



DZĪVES  
PIEREDZE  
(zināšanas,  
attieksmes,  
prasmes)  
-  
DZĪVEI  
(izzīnai,  
apdomai,  
rīcībai)

Latvijas Universitāte

Dr.fiz., asoc.prof.

ANDRIS BROKS

Tālrunis: 26 567 120 (mob)

E-pasts : [andris.broks@lu.lv](mailto:andris.broks@lu.lv)

Blogs: <http://blogi.lu.lv/broks/>

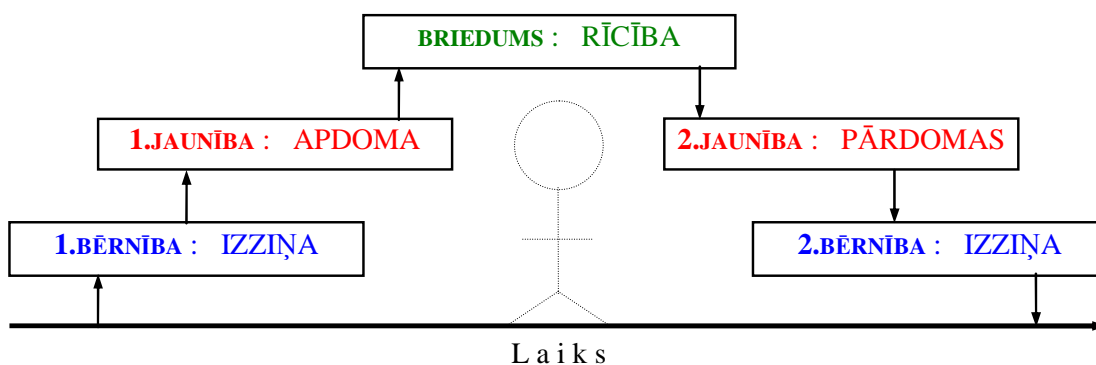
## VISPĀRĪGĀ FIZIKA skolotājiem (konceptuālie pamati)

Fizikas skolotāju izglītības konsultatīvā padome 16.01.2012

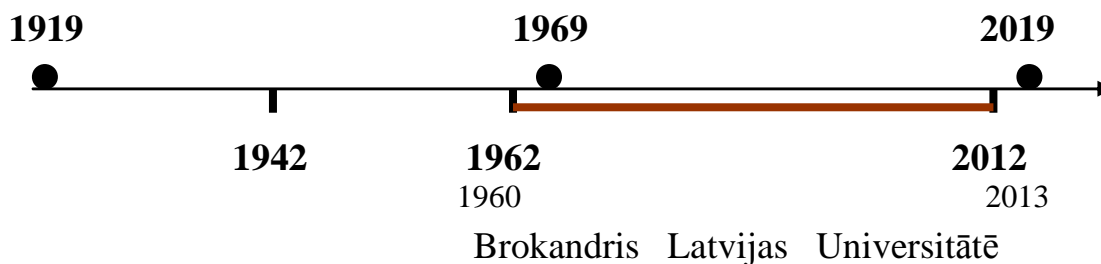
### I e v a d a m

\*\*\*\*\*

### Cilvēka mūžs pasaules procesu ritumā



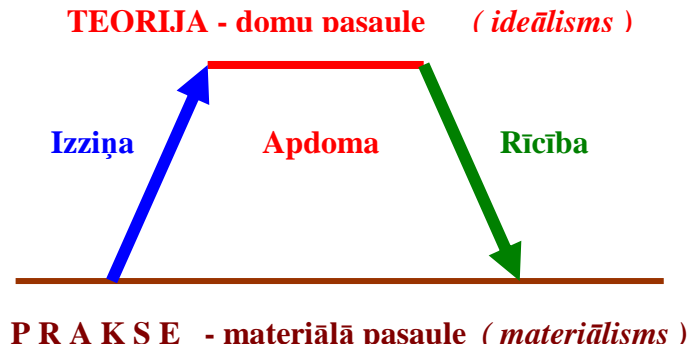
### Latvijas Universitāte



Brokandris Latvijas Universitātē

# Fizikas filozofiskie un psiholoģiskie pamati

\*\*\*\*\*



## FIZIKA – fizikālo parādību zinātniskais atveids cilvēka apziņā

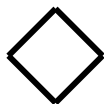
Sajūtamā jeb materiālā pasaule - daudzveidīgu parādību kopums



Cilvēku dzīvesvide : dabas vide, cilvēkvide, tehnovide

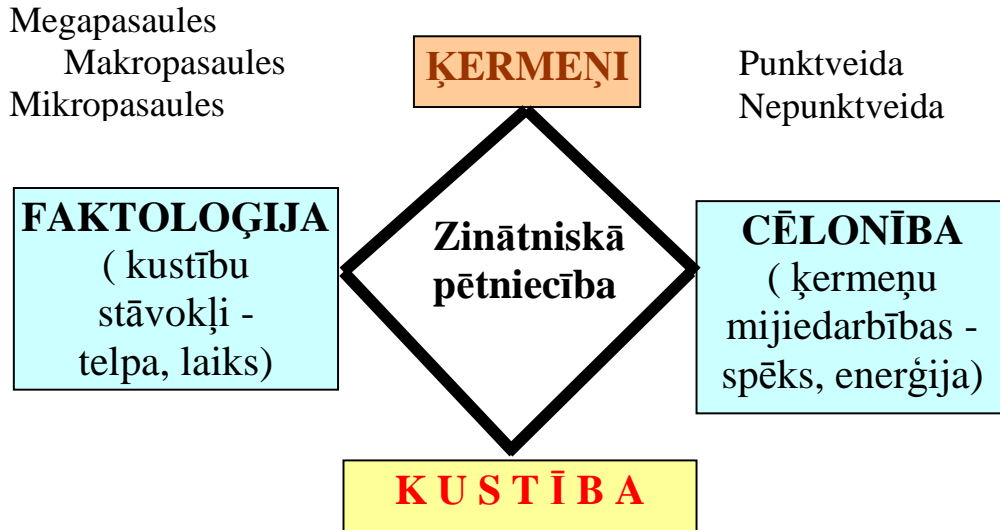
Pasaule – daudzveidīgu mainīgu ķermeņu kopums  
Cilvēks apzina pasauli sistēmiski - pa daļām,  
tās savstarpēji salīdzinot  
un kopsaistot ( analizējot un sintezējot )

## FIZIKA – fundamentāla zinātniska teorija par materiālās pasaules ķermeņu un to mijiedarbību k u s t ī b u



Fizikas principiālā struktūra -  
to veidojošie galvenie jēdzieni:  
**f i z i k ā l ā s p a r ā d ī b a s -**  
**ķermeņi**, ķermeņu un to mijiedarbību **kustība**,  
**faktoloģija** - kustību stāvokļi - telpa un laiks,  
**cēlonība** ķermeņu mijiedarbības - spēks un enerģija  
**zinātniskā pētniecība** - fundamentālā, lietišķā, izglītojošā

