidot problēmas Vielas – lauka modeli;
izvēlēties vispiemērotākos Standartus;

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

ievērot izvēlēto Standartu vadlīnijas.

Atsauces

[1] Altshuller, G.S., Selutskii, A.B.: *Wings for Icarus* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1980.

[2] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

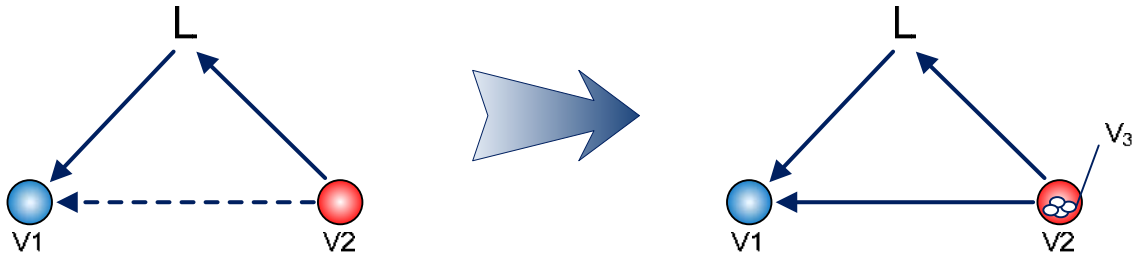
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.2.1 - STANDARTA RISINĀJUMA STRUKTŪRA

Teorija

Katrs standarta risinājums ir strukturēts kā sākotnēja "problemātiska" Vielas – lauka modeļa pārveide modificētā Vielas – lauka modelī, kur apakšsistēmu mijiedarbību nevēlamās īpašības pazūd (Attēls 2.1.a).

Modelis



Attēls 2.1.a – Standarta risinājuma paraugmodelis: Vielas – lauka nevēlama mijiedarbība (šajā gadījumā – nepietiekama mijiedarbība) pazuda, pārveidojot Vielas – lauka modeli.

Metode

Standarta risiājumu veido trīs galvenie elementi:

A: (Apraksts) tradicionālas problēmas situācijas apraksts, kad standarts ir piemērojams.

V: (Vadlīnijas) vadlīnijas modifikāciju veikšanai sistēmā, lai atrisinātu tradicionālu problēmu.

M: (Modelis, kad pieejams) ar Vielas - lauka modeļa palīdzību vizualizēts pārveidojuma apraksts (Attēls 2). Pārveidojumu vizuāls modelis ne vienmēr ir pieejams; precīzāk sakot, tas netiek izmantots, ja Vielas – lauka modeļa pārveide skar vielas vai lauka kvalitatīvu modifikāciju nevis ievieš sistēmā jaunus / modificētus elementus.

P: (Piezīmes) dažkārt vadlīnijas tiek papildinātas ar piezīmēm, kas sniedz tālākus skaidrojumus par vadlīniju īstenošanu.

Piemērs

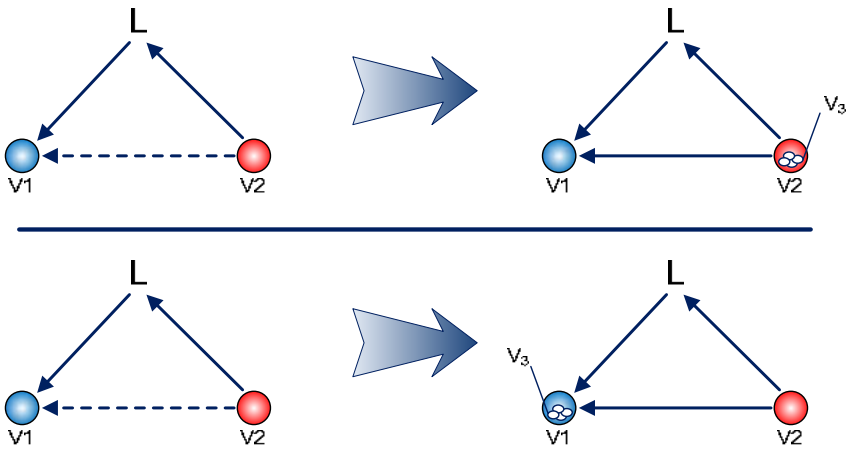
Standarta 1-1-2 trīs elementi ir:

A: tradicionālas problēmas situācijas apraksts, kad šis standarts ir piemērojams: "ja Vielas – lauka modelī ir nepieciešams uzlabot mijiedarbības pozitīvo ietekmi un nosacījumi neierobežo papildus elementu pievienošanu vismaz vienai no vielām";

V: tradicionālas problēmas atrisināšanai nepieciešamās sistēmas modificēšanas vadlīnijas: "problēmu risina ar pāreju (pastāvīgu vai pagaidu) uz sarežģītu Vielas – lauka sistēmu, esošajām vielām pievienojot papildus elementus. Šie papildelementi uzlabo vadāmību vai piešķir Vielas – lauka sistēmai nepieciešamās īpašības;

M: skat. Attēlu 2.1.b.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 2.1.b – Standarta 1-1-2 modelis.

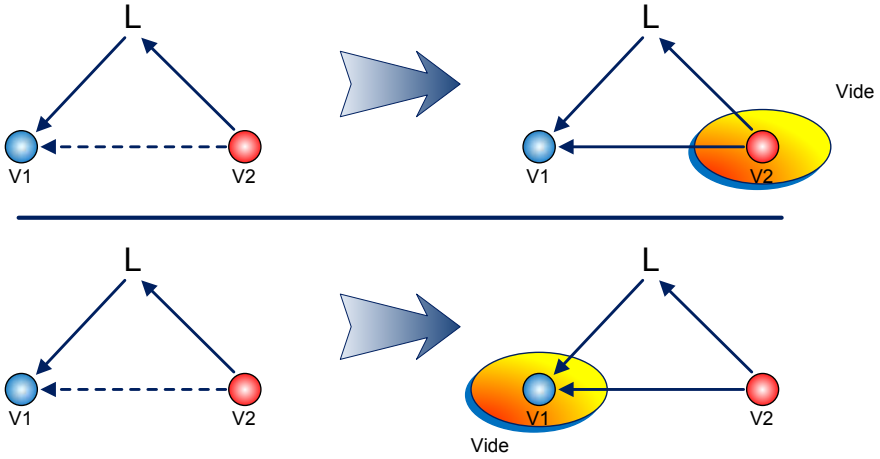
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Aplūkojiet sekojošo Standarta risinājumu un identificējiet to veidojošos elementus.

STANDARTS 1-1-4

Ja Vielas – lauka sistēmā nepieciešams uzlabot mijiedarbības pozitīvo ietekmi un nosacījumiem ir ierobežojums ieviest papildus vielas vai papildelementus, problēmu var atrisināt, izmantojot esošo vidi kā vielu esošas mijiedarbības efektivitātes uzlabošanai.



Attēls 2.1.c – Standarta 1-1-4 modelis.

Atbilde 1:

A: Ja Vielas – lauka sistēmā nepieciešams uzlabot mijiedarbības pozitīvo ietekmi un nosacījumiem ir ierobežojums ieviest papildus vielas vai papildus elementus,

V: problēmu var atrisināt, izmantojot esošo vidi kā vielu esošas mijiedarbības efektivitātes uzlabošanai.

M: (Attēls 2.1.c. trūkst attēla)

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Vingrinājums 2:

Aplūkojiet sekojošo Standarta risinājumu un identificējiet to veidojošos elementus.

STANDARTS 2-2-2

Vielas – lauka sistēmas efektivitāti var uzlabot, palielinot tā elementa fragmentācijas pakāpi, kas mijiedrabībā darbojas kā instruments.

Standarts atspoguļo vienu no galvenajām tehnoloģiju attrīstības tendencēm – elementa vai tā daļas, kas mijiedarbojas ar izstrādājumu ("instrumentu"), fragmentāciju. Process beidzas, kad instrumentu aizstāj jauns lauks, kas spēj veikt savu funkciju.

Tādejādi instrumenta attīstība piedzīvo šādas fāzes: nefragmentēts objekts; fragmentēts objekts; pulveris; šķidrums; gāze; jauns lauks.

Atbilde 2:

A: Vielas – lauka sistēmas efektivitāti var uzlabot,

V: palielinot tā elementa fragmentācijas pakāpi, kas mijiedrabībā darbojas kā instruments.

P: Standarts atspoguļo vienu no galvenajām tehnoloģiju attīstības tendencēm – elementa vai tā daļas, kas mijiedarbojas ar izstrādājumu ("instrumentu"), fragmentāciju. Process beidzas, kad instrumentu aizstāj jauns lauks, kas spēj veikt savu funkciju. Tādejādi instrumenta attīstība piedzīvo šādas fāzes: nefragmentēts objekts; fragmentēts objekts; pulveris; šķidrums; gāze; jauns lauks.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.2.1.1 – VIELAS – LAUKA SISTĒMAS PĀRVEIDE

Teorija

Atbilstoši standarta risinājumu sistēmai Vielas – lauka sistēmai var piemērot sekojošu pārveidojumu:

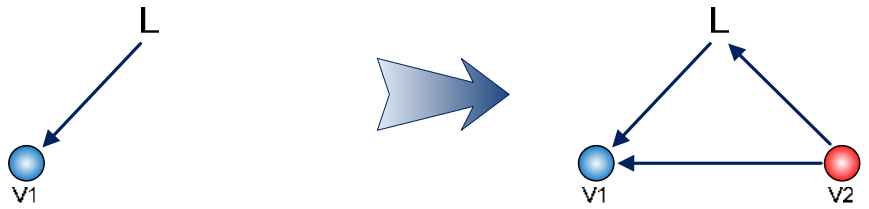
* Jaunas Vielas ieviešana
  - jauns elements (Attēls 2.1.1.a-b)
  - iekšējs papildus elements
  - arējs papildus elements
  - vidē jau pieejams resurss.
* Jauna Lauka ieviešana(Attēli 2.1.1.c-d)
* Vielas pārveidošana
  - Instrumenta pārveidošana/modificēšana (Attēls 2.1.1.e)
  - Priekšmeta modificēšana
  - Vielas – lauka sistēmas vielas aptverošās vides modificēšana.
* Lauka modificēšana (Attēls 2.1.1.f)
* Fizikālu, ķīmisku, ģeometrisku efektu pielietošana;
* Jebkuru iepriekšējo pārveidojumu kombinācija.
* Augstāk minētās modifikācijas var piemērot visam elementam vai tā daļai jebkura resursa tādu izmaiņu izpratnē, kā:

Telpa: dimensiju skaits, topoloģija, forma, izmērs;

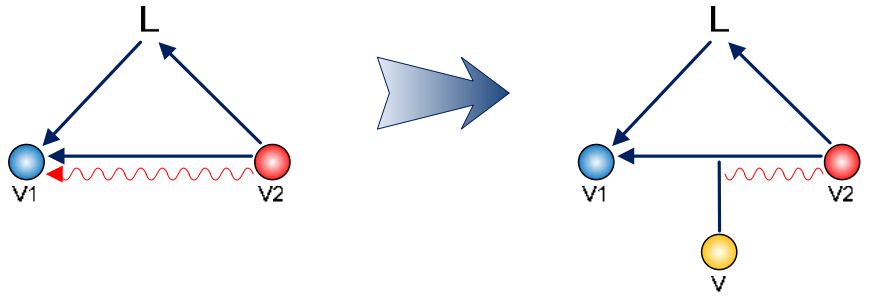
* Laiks: darbības laiks, darbības ilgums, darbības biežums;
* Pazīmju vērtības: ķīmiskās vērtības, fiziskās (elektriskās, magnētiskās, optiskās, u.c.) vērtības;
* Enerģija: enerģijas daudzums, enerģijas veids (kinētiskā, termiskā, elektriskā, u.c.).

Modelis

Vielas – lauka sistēmas pārveides modeļu piemēri:

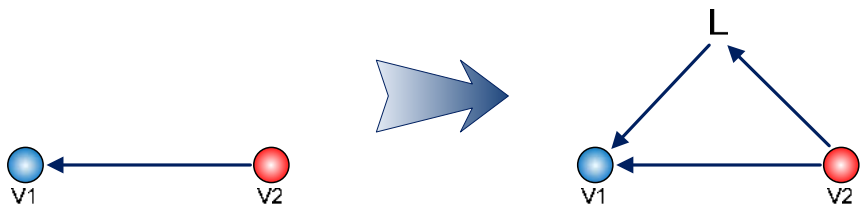


Attēls 2.1.1.a – Jaunas vielas ieviešana.

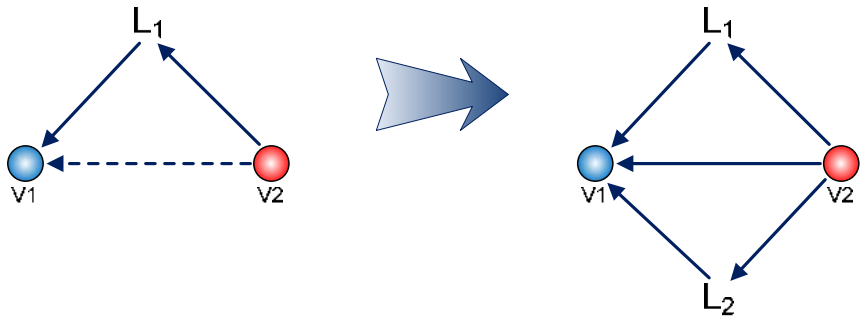


Attēl 2.1.1.b – Jaunas vielas ieviešana.

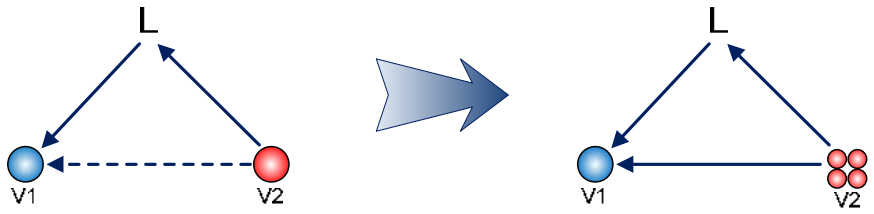
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



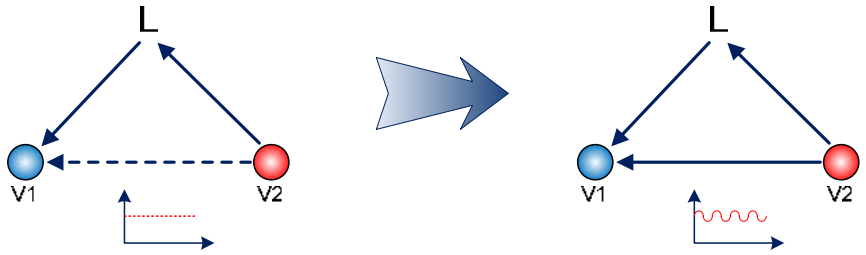
Attēls 2.1.1.c – Jauna lauka ieviešana.



Attēls 2.1.1.d – Jauna lauka ieviešana.



Attēls 2.1.1.e – Instrumenta pārveidošana/ modificēšana.



Attēls 2.1.1.f – Lauka pārveidošana/ modificēšana.

Metode

Standarta risinājuma piemērošana nozīmē izvēlētā standarta norādījumu ievērošanu, lai oriģinālo Vielas – lauka sistēmu, ko raksturo vāja efektivitāte un/vai nevēlami efekti, pārveidotu citā Vielas – lauka sistēmā, kurā problēmas vairāk nav.

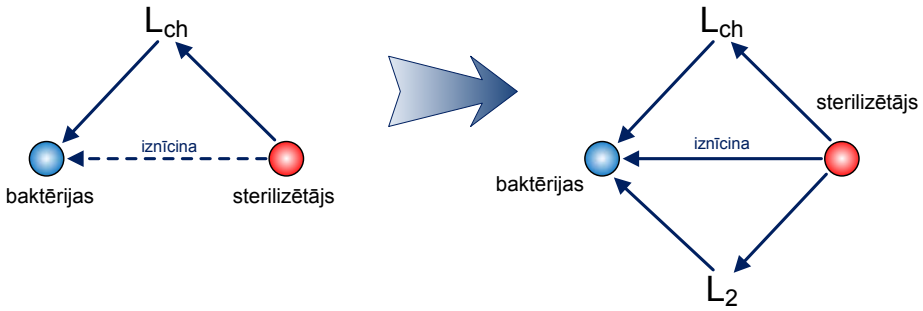
Izvēlētā standarta ieteiktā pārveide jāveic, ņemot vērā sistēmā jau pieejamos Vielas – lauka resursus un sekundāri arī jaunos / modificētos resursus, ko paredzēts integrēt sistēmā.

Uzdevuma īztenošanu var atvieglot efektu datubāzes izmantošana, kas ļauj papildināt individuālās un grupas zināšanas strādājjot ar šiem efektiem.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

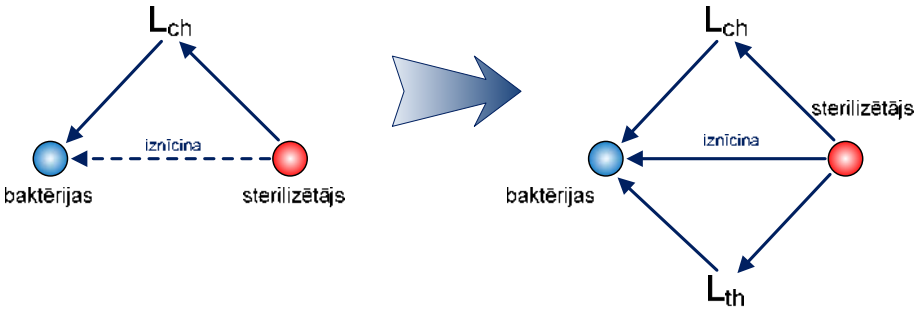
Piemērs

Ar ķimisko reaģentu palīdzību nepieciešams paātrināt pārtikas tvertnes sterilizēšanu. Pēc situācijas Vielas – lauka modeļa izveidošanas viens no šīs problēmas risināšanai izmantojamajiem standartiem piedāvā šādu pārveidi (Attēls 2.2.2.g).



Attēls 2.1.1.g – Ieteiktā pārveide sterilizēšanas procesa efektivitātes uzlabšanai.

Pieejamo resursu analīze, ieskaitot meklēšanu efektu datubāzē, kā iespējamo risinājumu procesa efektivitātes uzlabošanai iesaka hipertermiju (Attēls 2.1.1.h).



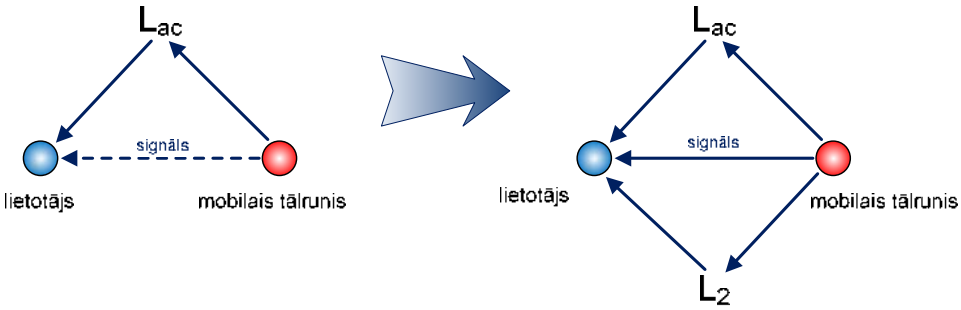
Attēls 2.1.1.h – Hipertermijas kā papildus darbības ieviešana baktēriju iznīcināšanai.

Pašnovērtējums

<u>Vingrinājums 1:</u>

Kad skaņa ir atslēgta (piemēram, sanāksmes laikā), mobilais tālrunis par ienākošu zvanu signalizē ar vibrēšanu, taču, ja tālrunis ir nolikts uz mīkstas virsmas (ādas mapes, laikraksta, utml.), vibrācija nerada nekādu troksni un lietotājs zvanu nepamana. Pēc situācijas Vielas – lauka modeļa izveidošanas, viens no šīs problēmas risināšanai izmantojamajiem standartiem piedāvā šādu pārveidi (Figure 2.2.2.i).

Izveidojiet risinājumu atbilstoši ieteiktajām norādēm.

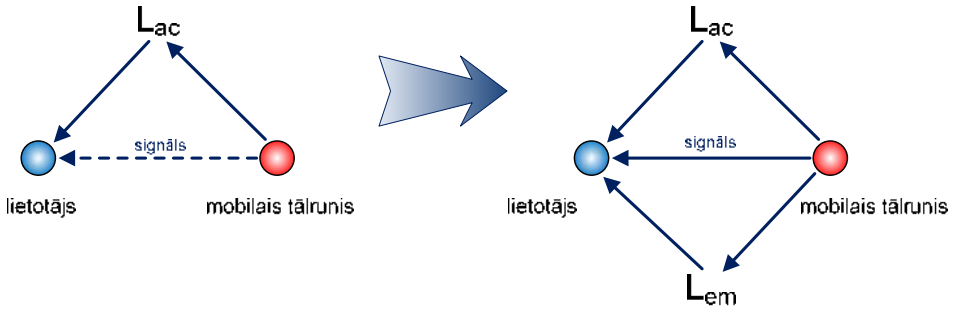


Attēls 2.1.1.i – Ieteicamā pārveide mobilā tālruņa zvana efektivitātes uzlabošanai.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Risinājums 1:

Lai papildinātu sistēmā jau esošo vibrācijas / akustisko lauku, mobilajā tālrunī iespējams ieviest papildus optisko signālu (piemēram, mirgojošu tālruņa ekrānu, attēls 2.1.1.j).



Attēls 2.1.1.j – Optiskā signāla kā papildu sigāla ieviešana lietotāja informēšanai par ienākošu zvanu.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.2.2 – STANDARTA RISINĀJUMU KLASIFIKĀCIJA

Definīcija

Klasiskajā TRIZ standarta risinājumi ir iedalīti piecās kategorijās:
Uzlabo mijiedarbību un novērš kaitīgos efektus;
Sistēmu attīstība;
Pārveide uz makro vai mikro līmeni;
Noteikšanas un mērījumu problēmas;
Meta-risinājumi, „palīgi".

Teorija

Standarta risinājumi attīstīti kopš 1970-to gadu otrās puses, apkopojot "tradicionālus" risinājumus tehniskām problēmām. Sākotnēji tie tika vienkārši numurēti atblstoši to atklāšanas secībai.
1979.gada martā Altšullers izveidoja pirmo Standartu sistēmu ar trīs kategorijām:

3. Sistēmu modificēšanas standarti;
4. Noteikšanas un mērīšanas standarti;
5. Standartu piemērošanas standarti.

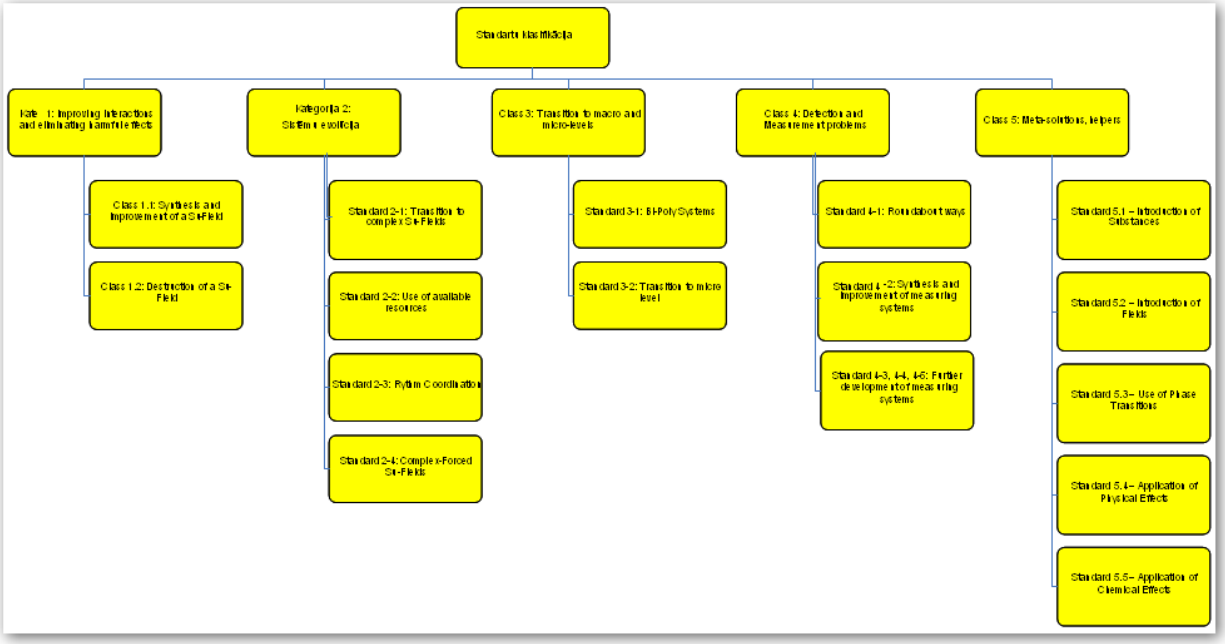
Līdz 1984. gada beigām vairums TRIZ akadēmisko skolu bijušajā Padomju Savienībā bija pieņēmušas šādu Standartu sistēmu un pielietoja to jebkuras "parastas" problēmas risināšanai, kamēr ARIZ tika pielietota nestandarta (ar izgudrošanu saistītu) problēmu analīzē, kā arī turpmāku standartu atzīšanai.

