

IT un vizuālo modeļu klasifikācija

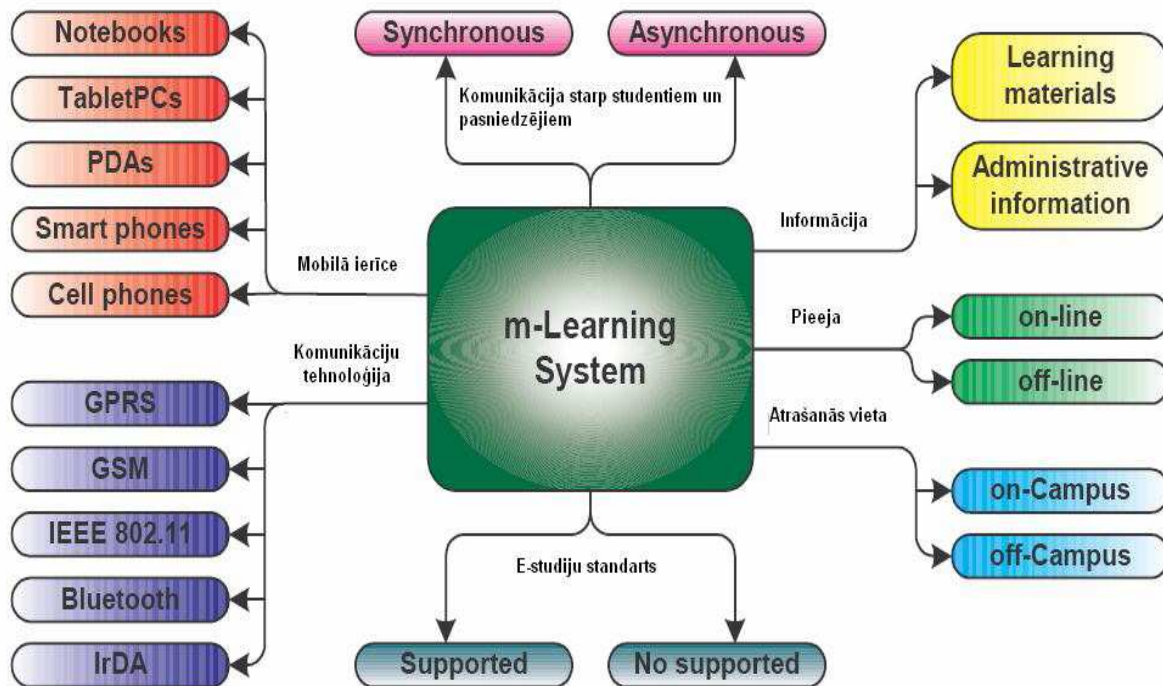
Klasiskās apmācības un zinātnes popularizēšanas metodes daudzviet vairs neatbilst mūsdienu informācijas plūsmam. Tādēļ veidojas neizpratnes un neuzticēšanās plaša starp sabiedrības zināšanu līmeni un to, kas notiek pētniecības laboratorijās, vides pārraudzības iestādēs u.c. Daudzi nespēj izsekot attīstībai un izprast jaunākos zinātnes sasniegumus. Modernās informācijas tehnoloģijas izmantošana var pilnveidot informācijas ieguves un apmācības iespējas. Kā visvairāk pieejamais informācijas avots tiek izmantots Internets. Katrs tā lietotājs var kļūt par globālā informācijas apmaiņas procesa dalībnieku.

Informācijas piedāvājums fizikas tēmu dziļākai izpratnei ir ārkārtīgi sadrumstalots: pa atsevišķām tēmām ir izveidotas labas Interneta lappuses, bet nav iespējams to visu ieraudzīt vienkopus. Attīstījušās informācijas tehnoloģijas ar dažādu vizuālu iespēju piedāvājumu, kā arī veidojusies sabiedrības ieinteresētība fizikālo parādību izziņāšanā un palielinājusies pieejamība moderno tehnoloģiju izmantošanas iespējām (Sorosa izveidotie un finansētie sabiedriskie Interneta centri, Latvijas izglītības informatizācijas sistēmas (LIIS) projekta ietvaros izveidotie skolu reģionālie centri un veiktā datorlietotāju apmācība) - tas viss kopumā ir radījis nopietnu pamatbāzi izglītojošu materiālu piedāvājumam plašai sabiedrībai.