# Fizikas vispārīgo jēdzienu sistēma un kustību vispārīgā klasifikācija



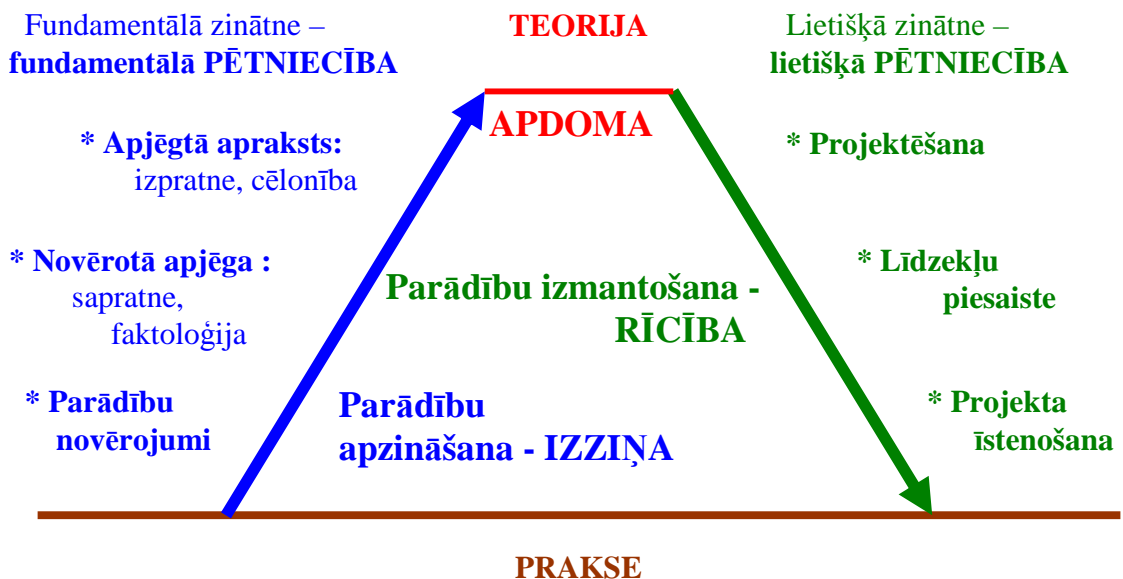
1. Ķermeņu kustība ārējā vidē

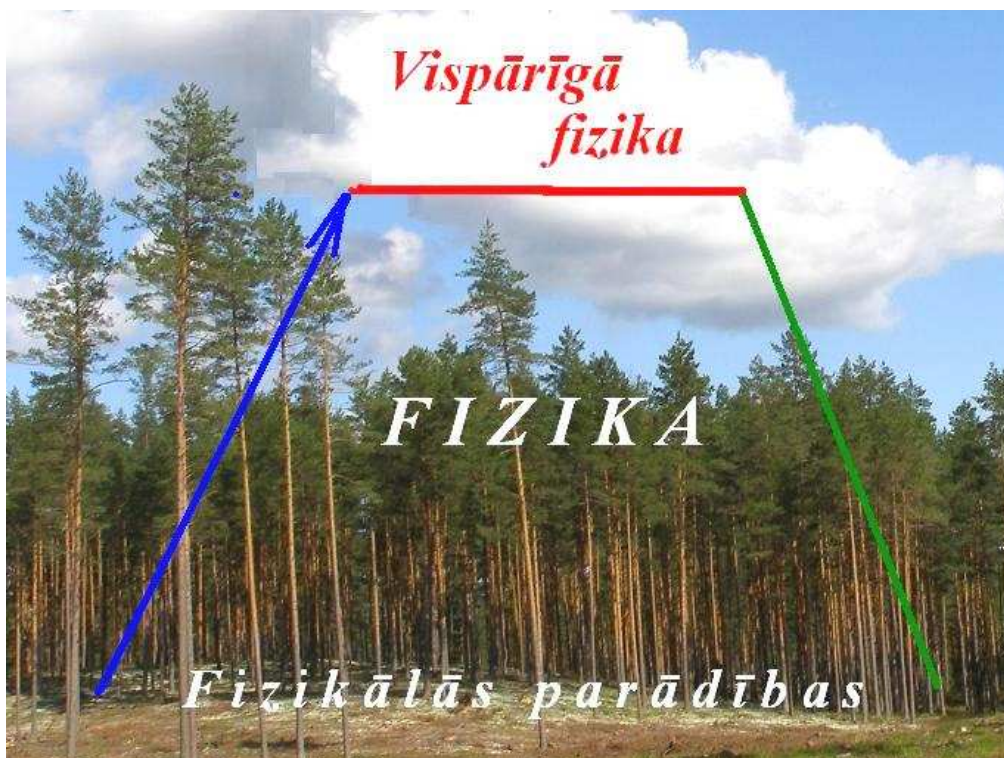
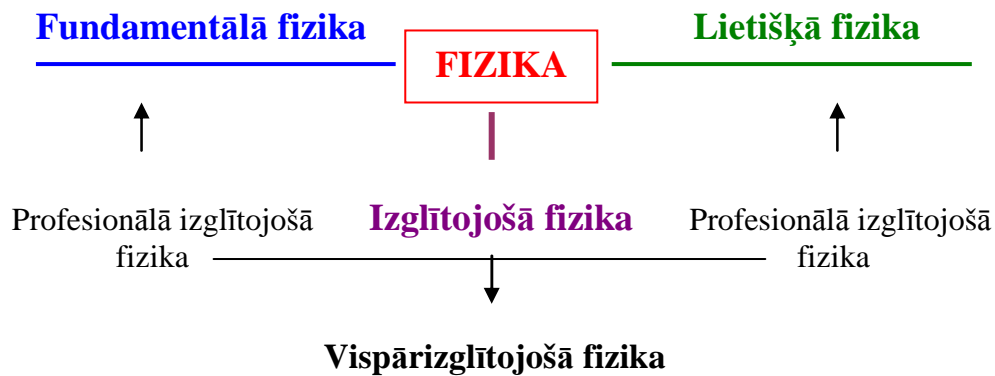
4. Ķermeņu mijiedarbību kustība

2. Ķermeņu iekšējās vides kustība ķermenī

3. Ķermeņu iekšējās un ārējās vides kustība caur ķermeņa virsmu

## Zinātniskā pētniecība





## TEORIJA

Matemātiskā modelēšana ( matemātiskā fizika)

Fizikālo parādību izziņāšana



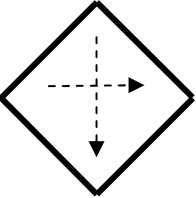
Fizikālo parādību izmantošana

Eksperimentālie mērījumi (eksperimentālā fizika)