Pēc Tehnisko sistēmu attīstības likumu (TSAL, 1983-1986) noteikšanas un apkopošanas, Altšullers piedāvāja jaunu 76 standarta risinājumu klasifikāciju piecās kategorijās ar mērķi tos harmonizēt ar TSAL:

3. Uzlabo mijiedarbības un novērš kaitīgos efektus;
4. Sistēmu attīstība;
5. Pāreja uz makro un mikro līmeni;
6. Noteikšanas un mērīšanas problēmas;
7. Meta-risinājumi, „palīgi".

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Modelis



Attēls 2.2.a – Standarta risinājumu klasifikācja.

Metode

Standarta risinājumu klasifikācija palīdz atrast atbilstošāko pielietojamo standartu (Attēls 2.2.1):

* ja trūkst funkcijas vai jāuzlabo Tehniskas sistēmas divu elementu lietderīgā mijiedarbība, atbilstoši standarti meklējami Kategorijā 1.1;
* ja probēmas iemesls ir Tehniskas sistēmas divu elementu kaitīga mijiedarbība, atblstoši standarti meklējami Kategorijā 1.2;
* abos gadījumos esošo vielu / resursu modificēšanu var veikt, pielietojot Kategorijas 2 standartus;
* nopietnākas problēmas prasa Tehniskās sistēmas radikālākas izmaiņas, integrējot tās Virssistēmas līmenī (Kategorija 3.1) vai pārejot uz mazāku mijiedarbības mērogu (Kategorija 3.2);
* noteikšanas un mērīšanas problēmas var risināt, likvidējot nepieciešamību mērīt (Kategorija 4.1), veidojot jaunu mijiedarbību informācijas nodošanai (Kategorija 4.2), attīstot tālāk esošos mērīšanas elementus (kategorija 4.3);
* lai arī kāds Standarts tiktu piemērots, var ņemt vērā noteiktus piesardzības pasākumus, lai nepieļautu kļūdas, ieviešot jaunu vielu (Kategorija 5.1), lauku (Kategorija 5.2), fāzes pāreju (Kategorija 5.3), fizikālus un ķīmiskus efektus (Kategorija 5.4 un 5.5).

Sīkāki norādījumi par standartu izvēlēšanos un pielietošanu ir atrodami 3. sadaļā.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

KATEGORIJA 1: MIJIEDARBĪBU UZLABOŠANA UN KAITĪGO EFEKTU LIKVIDĒŠANA

Teorija

Izgudrojumu principu pirmā kategorija ir veltīta Vielas – lauka mijiedarbības sintēzei, Vielas – lauka mijiedarbības pozitīvas ietekmes uzlabšanai, vai Vielas – lauka mijiedarbības negatīvas ietekmes likvidēšanai ar Vielas – lauka pārveides palīdzību (Sadaļa 2.1.1).

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

KATEGORIJA 1.1: VIELAS – LAUKA SINTĒZE UN UZLABOŠANA

Definīcija

Vielas – lauka sintēze sastāv no pabeigtas trijotnes Viela 1 – Lauks – Viela 2, kas ir tehniskas sistēmas minimālais modelis.
Vielas – lauka uzlabošana nozīmē funkcionālās mijiedarbības starp Vielu 2 (Instruments) un Vielu 1 (Izstrādājums) uzlabošanu.

Metode

Pirmais standarts (1-1-1) ir paredzēts jaunas Vielas – lauka mijiedarbības radīšanai, ieviešot sistēmā trūkstošos elementus.
Pielietojot citus Kategorijas 1-1 (1-1-2 līdz 1-1-8) standartus, ir jāsaglabā galvenais lauks starp instrumentu S_2 un izstrādājumu S_1 un papildus pievienotajām vielām esošo mijiedarbību ir jāuzlabo esošā lauka ietvaros.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-1-1: VIELAS – LAUKA SISTĒMAS SINTĒZE

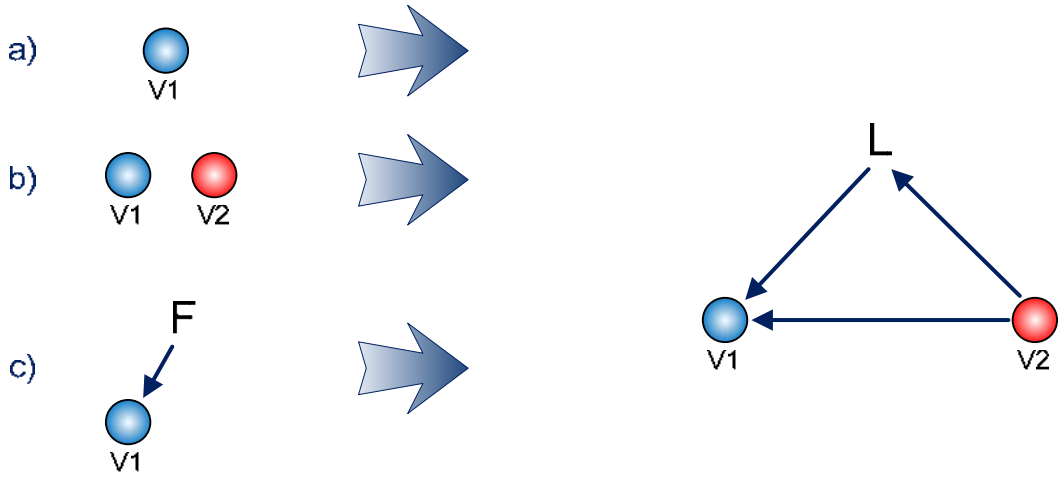
Definīcija

Vielas – lauka sintēze sastāv no pabeigtas trijotnes Viela 1 – Lauks – Viela 2, kas ir tehniskas sistēmas minimālais modelis.

Teorija

Ja nepieciešams radīt pozitīvu efektu uz izstrādājumu (Viela 1), veicot lietderīgu darbību, t.i., modificējot paša objekta pazīmi vai pazīmes vērtību, un nav nekādu ierobežojošu nosacījumu vielu un/vai lauku ieviešanai, problēmu atrisina sintezējot pilnu Vielas – lauka modeli: izstrādājums tiek pakļauts fiziska lauka darbībai, kas rada objektā nepieciešamās izmaiņas.

Modelis



Attēls 2.2.1.1.1.a – STANDARTS 1-1-1: vielas – lauka sistēmas sintēze.

Metode

Šos standartu pielieto, ja pret izstrādājumu (S_1) ir jāīsteno lietderīga funkcija, bet trūkst objekta sagaidāmo modifikāciju radīt spējīgas mijiedarbības.

Ir iespējamas trīs dažādas situācijas (Attēls 2.2.1.1.1.a, pa kreisi):

* nav neviena cita elementa;
* ir darbības elements (S_2) bet nav lauka, kas nodrošinātu mijiedarbību ar izstrādājumu (S_1);
* Lauks (F) ir, bet nav darbības elementa.

Lai radītu lietderīgu funkciju, sistēmu jāpapildina ar trūkstošajiem elementiem (Attēls 2.2.1.1.1.a, pa labi), t.i., ieviešot sistēmā vielu un/vai lauku.

Lai sistēmai pievienojamā vielas/lauka meklēšanu veiktu sistematizēti, ieteicams pārlūkot Vielas/lauka resursu tabulas.

Piemērs

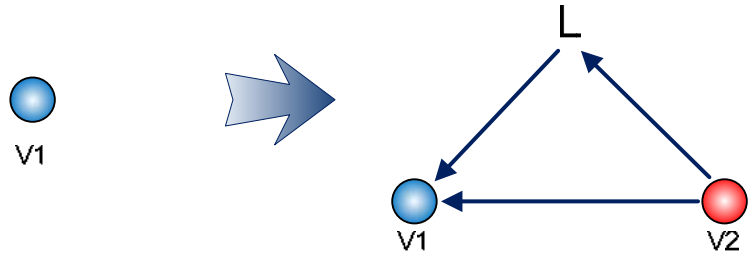
Lai samazinātu siltumapmaiņu, saldētavas durvis ir jātur cieši aizvērtas.

Vispirms ir jānosaka panākamā liederīgā funkcija: durvju turēšanu aizvērtā stāvoklī var pārformulēt funkcijā "turēt durvis", t.i., "stabilizēt to orientāciju aizvērtā sāvoklī". Ja ir skaidri zināmas kontrolējamā izstrādājuma pazīmes (palielināt, samazināt, mainīt stabilizēt), nav sarežģīti funkciju noformulēt pareizi.

Sākotnējo situāciju veido tikai viens priekšmets (durvis), jo neviens cits elements nav pieminēts (Attēls 2.2.1.1.1.a, a variants).

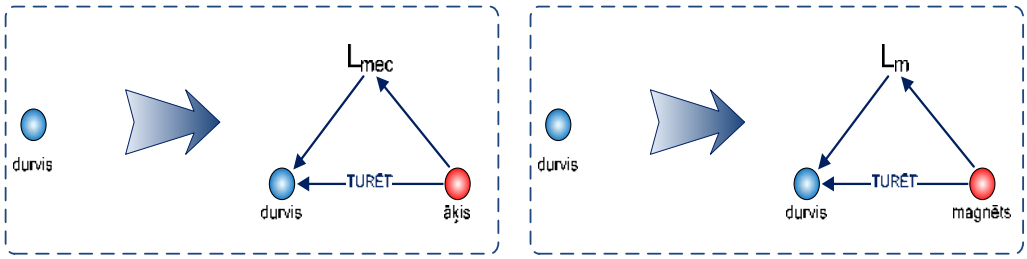
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilstoši Standartam 1-1-1, jāievieš viela un lauks (Attēls 2.2.1.1.1.b).



Attēls 2.2.1.1.1.b – STANDARTS 1-1-1: Vielas – lauka sistēmas sintēze.

Pārlūkojot Vielas – lauka resursu tabulas vai arī vienkārši koncentrējoties uz problēmu risināšanas pieredzi, iespējams rast vairākus risinājumus: var radīt mehānisku lauku ar āķa (darbības elementa) palīdzību; ar magnēta palīdzību var radīt magnētisko lauku utt. (Attēls 2.2.1.1.1.c).



Attēls 2.2.1.1.1.c – Standarta 1-1-1 pielietošaans piemērs, lai nodrošinātu funkciju "turēt durvis".

Pašnovērtējums

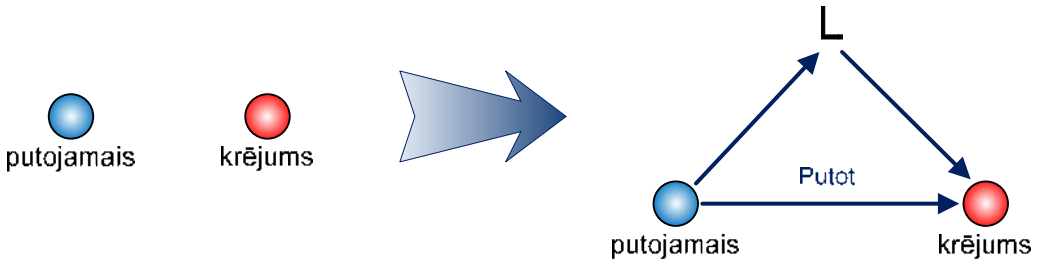
Vingrinājums 1:

Nina ir virtuvē un kopā ar māti gatavo vakariņām kūku. Viņām nepieciešams mazliet putukrējuma, tādēļ Ninas mamma sagatavo bļodu ar krējumu un putojamo un atstāj uz galda. Saprotams, ka krējums saglabājas šķidrs. Kad ierodas Nina, viņa veikli izveido Vielas – lauka modeli. Ko viņa dara?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Šī problēma acīmredzami ir ļoti vienkārša, taču tā tiek atrisināta, izveidojot nepilnīgu minimodeli (Attēls 2.2.1.1.1.d, pa kreisi). Uz galda ir divas vielas: krējums bļodā un putojamais. Atbilstoši Standartam 1-1-1, skaidri pamanāms, ka trūkst lauka. Ninai par nelaimi labs risinājums varētu būt mehāniskais lauks, tādēļ viņa paņem putojamo un puto krējumu (Attēls 2.2.1.1.1.d, pa labi).



Attēls 2.2.1.1.1.d – Standarta 1-1-1 pielietošanas vienkāršs piemērs: krējuma putošana.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-1-2: MIJIEDARBĪBU UZLABOŠANA, PIEVIENOJOT ELEMENTUS PRIEKŠMETIEM

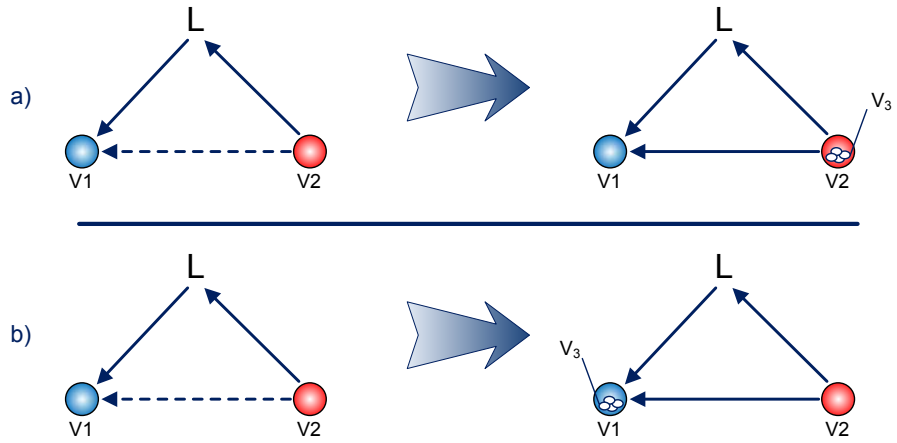
Definīcija

Vielas – lauka uzlabošana nozīmē funkcionālās mijiedarbības pozitīvā efekta uzlabošanu starp Vielu 2 (Instruments) un Vielu 1 (Izstrādājums), nemainot starp vielām pastāvošo galveno lauku.
Mijiedarību var uzlabot, ieviešot iekšēju papildinājumu vielai.

Teorija

Ja nepieciešams uzlabot lietderīgas funkcijas pozitīvo efektu uz priekšmetu un nav nekādu ierobežojošu nosacījumu papildinājumu ieviešanai esošajās vielās, problēmu var atrisināt, ieviešot jaunus papildinājumus esošajās vielās, kas Vielas – lauka mijiedarbībā rada nepieciešamās izmaiņas.
Papildinājumu uzdevums ir pastiprināt esošo mijiedarbību starp vielām esošā lauka ietvaros vai arī palielināt mijiedarbības vadamības iespējas. Tādēļ nav atļauta starp divām vielām esošā lauka būtības mainīšana.

Modelis



Attēls 2.2.1.1.2.a – STANDARTS 1-1-2: mijiedarbību uzlabošana, pievienojot objektiem elementus.

Metode

Šo standartu piemēro, ja lietderīgā funkcija nav pietiekama, t.i., izstrādājumā izdarītās izmaiņas nenodrošina gaidīto efektu un ir atļauts ieviest papildvielas instrumentā (Attēls 2.2.1.1.2.a, augstāk) vai izstrādājumā (Attēls 2.2.1.1.2.a, zemāk).

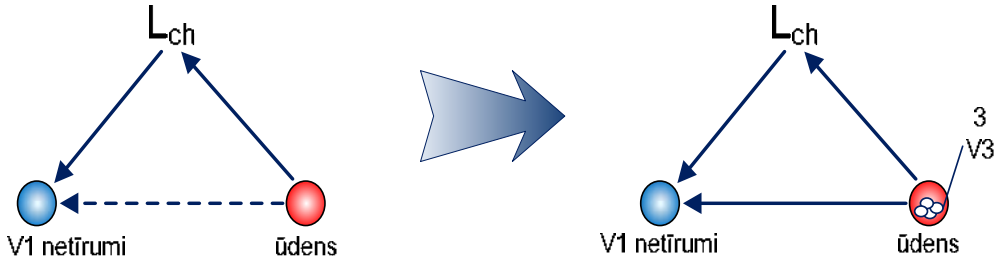
1. Jāveic šādi soļi:
2. izveidojiet nepietiekamas lietderīgas funkcijas Vielas – lauka modeli; identificējiet uzlabojamās pazīmes modifikāciju;
3. noskaidrojiet, vai instrumentā un/vai izstrādājumā ir iespējams pievienot papildus elementus;
4. atrodiet vielas, kas varētu uzlabot esošā lauka efektivitāti;
5. noskaidrojiet, vai konkrētās vielas ieviešanai tehniskajā sistēmā ir kādi ierobežojumi.

Piezīme: trešo soli var veikt ar vielas resursu tabulas palīdzību.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Piemērs

Lai virtuvē notīrītu gāzes plīti, izmanto mitru sūkli ar mērķi izšķīdināt netīrumus. Ja sūklis satur tikai ūdeni, process ir lēns un uz plīts paliek taukaini traipi. Atbilstoši Standartam 1-1-2, šādu nepietiekamu mijiedarbību var uzlabot, ieviešot iekšēju papldvielu (Attēls 2.2.1.1.2.b).
Tā kā ir salīdzinoši sarežģīti pievienot iekšējas papildvielas netīrumiem, parasts risinājums ir pievienot ūdenim šķīdinātāju (V_3), lai palielinātu tā spēju šķīdināt netīrumus.

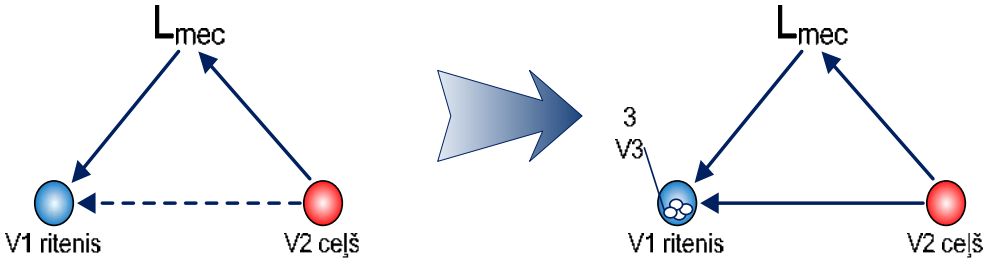


Attēls 2.2.1.1.2.b – Standarta 1-1-2 pielietošanas piemērs, lai uzlabotu lietderīgu funkciju "šķīdināt netīrumus".

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:
Braukt ar auto, kad ceļu klāj sniegs, var būt bīstami, jo ceļa un riepas saķere ir samērā slikta (Sadaļas 2.2.1.1.3 piemērs).
Izveidojiet risinājumu, izmantojot standartu 1-1-2 (un nevis standartu 1-1-3!).

Atbilde 1:
Nepietiekamas mijiedarbības starp ceļu un riteni modelis ir attēlots attēlā 2.2.1.1.2.c pa kreisi.
Pazīme, kas tiks izmainīta (palielināta) ir berze starp riteni un ceļu; lai uzlabotu saķeri, var pielietot standarta 1-1-2 norādījumus: instrumentam un/vai izstrādājumam pievieno papildus elementus ar mērķi uzlabot mijiedarbības efektivitāti (Attēls 2.2.1.1.2.c, pa labi).



Attēls 2.2.1.1.2.c – Standarta 1-1-2 pielietošana, lai uzlabotu lietderīgu funkciju "stiprināt riteni (riepu)".

Instead of introducing internal additives into the road, it is more convenient to add a substance S_3 to the wheel.
Tā vietā, lai pievienotu papildelementus ceļam, ir daudz ērtāk pievienot vielu V_3 ritenim (riepai).
Labi zināms piemērs ir ziemas riepas ar radzēm (Attēls 2.2.1.1.2.d).

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

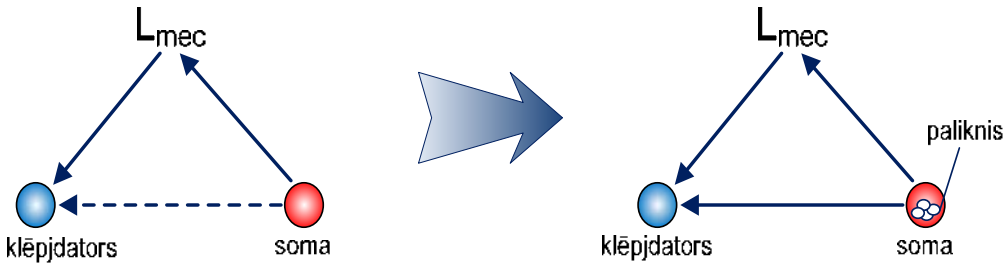
Attēls 2.2.1.1.2.d – standarta 1-1-2 pielietošanas piemērs ziemas riepās (iekšējie papildus elementi = radzes).

Vingrinājums 2:

Ikvienam mūsdienās ir klēpjdators. To iespējams pārnēsāt no mājām uz darbu vai skolu. Datora pārnēsāšanai mēs izmantojam auduma somu, kam nokrītot, ir risks datoru sabojāt. Tas nozīmē, ka dažkārt auduma soma datoru pasargā nepietiekami. Kā uzlabot šo situāciju?

Atbilde 2:

Sākotnējā situācijā mums ir soma (V_1), kas ar mehāniskā lauka palīdzību satur un aizsargā otru vielu (klēpjdatoru) (skat. Attēlu 2.2.1.1.2.e, pa kreisi). Uzlabojamā pazīme ir somas aizsargspēja. Tātad, lai to uzlabotu, atbilstoši Standartam 1-1-2, jāpievieno jauna viela V_3. Varam izvēlēties kaut ko ievietot somā vai klēpjdatorā: šajā gadījumā pirmā izvēle ir noderīgāka. Pievienojamā viela varētu būt putugumija starp auduma kārtām (Attēls 2.2.1.1.2.e, pa labi).



Attēls 2.2.1.1.2.e – Klēpjdatora somas Vielas – lauka modelis.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-1-3: MIJIEDARBĪBU UZLABOŠANA, PIEVIENOJOT SISTĒMAI PAPILDUS ELEMENTUS

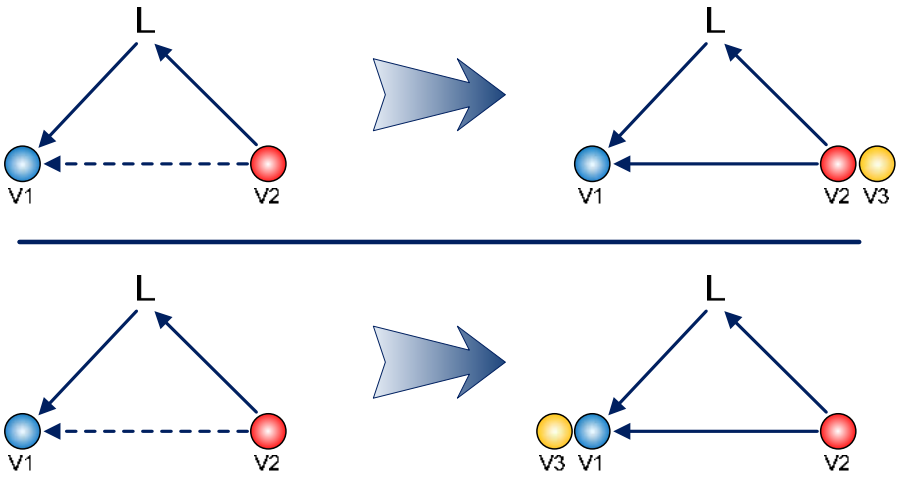
Definīcija

Vielas – lauka uzlabošana nozīmē funkcionālās mijiedarbības pozitīvo efektu uzlabošanu starp Vielu 2 (Instruments) un Vielu 1 (Izstrādājums), nemainot starp vielām pastāvošo galveno lauku.
Mijiedarību iespējams uzlabot, ieviešot iekšēju papildinājumu vielai.

Teorija

Ja nepieciešams uzlabot lietderīgas funkcijas pozitīvo efektu uz izstrādājumu un nav nekādu ierobežojošu nosacījumu papildinājumu ieviešanai esošajās vielās, problēmu var atrisināt, ieviešot jaunus papildinājumus esošajās vielās, kas Vielas – lauka mijiedarbībā rada nepieciešamās izmaiņas.
Papildinājumu uzdevums ir pastiprināt esošo mijiedarbību starp vielām esošā lauka ietvaros vai arī palielināt mijiedarbības vadāmības iespējas. Tādēļ starp divām vielām esošā lauka būtības mainīšana nav atļauta.

Modelis



Attēls 2.2.1.1.3.a – STANDARTS 1-1-3: mijiedarbību uzlabošana, pievienojot sistēmai papildus elementus.

Metode

Šo standartu piemēro, ja lietderīga funkcija nav pietiekama, t.i., izstrādājumā izdarītās izmaiņas nenodrošina gaidīto efektu un instrumentā (Attēls 2.2.1.1.3.a, augstāk) vai izstrādājumā (Attēls 2.2.1.1.3.a, zemāk) ir atļauts ieviest papildus vielas).
Jāveic šādi soļi:

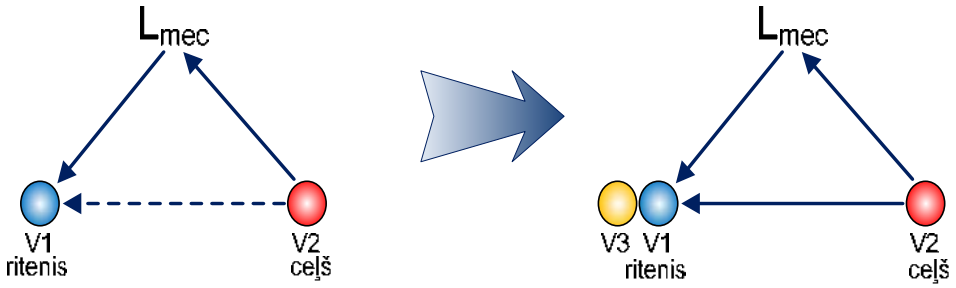
1. izveidojiet nepietiekamas lietderīgas funkcijas Vielas – lauka modeli; identificējiet uzlabojamās pazīmes modifikācijas;
2. noskaidrojiet, vai instrumentā un/vai izstrādājumā ir iespējams pievienot papildus elementus;
3. atrodiet vielas, kas varētu uzlabot esošā lauka efektivitāti;
4. noskaidrojiet, vai konkrētās vielas ieviešanai tehniskajā sistēmā ir kādi ierobežojumi.