Nav noslēpums, ka 21. gadsimta sākumā aktuāla ir nepieciešamība meklēt jaunas pieejas un metodes skolas misijas realizēšanai un mērķu sasniegšanai. Cilvēces uzkrātās zināšanas dinamiski papildinās. Ja laikā no 1900. gada līdz 1950. gadam zināšanu apjoms pieauga divreiz, tad šobrīd to apjoms divkārtšojas pusgada laikā [1]. Līdz ar to ir neiespējami apgūt visas aktuālās zināšanas. Tādējādi skolas mērķi, sniegt zināšanas, nomainījies mērķis "iemācīt mācīties", jeb tā vietā, lai iemācītu liela apjoma informāciju, nepieciešams iemācīt darboties ar šo informāciju.

Informācijas tehnoloģijas lielā mērā nodrošina informācijas ieguves un apstrādes iespējas, un nākotnē šīs iespējas tikai palielināsies. Tādējādi, skolēnam jāizprot, ka dators nav tikai mācību objekts informātikas nodarbībās, bet gan darba instruments. Savukārt, skolotājam jārada vide (jāatlasa vai jāpiemeklē vajadzīgie instrumenti), kurā skolēns var veidot un attīstīt prasmes un iemaņas datoru lietošanai dažādu uzdevumu risināšanai. Te jāatceras, ka dators nedrīkst būt statiskas tekstuālas informācijas nesējs, jo tā tas "zaudē" grāmatai. Ir jāizmanto iespējas, kuras nespēj dot grāmata, piemēram, dialogi jeb interaktivitāte, vizualizācija, animācija, multimediji, ātra informācijas meklēšana u.t.t. Mūsdienās vērojama svarīga IT attīstības tendence, kas nākotnē kļūs arvien nozīmīgāka. Izdarītie informācijas pieprasījumi no mobilām ierīcēm (m-pieprasījumi) nākotnē veidos pamatu jauniem IT pielietojumiem un pakalpojumiem.

Neviens fizikālo parādību vizuālais modelis neattēlo situāciju pilnīgi precīzi, tāpēc par veiksmīgu varētu uzskatīt tādu modeli, kas vizuālīs rezultāta atkarību no faktoriem, kuri būtiski ietekmē fizikālas sistēmas izmaiņas.



1.att. Mobilo mācību sistēmu klasifikācija caur IT, (Evgeniya. 2005)

Imitāciju modelēšana

Imitāciju modelēšanas procedūra un tās pamatposmi

Imitācijas modelēšana ir sarežģītu fizikālu sistēmu modelēšana ar datora palīdzību, imitējot šo sistēmu ārējās un iekšējās vides gadījuma faktoru savstarpējo kopsaistību. Imitācijas modelēšanu visbiežāk sauc par pētāmā fizikālā procesa tiešu algoritmisku modelēšanu ar datorprogrammu, ko sauc par imitācijas modeli.

Pētāmas fizikālas sistēmas/parādības funkcionālas modelēšanas uzdevums ir iegūt informāciju par sistēmas stāvokli, maiņu laikā, kas nepieciešama, lai izskaitļotu funkcionēšanas procesa raksturojumus. (Gilbert. 2005)

Tipiskie imitācijas modelēšanas objekti fizikā var būt:

- informatīvas sistēmas;
- fizikālas parādības;
- transporta sistēmas;
- pētnieciskie institūti;
- zinātniskās laboratorijas;
- zinātniski pētnieciskie centri;
- eksperimentālas iekārtas u.c.