## PRAKSE

## VISPĀRĪGĀ FIZIKA skolotājiem

### IZGLĪTOJOŠĀS DARBĪBAS ORGANIZĀCIJA

Darbības SATURS (ko darīt?)	Satura īstenošanas METODIKA (kā darīt?)	Sasniegtā VĒRTĒŠANA (kas izdarīts?)
<b>Mērķis, uzdevumi</b>	<b>Pedagoģiskais process</b>	<b>Rezultāts</b>
Iegūstamās izglītības saturs	Izglītības ieguve - procesa saturs	Iegūtās izglītības rādītājs
<p><b>Fizikālo parādību apzināšana un izmantošana</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Faktoloģija</b> Kinētika (telpa, laiks)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Ķermeņi</b></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Cēlonība</b> Dinamika, enerģika (spēks, darbs, enerģija)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>Kustība</b> (fizikālās parādības)</p>	<p><b>Fizikālo parādību izglītojošā zinātniskā pētniecība</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Fund pētniecība</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>TEORIJA</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Liet. pētniecība</b></p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Novērojumi <b>PRAKSE</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>1) datu ieguve 2) datu apstrāde 3) apraksta izveide</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>1) projektēšana 2) līdzekļu piesaiste 3) projekta izpilde</p> </div> </div>	<p><b>Pētījumu rezultātu ziņojumi</b></p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ievads (probl.nostādne)</li> <li>2. Pētījuma pārskata daļa</li> <li>3. Pētījuma oriģinālā daļa</li> <li>4. Rezultātu apspriešana</li> <li>5. Nobeigums (probl.atrisin.)</li> </ol> </div>

# Kursa „Vispārīgās fizika - skolotājiem” struktūra

\*\*\*\*\*

Priekšvārds (īstenojamā priekšmeta/kursa raksturojums – mērķis, uzdevumi)

**IEVADS** [ FFPP(I) – Pasaule, Cilvēks, Fizika ]

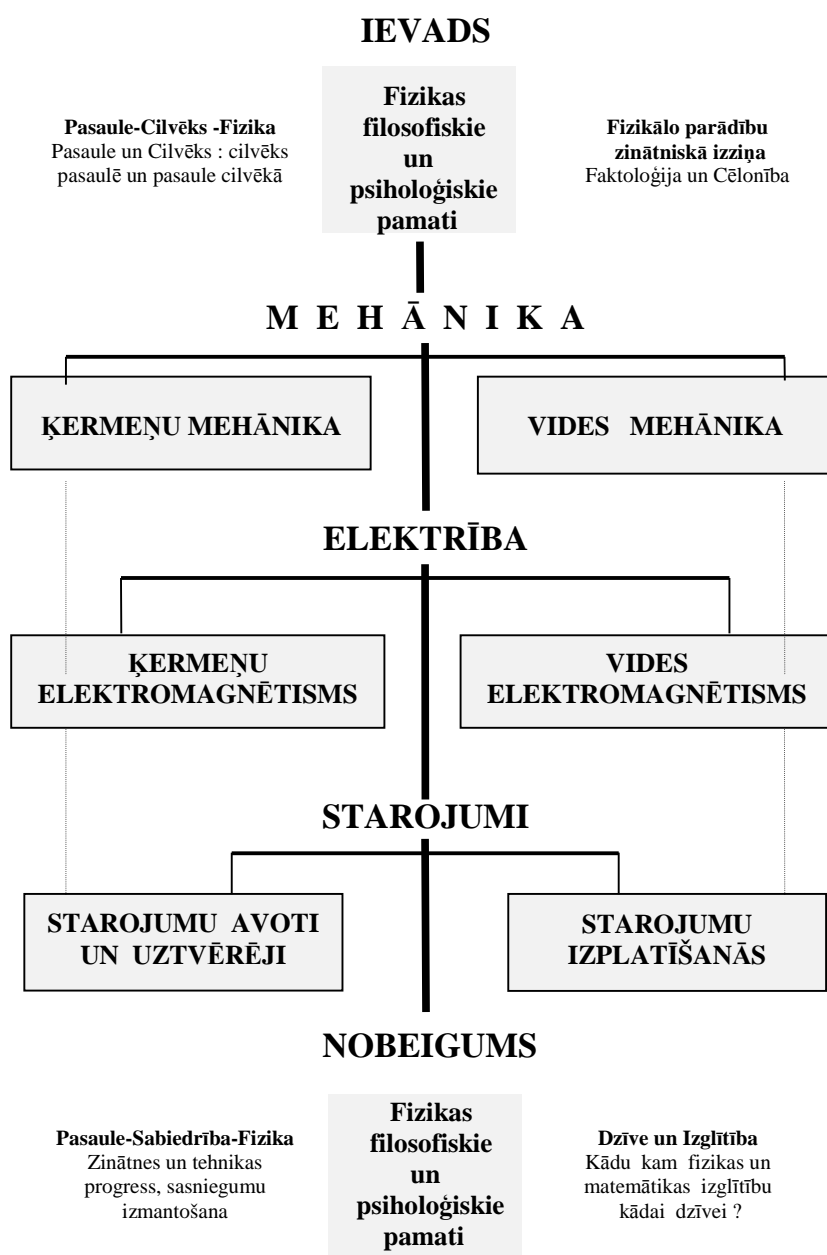
1.daļa – **MEHĀNIKA**

2.daļa – **ELEKTRĪBA**

3.daļa – **STAROJUMI**

**NOBEIGUMS** [ FFPP(II) – Fizika – Sabiedrība - Pasaule ]

Pēc vārds (kursa īstenojuma vērtējums – sasniegtie rezultāti)



Latvijas Universitāte  
Fizikas un matemātikas fakultāte



DZĪVES PIEREDZE :  
**zināšanas,  
attieksmes,  
prasmes -**

DZĪVEI :  
**izziņai,  
apdomai,  
rīcībai !**

**VISPĀRĪGĀ FIZIKA**  
**fizikas skolotājiem**

- 1.daļa Fizi3002 VISPĀRĪGĀ FIZIKA I (4kp)*
- 2.daļa Fizi3003 VISPĀRĪGĀ FIZIKA II (4kp)*
- 3.daļa Fizi4004 VISPĀRĪGĀ FIZIKA III (4kp)*

Dr.fiz., asoc.prof.  
**ANDRIS BROKS**  
26 567 120 (mob.) < [andris.broks@lu.lv](mailto:andris.broks@lu.lv) >  
<http://blogi.lu.lv/broks/>

**9.09.2011**



# VISPĀRĪGĀ FIZIKA *fizikas skolotājiem*

Autors: Dr. fiz., asoc.prof. A.Broks

Kursa apjoms: 12 kp = 3 \* 4kp Pārbaudes formas: trīs eksāmeni

**Anotācija:** vienojot lekciju, semināru un praktiskās nodarbības (fizikālo parādību eksperimentālos pētījumus un darbības ar atbilstošo parādību matemātiskajiem modeļiem), tiek studēti fizikālo parādību apzināšanas un izmantošanas pamatprincipi. Līdztekus dabā un tehnovidē sastopamo fizikālo parādību matemātiskā apraksta izveidei un lietojumiem, pastiprināta uzmanība tiek veltīta atbilstošo lietu un procesu zinātniskās izpratnes attīstībai un nostiprināšanai. Kursu caurvij fizikas un matemātikas priekšmetu kopsaistītas mācīšanas aspektu apzināšana pedagogiskai darbībai vispārīzglītojošā skolā.

## Kursa saturs

**1. IEVADS : fizikas filosofiskie un psiholoģiskie pamati** - jēdzienu sistēma PASAULE, CILVĒKS, FIZIKA - cilvēku pasaules un sevis skatījums un redzējums fizikas būtības un būtības apjēgai. Cilvēks pasaulē un pasaule cilvēkā - pasaules sistēmisks (sakārtots) atveids apziņā. **Fizika** - fundamentāla mācība par pasauli telpā un laikā : atziņu kopums par materiālās pasaules ķermeņu telpisko mainību laikā jeb *k u s t ī b u* mega, makro un mikro pasaulēs.