Piezīme: trešo soli var veikt ar vielas resursu tabulas palīdzību.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Piemērs

Braukt ar auto, kad ceļu klāj sniegs, var būt bīstami, jo ceļa un riepas saķere ir samērā slikta. Situāciju aprakstošs vielas – lauka modelis ir attēlots Attēlā 2.2.1.1.3.b pa kreisi.



Attēls 2.2.1.1.3.b – Standarta 1-1-3 pielietošanas piemērs, lai uzlabotu lietderīgu funkciju "stiprināt riteni (riepu)".

Lai uzlabotu lietderīgo mijiedarbību starp ceļu (ko klāj sniegs) un riteni, Standarts 1-1-3 iesaka pievienot ārēju vielu ceļam vai ritenim (Attēls 2.2.1.1.3.a). Lai gan lai uzlabotu saķeri, teorētiski ir iespējams pievienot ārēju vielu arī ceļam, skaidrs, ka ir nesalīdzināmi ērtāk ārēju papildus elementu pievienot ritenim (Attēls 2.2.1.1.3.b, pa labi).
Labi zināms risinājums ir sniega ķēdes.

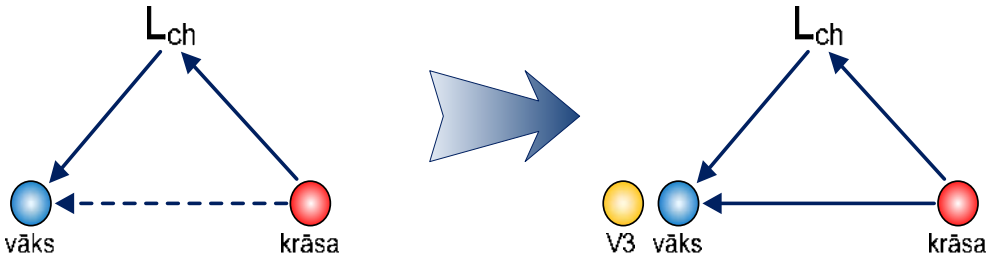
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:
Jānokrāso plastmasas vāks, taču tas ir ļoti gluds un nemaz nav porains, tādēļ krāsa tam nepielīp un nenoklāj pietiekami plašu plastmasas virsmu. Pamēģiniet atrisināt šo problēmu, lietojot Standartu 1-1-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Šī situācija ir kārtējais lietderīgas, bet nepietiekamas V_2 (kāsas) iedarbības uz V_1 (krāsojamo detaļu) piemērs, kas parādīts Attēlā 2.2.1.1.3.c pa kreisi.



Attēls 2.2.1.1.3.c – Vielas – lauka modelis plastmasas vāka nokrāsošanai.

Pazīme, ko nepieciešams uzlabot ir krāsas liptspēja pie vāka. Lai atrisinātu šo problēmu ar Standarta risinājuma 1-1-3 palīdzību, krāsai vai plastmasas vākam jāpievieno ārēja viela V_3 kā parādīts Attēlā 2.2.1.1.3.c pa kreisi. Kāda elementa pievienošana krāsai nozīmē rīkošanos atbilstoši Standarta 1-1-2 norādēm. Tādejādi ārējo vielu jānovieto blakus vai pāri vākam. Risinājums varētu būt fiksējošas vielas izsmidzināšana pār vāku pirms tā krāsošanas (Attēls 2.2.1.1.3.c, pa labi).

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-1-4: MIJIEDARBĪBU PILNVEIDOŠANA, IZMANTOJOT VIDI

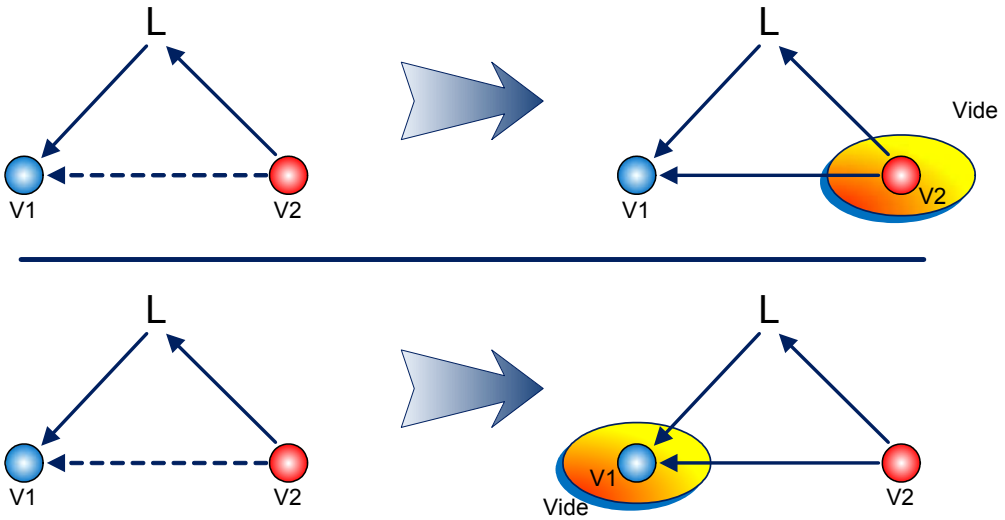
Definīcija

Vielas – Lauka pilnveidošana nozīmē funkcionālas mijiedarbības starp Vielu 2 (Instruments) un Vielu 1 (Izstrādājums) pozitīvās iedarbības pilnveidošanu, neizmainot galveno lauku, kas atrodas starp abām vielām.
Mijiedarbību var pilnveidot arī, kā trešo vielu, izmantojot vidi, kas var paaugstināt sistēmas efektivitāti.

Teorija

Ja nepieciešams pilnveidot kāda izstrādājuma kādas lietderīgas funkcijas pozitīvo iedarbību, un ir ierobežojumi nosacījumos par papildus elementu ieviešanu dotajās vielās, problēmu var risināt, kā trešo vielu izmantojot vidi, lai palielinātu vadāmību vai sniegtu nepieciešamās īpašības Vielas – Lauka mijiedarbībai.
Vides loma ir pastiprināt esošās starpvielu mijiedarbības iedarbību saskaņā ar lauku vai palielināt mijiedarbības kontroles pakāpi. Tādēļ nav atļauts pārveidot starp divām vielām esošā lauka būtību.

Modelis



Attēls 2.2.1.1.4.a – STANDARTS 1-1-4: Mijiedarbību pilnveidošana, izmantojot vidi. Use of the environment to improve interactions.

Metode

Šo standartu pielieto, kad ir nepietiekama lietderīgā funkcija, proti, izstrādājuma modifikācija neatbilst gaidītajai, un instrumentam nav atļauts pievienot ārējas vielas. Tādā gadījumā ir jāpārbauda, vai laukam nepieciešamās īpašības nevar nodrošināt vide, kas aptver kādu no mijiedarbības vielām.
Jāpielieto sekojoši soļi:

1. izveidojiet nepietiekamās lietderīgās funkcijas Vielas – Lauka modeli; identificējiet pazīmi, kurai nepieciešama modifikācija;
2. definējiet potenciālās pazīmju vērtibas, kas spētu pilnveidot esošā lauka efektivitāti;
3. analizējiet pazīmes, kas piemīt videi ap instrumentu (attēls 2.2.1.1.4.a, augšā) vai izstrādājumu (attēls 2.2.1.1.4.a, apakšā) un pārbaudiet, vai iespējams pielietot kādu no 2. solī definētām pazīmju vērtībām;

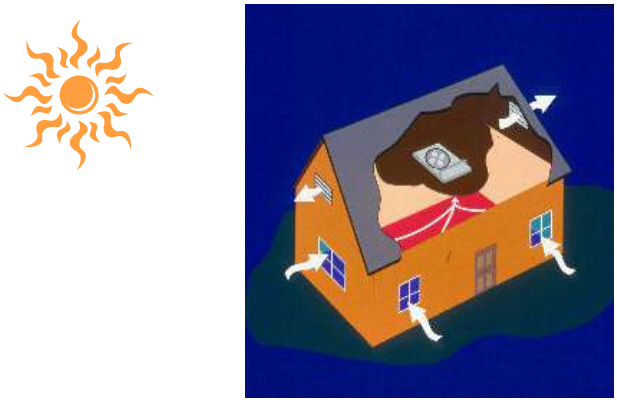
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

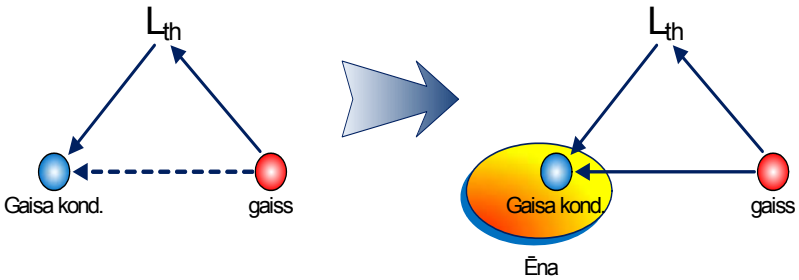
4. pārbaudiet, vai pastāv jebkāda veida ierobežojumi vides kā Vielas – Lauka mijiedarbības trešās vielas apgūšanai.

Piezīme: otrais un trešais soļi var tikt ieviesti, izmantojot vielas resursu tabulu.

Piemērs

Lai uzlabotu gaisa kondicionēšanas sistēmas efektivitāti, ēkas ziemeļu pusē tika ierīkoti āra ventilatori, šādā veidā izmantojot ēnainās vides priekšrocību (attēls 2.2.1.1.4.b).





Attēls 2.2.1.1.4.b – Gaisa kondicionēšanas sistēmas izvietošana ēkas ēnainajā pusē.

Pašnovērtējums

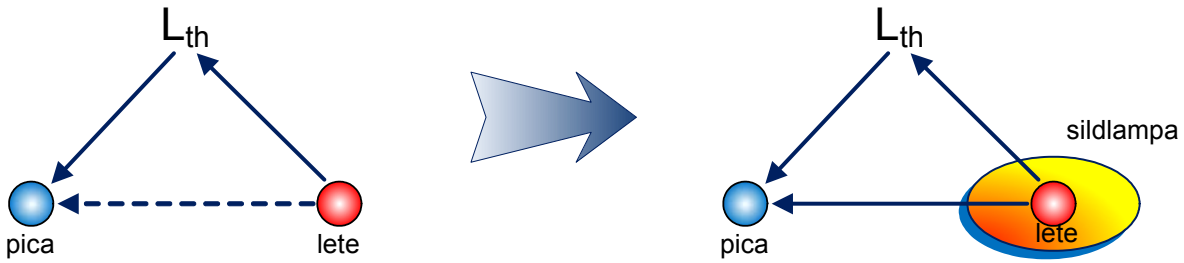
Vingrinājums 1:

Cik reižu nav gadījies, ka nopērkot picas šķēli līdzi ņemšanai ātrās apkalpošanas ēstuvē, tā nav bijusi pārāk laba, jo ir atdzisusi? Pārāk bieži. Kā varētu izvairīties no pārmērīgas picas atdzišanas saskaņā ar standaru 1-1-4?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Problēma ir ļoti vienkārša un to var paskaidrot, izmantojot minimālu modeli. Ir divas vielas – pica un ātrās apkalpošanas lete. Lauks, kas atrodas starp tām ir termisks; varam aplūkot nepietiekamo izolēšanas darbību pie apkalpošanas letes (attēls 2.2.1.1.4.c, pa kreisi). Acīmredzami, nevaram būvēt apkalpošanas leti ar siltināto grīdu, jo tas izmaksātu pārāk dārgi, tāpēc mums jāizmanto kāda viela, kas jau ir klātesoša picas un apkalpojošas letes apkārtnē; vadoties pēc standarta risinājuma ieteikuma, veiksmīgs risinājums būtu sildlampas uz grīdas (attēls 2.2.1.1.4.c, pa labi).



Attēls 2.2.1.1.4.c – picas apkalpošanas lete, modelēta ar Vielas – Lauka modeli.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-1-5: VIDES MODIFICĒŠANA, LAI PILNVEIDOTU MIJIEDARBĪBAS

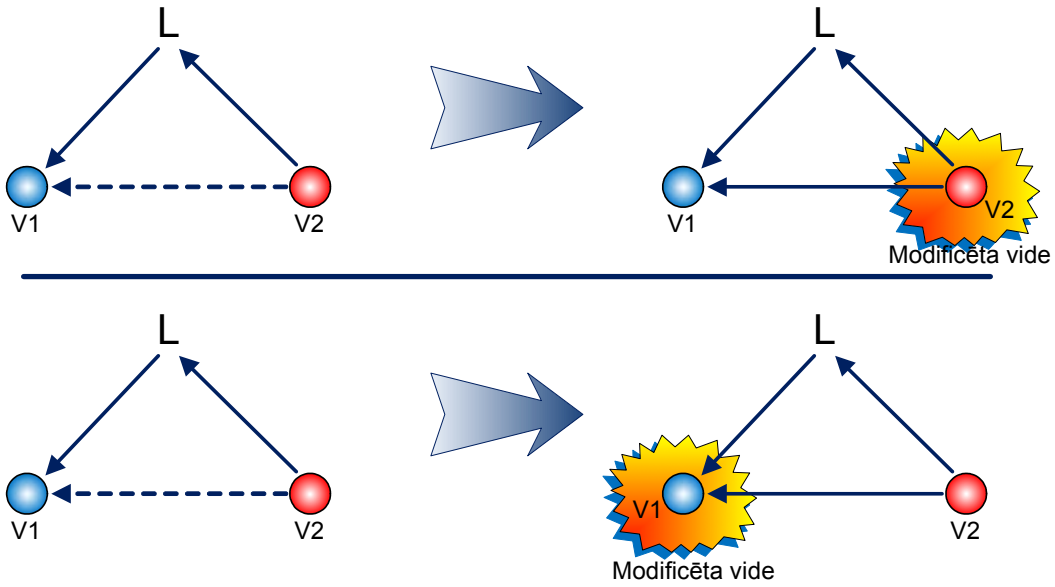
Definīcija

Vielas – Lauka pilnveidošana nozīmē funkcionālas mjiedarbības starp Vielu 2 (Instruments) un Vielu 1 (Izstrādājums) pozitīvās iedarbības pilnveidošanu, neizmainot galveno lauku, kas atrodas starp abām vielām.
Mijiedarbību var pilnveidot arī, pārveidojot vidi par trešo vielu, tādā veidā paaugstinot sistēmas efektivitāti.

Teorija

Ja nepieciešams pilnveidot kādas lietderīgas funkcijas pozitīvu iedarbību uz kādu izstrādājumu, un nosacījumi paredz ierobežojumus attiecībā pret papildinājumu ieviešanu starp dotajām vielām, bet esošajā vidē nav vielu ar piemērotām pazīmēm, problēmu var risināt, aizvietojot esošo vidi ar citu, vai to sadalot, vai arī ieviešot papildinājumus esošajā vidē tādā veidā, ka modificētā vide var būt kā trešā viela ar mērķi paaugstināt vadāmību vai sniegt Vielas – Lauka mijiedarbībai nepieciešašamās pazīmju vērtības.
Modiicētās Vides loma ir pastiprināt esošās starpvielu mijiedarbības iedarbību saskaņā ar lauku vai palielināt mijiedarbības kontroles pakāpi. Tādēļ nav atļauts pārveidot starp divām vielām esošā lauka būtību.

Modelis



Attēls 2.2.1.1.5.a – STANDARTS 1-1-5: Vides modifikācija, lai pilnveidotu mijiedarbību.

Metode

Šo standartu pielieto, kad ir nepietiekama lietderīgā funkcija, proti, objekta modifikācija neatbilst gaidītajai, un instrumentam nav atļauts pievienot ārējas vielas un esošai videi/ apkārtnei pietrūkst piemērotu pazīmju vērtību, lai pilnveidotu mijiedarbību starp divām vielām. Tādā gadījumā ir jāpārbauda, vai laukam nepieciešamās pazīmju vērtības nevar nodrošināt vides, kas aptver kādu no mijiedarbības vielām, modifikācija.

Jāpiemēro sekojoši soļi:

1. izveidojiet nepietiekošās lietderīgās funkcijas Vielas – Lauka modeli; identificējiet pazīmi, kurai nepieciešama modifikācija;

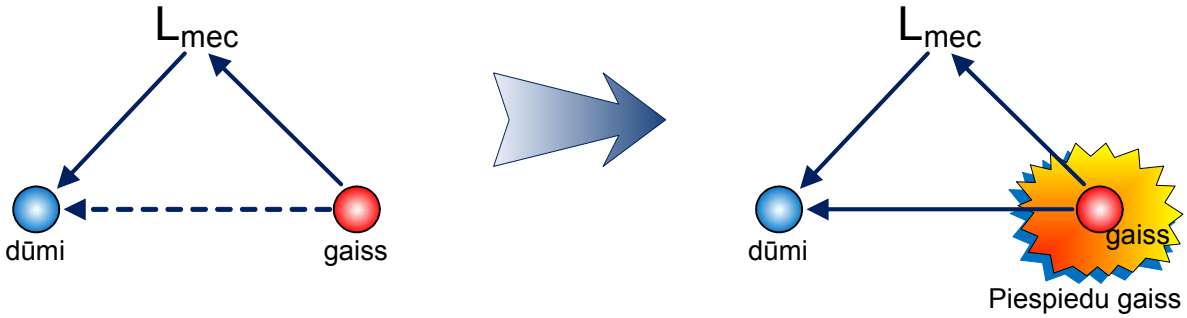
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

2. definējiet potenciālās pazīmju vērtības, kas spētu pilnveidot esošā lauka efektivitāti;
3. analizējiet pazīmes, kas piemīt videi ap instrumentu (attēls 2.2.1.1.5.a, augšā) vai izstrādājumu (attēls 2.2.1.1.5.a, apakšā), un pārbaudiet, vai var pielietot kādu no 2.solī definētām vērtībām:
    - ieviešot vidē trešo vielu; *introducing a third substance into the environment;*
    - sadalot vidi to veidojošās vielās;
    - aizvietojot vidi;
4. pārbaudiet, vai izvēlētajai vides modifikācijai ir kādi ierobežojumi.

Piezīme: otrais un trešais soļi var tikt ieviesti, izmantojot vielas resursu tabulu.

Piemērs

Smēķētāju telpā pat pēc īsa laika sprīža gaiss kļūst neelpojams pat kaislīgam smēķētājam, jo ap smēķētāju esošais gaiss pietiekami neizkliedējas (attēls 2.2.1.15.b, pa kreisi).



Attēls 2.2.1.1.5.b – paraugmodelis Standarta risinājumam 1-1-5.

Aplūkojot vidi, varam atrast, piemēram, tīru gaisu, kas varētu palīdzēt ātri izkliedēt dūmus. Bet, ja gan gaisa tīrā, gan piesārņotā daļa ir nekustīgas, problēmas situācija būtiski nemainās. Tāpēc var iztēloties tīra, piespiedu gaisa ievadīšanu telpā, ar mērķi īsā laikā piesmēķēto gaisu izvēdināt - likvidēt (attēls 2.2.1.1.5.b, pa labi).

Pašnovērtējums

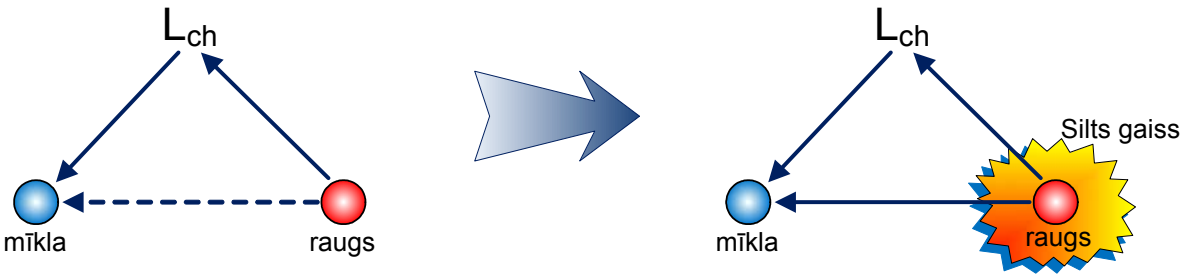
Vingrinājums 1:

Nina uzaicinājusi draugus vakariņās, lai nobaidītu mājās gatavotu itāļu picu. Viņa izlasa kulinārijas grāmatā recepti un gatavo mīklu. Tikko pabeigusi, viņa atskārst, ka tā pietiekami ātri neceļas, lai pagūtu to pagatavot līdz vakariņām, jo raudzēšanas laiks ir samērā ilgs. Ņemot vērā tikko Standartā 1-1-5 apgūto, kā varētu Ninai palīdzēt?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Ninas sākotnēji satraucošā situācija ir atainota attēlā 2.2.1.1.5.c, pa kreisi, kur V_2 ir raudzēšanas laiks un kas nav pietiekami ātrs, lai ar ķīmiskā lauka palīdzību pietiekami un laikus paceltu V_1.



Attēls 2.2.1.1.5.c – modelis raudzēšanas laika uzlabošanai.

Pilnveidojamā pazīme ir mīklas celšanās laiks, un tas ir atkarīgs arī no tempreratūras. Saskaņā ar Sandartu 1-1-5, mums jāaplūko mīklas vide un jācenšas to izmainīt. Ja mīklu aptvers siltāks gaiss, tā pacelsies ātrāk (attēls 2.2.1.1.5.c, pa labi).

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-1-6: KĀDAS DARBĪBAS MINIMĀLĀS IEDARBĪBAS NODROŠINĀŠANA

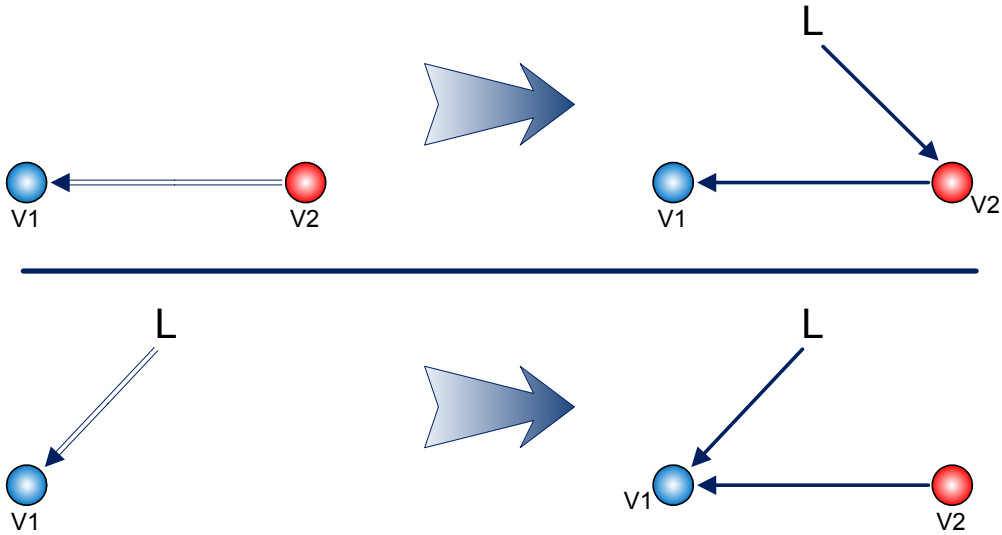
Definīcija

Darbības minimālās iedarbības nodrošināšana nepieciešama, kad norisinās kāda lietderīga pārmērīga darbība, tādējādi ir nepieciešams samazināt Instrumenta ietekmi uz Izstrādājumu vai Vielas – Lauka mijiedarbību.

Teorija

Ja ir kādas vielas vai lauka pārpalikums (to apjoms ir liels un ir grūti nodrošināt to kontrolētu (vienmērīgu, optimālu) apjomu), rekomendē noturēt pārmērīgas vielas vai lauka statusu un sekundāri likvidēt lieko vielu. Vielas pārpalikumu likvidē ar lauka (attēls 2.2.1.1.6.a, augšā), bet lauka pārpalikumu ar vielas palīdzību (attēls 2.2.1.1.6.a, lejā).

Modelis



Attēls 2.2.1.1.6.a – STANDARTS 1-1-6: Darbības minimālās iedarbības nodrošināšana. Providing the minimum effect of an action.

Metode

Šo standartu pielieto, kad sistēmā ir kādas vielas pārmērīgs apjoms vai, kad kāda lietderīga mijiedarbība ir pārmērīga (1.1.2 – Mijiedarbību tipi un saistītie simboli).