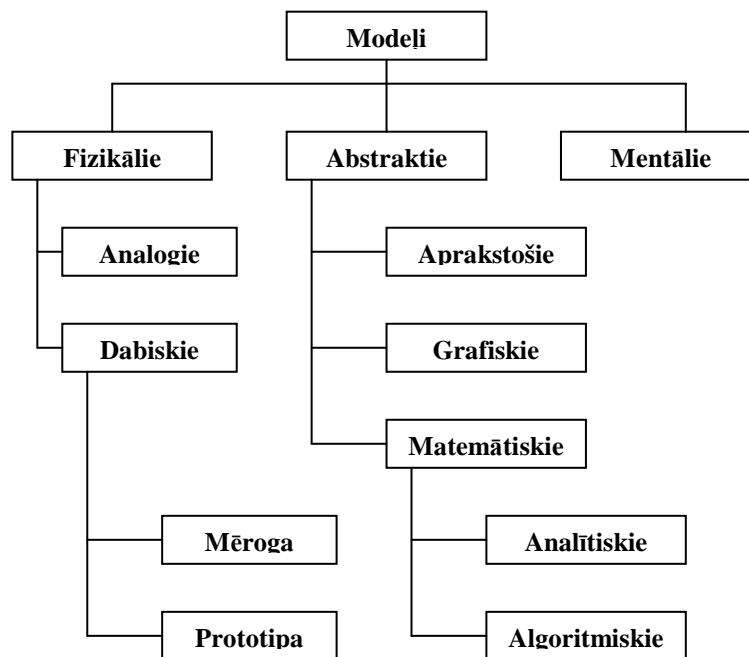
Varētu teikt, ka imitācijas modelis ir algoritmisks stohastisks modelis, kas imitē kādas fizikālas sistēmas darbības algoritmu, datorprogrammu veidā. Imitācijas modeļi ļauj pietiekami vienkārši interpretēt fizikālo parādību likumsakarības, mijiedarbības, gadījumu un citus faktorus.

Izšķir fizikālos un matemātiskos modeļus. Matemātiskos modeļus iedala:

- analītiskos modeļos, kas tiek uzdoti analītisku izteiksmju veidā (formulas, vienādojumi) un
- algoritmiskos modeļos.

Lai izstrādātu algoritmisko modeli, izpēta kādas fizikālas parādības/sistēmas darbības algoritmu, kuru vēlāk izveido kā programmu. To vēlāk ērti izmantot eksperimentējot ar konkrēto fizikālu sistēmu. Savukārt, ar imitācijas modelēšanas palīdzību pēta dažādas šādu sistēmu īpašības, to darba efektivitāti (iekšdedzes dzinējs), ātrumu, lietderību, kā arī nosaka veidus, kā var uzlabot reālas fizikālas sistēmas/mehānisma darbību.

Modeļu klasifikācija:



2.att. Imitāciju modeļu klasifikācija (Merkurjevs. 2003)

Imitācijas modelēšanas mērķi:

1. Izpētīt esošu zinātnisko iekārtu/fizikālu sistēmu;
2. Jaunas zinātniski pētnieciskas aparatūras projektēšana – plaši izmanto modernizējot esošas iekārtas/sistēmas;
3. Neatjaunojamo dabas resursu izmantošanas/izsaimniekošanas prognoze;
4. Jūtības analīze – ja ir fizikāla sistēma ar daudz (100 un vairāk) parametriem, mainot tos, noteikt, kuri no tiem visvairāk ietekmēs tās darbību;
5. Apmācība – studentu, skolēnu, interesentu, mērķauditorijas.

Imitācijas modelēšanas priekšrocības:

1. Sekmē resursu saprātīgu izmantošanu;
2. Iespēja pārbaudīt zinātniski pētnieciskās un eksperimentālās darba gaitas plānojumu;
3. Iespēja labāk izprast pētāmo fizikālo parādību/sistēmu;
4. Var pētīt fizikālas sistēmas īpašību izmaiņas dažādos ārējos apstākļos;
5. Mērķauditorijas apmācība;
6. Nav apdraudēta reālas fizikālas parādības/sistēmas darbība.
7. Paātrināt vai palēnināt darbību laikā, piemēram, plānojot zinātniski pētniecisko darbību, procesus astronomijā u.c.