**2. MEHĀNIKA** : ķermeņi, vides, kustība, mehānika kā centrālā fizikas daļa, mehānika kā zinātne, tehnika un izglītība. Ķermeņu un vides kustību pamatveidi, faktoloģija (statika, kinētika) un cēlonība (dinamika, enerģētika) mehānikā. **Ķermeņa mehānika** (pārvietojumi, pagriezieni, deformācijas, sadursmes, ķermeņu gravitācija): *punktveida ķermeņa mehānika* [1-dimensionālas virzes un svārstību kustības, to statika, kinētika, dinamika - Ņūtona likumi, enerģētika (jēdziens par spēku un enerģijas laukiem, pāra mijiedarbības modelis), kustību saskaitīšana (analīze un sintēze), 2-dimensionālas un 3- dimensionālas kustības, to faktoloģija un cēlonība], *noteiktas formas un izmēru ķermeņa mehānika* [ķermeņu virzes un svārstību kustības, rotācija un deformācijas]. **Vides mehānika** (nepārtrauktas un diskrētas vides mehānika, vieliskās vides - cietvielas, šķidrums, gāzes un dažādas tehnovides): *vides pārnese mehānika* (vielas pārnese, mikrodaļiņu emisija un absorbcija); *vides ierosu mehānika* (ķermeņu iekšējās vides mehānika - vieliskas vides iekšējā kustība, tās dinamika un enerģētika, svārstības un viļņi, impulsveida ierosas: skana un tās izplate; siltums un siltuma pārvade jeb izplatīšanās, gāzu, šķidrumu un cietvielu siltuma fizika un tehnika.

**3. ELEKTRĪBA (ELEKTROMAGNĒTISMS): Ķermeņu elektriskās īpašības** - ķermeņu elektrizācija, elektrizētu ķermeņu mijiedarbība - elektrisko lādiņa un elektriskā spēka lauka jēdzieni; ķermeņu elektriskā polarizācija un jēdziens par elektrisko dipola momentu (dielektriskā, pjezoelektriskā un spontānā polarizācija); elektriskā lādiņa pārnese, jēdziens par elektrisko strāvu, strāvas vadītājiem, pusvadītājiem un nevadītājiem (izolātoriem); līdzstrāvas avoti un patērētāji, līdzstrāvas elektriskās ķēdes un to elementi. **Ķermeņu magnētiskās īpašības** - magnētiskie ķermeņi, to mijiedarbība, jēdziens par magnētisko lauku un ķermeņu magnētisko dipola momentu; ķermeņu magnetizācija (diamagnētiķi, paramagnētiķi un ferromagnētiķi). Elektrostatika un magnetostatika, nemainīgas elektriskā strāvas un magnētisma kopsaistība, elektromagnēti. Mainīgas elektriskā strāvas un magnētisma kopsaistība, **elektromagnētiskā indukcija** un jēdziens par elektromagnētisko spēku lauku. Maksvela vienādojumu sistēma. Elektro-magnētiskās parādības kā atbilstošas **vides elektromagnētiskās ierosas**. Rūpnieciskās un augstfrekvenču sinusoidālās maiņstrāvas ģenerēšana, pārvade un izmantošana, elektro-magnētiskie impulsi. Elektromagnētisko parādību mikroskopiskais apskats - vielu elektriskās (elektriski lādētās) un magnētiskās daļiņas, to veidotās struktūras un kustība, vielu mikropasaules elektromagnētisms (ieskats kvantu mehānikas modeļos).



**4. STAROJUMI :** starojums kā ķermeņu iedarbības pārnēsējs. Galvenie starojumu veidi, to klasifikācija. Starojumu makroskopiskā un mikroskopiskā apraksta vispārējie raksturojumi (starojumu duālisms: to nepārtrauktā jeb viļņējādā un diskrētā jeb korpuskulārā daba, jēdziens par starojuma enerģijas kvantiem, starojuma sastāvs un enerģētiskais spektrs, starojuma plūsma, blīvums un intensitāte), starojuma avoti (emisija) un uztvērēji (absorbēcija), starojuma izplāte (atstarošānās, caurlaidība un lūšana, izkliede, interference un difrakcija). **Elektromagnētiskais starojums** - starojuma spektrs (infrazemo, elektro- un radiotehnisko, infrasarkanā, redzamā un ultravioletā frekvenču diapazona EM starojums, rentgena un gamma diapazona EM starojums), starojuma avoti, izplāte un uztvērēji. **Elektronu stari.** **Atomkodolu starojumi** - kodolu uzbūve, daudzveidība un stabilitāte, kodolu pārvērtības (kodolreakcijas) - dabiskā un mākslīgā radioaktivitāte, kodolstarojumu sastāvs un spektri, radioaktivitātes kinētika un galvenie raksturlielumi. *Kosmosa starojumi.* Augsto enerģiju un elementārdaļiņu fizika. *Starojumi un cilvēks* - starojumi kā informācijas un enerģijas nesēji, starojumi informācijas un materiālu tehnoloģijā; cilvēks kā starojumu avots un uztvērējs, starojumi un dzīvības procesi.

**5. NOBEIGUMS : fizikas filosofiskie un psiholoģiskie pamati** - jēdzienu sistēma FIZIKA, DZĪVE un IZGLĪTĪBA, dzīves un izglītības skatījums un redzējums fizikas sūtības un būtības apjēgai. Pasaules parādību zinātniskā izziņa, zinātne un nezinātne, mīti un modeļi, zinātne un tehnika. Fizika kā atbilstošās dabas un tehnikas izglītības zinātniskais pamats - vispārīzglītojošā un profesionālā fizikas izglītība 21.gs. uzsākot. Kādu kam izglītību kādai dzīvei ?

**Prasības kredīta iegūšanai:** pilna laika klātienes studijas – kontaksnodarbības 80 ak.st. : 48 ak.st.- lekcijas, semināri un 32 ak.st. - praktiskās nodarbības - laboratorijas darbi un aprēķinu uzdevumu risināšana, 288 stundas patstāvīgais darbs. Kurša apguvi vērtē ar trim ieskaitēm atbilstoši tēmām МЕХАНИКА, ЕЛЕКТРИКА un STAROJUMI, katram studentam uzrādot atbilstošus sava teorētiskā un praktiskā studiju darba rezultātus. **Eksāmens** ietver studiju gaitā gūto teorētisko atziņu pārbaudi, kā arī praktiskā studiju darba (matemātiskās modelēšanas un eksperimentālo uzdevumu izpildes) novērtējumu.