Ja ir pārāk grūti vai pat neiespējami samazināt un kontrolēt vielas/lauka apjomu, vēlams pielietot sekojošus soļus:

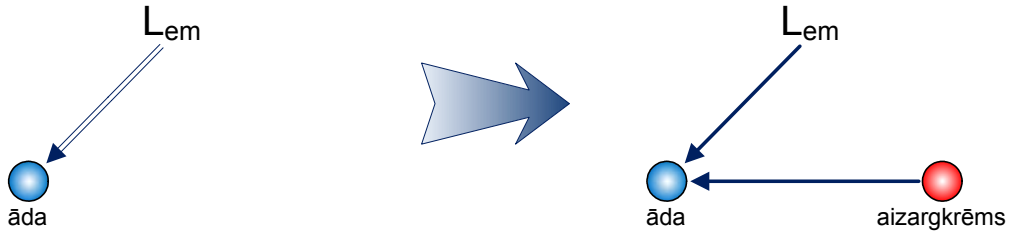
1. izveidojiet pārmērīgas lietderīgās mijiedarbības Vielas – Lauka modeli;
2. identificējiet to pazīmi, kuras vērtība ir pārmērīga;
3. ieviesiet modifikāciju, kas spētu likvidēt lieko:
   - ja pazīmes pārmērīgā vai liekā vērtība saistīta ar vielu V_2 , meklējiet lauka resursus, kurus var piemērot V_2, kuri varētu radīt V_2 pazīmes vēlamo vērtību;
   - ja pazīmes pārmērīgā vai liekā vērtība ir saistīts ar lauka L ietekmi uz vielu V_1, meklējiet tādus vielas resursus, kurus varētu piemērot V_1, un kuri varētu radīt vēlamo ietekmi uz lauku F.

Piezīme: trešais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas - lauka resursu tabulu.

Piemērs

Nina pludmalē sauļojas, lai iegūtu iedegumu un kļūtu vēl skaistāka. Bet kā zināms, pārmērīgi daudz saules ir bīstami mūsu ādai, īpaši bīstami ir UV-B stari. Tā kā Nina ir TRIZ studente, līdz ar to nekavējoties apzinās, ka, lai atrisinātu šo problēmu, viņai jāpielieto kāds standarta risinājums. Saule ir saule un viņa nevar ietekmēt tās elektomagnētisko lauku, pat, ja tas ir pārmērīgs. Bet viņa vēlas sauļoties. Tādēļ sākotnējā situācija ir tāda, kā atainots attēlā 2.2.1.1.6.b, pa kreisi.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 2.2.1.1.6.b – saules apdeguma problēmas risinājums ar Vielas – Lauka palīdzību.

Pielietojot Standarta risinājumu 1-1-6, otrai vielai V_2 ir jāmazina saules radītā iedarbība. Šī viela ir saules aizsargkrēms, kas mazina saules staru radīto ietekmi uz Ninas ādu (attēls 2.2.1.1.6.b, pa labi).

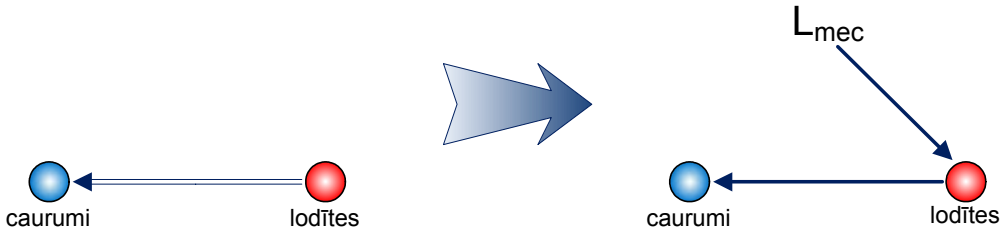
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Bils ir darbā un viņam ir jāizstrādā ierīce, kas aizpildītu ar mazām lodītēm visus sešdesmit caurumus, kas radiālā veidā izvietoti ap asi rotējošā riteņveida plaknē. Ratiņam ir horizontāla ass un tas rotē ļoti lielā ātrumā. Caurumiņi palīdz lodītes pa vienai nogādāt uz citu ierīci, kas to izgrūž ārā un nogādā uz konveijera lentes. Pašu rotējošās virsmas piepildīšanas sistēmu veido tvertne, kas piepildīta ar lodītēm; rotējošā virsma iet caur šo tvertni un lodītes ar gravitācijas un gaisa plūsmas palīdzību iekrīt caurumiņos. Tomēr noteiktā darbības ātrumā ir augsts kļūdas procents. Kā Bils varētu pilnveidot ierīci, izmantojot Standartu 1-1-6?

Atbilde 1:

Prmais solis, kas ved pie risinājuma, ir ieraudzīt, ka rats ir piepildīts ar lielāku daudzumu lodīšu kā nepieciešams. Tādējādi tiek apgūta sākotnējā situācija, atbilstoša Standarta 1-1-6 prasībām: pārmērīgs lodīšu daudzums (V_2) piepilda rata ārējo daļu (V_1), kā tas ir attēlots attēlā 2.2.1.1.6.c.



Attēls 2.2.1.1.6.c – Risinājuma shēma lodīšu piepildīšanas efektivitātes pilnveidošanai, izmantojot Standartu 1-1-6.

Lodīšu skaits ir pazīmes lielā vērtība, ko nodrošina viela, lai nogādātu pie citas vielas. Tālab jāatrod lauks, kas garantētu, ka izvēlētajai pazīmei ir pareizā vērtība. Ir lielā ātrumā rotējoša virsma: centrbēdzes spēki varētu būt resurss, kas atbilst standartu modelim.

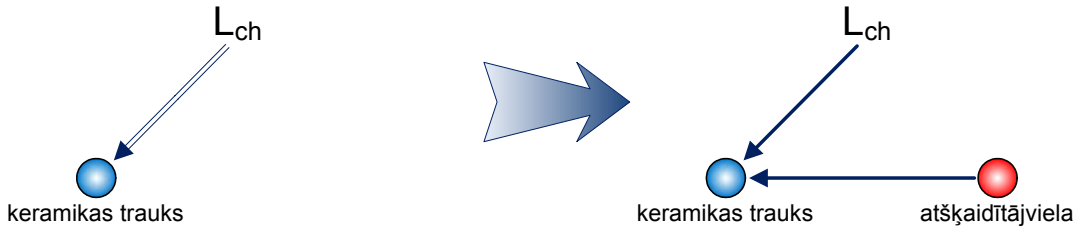
Vingrinājums 2:

Reizēm, lai notīrītu vannasistabas virsmas no kaļķakmens vai cita veida traipiem, jāizmanto skābe. Bet tās ķīmiskā iedarbība var izrādīties pārmērīga attiecībā pret keramiku, kas var tikt saēsta. Kā jūs varētu atrisināt šo situāciju saskaņā ar Standartu 1-1-6?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 2:

Sākumā jāmodelē pamata situācija: ir tikai lauks (L_{ch}), kas attiecībā pret keramiku (V_1) veic pārmērīgu darbību, kā tas atainots attēlā 2.2.1.1.6.d., pa kreisi. Mums jāizvēlas pazīme ar pārmērīgu vērtību, proti, tīrīšanas līdzekļa pH (skābums). Saskaņā ar Standartu 1-1-6, mums jāatrod kāda otrā viela, tā, lai darbība kļūtu lietderīga un pietiekama. Šī otrā viela varētu būt *sķīdinātājviela*, kas absorbē tās kodinošo spēku un palielina pH līmeni (attēls 22.1.1.6.d, pa labi).



Attēls 2.2.1.1.6.d – iespējamais risinājums pārmērīgi aktīvam laukam. a possible solution for an excessive active field.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.1.1.2 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

STANDARTS 1-1-7: DARBĪBAS MAKSIMĀLĀS IEDARBĪBAS NODROŠINĀŠANA

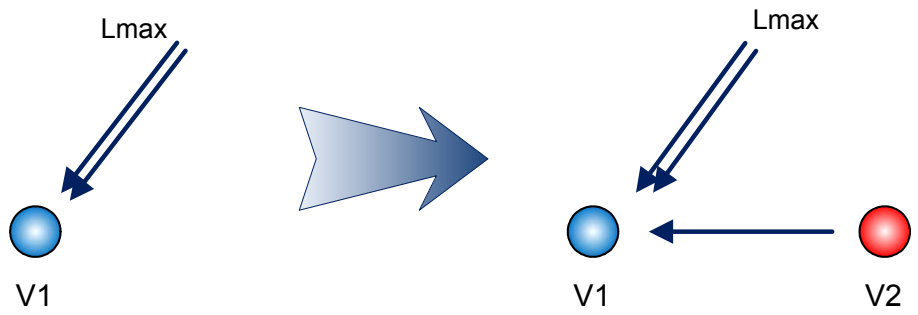
Definīcija

Ja nepieciešama kādas darbības uz kādu vielu (Izstrādājumu) maksimāla iedarbība, un tā nav atļauta, maksimāla darbība ir jāsaglabā, bet jānovirza uz kādu citu vielu, kas pievienota pašam objektam.

Teorija

Kad uz kādu objektu nepieciešams iedarboties ar maksimālu iedarbību, bet sistēmas nosacījumi nosaka kavēkļus šāda stipra lauka tiešai ietekmei uz pašu izstrādājumu (attēls 2.2.1.1.7.a, pa kreisi), ir ieteicams to pašu lauku vērst uz citu vielu ar mērķi saglabāt tās priekšrocības, nepārkāpjot kādus sistēmas ierobežojumus un/vai nenodarot nekādu kaitējumu (attēs 2.2.1.1.7.a, pa labi).

Modelis



Atttēls 2.2.1.1.7.a – STANDARTS 1-1-7: Darbības maksimālas iedarbības nodrošināšana.

Metode

Šo standartu piemēro, kad kāda lietderīga mijiedarbība ir vēlama tās maksimālā apjomā, bet nav veicama vienlaikus (savietojama ar otru) un tādējādi rezultāti ir pārmērīgi (1.1.2 – Mijiedarbību tipi un saistītie simboli).

Ja nav plānots samazināt un kontrolēt lauka apjomu, vēlams piemērot sekojošus soļus:

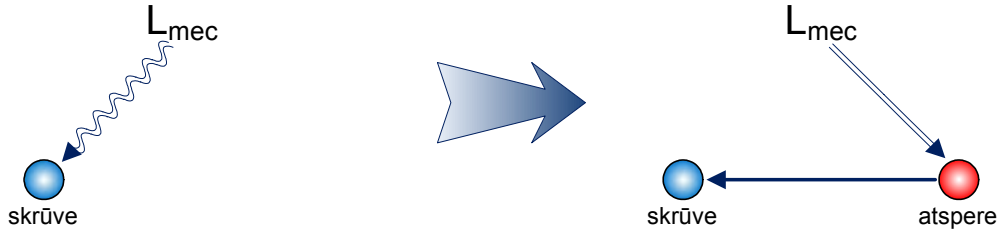
izveidojiet pārmērīgas lietderīgas mijiedarības Vielas – Lauka modeli;
identificējiet pazīmi, kam piemīt liekā vērtība;
atrodiet vielas, kuras var iekļaut tajā pašā lietderīgajā mijiedarbībā un var panest maksimālo iedarbību;
identiicējiet iespējamos vielas V_1 resursus (pazīmes), kurus var sasaistīt ar pievienoto vielu V_2.

Piezīme: trešo un ceturto soli var ieviest, izmantojot vielas – lauka resursu tabulu.

Piemērs

Lai savilktu skrūvi, bieži nepieciešams griezējspēks. Ja veicot griezienu, tiek pielietots neliels spēks, nav iespējamss sasniegt plānoto rezultātu. Ja tiks piemērots pārlieku liels spēks, var tikt pārsniegtas vēlamās griezējspēka iedarbības uz skrūvi robežas, riskējot salauzt skrūves galviņu. Tulkojot šo situāciju Vielas - Lauka valodā, skrūve ir viela V_1, uz kuru iedarbojas mehāniskais lauks (attēls 2.2.1.1.7.b, pa kreisi).

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 2.2.1.1.7.b – mehāniskās problēmas modelis, kas atrisināts, izmantojot Standartu 1-1-7.

Lai sasniegtu mērķi, laukam ir jābūt tā maksimālajā līmenī, bet ir neiespējami to piemērot, jo pastāv risks pārsniegt skrūves iestiepuma spriegumu. Tādēļ starp L_{mec} un V_1, ir nepieciešama otra viela V_2: šī viela varētu būt atspere, kas griezējspēkam ļauj darboties līdz kādai noteiktai vērtībai, tad tā sagriežas tā, ka pat, izmantojot maksimālo spēku, skrūve paliek vesela (attēls 2.2.1.1.7.b, pa labi).

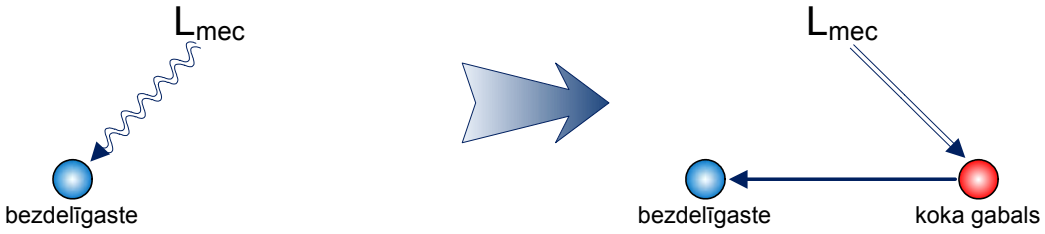
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Ninas vectēvs ir galdnieks. Viņš taisa koka sienas skapi un koka dekoram – bezdelīgai – jāsastiprina aste. Lai to paveiktu, viņam koks jāsit ar āmuru, jo tam nepieciešams daudz spēka, bet āmurs var koku sadauzīt. Vai varat galdniekam palīdzēt?

Atbilde 1:

Sākuma stuācija jāmodelē ar āmura veidotu lauku, tātad mehānisko lauku, kas ar koka bezdelīgasti (V_1) mijiedarbojas pārmērīgā, kaitīgā veidā (skat. attēlā 2.2.1.1.7.c, pa kreisi). Saskaņā ar standartu 1-1-7, jāatrod otra viela, kas būtu pievienota pirmajai, kas saglabātu lauka maksimālo iedarbību (attēls 2.2.1.1.7.c, pa labi). Tas varētu būt koka gabals virs bezdelīgastes, kas, izplatot spēku uz lielāku virsmu, nodotu salaidumam āmura sitiena spēku, izvairoties no jebkādām kaitīgām sitena sekām..



Attēls 2.2.1.1.7.c – galdniecībā piemērots standarta risinājums.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-1-8: SELEKTĪVĀS IEDARBĪBAS/EFEKTA NODROŠINĀŠANA

Definīcija

Kādas darbības selektīvās iedarbības nodrošināšana nepieciešama, kad kāda noteikta lauka iedarbībai uz kādu vielu (izstrādājumu) jāpiemīt dažādām pazīmju vērtībām dažādās paša izstrādājuma daļās.

Teorija

Kad kādam noteiktam ojektam tiek piemērots kāds lietderīgs lauks, bet nav vēlams, ka šādam laukam būtu atšķirīga ietekme uz dažādām paša objekta daļām, iespējamas divas izvēles:

* piemērot maksimālo lauku, šajā gadījumā vietās, kur nepieciešama minimāla iedarbība, tiek ieviesta aizsargviela (skat. 2.2.1.1.8.1);
* piemērot minimālu lauku, šajā gadījumā jāievieš tāda jauna viela, kas spētu pastiprināt lokālo iedarbību vietās, kur nepieciešama maksimāla iedarbība (skat. 2.2.1.1.8.2).

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.1.1.2 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

STANDARTS 1-1-8-1: SELEKTĪVĀS IEDARBĪBAS NODROŠINĀŠANA AR MAKSIMĀLA LAUKA UN AIZSARGVIELAS PALĪDZĪBU

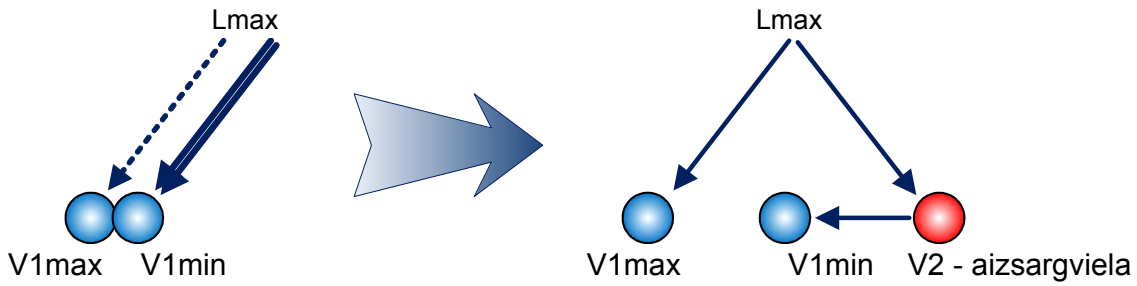
Definīcija

Kādas darbības selektīvā iedarbība nepieciešama, kad kāda noteikta lauka iedarbībai uz kādu vielu (izstrādājumu) jābūt dažādām pazīmju vērtībām paša izstrādājuma dažādās daļās.

Teorija

Kad kādam noteiktam izstrādājumam tiek piemērots kāds lietderīgs lauks, bet ir vēlams, lai šādam laukam paša objekta dažādās daļās būtu atšķirīga iedarbība, ir iespējams visam objektam piemērot maksimālu lauku un vietās, kur nepieciešama minimāla iedarbība, tiek ieviesta aizsargviela.

Modelis



Attēls 2.2.1.1.8.1.a – STANDARTS 1-1-8-1: selektīvas iedarbības nodrošināšana ar maksimāla lauka un aizsargviela palīdzību.

Metode

Šis standarts tiek pielietots, kad lietderīga mijiedarbība ir vēlama kāda maksimālā apjomā, bet to nevar piemērot visam izstrādājumam, tādējādi kādā paša izstrādājuma daļā tā ir pārmērīga vai pat lieka (1.1.2-Mijiedarbību tipi un saistītie simboli).

Ja nav vēlams samazināt vai kontrolēt lauka apjomu, piemērojami sekojoši soļi:

izveidojiet pārmērīgas lietderīgas mijiedarbības Vielas – Lauka modeli;

* identificējiet mijiedarbības darbības lauku un atsķiriet tās Vielas V_1 daļas, kur nepieciešamas tās pašas pazīmes atšķirīgas vērtības;
* meklējiet vielas, kas varētu spēlēt Vielas V_1 aizsarglomu, vai vēl precīzāk – to daļu aizsarglomu, kur nepieciešama minimāla iedarbība.
* identificējiet iespējamos resursus (pazīmes, pazīmju vērtības), lai savienotu vielas V_1 un V_2.

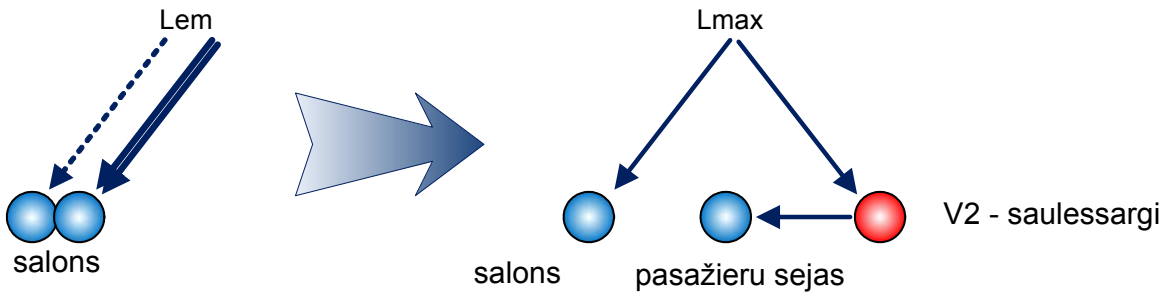
Piezīme: trešo un ceturto soli var ieviest, izmantojot Vielas – Lauka resursu tabulu.

Piemērs

Modernām automašīnām ir plati logi un vējstikli, lai palielinātu ārējās vides redzamību. Tomēr, īpaši vasaras laikā, kad saule ir ausgtu un tās gaisma ir ļoti spoža, liels vējstikls ielaiž pārāk daudz gaismas uz vadītāja un pasažieru sejām.

Veidosim situācijas modeli: ir saule, kas ir elektromagnētiskais lauks, kurš caur vējstiklu ietekmē visu salonu (attēls 2.2.1.1.8.1.b, pa kreisi).

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 2.2.1.1.8.1.b – Standarta risinājuma 1-1-8-1 pielietojums, lai atrisinātu kādu ikdienas problēmu.

Tā kā daļai salona gaisma ir pārlieku spoža (īpaši uz vadītāja un pasažieru sejām), saskaņā ar Standartu 1-1-8-1, vadot automašīnu šādos apstākļos starp lauku un acīm ir jāpievieno ārēja aizsargviela, kas absorbē pārmērīgo lauka iedarbību, kur tas ir apgrūtinošs. Risinājums var būt saules aizsargjosla vējstikla augšdaļā, kas ir caurredzama, bet apstādina pārmērīgo saulesgaismas spožumu, kā tas attēlots attēlā 2.2.1.1.8.1.b pa labi un attēlā 2.2.1.1.8.1.c pa kreisi.

Attēls 2.2.1.1.8.1.c – saules aizsargjosla ir redzama aizsargstikla augšdaļā; tā ir caurredzama, bet saule nav vairs apgrūtinoša, jo ir tumšāka nekā caurspīdīgais aizsargstikla stikls.

Pašnovērtējums

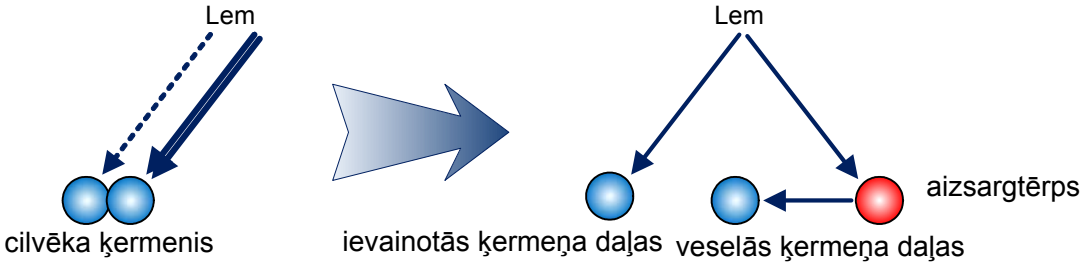
<u>Vingrinājums 1:</u>

Esam viesnīcā. Ninas brālis ir cietis negdījumā un viņam jāveic rentgenogrāfiska analīze. Ārstam nepieciešams izmeklēt nevis visu viņa ķermeni, bet tikai dažas kritiskās vietas. Kā zināms, rentgena stari nav veselīgi, tāpēc Nina ierosina atjautīgu risinājumu. Vai jums ir kādas idejas saskaņā ar Standartu 1-1-8-1?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Sākotnējā situācija būtu jāmodelē sekojoši: Ninas brāļa ķermeni skar stiprs elektromagnētiskais lauks, dažās vietās tas ir lietderīgs, citās tas var būt ļoti bīstams. Skatiet attēlu 2.2.1.1.8.1.d, pa kreisi.



Attēls 2.2.1.1.8.1.d – Standarta 1-1-8-1 pielietojums sanitārā vidē.

Tas pats lauks dažiem laukumiem ir nepieciešams, bet citiem pavisam nav vēlams. Tāpēc, sekojot Standarta 1-8-1-1 ieteikumiem, ir nepieciešama viela, kas, lai arī elekromegnētriskā lauka skarta, sniedz aizsardzību no rentgena stariem visās vietās, kur tas vajadzīgs (attēls 2.2.1.1.8.1.d, pa labi). Šī otrā viela varētu būt speciāls tērps, kas veidots no rentgena staru absorbējoša vai atstarojoša materiāla, ar caurumiem vietās, kur nepieciešams veikt izmeklējumus.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

4.1.1.2 – MIJIEDARBĪBU VEIDI UN TO SIMBOLI

STANDARTS 1-1-8-2: SELEKTĪVAS IEDARBĪBAS NODROŠINĀŠANA AR MINIMĀLA LAUKA UN AKTĪVAS VIELAS PALĪDZĪBU

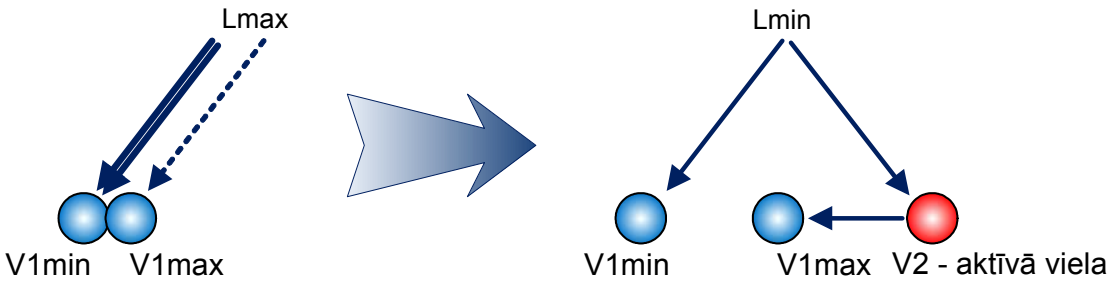
Definīcija

Selektīva darbības ietekme ir nepieciešama gadījumos, kad, lai nodrošinātu kāda noteikta lauka ietekmi uz kādu vielu (izstrādājumu), ir nepieciešams, lai dažādām šī izstrādājuma daļām piemistu atšķirīgas pazīmju vērtības.