Imitācijas modelēšanas trūkumi:

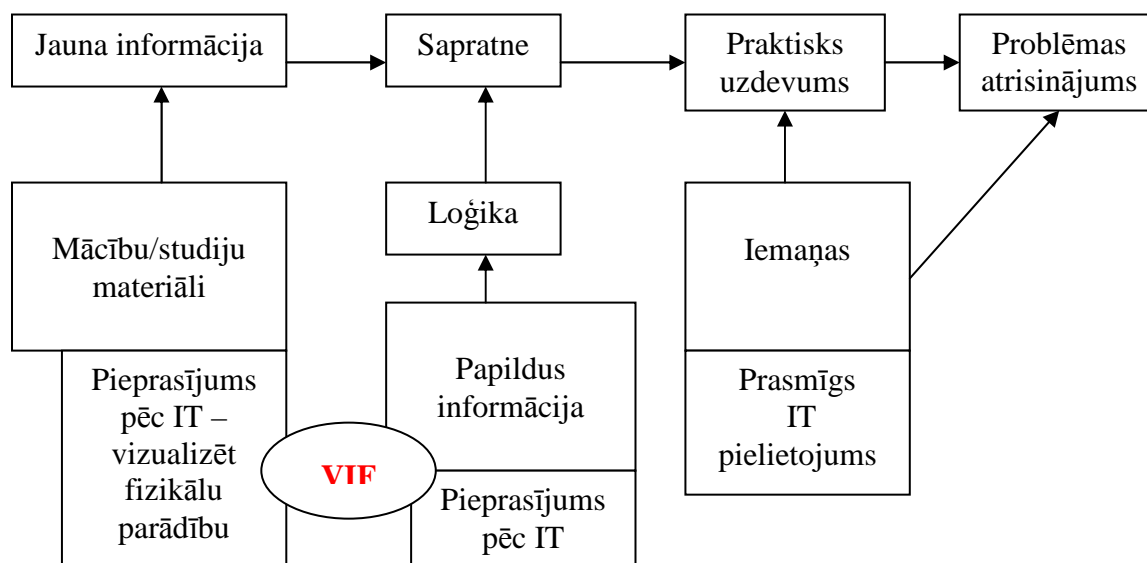
1. Tehniskā un programnodrošinājuma iegādāšanās;
2. Speciāla apmācība;
3. Pētīšana patērē daudz laika;
4. Finansiālie apsvērumi,

Parasti imitācijas modelēšanu izmanto tad, ja:

- jātaupa laiks;
- uz pētāmo sistēmu iedarbojas gadījuma lielumi;
- sistēmas struktūra ir ļoti sarežģīta un sastāv no apakšsistēmām.
- jākonsultējas ar ekspertiem;
- slikti ieejas dati dod sliktus rezultātus.

Raksturojot mācību procesa būtību, var teikt, ka ikviens mācību process sākas ar jaunas informācijas apguvi, kura izklāstīta dažādos mācību materiālos. Informācijas

sapratnes veicināšanai tiek doti dažādi piemēri, fizikālo parādību vizuālie modeļi un praktiskie uzdevumi, kuri reizēm prasa papildus informāciju. Papildus informācijas pieprasījumi var tik realizēti dažādi – verbāli, elektroniski, rakstiski. Elektroniskos pieprasījumus var veikt, izmantojot dažādas IT – datoru, mobilās ierīces vai kādas citas elektroniskas ierīces. Apgūtās iemaņas ļauj sekmīgi atrisināt praktiskus uzdevumus un pētīt, izprast dažādas fizikālu problēmu situācijas. (skatīt 11.att.)



3.att. Mācību procesa fizikā grafisks attēlojums

Animācijas izmantošanas iespējas skolā

Vispārīgā gadījumā “ar animāciju saprot visas izmaiņas laikā, kam ir vizuāls efekts” [2]. “Animācija ir kustības ilūzijas radīšana, izveidojot datorā virkni nedaudz atšķirīgu attēlu, kurus ātri rādot displeja ekrānā iegūst nepārtrauktas kustības iespaidu” [3]

Šodien fizikālo parādību vizuālo modeļu dažādu animāciju gatavošanai izmanto datortehniku. Vispirms, datorā ievada attēlu. Ievadu var veikt:

- ar skeneri vai digitālo fotokameru;
- ar grafiskajiem redaktoriem palīdzību, pārzīmējot oriģinālus;
- ar grafiskajiem redaktoriem zīmējot oriģinālus (bez papīrvarianta).

Pēc tam ievadītie attēli ir jāapstrādā (lai korigētu kontūru izplūšanu vai krāsu pārklāšanos u.c.).