#### Ieteicamie studiju materiāli:

1. A.Broks. STUDIJU MATERIĀLI. 1.09.2010 <http://blogi.lu.lv/broks/> .
2. A.Valters, A.Apinis, M.Ogriņš, A.Danenbergs, Dz.Lūsis, A.Okmanis, J.Čudars. FIZIKA. – Rīga, “Zvaigzne”, 1992 (733 lpp.).
3. Giancoli D.C. PHYSICS : PRINCIPLES AND APPLICATIONS. – Prentice Hall, Pearson Education, Inc., 6th edition, 2005.
4. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker. FUNDAMENTALS OF PHYSICS. - John Wiley & Sons, Inc., 2001 (1144 p.).
5. А.С.Кингисеп, Г.Р.Локшин, О.А.Ольхов. КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ. ОСНОВЫ ФИЗИКИ. Том 1. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007
6. В.Е.Белонучкин, Д.А.Зайкин, Ю.М.Ципенюк. КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ. ОСНОВЫ ФИЗИКИ. Том 2. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007
7. V.Florovs, I.Kolangs, P.Puķītis, E.Šilters, E.Vainovskis. FIZIKAS ROKASGRĀMATA. - Rīga, “Zvaigzne”, 1988, (452 lpp.).
8. J.Sprielsis, U.Teibe. FIZIKA AUGSTSKOLU REFLEKTANTIEM. - Rīga, “Zvaigzne”, 1993 (287 lpp.).
9. D.Namsone. DABASZINĀTNES SKOLĀ – ATBILSTOŠI LAIKAM. – „Lielvārds”, 2010 (143 lpp.)
10. Žurnāli “Ilustrētā zinātne”, „Terra”

# MEHĀNIKA

Makro, mikro, mega pasaules **ķermeņi, vides, mijiedarbības - to kustība**  
[ **faktoloģija** - statika un kinētika, **cēlonība** - dinamika un enerģika]

## 1. ĶERMENU MEHĀNIKA (ķermeņu kustība ārējā vidē).

- 1.1. Makropasaules ķermeņu mehānika** (virze, svārstības, pagriezieni-grieze, deformācijas).
- 1.1.1. Punktveida ķermeņu mehānika (*noteiktas jeb determinētas un nenoteiktas jeb stohastiskas - gadījumrakstura virzes un svārstību kustības*);
- 1.1.2. Noteiktas formas un izmēru ķermeņu mehānika (*virze, svārstības, grieze, deformācija; cietu, šķidrū, gāzveida ķermeņu kustība gāzveida, šķidrās un cietvielu vidēs*).
- 1.2. Mikropasaules ķermeņu mehānika** (*relatīvistiskā un kvantu mehānika*);
- 1.3. Megapasaules jeb kosmosa ķermeņu mehānika** (*astronomija jeb debesu mehānika - galaktiku, zvaigžņu, planētu, planētu pavadoņu un cilvēka radīto kosmisko ķermeņu kustība*).

## 2. VIDES MEHĀNIKA (vides uzbūve un ierosas, vides un ierosu pārnese).

- 2.1. Vides uzbūve (sastāvs, struktūra) un makroķermeņu iekšējās vides kustība.**
- 2.1.1. Gāzveida un kondensētās vides - megapasaules, makropasaules un mikropasaules ķermeņu veidotās vides. Vielas (gāzes, šķidrūmi, cietvielas) un starojumi;
- 2.1.2. Nepārtrauktas un diskrētas vides kustība ķermeņos (*vieliskās vides kustības gāzveida, šķidrās un cietos ķermeņos; tehnovides ķermeņu iekšējās vides kustības*);
- 2.2. Vides pārnese mehānika :**  
iekšējās un ārējās vides kustība caur ķermeņa virsmu - nepārtrauktas un diskrētas vides kustība (*vielas pārnese caur gāzveida, šķidro un cieto ķermeņu robežvirsmām, vides pārnese procesi dabā un tehnikā, mikrodaļiņu emisija un absorbcija*).
- 2.3. Vides mehānisko ierosu pārnese mehānika :**
- 2.3.1. Ķermeņu iekšējās vides ārējās mehāniskās ierosas, to galvenie veidi :  
*harmoniskās svārstības kā vides elementārierosas, impulsveida ierosas un to spektrālais sastāvs, kvazidaļiņas.*
- 2.3.2. Vides mehānisko ierosu izplate : pārnese caur ķermeņu robežvirsmām (*skaņas un siltuma izplate kā vieliskas vides mehāniskās ierosas izplatīšanās*), mehānisko ierosu kustība tehnovidēs - kustības kustība jeb kustības pārnese.



## Punktveida ķermeņu kustību karte

### *Punktveida ķermeņu kustību daudzveidība*

*[ karte vispārējai orientācijai ]*

				<b>FAKTOLOĢIJA</b> $\mathbf{r}(t)$ $\mathbf{v}(t)$	<b>CĒLONĪBA</b> [spēks, darbs, enerģija]	
					Dinamika	Enerģika
<b>STATIKA</b>				$\mathbf{v} = \mathbf{0}$ $\mathbf{r}(t) = \text{const}$ $x(t) = \text{const}$	$\mathbf{F} = 0$ $F_x = 0$	$W_{\text{pot}} = \text{const}$
<b>K I N Ē T I K A</b>	<b>Taisnlīnijas kustība</b>	<b>Virze</b>	Vienmērīga	$v_x = \text{const}$ $x(t)$	$F_x = 0$	$W_{\text{kin}} = \text{const}$
			Nevienmērīga	$v_x \neq \text{const}$ $x(t) = \text{const}$	$F_x \neq 0$ $\Delta v_x =$ $= F_x$ $\times \Delta t / m$	$W_{\text{kin}} \neq \text{const}$
		<b>Svārstības</b>	Harmoniskas	Atsperes svārsts $x(t) = X \sin(\omega t + \varphi)$	$F_x = -cx$	$\Delta W_{\text{pot}} =$ $= - \Delta W_{\text{kin}}$
			Neharmoniskas	Periodiskas Neperiodiskas Stohastiskas		
	<b>Līklīnijas kustība</b>	<b>Virze</b>	Skalāri vienmērīga	Kustība pa riņķa līniju	Centrtieces spēks	$W_{\text{kin}} = \text{const}$
			Nevienmērīga			
		<b>Svārstības</b>	Harmoniskas	Diega svārsts		$\Delta W_{\text{pot}} =$ $= - \Delta W_{\text{kin}}$
			Neharmoniskas	Roboti, kas īsteno atkārtojošās kustības		

# ELEKTRĪBA (elektromagnētisms)

- pasaules elektromagnētiskie ķermeņi un vides, to kustība

## 1. KERMENU ELEKTROMAGNĒTISMS

( ķermeņu elektriskās, magnētiskās īpašības un elektromagnetomehānika ).

**1.1. Makropasaules ķermeņu elektromagnētisms** (elektrizācija, elektrovadāmība, elektriskā un magnētiskā polarizācija, elektromagnetomehānika).

1.1.1. **Elektriskie ķermeņi:**

- ķermeņu *elektrizācija* (elektriskā uzlāde-izlāde, elektriskā strāva);

- ķermeņu *elektrovadāmība* - elektriskās strāvas avoti un patērētāji, līdzstrāvas elektriskās ķēdes, to pamatelementi (rezistori, kondensātori, spoles) un atbilstošie raksturlielumi (pretestība, kapacitāte, induktivitāte).