Teorija

Kad kādam noteiktam izstrādājumam piemērots kāds lietderīgs lauks, bet nepieciešams, lai uz dažādām tāda objekta daļām būtu atšķirīga minētā lauka iedarbība, ir iespējams pielietot minimālu lauku un tad ieviest jaunu vielu, kas varētu pastiprināt vietāja mēroga iedarbību vietās, kur nepieciešams maksimāls efekts.

Modelis



Attēls 2.2.1.1.8.2.a – STANDARTS 1-1-8-2: selektīvas iedarbības nodrošināšana ar minimāla lauka un aktīvas vielas palīdzību

Metode

Šis standarts tiek piemērots gadījumos, kad ir nepieciešama maksimāli lietderīga mijiedarbība, bet kādai izstrādājuma daļai tā kļūst lieka, jo to nevar piemērot visam izstrādājumam pilnībā. (*1.1.2. – Mijiedarbību tipi un ar tiem saistītie simboli*

Ja nav nodoma samazināt un kontrolēt lauka apjomu, nepieciešams piemērot sekojošus soļus:

1. izveidojiet Vielas – Lauka modeli lietderīgās mijiedarbības liekajai daļai;
2. identificējiet mijiedarbības lauku un nošķiriet tos vielas V_1 apgabalus, kur vajadzīgas tās pašas pazīmes vērtības;
3. meklējiet vielas, kas var spēlēt aktīvu (pastiprinošu) lomu attiecībā pret vielu V_1, un jo īpaši pret tiem tās apgabaliem, kur ir nepieciešama maksimāla iedarbība;
4. identificējiet iespējamos resursus (pazīmes, pazīmju vērtības), lai savienotu vielas V_1 un V_2.

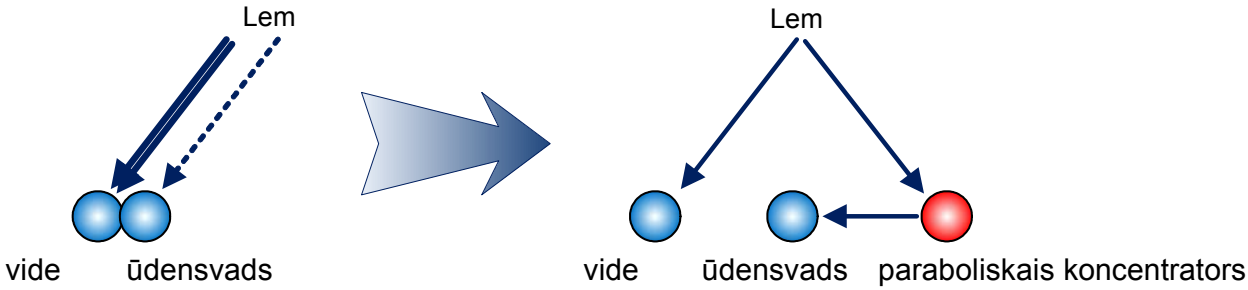
Piezīme: trešais un ceturtais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas – lauka resursu tabulu.

Piemērs

Lai arī izklausās dīvaini, dažām iekārtām, kas ražo aukstu gaisu – sauktām par tiešdedzes absorbcijas dzesētājiem - ir nepieciešams ūdens, kas sakarsēts virs 100 grādiem pēc Celsija. Gaisa kondicionēšanas sistēmas lielākoties tiek izmantotas vasaras laikā, kad ir daudz saulainu dienu. Kādēļ lai ūdens sasildīšanai nevarētu izmantot sauli? Kā zināms, ūdens baseinā nesasniedz vārīšanās temperatūru, pat,

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

ja saule virs tā atrodas veselu karstas vasaras dienu. Tajā pat laikā krietni vienkāršāk ir sasildīt nelielu ūdens daudzumu, piemēram, izmantojot sildkatla cauruli, bet saule šādu rezultātu sasniegt nevar. Tādējādi ir saules elektromagnētiskais lauks, kas ir pietiekams, lai nodrošinātu dzīvību uz zemes, bet nepietiekams, lai uzsildītu ūdeni tvertnē līdz 100 grādiem pēc Celsija. Tāds ir šī standarta sākuma modelis, kas attēlots arī pa kreisi attēlā 2.2.1.1.8.2.b.



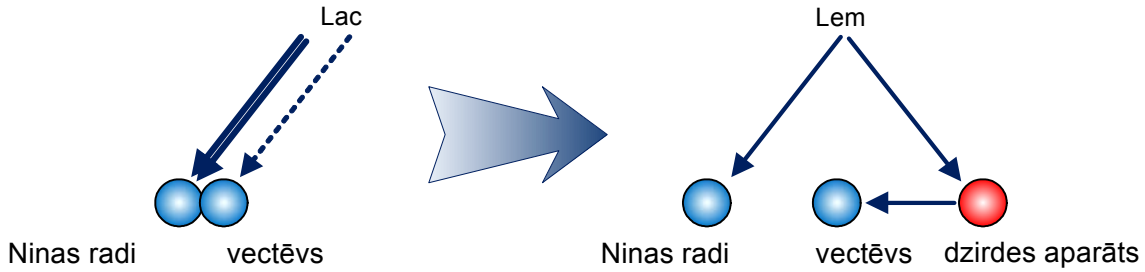
Attēls 2.2.1.1.8.2.b – Standarta 1-1-8-2 piemērs: paraboliskais koncentrators.

Tā kā saules izstarošanas spēku paaugstināt nevar, jāatrod kāda viela V_2, kas to varētu paveikt (attēls 2.2.1.1.8.2, pa labi). Paraboliskais spogulis, kura centrā nofokusēta caurule, saules enerģijas jaudu var pavairot vairākkārt, līdz ar to ūdeni caurulē ne tikai strauji uzsildot, bet arī uzkarsējot virs 100 grādiem Celsija.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:
Ninas vectēvam ir 91 gads, un viņam ir dzirdes problēmas, līdz ar to viņa radinieki ir spiesti sarunāties skaļā balsī, lai vectēvs viņus sadzirdētu. Ninai tas nepatīk, tādēļ viņa šo problēmu ir rūpīgi izstudējusi un atklājusi labu risinājumu saskaņā ar standartu 1-1-8-2. Vai nojaušat kāds ir šis risinājums?

Atbilde 1:
Pirmais Ninas rīcības solis bija pamata situācijas modelēšana. Ir lauks, akustiskais lauks, ko cilvēki rada, runājot, un tas ir pietiekams, lai ikviens to sadzirdētu (V_2), bet nepietiekams, lai to sadzirdētu Ninas vectēvs (V_1) (skat. attēlu 2.2.1.1.8.2.c, pa kreisi). Standarta risinājums 1-1-8-2 nosaka, ka, ir nepieciešams tāds lauks, kas noteiktās zonās ir augsts, bet citās zems, tam jābūt zemākajā līmenī un ārējai vielai, kas mijiedarbojas ar lauku, ir jābūt novietotai vietā, kur ir nepieciešams maksimāls efekts. Pareizais risinājums ir dzirdes aparāts, kas tiek ievietots vectēva ausī un kas pastiprina ārējo akustisko lauku, līdz ar to cilvēkiem nav jākliedz, lai tos sadzirdētu.



Attēls 2.2.1.1.8.2.c – šis standarta risinājums varētu tikt izmantots visur, arī attiecībā pret vectēvu: šis ir problēmas modelis ar nedzirdīgu cilvēku.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

KATEGORIJA 1.2: KAITĪGAS MIJIEDARBĪBAS NOVĒRŠANA

Definīcija

Kaitīgas mijiedarbības novēršana sastāv no Vielas – Lauka sistēmas modifikācijas, lai izvairītos no tā, ka kāds negatīvs Instruments nevēlami iedarbojas uz mijiedarbības Izstrādājumu.

Metode

Standarti 1-2-1–1-2-5 dod norādījumus, kā novērst vai vismaz mazināt kaitīgo ietekmi, kas rodas no nevēlamas funkcionālas mijiedarbības starp divām vielām.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-2-1: KAITĪGAS MIJIEDARBĪBAS NOVĒRŠANA AR ĀRĒJAS VIELAS PALĪDZĪBU

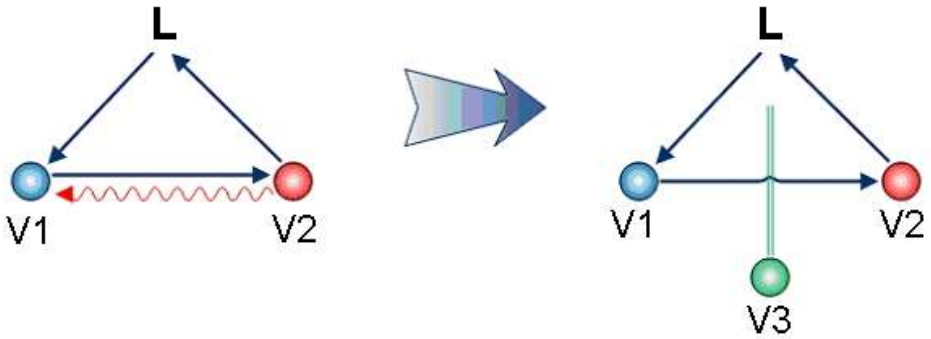
Definīcija

Kaitīgas mijiedarbības novēršana sastāv no Vielas – Lauka sistēmas modifikācijas, lai izvairītos no tā, ka kāds negatīvs Instruments nevēlami iedarbojas uz mijiedarbības Izstrādājumu.

Teorija

Ja starp divām vielām VLM (vielas – lauka modelī) parādās gan liederīga, gan kaitīga ietekme, un starp šīm vielām nav nepieciešams uzturēt saikni, problēma tiek risināta, ieviešot starp tām trešo vielu.

Modelis



Attēls 2.2.1.2.1.a – STANDARTS 1-2-1: Kaitīgas mijiedarbības novēršana ar ārējas vielas palīdzību.

Metode

Šis standarts tiek piemērots, kad divām vielām piemīt gan pozitīva, gan negatīva mijiedarbība (t.i. norisinās gan pozitīvas, gan negatīvas darbības), un kad starp šiem elementiem ir atļauts ieviest papildinājumus (attēls 2.2.1.2.1.a).

Soļi, kas jāpiemēro:

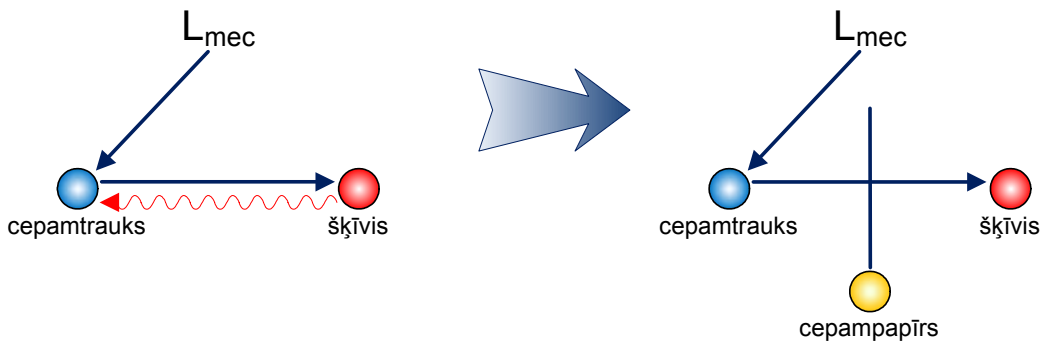
1. izveidojiet kaitīgās darbības Vielas – Lauka modeli; identificējiet to pazīmes modifikāciju, kas jānovērš;
2. pārbaudiet, vai ir iespējams ieviest papildvielas starp instrumentu un izstrādājumu, *t.*i. starp abām vielām nav obligāti jāsaglabā kontakts;
3. meklējiet tādas vielas, kuru ieviešana pārtrauktu esošo kaitīgo mijiedarbību;
4. pārbaudiet, vai ir kādi ierobežojumi tam, lai tehniskā sistēmā ieviestu specifisku vielu.

Piezīme: trešais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas resursu tabulu.

Piemērs

Ninas māte reizēm izmanto cepeškrāsni, lai pagatavotu ēdienu, tomēr viņai ne pārāk patīk šī gatavošanas metode, jo trauki, kuros gatavo ēdienu, kļūst ļoti netīri, ir grūti nomazgāt eļļas atlikumus. Mēģinot modelēt šo situāciju, redzam, ka rezultāts varētu būt tāds kā atainots attēlā 2.2.1.2.1.b pa kreisi, kur cepamtrauks *(V_1)* ar mehāniska lauka palīdzību nodrošina lietderīgu darbību, saturot ēdienu *(V_2),* bet vienlaikus arī padarot netīru cepamo trauku. Mums būtu jāatrod kāda ārēja viela, kas varētu novērst šo kaitīgo darbību. Risinājums varētu būt cepamais papīrs, kuru paklājot zem ēdiena, panna saglabājas tīra (attēls 2.2.1.2.1.b, pa labi).

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 2.2.1.2.1.b – paraugs, kā lietot Standartu 1-2-1, lai novērstu papildus kaitīgo efektu, ko rada V_2: starp V_1 un V_2 tiek ieviesta trešā viela

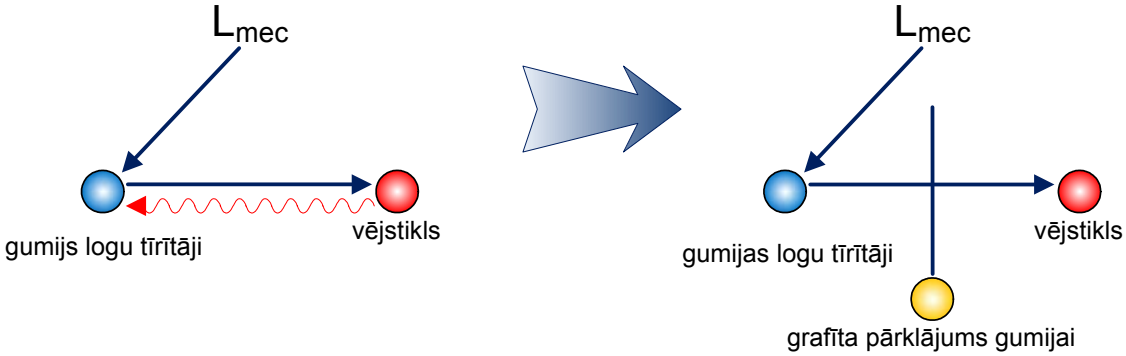
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Atrodamies automašīnā un ārā līst lietus. Lai notīrītu automašīnas aizsargstiklu, var izmantot stikla tīrītāju. Tomēr berzes spēks starp gumiju un stiklu, kas ir lietderīgs tīrīšanai, ir arī kaitīgs, jo stikla tīrītāju slotiņas nolietojas. Mēginiet rast problēmas risinājumu, sekojot Standarta risinājumam 1-2-1.

Atbilde 1:

Pamata situācija varētu būt attēlota mini modelī, kas sastāv no pirmās vielas V_1 *jeb* stikla logu tīrītāju gumijas slotiņām, kas ar mehāniskā lauka palīdzību tīra vielu V_2 jeb automašīnas aizsargstiklu. Tomēr papildus lietderīgajai tīrīšanas funkcijai mums jāataino arī kaitīgā iedarbība - logu tīrītāju gumijas nodilšana, ko izraisa tie paši berzes spēki, kas darbina tīrīšanas funkciju (attēls 2.2.1.2.1.c, pa kreisi). Standarta risinājums 1-2-1 iesaka nodrošināt sistēmu ar trešo vielu, kas varētu apstādināt kaitīgo mehāniskā lauka ietekmi; skat. attēlu 2.2.1.2.1.c, pa labi. Praktiskais risinājums ir noklāt gumiju ar grafīta pārklājumu.



Attēls 2.2.1.2.1.c –Standarta 1-2-1 pielietošana, lai atrisinātu problēmu ar logu tīrītāju.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

of un undesired functional interaction between two substances.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-2-2: KAITĪGĀS MIJIEDARĪBAS NOVĒRŠANA, MODIFICĒJOT ESOŠO VIELU

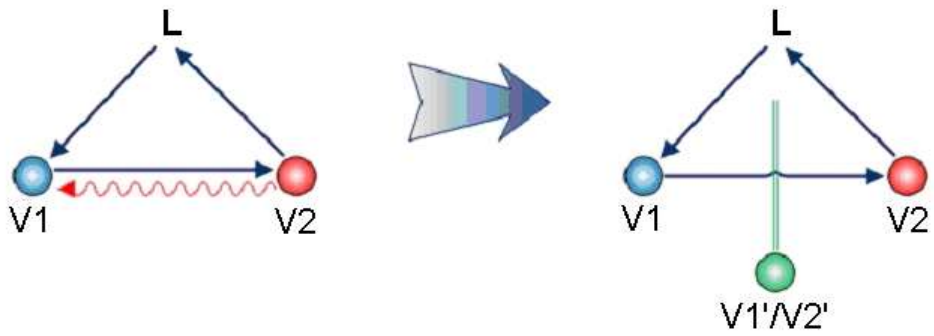
Definīcija

Kaitīgas mijiedarbības novēršana sastāv no Vielas – Lauka sistēmas modifikācijas, ar mērķi izvairīties no tā, ka kāds negatīvs Instruments nevēlami iedarbojas uz mijiedarbības Izstrādājumu.

Teorija

Ja starp divām vielām VLM (Vielas – Lauka modelī) novērojama gan lietderīga, gan kaitīga iedarbība, un nav nepieciešams starp vielām uzturēt tiešu kontaktu, problēma risināma, ieviešot starp abām vielām trešo, kas ir abu pirmo modifikācija.

Modelis



Attēls 2.2.1.2.2.a – STANDARTS 1-2-2: Kaitīgas mijiedarbības novēršana, ar esošās vielas modificēšanas palīdzību.

Metode

Šis standarts tiek pielietots situācijās, kad starp divām vielām ir gan pozitīva, gan negatīva mijiedarbība (proti, norisinās lietderīgas un kaitīgas darbības), un kad starp šiem elementiem ir atļauts ieviest papildinājumus (attēls 2.2.1.2.2.a).

Nepieciešams piemērot sekojošus soļus:

1. izveidojiet kaitīgās funkcijas Vielas – Lauka modeli, identificējiet to pazīmes modifikāciju, kas jānovērš;
2. pārbaudiet, vai starp instrumentu un izstrādājumu var ieviest papildus elementus, proti, uzturēt divu vielu savstarpēju kontaktu nav obligāti;
3. atrodiet mijiedarbojošos vielu V_1 and V_2 pieļaujamās modifikācijas, kuras varētu tikt izmantotas kā trešā viela, kas iestarpināma, lai pārtrauktu esošo kaitīgo mijiedarbību;
4. pārbaudiet, vai pastāv kādi ierobežojumi, lai šādu specifisku vielu ieviestu konrētajā tehniskajā sistēmā.

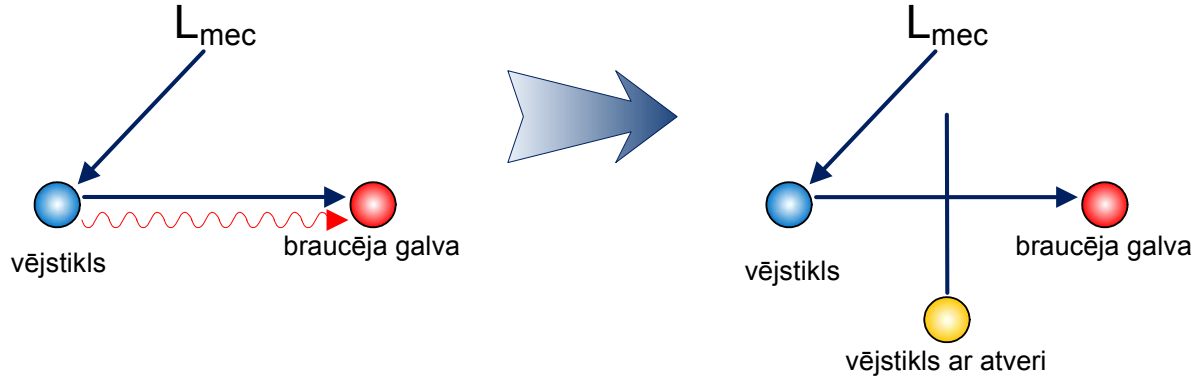
Piezīme: trešais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas resursu tabulu.

Piemērs

Braucot ar motociklu, var sajust ātruma izraisītu gaisa spiedienu. Tādēļ reizēm ir lietderīgi uzmontēt nelielu aizsargstiklu, lai gaisu novirzītu pāri braucēja ķiverei. Tomēr šāda darbība savukārt izraisa traucējošu turbulenci. Modelējot situācijas pamata stāvokli, ir aizsargstikls *(V_1)*, kas ar mehāniskā lauka palīdzību aisargā braucēja galvu no gaisa spiediena *(V_2),* bet vienlaikus arī rada turbulenci. Saskaņā ar Standartu 1-2-2, lai novērstu aizsargstikla kaitīgo

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

darbību, ir jāmodificē vai nu V_1 vai V_2. Viens no iespējamiem problēmas risinājumiem ir aizsargstikla lejas daļā izveidot atvērumu, lai gaiss var novirzīties pa aizsargstikla profilu no abām pusēm, kas savukārt samazinātu virpuļa veidošanos stikla augšējā daļā.



Attēls 2.2.1.2.2.b – Standarta 1-2-2 piemērošana, lai novērstu V_1 izraisītu sekundāru kaitīgu efektu.

Pašnovērtējums

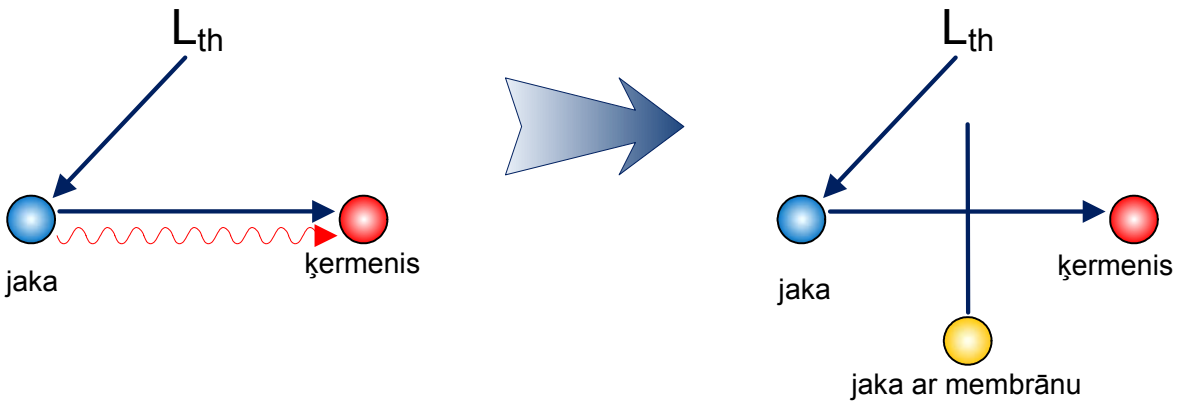
<u>Piemērs 1:</u>

Vēsā laikā parasti valkā jakas vai lietusmēteļus u.tml. Patiesībā cilvēka ķermenis ir labs siltuma avots un jakas funkcija ir izolēt no aukstā ārējā gaisa. Tomēr atsevišķās situācijās, piemēram, fiziskas piepūles rezultātā iekšējā temperatūra paaugstinās un tādējādi izraisa svīšanu. Mitrums saglabājas vietās, kur jaka ir tuvāk ķermenim. Vai ir iespējams atrisināt šo situāciju ar standarta risinājuma 1-2-2 palīdzību?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Šajā situācijā mums ir jaka, kas pilda divas funkcijas: pirmā, lietderīgā funkcija – izolēt ķermeni no ārējā gaisa; otrā jeb kaitīgā funkcija – novērst mitruma iztvaikošanu. Vielas – lauka izpratnē šo varētu skaidrot kā atainots attēlā 2.2.1.2.2.c, pa kreisi, kur jaka ir V_1, kas ar termiskā lauka palīdzību gan izolē, gan sviedrē ķermeni. Ņemot vērā, ka ir samērā sarežģīti izmainīt jebkādas ķermeņa īpašības, varam strādāt vienīgi pie V_1, atrodot tā modifikācijas iespēju ar mērķi pārtraukt mitruma iztvaikošanas aizkavēšanos (attēls 2.2.1.2.2.c, pa labi). Zinot, ka silts gaiss ceļas augšup, jakas pleca daļā speciāli iestrādāta membrāna varētu šo problēmu atrsisināt (attēls 2.2.1.2.2.d).



Attēls 2.2.1.2.2.c – Standarta 1-2-2 piemērošana, lai novērstu V_1 izraisītu sekundāru kaitīgu efektu.

Attēls 2.2.1.2.2.d – Iepriekšējā uzdevuma komerciālais risinājums .

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-2-3: LAUKA KAITĪGĀS IETEKMES NOVĒRŠANA

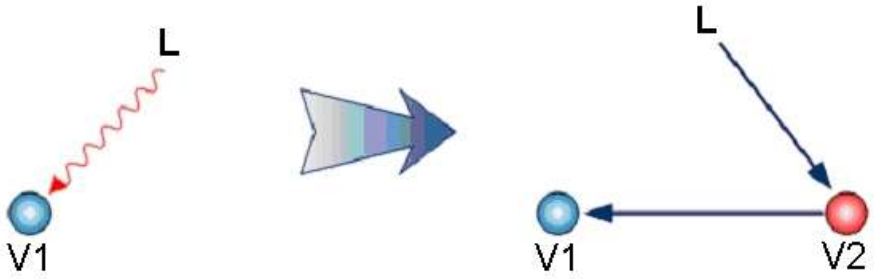
Definīcija

Kaitīgā lauka novēršana sastāv no Vielas – Lauka sistēmas modificēšanas, lai novērstu nevēlamas ietekmes iedarbību uz kādu noteiktu vielu.