Autors, analizējot IT sniegtās iespējas, secina, ka mūsdienās grafisko attēlo apstrādei, animāciju veidošanai, kā arī kustības efektu “pievienošanai”, patreiz ir pieejami un izmantojami vairāki programmu rīki, kas atšķiras ar piedāvātajām iespējām, lietošanas ērtumu, apguves grūtības pakāpi, nepieciešamajiem resursiem un cenu.

Tā, piemēram, **3D Max** – sarežģīts lietošanai (paredzēts animācijas profesionāliem veidotājiem), prasa resursus, ir dārgs;

Microsoft GIF Animator – vienkāršs lietošanai, nabadzīgas animācijas efektu veidošanas iespējas (praktiski paredzēts kustīga teksta veidošanai);

CorelDraw un PhotoPaint – animāciju nevar veidot interaktīvu;

Macromedia Director - sarežģīts lietošanai, prasa resursus, dārgs;

Microsoft PowerPoint – vienkāršs lietošanai, bet animācija ir “neveikla, saraustīta”;

Macromedia Flash – relatīvi viegli apgūstams, ērti lietojams, pietiekami plašas animācijas efektu veidošanas iespējas. Sagatavoto animāciju ir ērti darbināt gan lokāli, gan publicēt Internetā.

Pēdējais no minētajiem rīkiem ir sava veida kompromiss neprofesionālam lietotājam starp iepriekšminētajiem raksturlielumiem. **Macromedia Flash** ir integrēta darba vide, kas domāta Interneta mājas lapu interaktīvās animācijas veidošanai. Programmu **Macromedia**

Flash var izmantot visdažādākajiem mērķiem - veidot videoklipus, prezentācijas, apmācības programmas un vienkārši grafiskus objektus. Visbiežāk *Macromedia Flash* izmanto, lai "atdzīvinātu" Interneta mājas lapas, ievietojot tajās interaktīvus animācijas elementus.

Atšķirībā no citām animācijas programmām, klipi, kas veidoti, izmantojot *Macromedia Flash*, aizņem maz atmiņas. Tieši tādēļ tie ir piemēroti publicēšanai Internetā. Pat mazi AVI un MPEG videoklipi kā minimums aizņem 1-2 Mb, bet *Macromedia Flash* klips aizņems dažus desmitus Kb, pie tam demonstrācijas loga izmēri var būt visa ekrāna lielumā. Tas skaidrojams ar faktu, ka *Macromedia Flash* izmanto vektorgrafiku. Atšķirībā no "tradicionālā" formāta klipiem *Macromedia Flash* klipi var būt interaktīvi.

Animācijas efekti ir viens no faktoriem, kas datorizēto mācību materiālu padara atšķirīgu no cita veida mācību metodiskajiem materiāliem. Animācijas efekti parasti ir pietiekami atraktīvi, kas gan izceļ apgūstamās tēmas būtiskākās vietas, gan piesaista skolēnu uzmanību ar savu sižetu.

Animācijas efektus var izmantot visa veida mācību programmatūrā - gan demonstrējošās, gan izziņas, gan paškontroles un pārbaudes programmās. Atsevišķās animācijas sistēmās iebūvētie rīki ļauj veidot interaktīvus materiālus (piemēram, *Macromedia Flash* iebūvētā programmēšanas valoda *ActionScript*). Līdz ar to animācijas sistēmas var izmantot, lai veidotu kaut vai vienkāršu simulācijas eksperimentu vidi, kurā skolēns var uzdot sākuma nosacījumus un sekot eksperimenta gaitai.

Fizikas priekšmetā viegli var atrast piemērus, kuros animācijas efekti padara mācību materiālu uzskatāmāku. Piemēram, planētu kustība kosmosā, diennakts cikls, uzdevumi par kustību, atomu uzbūve un ķīmisko reakciju norise u.c. Protams, arī datorzinību un informātikas nodarbībās animācijas sistēmas var līdzēt, piemēram, nodarbībās par datorgrafiku un animāciju, Interneta mājas lapu veidošanu, algoritmiem u.c. informātikas tēmām.

Izmantotā literatūra

- Информатика: Учебник. – 3-е перераб. изд. / Под редакцией Н.В. Макаровой. – Москва: Финансы и статистика, 2000**
1. **Информатика, 2000**
 2. Foley J.D., van Dam A., Feiner S.K., Hughes J.F. Computer Graphics. Principles and Practice. - Addison-Wesley Publishing, 1990.
 3. Angļu-latviešu-krievu informātikas vārdnīca. – Rīga: Avots, 2001.