- ķermeņu inducētā un spontānā *elektriskā polarizācija* ( klasiskie dielektriķi, pjezoelektriķi, piroelektriķi, ferroelektriķi);

1.1.2. **Magnētiskie ķermeņi:**

- ķermeņu spontānā un inducētā *magnētiskā polarizācija jeb magnetizācija* (diamagnētiķi, paramagnētiķi, ferromagnētiķi);

- līdzstrāva - statiskā magnētiskā lauka avots, mākslīgie magnētiskie ķermeņu (līdzstrāvas kontūri, spoles, elektromagnēti).

1.1.3. **Elektromagnetomehānika:**

- punktteida un nepunktteida ķermeņu elektromagnētiskās mijiedarbības;

- elektromagnētiskās indukcijas parādība (elektroģenerātori), maiņstrāvas elektriskās ķēdes, to pamatelementi (rezistori, kondensātori, spoles) un atbilstošie raksturlielumi (aktīvā, kapacitātīvā un induktīvā reaktīvā pretestība), rūpnieciskā un augstfrekvences maiņstrāva, elektriskie impulsi, elektromagnētisko ierosu izplatīšanās.

1.1.4. **Maiņstrāva – zemfrekvences elektromagnētiskā starojuma cēlonis.**

1.1.5. **Mūsdienu sadzīves un profesionālās elektromagnētiskās ierīces** - elektriskās strāvas patērētāji (apgaismošana, apsildīšana, interneta tīkli, ...). Maiņstrāvas pārvades sistēmas. Galveno elektromagnētisko ierīču darbības fizikālie pamati.

**1.2. Mikropasaules ķermeņu elektromagnētisms** ( *mikrodaļiņu elektriskās un magnētiskās īpašības, elektromagnētiskā mijiedarbība, kustība elektriskā un magnētiskā laukā*);

**1.3. Megapasaules ķermeņu elektromagnētisms** ( *Zemes magnētiskais lauks, elektromagnētiskās daļiņas kosmosā, kosmisko ķermeņu elektriskie un magnētiskie lauki* ).

## 2. VIDES ELEKTROMAGNĒTISMS

( elektromagnētiskas vides pārnese, elektromagnētiskās ierosas un to izplate/pārnese )

**2.1. Vielu elektromagnētiskās īpašības (vielas kā elektromagnētiskas vides).**

2.1.1. **Vielu elektrovadītspēja:** gāzu, šķidrumu, cietvielu *elektrovadītspēja* - izolātori, pusvadītāji, vadītāji; vadītspējas mikroteorijas, supravadītspēja.

- mūsdienu pusvadītāju mikroelektronikas ierīču darbības fizikālie pamati.

2.1.2. **Vielu elektriskā polarizācija:** gāzu, šķidrumu, cietvielu dielektriķi kā elektriski polarizēto elementu (dipolu) sistēmas, dipolu elektriskā mijiedarbība vielā, vielu dielektriskā uzņēmības mikroteorijas, dielektriskā spektroskopija.:

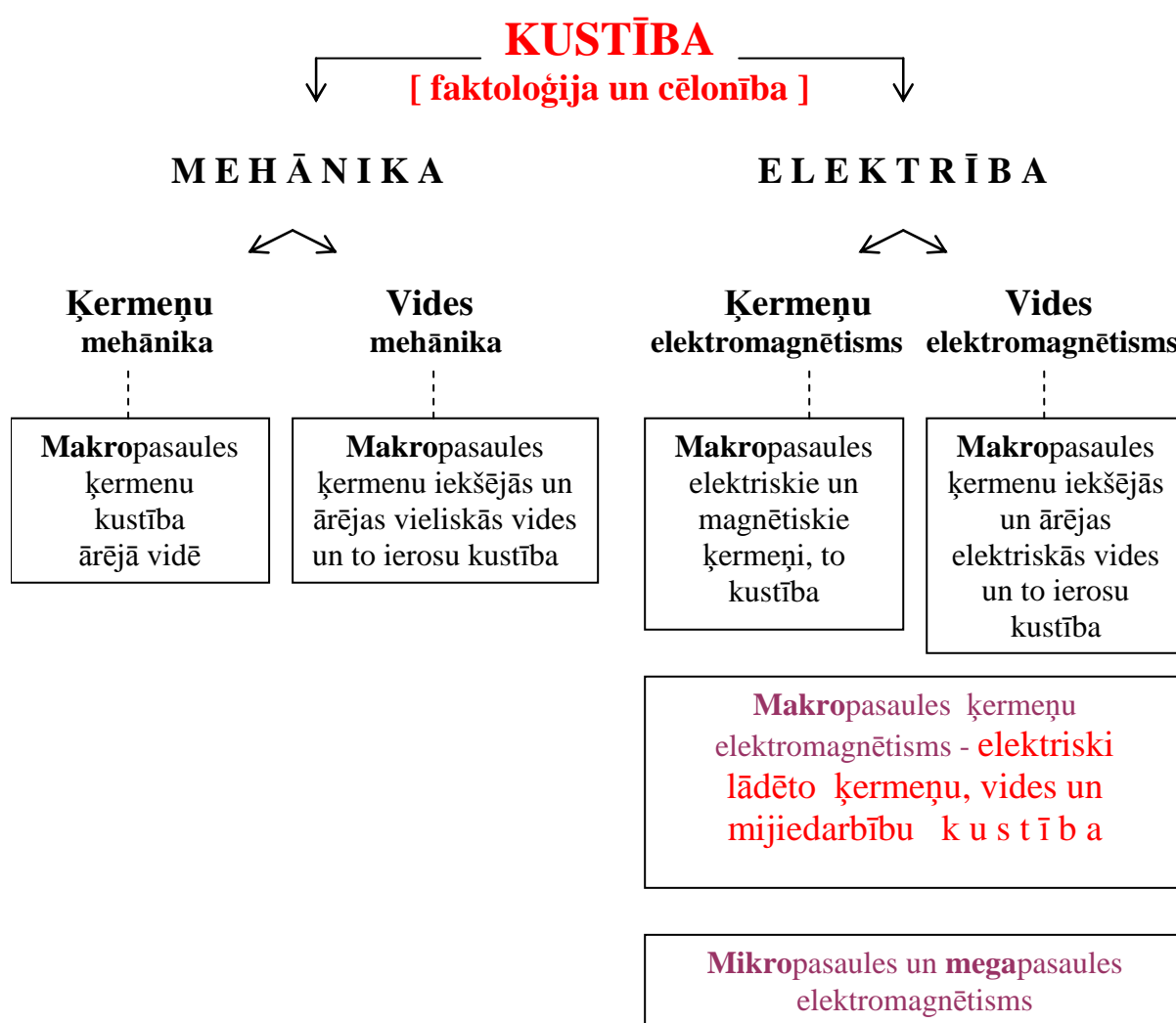
2.1.3. **Vielu magnētiskā polarizācija:** gāzu, šķidrumu, cietvielu *magnetizācija*, magnētiskie dipola momenti , vielu magnētiskā uzņēmības mikroteorijas, magnētiskā spektroskopija.

**2.2. Mūsdienu elektromagnētiskās tehnovides (informātikas un energoapgādes sistēmas).**

## Vispārīgā fizika II - ELEKTRĪBA

Uzsākot apzināt elektromagnētiskos ķermeņus un to veidotās vides, veiksīm īsu atskatu mūsu studiju kursa MEHĀNIKAS sadaļā, papildinot mūsu līdzšinējo veikumu makropasaules ķermeņu kustības apskatā ar šo ķermeņu iekšējās un ārējās vides aprites kā vieliskas vides kustības īsu raksturojumu.