Teorija

Ja nepieciešams novērst kāda lauka kaitīgo ietekmi uz kādu vielu, problēma jārisina, ieviešot otru vielu, kas patstāvīgi novērš lauka kaitīgo iedarbību.

Modelis



Attēls 2.2.1.2.3.a – STANDARTS 1-2-3: Lauka kaitīgās iedarbības novēršana.

Metode

Standarts tiek piemērots, kad uz kādu noteiktu izstrādājumu tiek īstenota kāda kaitīga ietekme, un sistēmā ir atļauts ieviest papildus elementus (attēls 2.2.1.2.3.a).

Piemērojami sekojoši rīcības soļi:

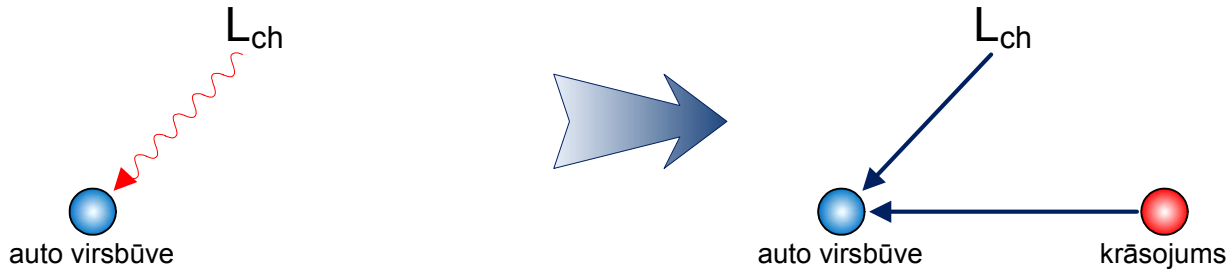
1. izveidojiet kaitīgās darbības Vielas – Lauka modeli; identificējiet to pazīmes modifikāciju, kas jānovērš;
2. pārbaudiet, vai sistēmā ir iespējams ieviest papildus elementus;
3. meklējiet papildu vielu V_2, kas spētu piesaistīt esošo kaitīgo mijiedarbību un pasargāt sistēmu;
4. pārbaudiet, vai pastāv kādi ierobežojumi šādas specifiskas vielas ieviešanai konrētajā tehniskajā sistēmā.

Piezīme: trešais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas resursu tabulu.

Piemērs

Automašīnas korpuss parasti ir veidots no metāla, un to var saēst rūsa. Ja veido Vielas – Lauka modeli, ir ķīmiskais lauks (L_{ch}), kas kaitīgi iedarbojas uz mašīnas korpusu (V_1) (skat. attēlu 2.2.1.2.3.b, pa kreisi). Šis efekts ir jānovērš. Saskaņā ar Standarta risinājumu 1-2-3, lai novērstu lauka kaitīgo iedarbību, ir jāpievieno cita viela. Acīmredzot, vēlamā viela ir krāsa, kas klāj automašīnas korpusu, pasargājot to no mitruma korozijas (attēls 2.2.1.2.3.b, pa labi).

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 2.2.1.2.3.b – Standarta 1-2-3 piemērošana, lai novērstu lauka „ķīmiskā korozija" kaitīgo iedarbību.

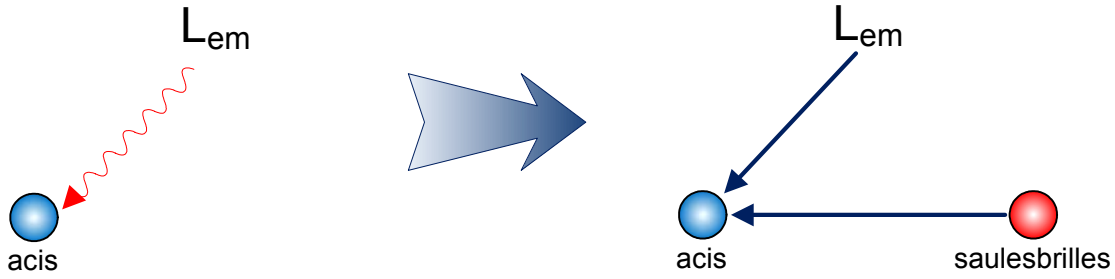
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Saulainā dienā saules gaisma acīm var būt pārāk spilgta. Mēģiniet modelēt šo vienkāršo situāciju un atrast risinājumu saskaņā ar Standartu 1-2-3.

Atbilde 1:

Lai izveidotu Vielas – Lauka modeli, šīs problēmas aprakstā ir sekojoši elementi: saules gaisma, ko var uzskatīt par elektromagnētisko lauku; saules gaisma kaitīgi iedarbojas uz acīm, kas šajā gadījumā būs viela *(V_1)* (attēls 2.2.1.2.3.c, pa keisi). Otras vielas uzdevums ir pārtraukt šo lauka efektu. Risinājums ir saulesbrilles, kuras ļauj redzēt, bet vienlaikus arī samazina saules gaismas spožumu (attēls 2.2.1.2.3., pa labi).



Attēls 2.2.1.2.3.c – Standarta 1-2-3 piemērošana, lai novērstu elektromagnētiskā lauka „apžilbināt" kaitīgo iedarbību.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 1-2-4: KAITĪGAS IEDARBĪBAS NOVĒRŠANA AR JAUNA LAUKA PALĪDZĪBU

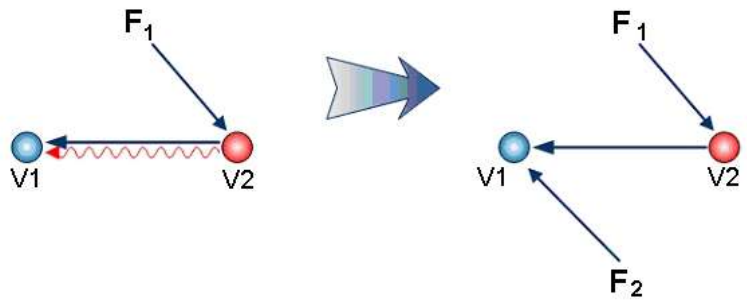
Definīcija

Kaitīgā lauka novēršana sastāv no Vielas – Lauka sistēmas modifikācijas, lai izvairītos no nevēlamas iedarbības uz kādu noteiktu vielu.

Teorija

Ja starp divām vielām Vielas – Lauka sistēmā parādās lietderīga un kaitīga iedarbība, un starp vielām ir jāuztur tiešs kontakts, problēmu var risināt, pārejot uz divkāršu Vielas – Lauka sistēmu, kuras ietvaros esošais lauks nodrošina lietderīgo iedarbību, bet jaunais lauks neitralizē kaitīgo iedarbību (vai pārveido to lietderīgā).

Modelis



Attēls 2.2.1.2.4.a – STANDARTS 1-2-4: kaitīgas iedarbības novēršana, izmantojot jaunu lauku.

Metode

Šis *standarts* tiek pielietots, kad kāda kaitīga iedarbība ietekmē kādu noteiktu izstrādājumu, un sistēmā ir atļauts ieviest jaunu lauku (attēls 2.2.1.2.4.a).

Pielietošanas soļi:

1. izveidojiet kaitīgās iedarbības Vielas – Lauka modeli; identificējiet to pazīmes modifikāciju, kas jānovērš;
2. pārbaudiet, vai ir iespējams sistēmā ieviest jaunu lauku;
3. meklējiet papildu lauku L_2, kas spētu neitralizēt esošo kaitīgo ietekmi un saglabāt sistēmu; *search for a further field F_2, capable of neutralizing the existing harmful effect and to preserve the system;*
4. pārbaudiet, vai pastāv kādi ierobežojumi šāda specifiska lauka iekļaušanai tehniskajā sistēmā.

Piezīme: trešais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas resursu tabulu.

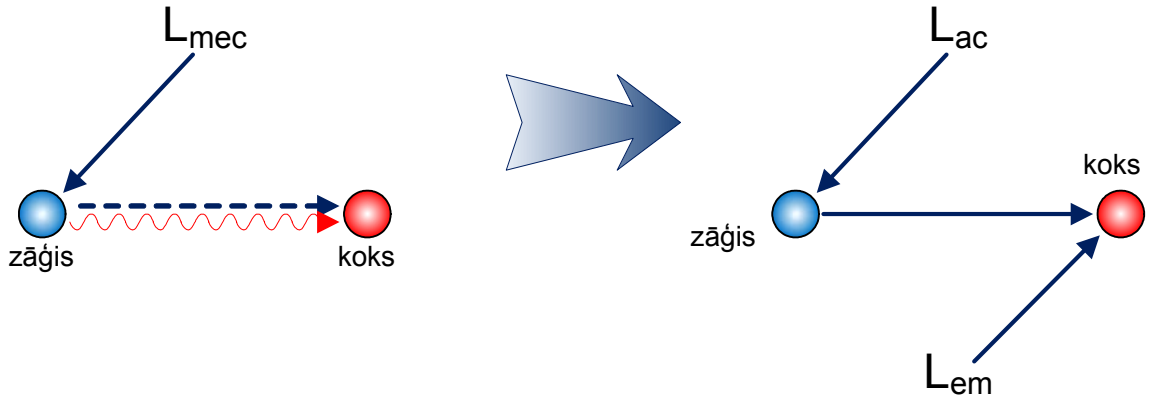
Piemērs

Mets strādā galdnieka darbnīcā. Viņam bieži jāveic taisni griezumi ar svārsta finierzāģi, tādēļ sākumā viņš ar zīmuli uzzīmē taisnu līniju, kas norāda griezuma līniju uz tās koka daļas, kas jāzāģē. Tomēr, uzsākot zāģēšanu, līnija pārklajas ar zāģu skaidām un Mets ir spiests tās nopūst. Vai ir iespējams palīdzēt Džino, pielietojot standartu 1-2-4?

Vispirms jāizveido Vielas – Lauka modelis: no apraksta redzams, ka ir zāģis *(V_1)*, kurš ar mehāniskā lauka (L_{mech}) palīdzību veic lietderīgu darbību, sazāģējot koka gabalu *(V_2)* (skat. attēlu 2.2.1.2.4.b, pa kreisi). Zāģis veic arī kaitīgu darbību, proti, skaidas pārklāj uz koka novilkto atzīmes līniju. Atzīmes redzamība ir kaitīgās iedarbības bojātā pazīme, tādejādi saskaņā ar standartu 1-2-4, jāatrod otrs lauks, lai līniju varētu attīrīt no skaidām vai arī tikt galā

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

ar skaidu esamību. Laba atbilde ir elektromagnētiskais lauks; faktiski lāzerstars, kas varētu problēmu atrisināt, projicējot taisnu līniju (attēls 2.2.1.2.4.b, pa labi).



Attēls 2.2.1.2.4.b – Standarta 1-2-4 piemērošana: lai novērstu pirmā lauka radīto kaitīgo ietekmi, tiek izveidots otrs Vielas – Lauka modelis.

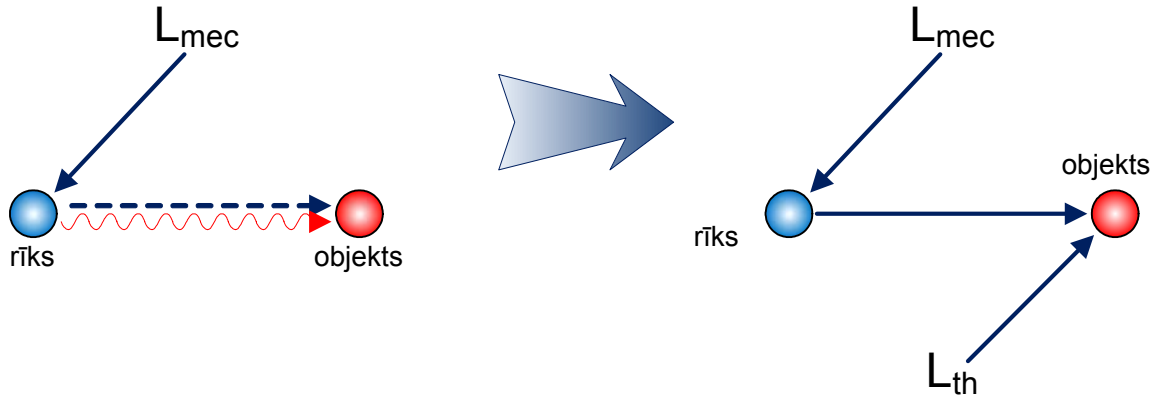
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Darbnīcā atrodas daudz mehānisku instrumentu. Viens no tiem darbojas teicami ar augstiem apgriezieniem minūtē, bet starp instrumentu un apstrādājamo izstrādājumu radusies berze var izraisīt pārkaršanu un sekojoši - iespējamu objekta deformāciju, kā rezultātā veicamais darbs ir neprecīzs. Mēģiniet atrisināt radušos problēmu, izmantojot Standarta risinājumu 1-2-4.

Atbilde 1:

Vispirms jāizveido situācijas pamata modeli. Ir mehāniskais instruments *(V_1)*, kurš ar mehāniskā lauka palīdzību apstrādā kādu izstrādājumu *(V_2)*, tādējādi radot lietderīgu un pietiekamu darbību. Tomēr kā minēts aprakstā, berze starp V_1 *and* V_2 jeb minētā lietderīgā mehāniskā apstrāde, izraisa objekta pārkaršanu, kas acīmredzami ir kaitīga darbība, jo tā deformē objektu, tādējādi zaudējot ražošanas precizitāti (attēls 2.2.1.2.4., pa kreisi). Standarts 1-2-4 rosina ieviest jaunu lauku (attēls 2.2.1.2.4., pa labi) ar mērķi neitralizēt lauka kaitīgo ietekmi, vienlaikus izveidojot lietderīgu sistēmas funkciju. Šis, piemēram, varētu būt termmiskais lauks, kas iedarbojas vai nu tikai uz izstrādājumu vai arī uz instrumentu un izstrādājumu, lai tos atvēsinātu un izvairītos no objekta deformācijas un precizitātes zaudēšanas.



Attēls 2.2.1.2.4.c – Mehāniskā instrumenta sistēmas sākotnējā situācija un situācijas risinājums.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 2-1-1: VIELAS – LAUKA ĶĒDES SISTĒMAS SINTĒZE

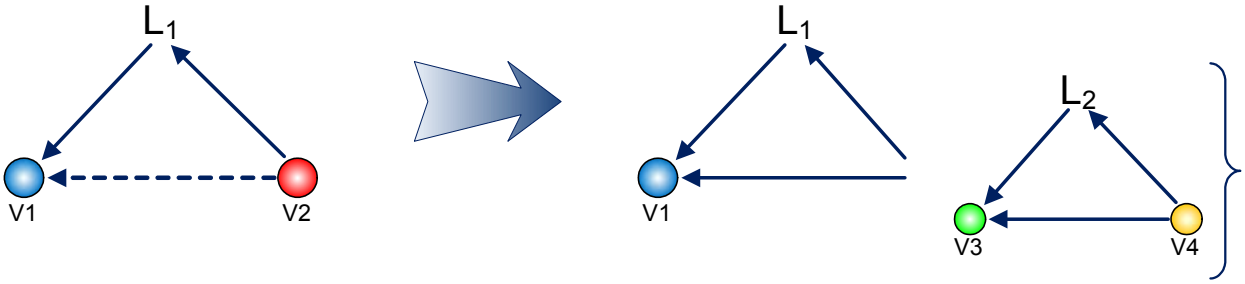
Definīcija

Vielas – Lauka ķēdes sistēma ir kompleksa sistēma, kur vismaz viena viela kaut ko rada un ir pakļauta diviem dažādiem laukiem.

Teorija

Vielas – Lauka modeļa efektivitāte var tikt paaugstināta, pārveidojot vienu no Vielas – Lauka mijiedarbības daļām par neatkarīgi vadāmu Vielu – Lauku, tādējādi radot Vielas – Lauka ķēdes sistēmu.

Modelis



Attēls 2.2.2.1.1.a – STANDARTS 2-1-1: Vielas – Lauka ķēdes sistēmas sintēze.

Metode

Standarts tiek piemērots, kad lietderīgā funkcija ir nepietiekama, i.e. izstrādājuma modifikācija neatbilst gaidītajam rezultātam, un nav atļauts sistēmā ieviest papildus elementus.

Piemērojamās rīcības soļi:

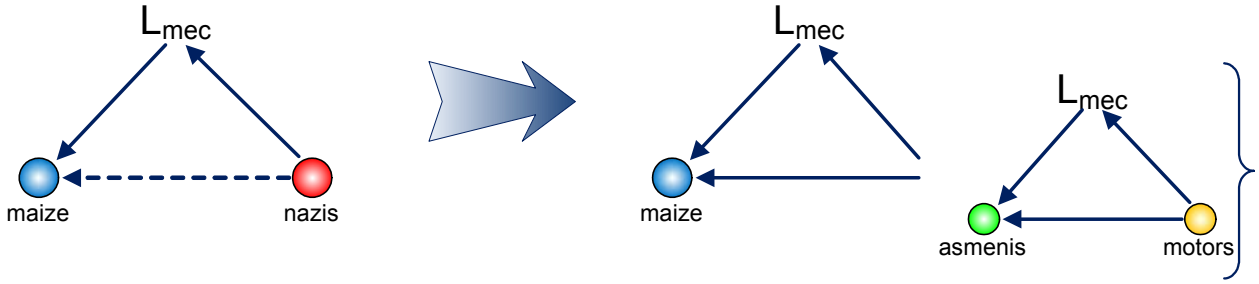
1. izveidojiet nepietiekami lietderīgās funkcijas Vielas – Lauka modeli; identificējiet to pazīmes modifikāciju, kas ir jāuzlabo;
2. pārbaudiet, vai ir iespējams aizstāt priekšmeta instrumentu vai izstrādājumu ar neatkarīgi vadāmu Vielas – Lauka apakšsistēmu;
3. meklējiet resursus, kas var uzlabot esošā lauka efektivitāti;
4. pārbaudiet, vai pastāv kādi ierobežojumi, lai tehniskajā sistēmā ieviestu šādas specifiskas vielas un lauku.

Piezīme: trešais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas resursu tabulu.

Piemērs

Nina ballītei gatavo kaudzi ar sviestmaizēm. Griežot maizes šķēli no veselās bagetes, viņa apjauš, ka nazis varētu tikt pilnveidots, jo viņai, lai nogrieztu šķēli, pārmaiņus ar roku ir jāveic gan horizontālas, gan vertikālas kustības, un bieži griezums izdodas neprecīzi. Veidojot Vielas – Lauka modeli šai situācijai, ir bagete *(V_1)*, nazis *(V_2)*, un mijiedarbojošais mehāniskais lauks (attēls 2.2.2.1.2.b, pa kreisi). Darbību veic nazis, kas ar mehāniskā lauka palīdzību sagriež maizi šķēlēs, šī darbība ir lietderīga, bet nepietiekama. Saskaņā ar Standarta risinājumu 2-1-1, lai pilnveidotu sākotnējo modeli, instruments jeb šajā gadījumā nazis mums ir jāpārveido jaunā atsevišķā Vielas – Lauka modelī. Tādējādi ir jāpievieno vēl viena viela *(V_3)* un vēl viens lauks, kas saistīts ar asmeni (attēls 2.2.2.1.1.b, pa labi). Iespējams arī pievienot arī motoru *(V_3),* kas mainīgas kustības veikšanai nodrošina asmeni ar mehānisko lauku, atstājot Ninai tikai jaunā naža vadības funkciju (attēls, 2.2.2.1.1.c).

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā



Attēls 2.2.2.1.1.b – Problēmas Vielas – Lauka modelis

Attēls 2.2.2.1.1.c – elektriskais nazis.

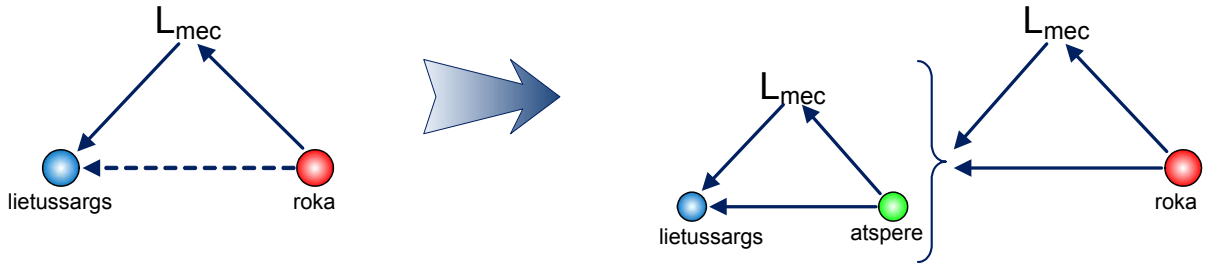
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:
Nina atrodas tirdszniecības centrā. Ejot mājup, sāk līt. Viņa no rokassomiņas izņem lietussargu, bet mēģinot to atvērt, viņa nonāk nepatīkamā situācijā, jo ar vienu roku viņa ir satvērusi iepirkumu somu, bet, izmantojot tikai vienu roku, nebūt nav vienkārši atvērt lietussargu. Mēģiniet atrisināt šo lietussarga atvēršanas problēmu saskaņā ar Standartu 2-1-1.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Lai izprastu problēmu, sākotnēji jāizveido Vielas – Lauka modelis. Pamata situāciju var attēlot sekojošs mini modelis: lietusargs (V_1), un kāda roka (V_2), kurai ar mehāniskā lauka palīdzību ir grūtības atvērt V_1. Līdz ar to atvēršanas funkcija kā tāda ir vērtīga, bet nepietiekama (attēls 2.2.2.1.1.d, pa kreisi). Tagad, sekojot Standarta 2.1.1. ieteikumam, viena no vielām ir jāpārveido jaunā, atsevišķā Vielas – Lauka modelī. Ir grūti pārveidot roku, vienkāršāk ir strādāt ar lietussargu. Tādejādi, lai pilnveidotu esošo sistēmu, ir jāpievieno vēl viena viela un jauns lauks. Trešā viela varētu būt atspere, kas atver lietussargu un tas ir izdarāms ar vienu roku; tas arī ir jaunais mehāniskais lauks (attēls 2.2.2.1.1.d, pa labi



Attēls 2.2.2.1.1.d – Standarta risinājums 2-1-1, kas piemērots lietussargam.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 2-1-2: DUĀLĀS VIELAS – LAUKA SISTĒMAS SINTĒZE

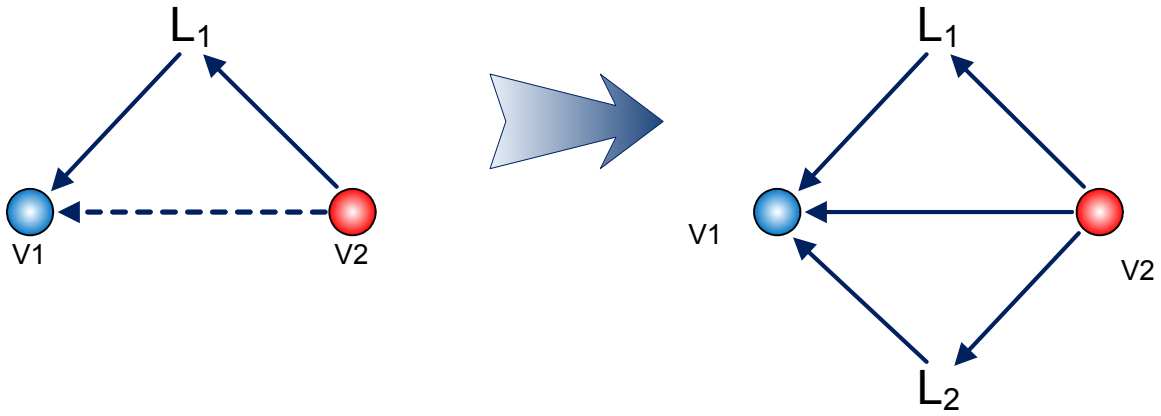
Definīcija

Duālā Vielas – Lauka sistēma ir kompleksa sistēma, kur vielas mijiedarbojas caur paralēliem laukiem.

Teorija

Ja ir nepieciešams pilnveidot Vielas – Lauka sistēmas efektivitāti, un nav atļauta Vielas – Lauka sistēmas elementu aizstāšana, problēmu var atrisināt ar duālās Vielas – Lauka sistēmas palīdzību, ieviešot otru lauku, kas ir viegli kontrolējams.

Modelis



Attēls 2.2.2.1.2.a – STANDARTS 2-1-2: Duālās Vielas – Lauka sistēmas sintēze.

Metode

Šis standarts tiek pielietots, kad ir nepietiekama lietderīgā funkcija, proti, izstrādājuma modifikācija neatbilst gaidītajiem rezultātiem, un nav atļauts sistēmā ieviest papildus elementus.

Piemērojamie soļi:

1. izveidojiet nepietiekami lietderīgās funkcijas Vielas – Lauka modeli; identificējiet to pazīmes modifikāciju, kas ir pilnveidojama;
2. pārbaudiet vai sistēmai ir iespējams pievienot jaunu lauku;
3. meklējiet jaunus laukus, ko varētu ierīkot starp sākotnējām vielām, un kas var pilnveidot esošās mijiedarbības efektivitāti;
4. pārbaudiet, vai pastāv kādi ierobežojumi šāda specifiska lauka iekļaušanai tehniskajā sistēmā.