Modelēšana

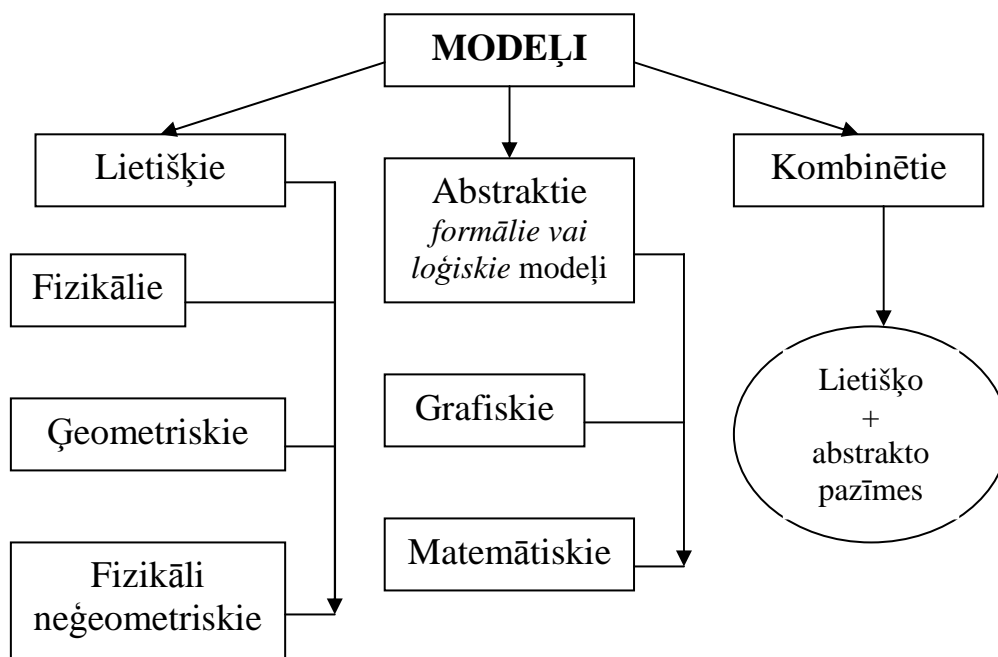
Modelis ir sistēma, kas ar zināmu precizitāti atspoguļo kādu citu sistēmu.

Kāpēc modelis nepieciešams?

- Reāla sistēma var neeksistēt;
- reāla sistēma var būt ļoti dārga;
- reālo sistēmu pētīt var būt riskanti;
- daži procesi norit pārāk lēni vai pārāk ātri, lai tos izpētītu;
- reālas sistēmas apkārtējo vidi nevar kontrolēt;
- modeli var kritizēt, sistēmu nē.

Patiesu modeļu nav (to nosaka cilvēka domāšanas subjektīvais factors!).

Analizējot internetā pieejamos fizikālo parādību vizuālos modeļus pēc to atšķirīgajām pazīmēm, autors piedāvā tos grupēt trijos veidos: lietišķajos, abstraktajos un kombinētajos (skat. 4. att.).



4.att. Vizuālo modeļu klasifikācija

Pēc to atšķirīgajām pamatzīmēm modeļus var iedalīt trijos veidos: lietišķajos, abstraktajos un kombinētajos.

Lietišķie modeļi ir priekšmetiski modeļi, kas fizikāli vai ģeometriski līdzīgi oriģinālam. Tos savukārt var iedalīt trijās grupās.

1. Modeļi, kas fizikāli un ģeometriski ir adekvāti oriģinālam (*fizikālie modeļi*). Tie ir līdzīgi oriģinālam kā pēc formas un ģeometriskajām attiecībām, tā arī pēc tajos notiekošajiem galvenajiem fizikālajiem procesiem līdzīgos laika momentos un telpas punktos modeļa un oriģināla raksturlielumiem jābūt proporcionāliem. Šāda proporcionalitāte ļauj pārrēķināt ar modeli veikto eksperimentu rezultātus atbilstoši oriģinālam. Pārrēķinu veic, reizinot katru no raksturlielumiem ar vienu un to pašu koeficientu, ko sauc par *līdzības koeficientu*.