Mehānikā aplūkoti fizikālo parādību vispārīgais raksturojums [faktoloģija un cēlonība (dinamika un enerģika)] veido pamatu sekojošajai elektrības jeb elektromagnētisko parādību apzināšanai.



# Starojumi [ faktoloģija un cēlonība ]

## 1. STAROJUMU VISPĀRĪGAIS RAKSTUROJUMS.

- Starojumi kā ķermeņu (starojuma avotu un uztvērēju) bezkontakta mijiedarbes nesēji (starojumu emisija, izplate un absorbcija).
- Starojumu nepārtrauktā un diskrētā daba - starojumu sastāvs, stars un staru kūlis kā ārēji noformēts starojums.
- Starojumi kā iedarbības spēka viļņu izplate.
- Starojuma izplate kā enerģijas pārnese: starojuma plūsma, blīvums un intensitāte; starojuma enerģētiskais spektrs, jēdziens par starojuma enerģijas kvantiem.

## 2. STAROJUMU VEIDI, TO AVOTI UN UZTVĒRĒJI .

*Elektromagnētiskais starojums* ( starojuma spektrs - infrazemo, elektro- un radiotehnisko, infrasarkanā, redzamā un ultravioletā frekvenču diapazona starojums, rentgena un gamma diapazona starojums, tā avoti un uztvērēji);

*Elektronstari* (elektronu emisija, kūļa formēšana, virzība);

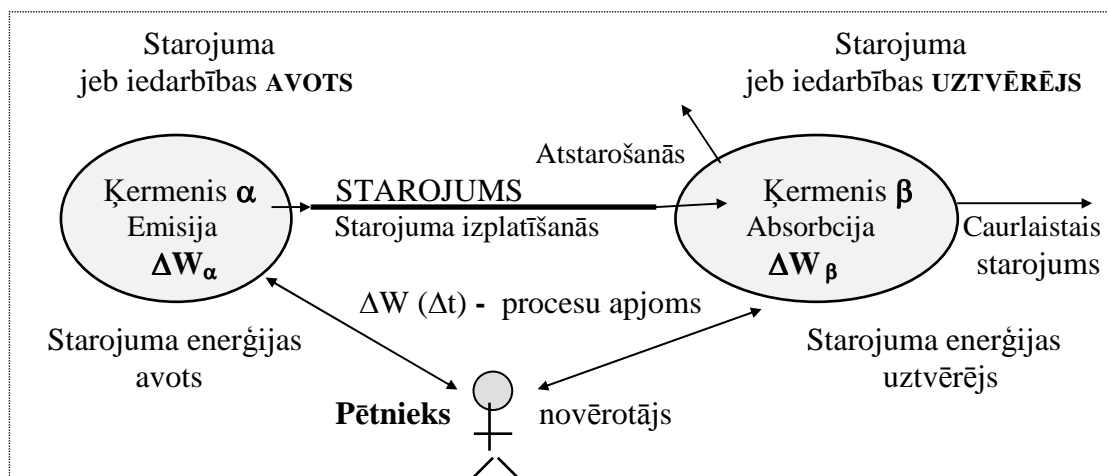
*Atomkodolu starojumi* (kodolu uzbūve un pārvērtības - dabiskā un mākslīgā radioaktivitāte, radioaktivitātes kinētika; kodolstarojumu sastāvs un enerģētika).

*Daļiņu paātrināšana un kosmiskie starojumi* (augsto enerģiju un elementārdaļiņu fizika).

- \* *Starojumi un cilvēks* - cilvēks kā starojumu avots un uztvērējs, starojumi medicīnā.

## 3. STAROJUMU IZPLATĪŠANAS.

- \* *Starojuma izplates tipiskās parādības un to raksturojumi* (izplates ātrums, atstarošanās, caurlaide un absorbcija - izkliede lūšana, interference un difrakcija).
- \* *Ķermeņu attēlu veidošanās* (fotogrāfija, teleskopija, mikroskopija, hologrāfija; analogās un digitālās attēlu veidošanas un apstrādes tehnika un principi).
- \* *Starojumi kā informācijas un enerģijas nesēji* (starojumi - fundamentāla fizikas parādība un to loma mūsdienu tehnoides (informācijas un materiālu tehnoloģiju) īstenošanā.







DZĪVES PIEREDZE :  
zināšanas,  
attieksmes,  
prasmes -

DZĪVEI :  
izzīnai,  
apdomai,  
ricībai !

LU FMF fizikas un matemātikas skolotāju  
profesionālās studiju programmas

VISPĀRĪGĀ FIZIKA I

**MEHĀNIKA**

Dr.fiz., asoc.prof.  
ANDRIS BROKS

*Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte*  
*2011. / 2012. studiju gads*

## Kontroljautājumi

**Pamatjēdzieni** (parādīt jēdzienu sapratni - raksturot jēdzienu izcelsmi, sūtību un būtību)

1. Ķermeņi un to veidotās vides, vispārīgā klasifikācija.
2. Ķermeņu kustība - faktoloģija (stāvokļi, telpas, laika, kustības ātruma jēdzieni) un cēlonība (mijiedarbības, spēka, darba un enerģijas jēdzieni).
3. Punktteida un noteiktas formas, izmēru ķermeņi, to kustības pamatveidi un raksturojumi.
4. Vides kustība, to klasifikācija.
5. Fundamentālā un lietišķā, eksperimentālā un teorētiskā mehānika, kustību diferenciālais un integrālais apraksts - matemātiskā modelēšana.
6. Determinētās un stohastiskās kustības.

**Galvenās parādības** (paskaidrot parādību būtību, parādīt to izpratni )

1. Pasaules ķermeņu kustību daudzveidība - to sistēmiskā atveide cilvēku apziņā.
2. Makropasaules ķermeņu. vienmērīgas un nevienmērīgas taisnlīnijas un līklīnijas virzes kustības. Ķermeņu svārstību kustība, svārstību kustības kustība (izplatīšanās) dažādās vidēs.
3. Ķermeņu griezes jeb rotācijas kustības, virzes un griezes kustību transformācijas.
4. Ķermeņu kustības kontakta un bezkontakta (tuvo, tālo) mijiedarbību rezultātā.
5. Vides mehānika - vides kustības kā ķermeņu iekšējās un ārējās vides pārnese un vides ierosu kustības process ķermeņos un caur ķermeņu virsmu (vielisko ķermeņu siltums, aero- un hidrodinamika, skaņas un siltuma izplatīšanās).
6. Ķermeņu deformācijas, ķermeņu iekšējās vides kustību saistība ar ārējās vides ķermeņu kustībām (termomehāniskās parādības, siltuma un iekšdedzes dzinēji).
7. Makro-, mikro- un megapasaules ķermeņu kustības specifika (kvantu mehānika, relatīvistiskā mehānika).