Piezīme: trešais solis var tikt ieviests, izmantojot vielas resursu tabulu.

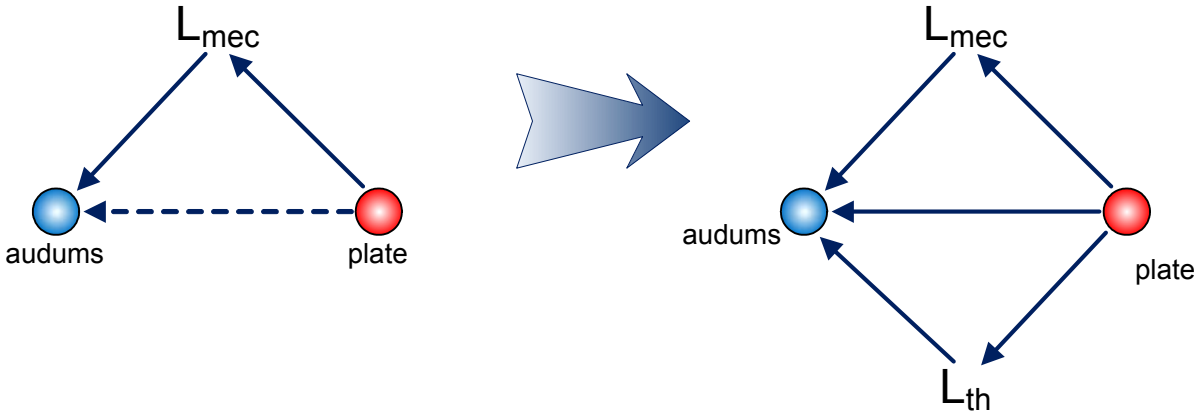
Piemērs

Nina un viņas puisis Mets devās brīvdienās. Ierodoties viesnīcā, viņus sagaidīja jauka istaba ar visām ērtībām, tādām kā minibārs, gaisa kondicionētājs, satelīttelevīzija un bikšu prese (skat. attēlā 2.2.2.1.2.c, pa kreisi). Pirms gulētiešanas Mets vēlējās izmēģināt bikšu presi, lai nākamajā dienā bikses būtu pilnīgā kārtībā. Nākošajā rītā viņš izņēma bikses no preses, tomēr, lai arī tās bija gludākas kā iepriekš, tās nebija tik gludas, kā viņš bija iedomājies. Tādējādi viņš nodomāja: „Kādēļ lai nepilnveidotu šo ērto, tomēr neapmierinošo sistēmu?”.

Vispirms jāveido modelis: šajā gadījumā ir bikšu prese (V_2), kura ar mehāniskā lauka palīdzību izgludina bikses lietderīgā, tomēr nepietiekošā veidā (V_1) (skat. attēlu 2.2.2.1.2.b, pa kreisi). Standarta risinājums 2-1-2 iesaka sākotnējā modelī, paralēli jau esošajam, ieviest jaunu lauku,

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

lai nepietiekošo darbību padarītu pietiekošu (attēls 2.2.2.1.2.b, pa labi). Izvēloties no visu iespējamo lauku saraksta, vispiemērotākais pievienošanai šķiet termiskais lauks. Tādejādi, tā vietā, lai tikai lietotu spiedienu jeb mehānisko lauku, viesnīcas bikšu preses pilnveidošanai paralēli varētu ieviest arī termisko lauku (attēls 2.2.2.1.2.c, pa labi).



Attēls 2.2.2.1.2.b – problēmas modelis.

Attēls 2.2.2.1.2.c – pa kreisi: pirmais bikšu preses modelis, kas strādā ar mehānisko lauku. Pa labi: pilnveidotais risinājums, kuram ir gan mehāniskais, gan termiskais lauks.

Pašnovērtējums

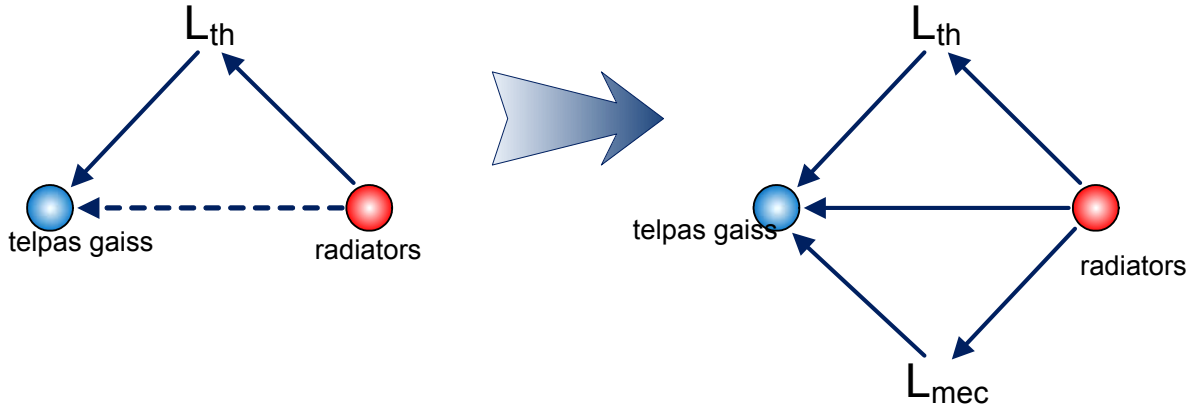
Vingrinājums 1:

Lai sasildītu istabu, parasti izmanto radiatoru. Tas sasilda istabas gaisu, pateicoties konvekcionālai kustībai: gaiss uzsāk kustību no radiatora virsējās daļas, virzoties apkārt pa istabu un vienlaikus atdziestot, un tad atkal no apakšas iekļūst radiatora zonā. Šī sistēma nodrošina istabas sasilšanu, bet tas prasa daudz laika. Kā varētu pilnveidot radiatoru, izmantojot Standarta risinājuma 2-1-2 ieteikumus?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Vispirms jāizveido sākotnējās situācijas Vielas – lauka modelis. Par pirmo vielu uzskatīsim istabu, ko nepieciešams sasildīt *(V_1)*, par otro – radiatoru *(V_2)*, kas ir sistēmas liederīgās darbības instruments, un vēl ir termālais lauks (attēls 2.2.2.1.2.d, pa kreisi). Šis modelis ir jāpilnveido, pievienojot jaunu lauku, kas strādātu paralēli esošajam laukam (attēls 2.2.2.1.2.d, pa labi). Istabas sasilšanas laika posmam ir jāsamazinās: ņemot vērā, ka karsto gaisu pārvieto konvekcija, ir jāatrod veids, kā patrināt tās kustību. Labs risinājums varētu būt ventilatora radīts mehāniskais lauks (attēls 2.2.2.1.2.e).



Attēls 2.2.2.1.2.d – sākotnējā situācija un beigu situācija, kas modelēta ar Vielas – lauka modeli.

Attēls 2.2.2.1.2.e – pa kreisi: radiators, pa labi, konvektors, kuram iekšpusē ir radiators un ventilators, lai sasildītais gaiss ātrāk izplatītos.

.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

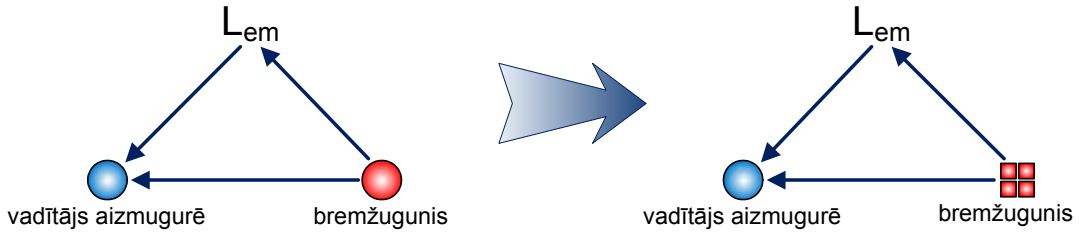
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 2-2-2: VIELAS KOMPONENTU FRAGMENTĒŠĀNAS PAKĀPES PAAUGSTINĀŠANA

Teorija

Vielas – Lauka sistēmas efektivitāti var pilnveidot, paaugstinot izstrādājuma, kurš Vielas – Lauka sistēmā darbojas kā instruments, fragmentēšanas pakāpi un kas šīs evolūcijas rezultātā var tikt aizstāts ar jaunu lauku, kurš var pildīt šī instrumenta funkciju.

Modelis



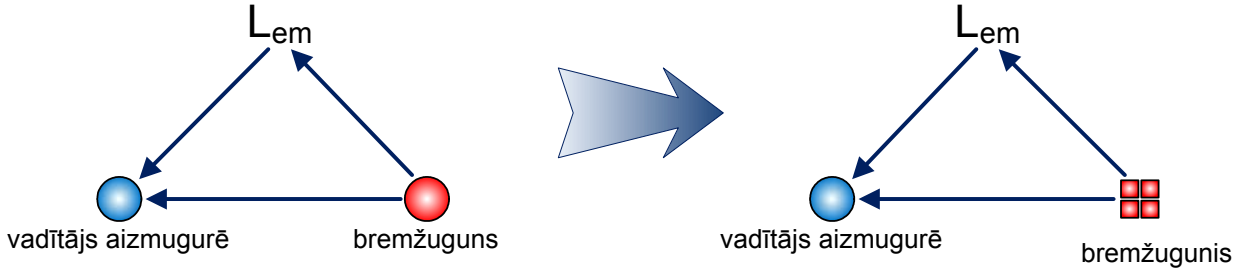
Attēls 2.2.2.2.2.a – STANDARTS 2-2-2: Vielas komponentu fragmentēšanas pakāpes paaugstināšana.

Metode

skat. iepriekš.

Piemērs

Kad, vadot automašīnu, spiežam bremžu pedāli, automašīnas aizmugurē iedegas bremžu ugunis, informējot aiz mums braucošo autovadītāju, ka mēs bremzējam. Parasti bremžu ugunis ir divas, pa vienai automašīnas labajā un kreisajā sānā un viena pa vidu. Lai pilnveidotu šo sistēmu, izmanto Standarta 2-2-2 ieteikumus un veido minimodeli, kas ataino sākotnējo situāciju. Bremžu uguņu funkcija ir aizmugurē braucoša vadītāja informēšana, līdz ar to vadītājs atainots kā izstrādājums vai V_1, bet bremžu ugunis ir instruments – S_2, , šajā situācijā mijiedarbības lauks ir elektromagnētisks (attēls 2.2.2.2.2.b, pa kreisi). Standarts 2-2-2 iesaka paaugstināt vielas, kas modelī darbojas kā instruments, fragmentēšanas pakāpi, tādejādi ir jāfragmentē bremžu ugunis. Tas nozīmē, ka tā vietā, lai katrā pusē būtu pa vienai lampai, bremžu ugunis var būt veidotas kā nelielu lampiņu, kas līdzīgas diodēm, komplekts, ļaujot bremžu ugunīm būt atšķirīgā formā (attēls 2.2.2.2.2.b, pa labi).



Attēls 2.2.2.2.2.b – sistēmas modelis un tā pilnveide.

Pašnovērtējums

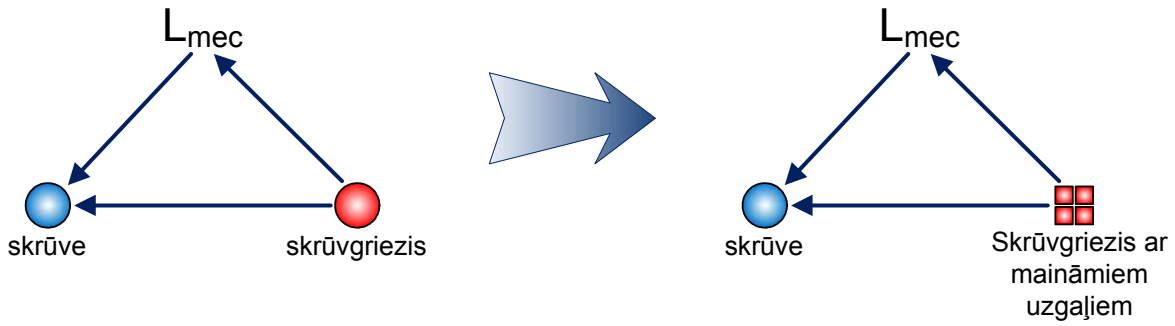
Vingrinājums 1:

Ninas tēvam patīk visu meistarot savām rokām, garāžā viņam ir daudz dažādu instrumentu: dažādu izmēru atslēgas, skrūvgrieži, urbji, āmuri, skrūves, naglas, zāģi utt. Liela daļa no tiem ir pakārta pie sienas, līdz ar to ir viegli izvēlēties nepieciešamo. Strādājot garāžā, vai pie tās viņam nav nekādu problēmu, bet tiklīdz kaut kas ir labojams mājās, viņam ir jānes līdzi visi nepieciešamie instrumenti, vai arī periodiski jāiet pēc kāda instrumenta uz garāžu. Izmantojot, piemēram, skrūvgriežus, kā pilnveidot šo modeli saskaņā ar Standartu 2-2-2?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Minimodeļa izveide ir ļoti vienkārša: uzmanīgāk jāaplūko skrūvgrieži. Tie acīmredzot mijiedarbojas ar skrūvēm, tādēļ modelī pirmā viela ir skrūves, otrā – „skrūvgriezis" un mijiedarbības lauks, kas šajā gadījumā ir mehānisks (attēls 2.2.2.22.c, pa kreisi). Ieteikums liek mums palielināt modeļa instrumenta jeb šajā gadījumā skrūvgrieža fragmentēšanu (attēls 2.2.2.2.2.c, pa labi). Ko nozīmē skrūvgrieža fragmentēšanas palielināšana? Iespējamais risinājums varētu būt atdalīt rokturi no galviņas un izgatavot rīkus, lai tie būtu aizstājami.



Attēls 2.2.2.2.2.c – Vielas – Lauka modelis skrūvgriezim.

Attēls 2.2.2.2.2.d – pa kreisi: skrūvgriežu komplekts ar dažādām galviņām; pa labi: viens skrūvgriezis ar aizstājamu galviņu komplektu dažādam pielietojumam.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

windshield lower part so that the air can follow the windshield profile from both its sides and reduces whirls formation at the upper part of the glass.

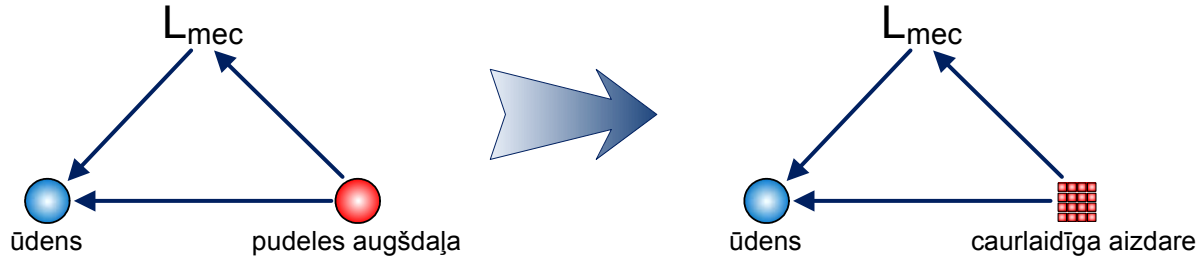
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 2-2-3: PĀREJA UZ KAPILĀRI PORAINIEM OBJEKTIEM

Teorija

Vielas – Lauka sistēmas efektivitāti var pilnveidot, aizvietojot veselu Vielas – Lauka sistēmas izstrādājumu ar kapilāri porainu objektu.

Modelis



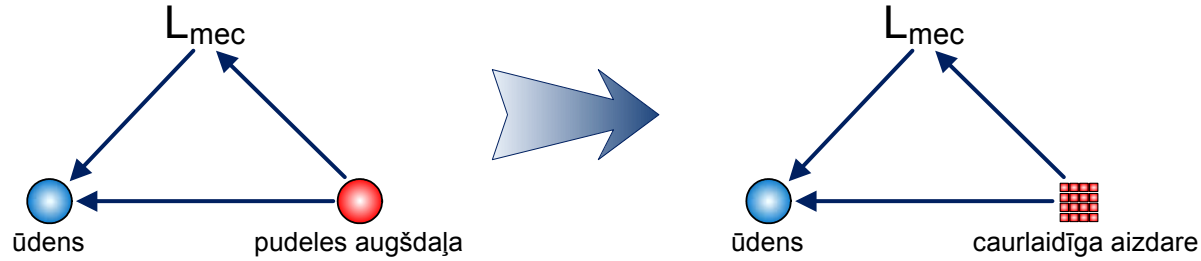
Attēls 2.2.2.2.3.a – STANDARTS 2-2-3: Pāreja uz kapilāri porainiem objektiem.

Metode

skat. iepriekš.

Piemērs

Izbraucot ar velosipēdu, Nina allaž ņem līdzi ūdens pudeli. Lai izvairītos no noplūdes, ūdens pudelei jābūt aiztaisītai. Bet, kad Nina vēlas dzert, viņai ir jāpārtrauc braukšana. Ja vēlamies pilnveidot „ūdens pudeles" sistēmu, sekojot Standartam 2-2-3, sākotnēji jāizveido situācijas pamata modelis: instrumenta viela ir pudeles augšdaļa (V_2), izstrādājums ir ūdens. Mijiedarbības lauks ir mehāniskais lauks (attēls 2.2.2.2.3.b, pa kreisi): pudeles augšdaļa aptur ūdeni un ir mehāniska darbība. Standarts 2-2-3 iesaka pāriet no vesela objekta uz porainu (attēls 2.2.2.2.3,b, pa labi). Tas nozīmē, ka aizdarei jābūt porainai, proti, tai jābūt veidotai no membrānas, kas aptur ūdens plūsmu, ja spiediens ir zem noteikta līmeņa, bet ļauj tam plūst, ja spiediens pārsniedz noteiktu slieksni. Spiediens varētu tikt palielināts, piemēram, pudeli saspiežot.



Attēls 2.2.2.2.3.b – sistēmas pilnveidošana, paaugstinot tās porainību.

Pašnovērtējums

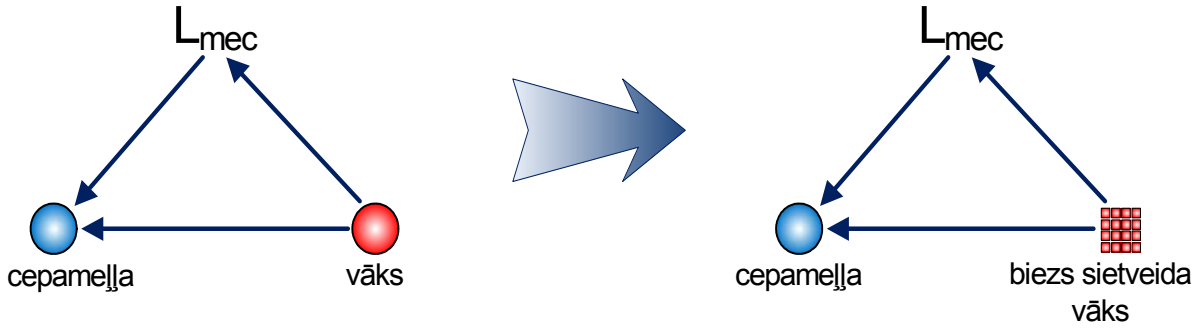
Vingrinājums 1:

Nina atrodas virtuvē, viņas māte cep saldētu zivi, bet problēmas sagādā karstā eļļa. Tiklīdz zivs tiek uzlikta uz pannas, eļļa sāk sprakšķēt, padarot netīru gatavošanas virsmu un riskējot apdedzināt Ninu un viņas māti. Drošs risinājums ir uzlikt pannai vāku, bet, ja vāks tiek uzlikts, dūmi paliek iekšpusē un piešķir zivij sliktu garšu. Vai iespējams esošo sistēmu pilnveidot ar jaunu, saskaņā ar Standarta risinājumu 2-2-3?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Vispirms jākoncentrējas uz pilnveidojamo sistēmu: lai izvairītos no karstās eļļas nokļūšanas ārpus pannas, ir pannas vāks. Tātad viena viela ir eļļa (V_1), otra – vāks (V_2), tās mijiedarbojas ar mehāniskā lauka palīdzību (attēls 2.2.2.2.3.c, pa kreisi). Standarts rosina pārveidot veselo izstrādājumu par caurdurtu vai pilnībā porainu (attēls 2.2.2.2.3.c, pa labi). Labs risinājums šai situācijai būtu vāks, kas izgatavots no ļoti bieza sieta, kas varētu ne tikai uztvert karstās eļļas piles, bet arī ļautu dūmiem tikt cauri (attēls 2.2.2.2.3.d).



Attēls 2.2.2.2.3.c – sākotnējais un beigu Vielas – Lauka modelis pannas vākam.

Attēls 2.2.2.2.3.d – pirmajā attēlā – klasiskais stikla vāks, pa labi – no bieza sieta izstrādāts vāks.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

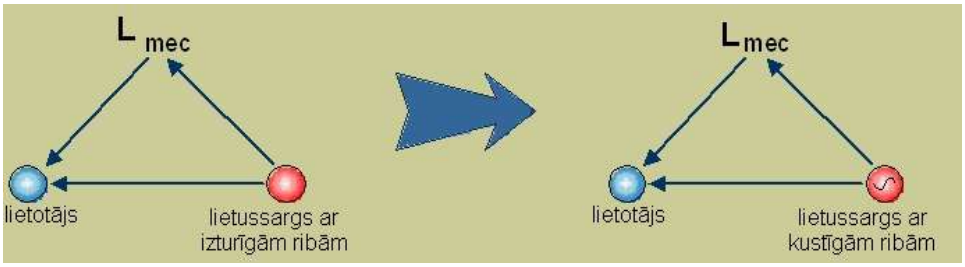
Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTA 2-2-4: SISTĒMAS DINAMIKAS PAKĀPES PAAUGSTINĀŠANA

Teorija

Vielas – Lauka sistēmas efektivitāti var pilnveidot, paaugstinot Vielas – Lauka sistēmas dinamikas pakāpi (t.i. brīvas izmantošanas pakāpi), tādejādi pārejot uz elastīgāku, strauji mainošos sistēmas struktūru.

Modelis



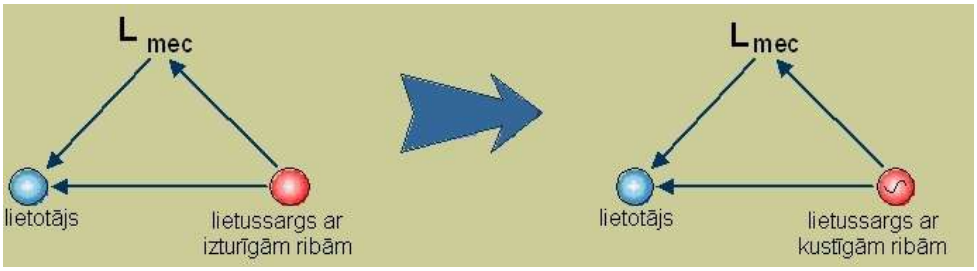
Attēls 2.2.2.2.4.a – STANDARTS 2-2-4: Sistēmas dinamikas pakāpes palielināšana.

Metode

Skat. iepriekš.

Piemērs

Nina, izmantodama lietussargu, pastaigājas lietus laikā. Staigājot viņa pēta lietussarga struktūru. Tam ir garš rokturis, kas savienots ar virkni stingru ribu, kas notur blīvi nostieptu ūdensnecaurlaidīgu audeklu. Kad lietussargs ir atvērts, ir nepieciešams liels laukums, lai varētu pasargāt no lietus, tas arī sagādā pietiekošus apgrūtinājumus, kad tas ir aizvērtā veidā. Lietussarga funkcija ir pasargāt tā lietotāju no lietus, un modelējot Vielas Lauka modeli, Ninai jāizsecina, ka pirmā viela ir lietotājs, otrā – lietussargs, un mijiedarbības lauks acīmredzami ir mehānisks. Izejot no šīs pozīcijas, viņa vēlas pilnveidot izveidoto modeli, izmantojot Standartu 2-2-4: ir jāuzlabo sistēmas rīka dinamika. Kā jau minēts, lietussargu veido divas izturīgas un nelokāmas daļas: rokturis un ribas un elastīgā vienlaikus arī dinamiskā daļa – audekls. Līdz ar to kāda vai abas no šīm daļām ir jāpārveido par dinamiskām. Lai nekustīgu ķermeni padarītu dinamisku, tam ir jādod kāda brīvas kustības pakāpe, līdz ar to Nina nekustīgu ribu vietā iztēlojās ribas ar vienu vai vairākiem savienojumiem, kas līdz ar to aizņemtu arī mazāk vietas, kad lietussargs ir aizvērts. Tāda pati koncepcija var tikt pielietota attiecībā pret rokturi



Attēls 2.2.2.2.4.b – nelokāma lietussarga dinamikas palielināšana.