Piemēram, automobiļa aerodinamiskās īpašības nosaka, izmēģinot modeli aerodinamiskajā caurulē. Lai šādos mēģinājumos iegūtu ticamus rezultātus, modelim jābūt adekvātam ar īsto automobili kā pēc formas, tā aerodinamiski, kaut gan tā izmēri ir ievērojami mazāki.

2. Modeļi, kas ir ģeometriski, bet ne fizikāli adekvāti oriģinālam (*ģeometriskie modeļi*). Tie ir līdzīgi oriģinālam tikai pēc formas, ģeometrijas, tāpēc dod tikai vizuālu priekšstatu par oriģināla izskatu. Šos modeļus izmanto maketēšanas projektēšanā un demonstrēšanai izstādēs. Piemēram, automobiļa mikromodelis mērogā 1:43.

Modelis var nesaturēt sīkus un otršķirīgus oriģināla formas elementus, kas nav šai formai raksturīgi. Modelī bieži neparāda savienošanas un stiprināšanas elementus - skrūves, tapas, urbumus u.tml.

3. Modeļi, kas ir fizikāli, bet ne ģeometriski adekvāti oriģinālam. Šie lietišķie modeļi pēc izskata var nebūt līdzīgi oriģinālam, bet ir tam līdzīgi pēc tajos notiekošajiem galvenajiem fizikālajiem procesiem, piemēram, tiem ir līdzīgas kinemātiskās vai dinamiskās likumsakarības. Piemērs – automobiļa planetārās pānesumkārbas kinemātiskais modelis, kura izskats neatbilst oriģinālam, bet kurš nodrošina tieši tādas pašas kinemātiskas sakarības, kā oriģinālā pānesumkārbā. Šādus modeļus lieto tādu oriģināla fizikālo īpašību pētīšanai, kuras nav atkarīgas no objekta ģeometriskās formas un izskata.

Abstraktie modeļi ir oriģinālu abstrakti apraksti, izmantojot kādas zīmes. Tos sauc ar par formāliem vai loģiskiem modeļiem.

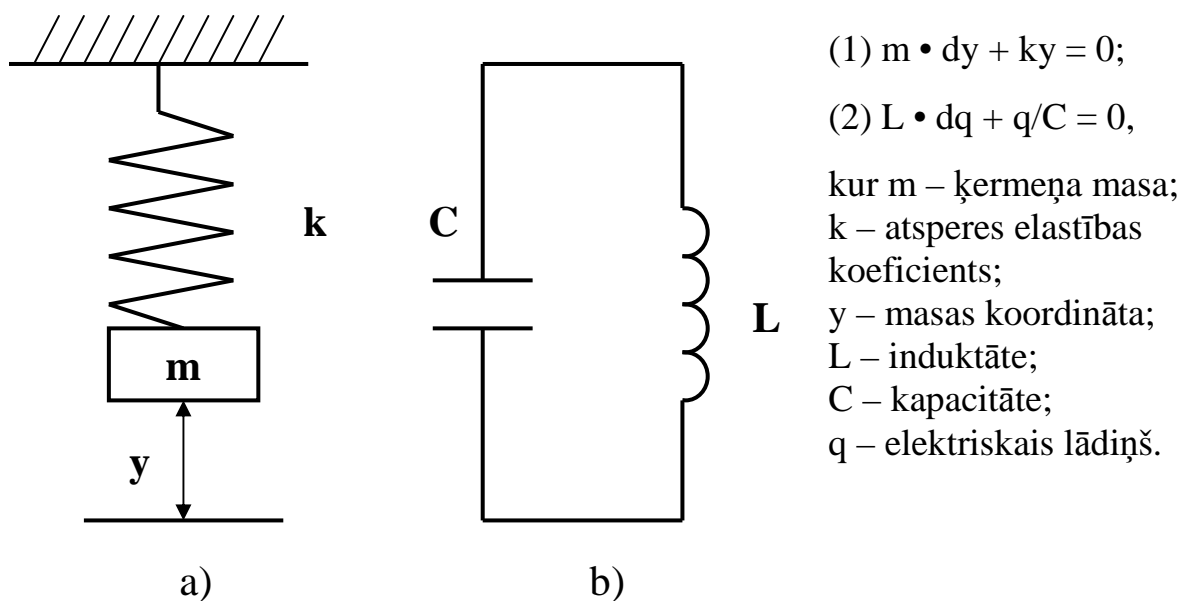
Abstraktos modeļus var iedalīt grafiskajos un matemātiskajos modeļos.