**Pamatsakarības** (paskaidrot - parādīt izpratni par mehānikas daudzveidīgo parādību kopsakarībām, šo kopsakarību matemātisko aprakstu - matemātisko modelēšanu)

1. Ķermeņu gravitācijas mijiedarbība - vispasaules gravitācijas likums.
2. Klasiskās jeb Ņūtona mehānikas pamatlikumi.
3. Enerģijas saglabāšanas (nezudamības) likums ķermeņu mijiedarbību aprakstā..
4. Kādas matemātiskās struktūras tiek izmantotas daudzveidīgo ķermeņu daudzveidīgo kustības veidu matemātiskai modelēšanā?



DZĪVES PIEREDZE : LU FMF fizikas un matemātikas skolotāju  
zināšanas, profesionālās studiju programmas  
attieksmes,  
prasmes -

DZĪVEI :  
izziņai,  
apdomai,  
rīcībai !

VISPĀRĪGĀ FIZIKA II

**ELEKTRĪBA**

Dr.fiz., asoc.prof.  
ANDRIS BROKS

*Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte  
2011. / 2012. studiju gads*

## Kontroljautājumi

**Pamatjēdzieni** (parādīt jēdzienu sapratni - raksturot jēdzienu izcelsmi, sūtību un būtību)

7. Elektriskais lādiņš. Brīvie un saistītie elektriskā lādiņa nesēji. Elektriskie dipoli. Elektriskā spēka lauks.
8. Elektriskā strāva. Līdzstrāva..
9. Magnētisms. Magnētiskie dipoli. Magnētiskā spēka lauks.
4. Magnētiskā plūsma. Maiņstrāva.
5. Elektriskās ķēdes, galvenās to sastāvdaļas un raksturojumi.
6. Elektriskā pretestība, elektriskā enerģija, elektriskās strāvas darbs un jauda.
7. Elektriskā drošība.

**Galvenās parādības** (paskaidrot parādību būtību, parādīt to izpratni )

8. Ķermeņu elektrizācija un elektriskā polarizācija, elektriski lādētu un polarizētu ķermeņu radītā elektriskā spēka lauks.
9. Ķermeņu magnētiskā polarizācija (magnetizācija), magnētisko ķermeņu mijiedarbība.
10. Elektriskās strāvas radītais magnētiskais spēka lauks.
11. Elektriskās strāvas vads magnētiskā spēka laukā. Līdzstrāvas motors.
12. Elektromagnētiskā indukcija. Maiņstrāvas ģenerators.
13. Maiņstrāvas kā elektromagnētiskas vieliskas vides harmoniskas ierosas viļņveida izplatīšanās elektropārvades līnijās.
14. Elektromagnētisko parādību izmantošana ikdienas praksē, sadzīves elektroierīču vispārīgie un konkrētie raksturlielumi.

**Pamatsakarības** (paskaidrot - parādīt izpratni par elektromagnētomehāniskom fizikālo parādību kopsakarībām, šo kopsakarību matemātisko aprakstu - matemātisko modelēšanu)

5. Elektrisko ķermeņu mijiedarbība - Kulona likums.
6. Elektriskās strāvas stiprums saistībā ar potenciāla starpību, patērētāja jaudu, elektriskās ķēdes elementu pretestību.
7. Līdzstrāva kā pārneses process, kondensatora uzlādes (izlādes) apraksts.
8. Rezistori, spoles un kondensatori līdzstrāvas un maiņstrāvas elektriskajās ķēdēs.
9. Kāds pastāv sakars starp mehāniku un elektromagnētismu?
10. Kādas matemātiskās struktūras tiek izmantotas elektromagnētisko parādību matemātiskai modelēšanai?



DZĪVES PIEREDZE :  
zināšanas,  
attieksmes,  
prasmes -

DZĪVEI :  
izziņai,  
apdomai,  
ricībai !

LU FMF fizikas un matemātikas skolotāju  
profesionālās studiju programmas

VISPĀRĪGĀ FIZIKA III

**STAROJUMI**

Dr.fiz., asoc.prof.  
ANDRIS BROKS

*Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte*  
*2011 / 2012. studiju gads*

## Kontroljautājumi

**Pamatjēdzieni** (parādīt jēdzienu sapratni - raksturot jēdzienu izcelsmi, sūtību un būtību)

10. Starojumi - ķermeņu bezkontakta mijiedarbības nesēji.
11. Starojumu avoti, izplatīšanās, uztvērēji, to vispārīgais raksturojums un klasifikācija.
12. Starojumu duālais apraksts - starojumu dinamika un enerģika:
  - 1) starojumi kā ķermeņu mijiedarbības spēku izplatīšanās - starojumu kā spēka viļņu izplātes modelis, spēka viļņu pārnēstās starojuma avota enerģijas izplatīšanās;
  - 2) starojumi kā mikropasaules daļiņu pārnēses process - starojumu korpuskulārais modelis, daļiņu pārnēstās starojuma avota enerģijas izplatīšanās.

**Galvenās parādības** (paskaidrot parādību būtību, parādīt to izpratni )

1. Ķermeņu bezkontakta mijiedarbības kā starojumu emisija, izplāte, absorbcija.
2. Starojumu izplatīšanās parādības, to raksturojumi - ātrums, atstarošānās, vides caurlaidība, staru lūšana, interference, difrakcija.
3. Starojumu izplātes specifiskās parādības, starojuma avotiem un uztvērējiem atrodoties kustībā (Doplera efekts, laika intervalu un attālumu (ķermeņa izmēru) noteikšanas relativitāte - atkarība no atskaites ķermeņa (uztvērēja) un starojuma raidītāja (avota) savstarpējās kustības ātruma).
4. Elektromagnētiskais starojums - starojuma enerģētiskais spektrs, starojums kā harmonisko elektromagnētisko svārstību viļņveida izplāte un starojums kā fotonu plūsma.
5. Elektromagnētiskais starojums kā cilvēku savstarpējās saziņas informācijas nesējs.
6. Augstfrekvenču elektromagnētiskā starojuma enerģijas diskrētais raksturs gaismas, rentgenstaru un gamma staru fotonu mestie enerģijas kvanti.
7. Elektromagnētiskā starojuma interference un difrakcijas parādības.
8. Elektronu kūļi, elektronu kustība kā iedarbību nesoši viļņi un kā diskrētu daļiņu izplāte.
9. Kodolstarojumi - avoti (emisija), izplatīšanās, uztveršana (absorbicija).
10. Augsto enerģiju mikropasaules daļiņu fizika (elementārdaļiņas, daļiņu paātrinātāji).

**Pamatsakarības** (paskaidrot - parādīt izpratni par daudzveidīgo starojumu apraksta vispārīgajām kopsakarībām, šo kopsakarību matemātisko aprakstu - matemātisko modelēšanu)

11. Svārstību kustības viļņveida izplatīšanās. Viļņu interference, difrakcija.
12. Enerģijas saglabāšanās (nezūdamības ) princips mijiedarbību pārnēses procesu aprakstā.
13. Kādas matemātiskās struktūras tiek izmantotas starojumu matemātiskajā modelēšanā?

# Nobeigumam

\*\*\*\*\*

## LATVIJAS UNIVERSITĀTE FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS FAKULTĀTE FIZIKAS NODAĻA

### Mūsu aktuālās problēmas

**Mūsu  
intelektuālais  
potenciāls**



**Mūsu  
darba  
kvalitāte**

1919

2012

2019

vakar , šodien, rīt