Pašnovērtējums

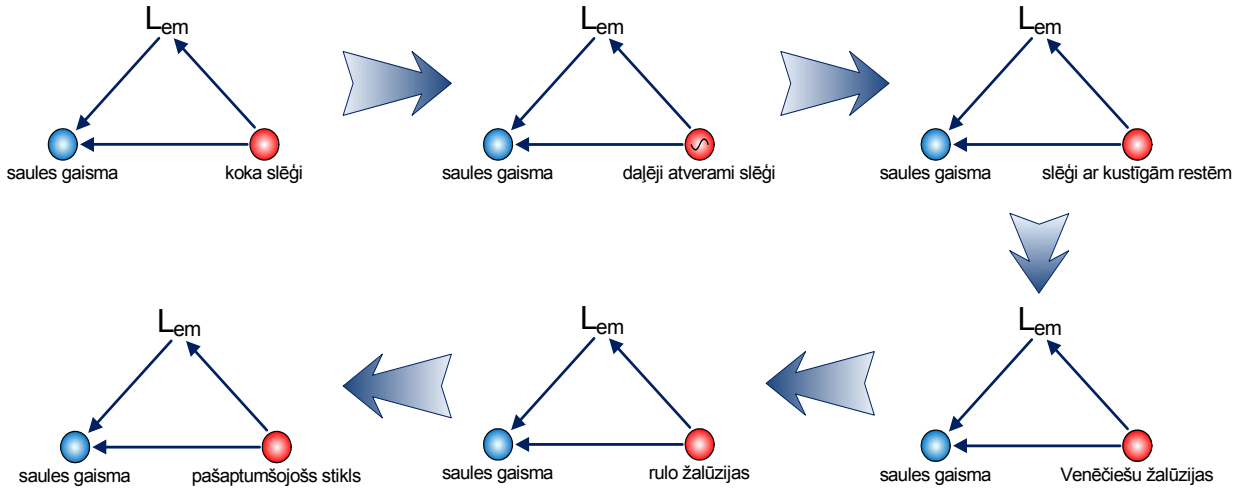
<u>Vingrinājums 1</u>:

Vērojot māju logus, redzam, ka dažās mājās, lai novērstu saules gaismas iekļūšanu telpās, ir izmantotas koka žalūzijas. Sekojot Standarta 2-2-4 norādēm, mēģiniet rast dažus risinājumus, lai paaugstinātu žalūziju dinamikas pakāpi.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde1:

Kā parasti, vispirms jāizveido Vielas - Lauka modelis. Pirmā viela ir saules gaisma, otrā – koka žalūzijas, kas ar elektromagnētiskā lauka palīdzību aptur gaismas plūsmu (attēls 2.2.2.2.4.c, pa kreisi un attēls 2.2.2.2.4.d.1). Standarts rosina izveidot elastīgāku un līdz ar to dinamiskāku modeli. Acīm redzams, ka nav iespējams pārveidot saules gaismu, jo tā jau atrodas maksimālā savas elastības pakāpē, un tā ir lauks. Tādejādi jārod risinājums žalūzijai. Tā kā tā ir nekustīga koka žalūzija, pirmkārt, tai būtu jādod lielāka brīvas kustības pakāpe. Tas varētu nozīmēt, ka tā var būt atvērta (attēls 2.2.2.2.4.d.2), lai ielaistu nedaudz gaismas. Bet tas nav pietiekami; faktiski mēs palielinām dinamikas pakāpi tādējādi, ka visas žalūzijas restes ir nolaižamas (attēls 2.2.2.2.4.d.3). Nākamais solis ved mūs pie venēciešu žalūzijām, kurā visas restītes ir kustināmas un aptumšošanas pakāpe ir precīzāka (attēls 2.2.2.2.2.d.4). Ja tas nav pietiekami, nākamā dinamikas pakāpe ir izveidot pilnībā elastīgas žalūzijas, kā tas ir romiešu žalūzijās, kas atainotas attēlā 2.2.2.2.4.d.5; savukārt pēdējais dinamikas palielināšanas procesa solis ir lēciens laukā, kas ir uz loga stiklu pārnesta aptumšošanas iespēja, kas ar elektriskā lauka palīdzību rada paš-aptumšojošu stiklu (attēls 2.2.2.2.4.d.6).



Attēls 2.2.2.2.4.c – dažādi veidi kā pilnveidot žalūziju, izmantojot dažādus Vielas – Lauka modeļus.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Attēls 2.2.2.2.4.d – žalūzijas dinamiskās pakāpes paaugstināšanas process: 1) klasiski koka slēģi; 2) daļēji atverami slēģi; 3) slēģi ar kustīgām restītēm; 4) venēciešu žalūzijas; 5) rullo žalūzijas,6) pašaptumšojošs stikls.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 3-1-1: DIVU ELEMENTU UN DAUDZ-ELEMENTU SISTĒMU VEIDOŠANA

Teorija

Sistēmas efektivitāte ikvienā tās attīstības pakāpē var tik pilnveidota, kombinējot vienu sistēmu ar vēl kādu (vai vairākām), lai izveidotu divu elementu vai daudz-elementu sistēmu.

Metode

Lai izveidotu vienkāršu divu elementu vai daudz-elementu sistēmu, ir jāapvieno divas vai vairākas sastāvdaļas.

Apvienojamie elementi var būt vielas, lauki, vielas – lauku pāri un veselas Vielas – Lauka sistēmas.

Piemērs

Padomājiet par kravas automašīnām: tās var pārvadāt ļoti smagas lietas, bet reizēm tās ir tik smagas, ka mašīnas asīm var rasties problēmas noturēt kravu. Saskaņā ar standartu 3-1-1, sistēmu var attīstīt un izvērst par daudz-elementu sistēmu, līdz ar to, lai sadalītu smagumu, var radīt kravas mašīnu ar vairākām asīm un maziem riteņiem (attēls 2.2.3.1.1.b).

Attēls 2.2.3.1.1.b – šajā attēlā kravas automašīna ar asīm ir attīstīta daudz-elementu sistēmā.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Uz Ninas biroja galda ir izvietots viss, kas viņai nepieciešams darbam: dators, telefons, fakss, printeris, skeneris u.tml. Bet reizēm Ninai nepieciešams, lai uz galda būtu vairāk brīvas vietas, kur darboties ar dokumentiem. Kā jūs varētu viņi palīdzēt, izmantojot Standarta 3-1-1 ieteikumus?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Sistēmas efektivitātes pilnveidošanai, tā jāapvieno ar vienu vai vairākām citām sistēmām, lai izveidotu divu elementu vai daudz-elementu sistēmu. Tā vietā, lai uz viņas galda izvietotu virkni dažādu biroja priekšmetu, dažus no tiem varētu apvienot atsevišķā daudz-elementu sistēmā: piemēram, printeris, skeneris un fakss varētu tikt aizstāts ar daudzfunkcionālu printeri, kas spētu veikt visas minēto individuālo instrumentu funkcijas (attēls 2.2.3.1.1.c).

Attēls 2.2.3.1.1.c – daudzfunkcionāls printeris: daudz-elementu sistēma, ko veido printeris, skeneris un fakss.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 3-1-2: SAVIENOJUMU IZSTRĀDE DIVU ELEMENTU UN DAUDZ-ELEMENTU SISTĒMU IETVAROS

Teorija

Divu elementu un daudz-elementu sistēmu efektivitāti var pilnveidot, veidojot starp sistēmu elementiem savienojumus.

Metode

Savienojumus starp divu elementu un daudz-elementu sistēmām var veidot gan stingrākus, gan elastīgākus.

Piemērs

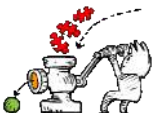
Automašīnu pēdējā paaudzē daudzas elektroniskās ierīces bija izvēles ierīces. Klasiska divu elementu sistēma sastāv no mašīnas stereo un *Bluetooth* savienojuma, kas paredzēta mobilā tālruņa zvaniem, un kas izmanto to pašu skaļruni, ko brīvroku sistēmas komplekts. Saskaņā ar standarta 3-1-2 norādījumu, šīs sistēmas attīstība jāīsteno, veidojot savienojumus starp sistēmas elementiem. Viena no mijiedarbībām varētu būt mūzikas skaņas līmeņa pazeminināšanās brīdī, kad pienāk ienākošais zvans.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Apskatot motociklu, redzams, ka tā atbalsta sistēmu veido divas pekas – centrālā un sānu. Tādējādi tā ir divu elementu sistēma. Mēģiniet šo sistēmu attīstīt saskaņā ar Standartu 3-1-2.

Atbilde 1:



Standarts 3-1-2 rosina veidot savienojumu jeb „mijiedarbību" starp divu elementu sistēmas daļām – divām motocikla pekām. Paskaidrojošais risinājums varētu būt šāds: kad motocikls balstās uz centrālās pekas, blakus peku atvēršana novērš centrālās pekas aizvēršanos (attēls 2.2.3.1.2.b).

Attēls 2.2.3.1.2 – attēlā redzamas divas pekas: pirmā (centrālā peka) balsta motociklu, bet otrā novērš pirmās pekas aizvēršanos.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 3-1-3: SISTĒMAS SASTĀVDAĻU ATŠĶĪRĪBAS PALIELINĀŠANA

Teorija

Divu elementu un daudz-elementu sistēmas var pilnveidot, palielinot atšķirību starp sistēmas elementiem. Ieteicama sekojoša attīstības kārtība:

* līdzīgi elementi;
* elementi ar neobjektīvām pazīmēm;
* atšķirīgi elementi
* „elementa + elementa ar pretēju darbību" apvienojums.

Metode

Skat. iepriekš.

Piemērs

Visi zina, kas ir akumulatora lādētājs, piemēram, mobilā telefona lādētājs. Tā lādiņu var atjaunot ar baterijas lādētāju. Ja attīstām baterijas lādētāju, izmantojot Standartu 3-1-3, jāveido divu elementu vai daudz-elementu sistēma, kuras sastāvdaļas būtu ļoti atšķirīgas vai pat ar pretēju funkciju. Iztēlojieties baterijas lādētāju, kam pievienots baterijas izlādētājs (attēls 2.2.3.1.3.b).

Attēls 2.2.3.1.3 – sistēma, kurai pievienota pretēja sistēma: baterijas lādētājs/baterijas izlādētājs.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Kad automašīnas sākotnēji tika aprīkotas ar radio, tajās tika ierīkoti divi priekšējie skaļruņi – viens labajā pusē, otrs kreisajā. Tādejādi šī sistēma tika izveidota kā divu elementu sistēma. Vēlāk mašīnā ierīkoja arī citus skaļruņus, piemēram, aizmugurējos sēdekļos. Mēģiniet pilnveidot šo daudz-elementu sistēmu saskaņā ar Standartu 3-1-3.

Atbilde 1:

Mašīnas audio skaļruņu attīstība bija sekojoša: divi skaļruņi (divu elementu sistēma), četri skaļruņi (daudz-elementu sistēma), seši skaļruņi utt. Tomēr, ja neskaita skaļruņu skaita atšķirības, tie faktiski ir vienādi. Standarts 3-1-3 iesaka elementus diferencēt, vai, ja tie jau ir atšķirīgi, palielināt to atšķirības. Tādejādi var īstenot skaņas sistēmu, kur katrs skaļrunis vai katrs skaļruņu pāris atskaņo atšķirīgas skaņas: piemēram, divi skaļruņi augstākām frekvencēm, divi – zemākām (basu skaļruņi) un divi vidējām frekvencēm.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 3-1-4: ATSEVIŠĶU ELEMENTU INTEGRĒŠANA VIENĀ VESELĀ ELEMENTĀ

Teorija

Divu elementu un daudz-elementu sistēmas iespējams pilnveidot ar konvolūcijas (atsevišķu elementu integrēšana vienā veselā elementā), samazinot palīgelementus. Pēc konvolūcijas divu elementu un daudz-elementu sistēmas atkal kļūst par monosistēmām jeb viena elementa sistēmām, un attīstību var atkārtot citā sistēmas līmenī.

Metode

Skat. iepriekš.

Piemērs

Nina gatavojas doties uz ballīti kopā ar savu puisi, tādēļ viņa vēlas labi izskatīties, lai viņam patiktu. Viņa dodas iepirkt šo to no kosmētikas: lūpu krāsu, vaigu sārtumu, skropstu tušu, acu kontūrzīmuli u.tml. Pētot lūpu krāsas, viņa pamana lielisku priekšmetu, kas līdzinās zīmulim, kam vienā galā ir lūpu krāsa, otrā lūpu kontūrzīmulis (attēls 2.2.3.1.b, pa kreisi). Viņa nolemj to iegādāties. Viņa ir ļoti apmierināta par savu pirkumu, bet atgriežoties mājās, Ninai rodas ideja šo divu elementu sistēmu pilnveidot: kādēļ lai to nepaveiktu, ņemot vērā Standarta 3-1-4 ieteikumu? Divu elementu sistēmas ietveršana ir iespējama, izgatavojot lūpu krāsu, kurā iekļauts lūpu kontūrzīmulis (attēls 2.2.3.1.4.b, pa labi).

Attēls 2.2.3.1.4.b – pa kreisi – divu elementu sistēma lūpu krāsa un lūpu kontūrzīmulis, pa labi – iekļautā divu elementu sistēma.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Pavisam nesen bija pieejami tikai galda datori, un līdzīgi kā tagad, tos veidoja monitors, korpuss, klaviatūra un pele. Tā kā datori ir kļuvuši nepieciešami un tie jālieto birojos, ir radīta divu elementu sistēma: proti, radās ideja par pārnēsājamu datoru. Šī jaunā sistēma sevī apvieno iepriekšējā sistēmā atsevišķi pastāvošos elementus. Attīstiet šo sistēmu, izmantojot Standarta 3-1-4 ieteikumu.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Standarta risinājums 3-1-4 iesaka esošās divu elementu vai daudz-elementu sistēmas efektivitātes pilnveidošanai izmantot ietveršanas procesu. Tas nozīmē, ka jāatrod jauna sistēma, kam ir visas daudz-elementu sistēmas atsevišķu elementu funkcijas. Tādejādi nepieciešama melna kaste, kas varētu būt monitors, pele, klaviatūra un centrālā procesora korpuss. Labs risinājums šim uzdevumam ir jaunākās paaudzes planšetdators, kur visas darbības var veikt uz skārienjūtīga monitora, kas izvietots kastes augšpusē, un kas satur visu datora elektroniku (attēls 2.2.3.1.4.c).

Attēls 2.2.3.1.4.c – jaunākās paaudzes pārnēsājamais planšetdators: visas ietvertās funkcijas tiek veiktas uz skārienjūtīga monitora virsmas.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 3-1-5: NESADERĪGU VĒRTĪBU SADALĪŠANA SISTĒMĀ UN TĀS DAĻĀS

Teorija
Divu elementu un daudz-elementu sistēmu efektivitāte var tikt pilnveidota, sadalot nesaderīgās vērtības sistēmā un tās daļās. To var sasniegt, izmantojot divu līmeņu struktūru, kurā veselai sistēmai ir kāda noteikta pazīmes vērtība A, bet tās daļām (elementiem) ir pazīmes vērtība anti-A.

Metode
Skat. iepriekš.

Piemērs
Nina dodas kaut ko iegādāties vakariņām, pa ceļam iegriežoties arī gaļas veikalā. Viņa ienāk veikalā brīdī, kad miesnieks no liela gaļas gabala atdala kaulus. Pēkšņi miesnieks zaudē kontroli pār nazi un savaino sev roku. Nina viņam vaicā, kā tas nākas, ka viņš nelieto aizsargcimdu ar dzelzs iestarpinājumiem. Viņš atbild, ka to nedara dēļ cimdu nekustīgajām daļām, kas vienlaikus būdamas aizsargājošas, ir neērtas darbam, jo ierobežo kustību. Nina skaidro, ka cimds ar dzelzs iestarpinājumiem ir divu elementu sistēma un, lai pilnveidotu tās efektivitāti starp tās daļām ir jāveic nesaderīgu vērtību sadalīšana starp sistēmas daļām: sistēmas veselumam ir sava noteikta vērtība, bet atsevišķu elementu daļām tā var būt pretēja. Tādejādi ir nepieciešams speciāls cimds, kas, raugoties ar neapbruņotu aci, ir elastīgs un ar to ir ērti strādāt, bet mikroskopiskā līmenī tas ir nekustīgs un spēj pasargāt no savainojumiem (attēls 2.2.3.1.5.b, pa kreisi).
Šo risinājumu jau daudzus gadus atpakaļ bija apguvuši viduslaiku karavīri, aizvietojot nekustīgos bruņutērpus, lai pasargātu sevi no zobenu asmens briesmām (attēls 2.2.3.1.5, pa labi).

Attēls 2.2.3.1.5.c – pa kreisi – speciāls cimds, paredzēts miesnieka darbam; pa labi – bruņinieka bruņukrekls.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:
Vecajā melnbaltajā televizorā augsti lādētu elektronu staru kūlis, pareizi noregulēts un fokusēts, inducēja fosforizējoša pārklājuma slāni uz ekrāna un tas izstaroja gaismu. Taču, acīm redzot, šis attēls bija pelēko toņu skalā, bez krāsām. Kā, saskaņā ar Standartu 3-1-5 būtu iespējams atveidot pilnu krāsu attēlu?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Atbilde 1:

Lai izmantotu standartu 3-1-5, pirmkārt ir jābūt divu elementu vai daudz-elementu sistēmai. Ir zināms, ka visas krāsas var iegūt, dažādās proporcijās sajaucot trīs pamatkrāsas – sarkanu, zaļu un zilu. Tādejādi var veidot ekrānu, kas sastāv no trīs dublējošām kārtām, kurā katra kārta rada attēlu savā krāsu gammā, vai arī kas sastāv no vienas kārtas ar īpaši krāsotu matricu, kura var tikt inducēta no trīs atsevišķu elektronu kūļiem, katrs no kuriem ir savai krāsai. Abos gadījumos, attēls ir pilnā krāsu gammā, bet tā daļas (pikseļi) ir vienkrāsaini (aplūkojiet TV attēlu no ļoti tuva attāluma un jūs skaidri redzēsiet RGB (sarkanzaļzilā) krāsu modeļa punktus).

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDATS 3-2-1: PĀREJA UZ MIKRO LĪMENI

Teorija

Sistēmas efektivitāte jebkurā tās attīstības stadijā var tikt pilnveidota, izmantojot pāreju no makro līmeņa uz mikro līmeni: sistēma vai tās elementi tiek aizstāti ar kādu vielu, kas, mijiedarbojoties ar lauku, spēj nodrošināt nepieciešamo funkciju.

Ir vērts atzīmēt, ka pastāv liels vielas mikro līmeņu stāvokļu daudzums (kristāla režģis, molekulas, joni, sfēras, atomi, elementārdaļiņas, lauki utt.). Tādēļ, risinot kādu problēmu, jāņem vērā dažādās pāreju iespējas uz kādu mikro līmeni, kā arī dažādas pāreju iespējas no viena mikro līmeņa uz citu, zemāku līmeni.

Metode

Skat. iepriekš.

Piemērs

Izvēloties kādu elektrisku ierīci, piemēram, kādu elektrokāru (ar elektrību darbināms auto) – lai tas varētu darboties, tam nepieciešama enerģija, ko piegādā elektrisks akumulēšanas elements (lādētājs). Acīmredzami, tas pakāpeniski izlādējas, un ir jāuzlādē. Standarts 3-2-1 iesaka sistēmas pilnveidošanai nomainīt tikai visus vai tikai vienu sistēmas elementu un aizvietot to ar jaunu vielu, kas, mijiedarbojoties ar lauku, spētu šo funkciju pildīt. Šajā gadījumā, attiecībā uz mikro līmeni, ir jāatrod kāda jauna viela, ko ieviest elektrokārā ar mērķi piegādāt motoram nepieciešamo enerģiju. Einšteins atklāja, ka daži materiāli, kad uz tiem iedarbojas gaismas viļņi, ražo elektroenerģiju. Izmantojot šo principu, mēs varam apgādāt ierīci ar saules baterijām, lai uzpildītu akumulatoru.

Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:

Nina tīra savu istabu, izmantojot vienkāršu putekļsūcēju. Strādājot, viņa domā, kā darbojas šis instruments. Rezultātā viņai rodas doma pilnveidot tīrīšanas sistēmu, izmantojot Standarta Risinājumu 3-2-1. Vai jums ir kādas idejas?

Atbilde 1:

Ninas pielietotais standarts iesaka pāreju no makro uz mikro līmeni, proti, jāatrod kāda viela, kas spētu paveikt putekļu un citu sīku un vieglu daļiņu aizvākšanas funkciju, kad tā ir pakļauta kādam laukam. Daži audumi, piemēram, vilna vai sintētika, ja tos saberzē, kļūst elektrostatiski uzlādēti, un tādēļ tiem piemīt putekļu savākšanas funkcija.

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the labyrinth* (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

STANDARTS 5-1-1-1: VIELU IEKĻAUŠANA SISTĒMĀ AR IEROBEŽOTIEM NOSACĪJUMIEM

Teorija

Ja sistēmā nepieciešams ieviest kādu vielu, bet tas nav atļauts, vielas vietā var izmantot „tukšumu" jeb neievietot neko.

Metode

Piezīme: „tukšums" parasti ir gāzveida viela, kā gaiss vai tukša telpa, kas izveidota saliedētā objektā.
Atsevišķos gadījumos „tukšumu" var veidot no citām vielām, tādām kā šķidrums (putas).

Piemērs

Katrā mājā ir logi. To funkcija ir nodrošināt telpā gaisa cirkulāciju, kā arī ielaist tajā gaismu. Ja temperatūra ārā un iekštelpās ir atšķirīga, logiem jāpilda arī telpas izolēšanas funkcija. Tomēr reizēm logu stikls šīs funkcijas nodrošināšanai nav piemērots. Viens no iespējamiem problēmas risinājuma veidiem ir palielināt stikla biezumu, bet tādejādi tas kļūst smagāks un dārgāks. Cits risinājums ir ieviest termoizolējoša materiāla slāni, piemēram, koka slāni, bet tad logs vairs nebūs caurspīdīgs. Standarta risinājums 5-1-1-1 iesaka situācijās, kad kāda mērķa sasniegšanai nav atļauts sistēmā ieviest jaunu vielu, ieviest tukšumu. Mūsu problēmas gadījumā būtu jāievieš vēl kāda viela (stikls vai koks vai kas cits), bet dažu negatīvu seku dēļ jāatrod veids, kā risināt problēmu ar tukšuma, gaisa vai tukšas telpas palīdzību. Labs risinājums būtu, piemēram, divas plānas stikla loksnes, starp kurām būtu ar gaisu pildīta sprauga: gaiss ir labs termoizolators un logs paliek gaišs un caurspīdīgs (attēls 2.2.5.1.1.b, pa kreisi).

Attēls 2.2.5.1.1.b – loga šķērsgriezums ar izolējošu stiklu un atstarpi starp tiem.

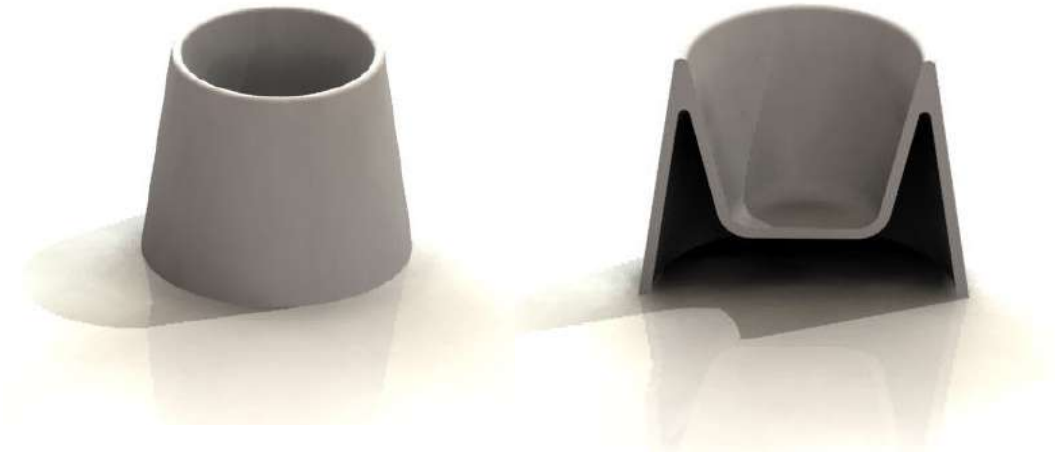
Pašnovērtējums

Vingrinājums 1:
Nina dzer ļoti karstu kafiju, tik karstu, ka pat krūzīte ir dedzinoši karsta. Tāpēc viņa sāk domāt, kādā veidā un vai ir iespējams pilnveidot šo sistēmu tā, lai novērstu lietotāja pirkstu apdedzināšanu. Vai jums ir kāda doma, kā atrisināt šo problēmu, lietojot standarta risinājumu 5-1-1-1?

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā

Attēls 1:

Ja dažādu iemeslu dēļ nav atļauts ieviest kādu citu vielu, šis standarts rosina ieviest, piemēram, tukšumu. Ninas kafijas krūze ir ļoti karsta no ārpuses. Vispārpieņemts uzskats būtu, piemēram, ieviest jaunu vielu, kas būtu vairāk izolējoša nekā krūzes keramika. Bet tas ir krietni dārgāk un ražošanas process ir sarežģītāks. Tādēļ būtu ieteicams sekot standarta risinājumam un mēģināt kaut kādā veidā ieviest tukšumu. Zināms, ka gaiss ir labs termoizolators, tādēļ starp iekšējo virsmu, kas ir tiešā saiknē ar karsto kafiju un ārējo virsmu, kas ir kontaktā ar lietotāja pirkstiem, jāievieš gaiss. Vienkāršs risinājums būtu līdzīgs attēlā 2.2.5.1.1.c redzamajai krūzei.



Attēls 2.2.5.1.1.c – pa kreisi, kafijas krūze, kas pasargā pirkstus no apdegšanas. Pa labi, tās šķērsgriezums. a

Atsauce

[1] VV.AA.: *A thread in the laby*rinth (Krievu val.). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3.

Izglītības un kultūras ĢD
Programma mūžizglītības jomā