1. Grafiskie modeļi satur oriģinālu vai tajos notiekošo procesu tiešus vai nosacītus grafiskos attēlus fotogrāfiju, rasējumu, shēmu, karšu vai plānu veidā. Piemēram, automobiļa rasējums ne tikai dod priekšstatu par tā izskatu, bet arī ļauj pētīt proporcijas, agregātu iespējamo izvietojumu u.tml. Bieži kā modeļi saišu sakara pētīšanai lieto dažādas shēmas. Līniju stāvoklis un nosacītie apzīmējumi norāda uz oriģināla struktūras un darbības īpatnībām.

2. Matemātiskie modeļi apraksta oriģinālu ar matemātisku zīmju palīdzību, tie satur kādu parādību vai procesu matemātiskā apraksta vienādojumu vai nevienādību kopu, matricas vai citus matemātiskās izteiksmes veidus. Šīs matemātiskās izteiksmes pēta ar matemātikas līdzekļiem un metodēm, vajadzības gadījumā izmantojot datorus. Matemātiskie modeļi ir universāli, ērti un lēti, tādēļ tehnikā tos plaši lieto.

Kombinētie modeļi satur kā lietišķo, tā abstrakto modeļu pazīmes un īpašības. Parasti tie ir priekšmetiski trešās lietišķo modeļu grupas pārstāvji, kuru darbība tiek aprakstīta un pētīta matemātiski. Šai gadījumā modeļa un oriģināla procesi var būtiski atšķirties, līdzībai jābūt tikai šo procesu matemātiskajā aprakstā.

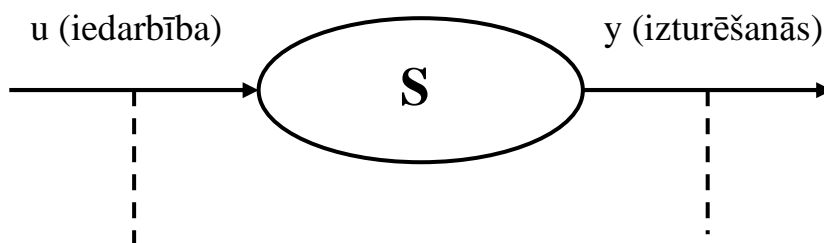
Piemēram, 5.attēlā *a* parādīto mehānisko svārstību sistēmu var pētīt ar šajā attēlā *b* parādīto elektrisko svārstību kontūru. Lai gan modelis ir pavisam citas dabas (elektriska sistēma) nekā oriģināls (mehāniska sistēma), to svārstību process aprakstāms ar līdzīgiem diferenciālvienādojumiem:

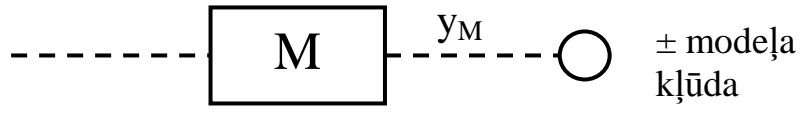


5.att. Mehānisko un elektromagnētisko svārstību salīdzināšana

Kā redzams, aizstājot vienādojumā (2) L ar m , $1/C$ ar k un q ar y , iegūst pētāmo diferenciālvienādojumu (1). Taču modeļa elektriskā sistēma vieglāk pētāma ar ampērmetru vai voltmetru un pat pieslēdzama datoram.

Modelēšanu vienmēr izmanto reizē ar citām pētīšanas metodēm un vispirms ar eksperimentēšanu. Kādas parādības pētīšanu tās modelī var uzskatīt par īpašu eksperimentu veidu, kas atšķiras no parastā eksperimenta ar izzināšanas procesā iekļautu starpposmu – modeli. Modelis reizē ir eksperimentālās pētīšanas līdzeklis un objekts.





6.att. Modeļa kvalitātes noteikšana