

# FÜÜSIKA AINEKAVA

## põhikooli 9.klassile

### 1. Õpieesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest
- igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi
- ning protsessioskusi;
- oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikaalast teavet;
- väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;
- on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;
- arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist
- ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

### 2. Õppesisu ja õpitulemused

#### 2.1. Elektriõpetus.

##### 2.1.1. Elektriline vastastikmõju - 6t

###### Õppesisu

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

###### Õpitulemused.

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
- 2) loetleb mõistete elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng ja elektriväli olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset;
- 4) korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

##### 2.1.2. Elektrivool - 6t

###### Õppesisu

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed.

Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas. Vooluring.

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) loetleb mõistete elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator olulisi tunnuseid;
- 2) nimetab nähtuste elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- 3) selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 4) selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.

### **2.1.3. Vooluring - 19t**

#### **Õppesisu**

Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpuhendus. Jada- ja rööpuhenduse kasutamise näited.

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistus ja eritakistus tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab seoseid, et:
  - a) voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus)  $I = U / R$
  - b) jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune  $I = I_1 = I_2 = \dots$  ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa  $U = U_1 + U_2$  ;
  - c) rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune  $U = U_1 = U_2 = \dots$  ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa  $I = I_1 + I_2$  ;
  - d) juhi takistus  $R = \rho \cdot l / S$
- 4) kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades;
- 5) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 6) selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- 7) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- 8) leiab jada- ja rööpuhenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ning takistuse;
- 9) korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.

### **2.1.4. Elektrivoolu töö ja võimsus - 6t**

#### **Õppesisu**

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) loetleb mõistete elektrenergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab valemite  $A = I \cdot U \cdot t$ ,  $N = I \cdot U$  ja  $A = N \cdot t$  tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- 4) kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;

5) leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme võõrtusega.

### **2.1.5. Magnetnähtused 7t**

#### **Õppesisu**

Pusimagnet. Magnetnõel. Magnetvõli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnõhtused looduses ja tehnikas.

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- 2) selgitab nähtusi Maa magnetvali ja magnetpoolused;
- 3) teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi;
- 4) selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;
- 5) korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

**Põhimõisted:** elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpuhendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetvõli.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) kehade elektriseerimise nõhtuse uurimine;
- 2) juhtide jada- ja rääpuhenduse uurimine;
- 3) voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine;
- 4) elektromagneti valmistamine ja uurimine.

## **2.2. Soojusõpetus. Tuumaenergia .**

### **2.2.1. Aine ehituse mudel – 6t**

#### **Õppesisu**

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine.

Temperatuuriskaalad.

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;
- 2) kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- 3) kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- 4) selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- 5) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

### **2.2.2. Soojusülekanne - 8t**

#### **Õppesisu**

Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne.

Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Põikeseküte. Energia jäävuse

seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
- 2) selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 4) nimetab mõistete siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus tähtsaid tunnuseid;
- 5) sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades:
  - a) soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
  - b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;
  - c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia tõpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
  - d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
  - e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
- 6) selgitab seose  $Q = c m (t_2 - t_1)$  või  $Q = c m \Delta t$ , kus  $\Delta t = t_2 - t_1$ , tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- 7) selgitab termose, põikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise nõiteid ning ohutusnõudeid;
- 8) korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

### 2.2.3. Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused. - 4t

#### Õppesisu

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

#### Õpitulemused.

Õpilane:

- 1) loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse küttevõõrtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) selgitab seoste  $Q = \lambda \cdot m$ ,  $Q = L \cdot m$  ja  $Q = r \cdot m$  tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- 4) lahendab rakendussisuga osa ülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.

### 2.2.4. Tuumaenergia - 8t

#### Õppesisu

Aatomi mudelid. Aatomi tuuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- 2) selgitab seose, et kerge tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- 3) iseloomustab  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- 4) selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise nõiteid ning ohutusnõudeid;
- 5) selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut,

soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, proton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine,  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus, tuumareaktsioon. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.

### 3. Õpitulemused

9. klassi lõpetaja:

- teadvustab füüsikat kui looduse kõige üldisemaid põhjuslikke seoseid uurivat teadust ja olulist kultuurikomponenti;
- füüsika põhierinevust teistest loodusteadustest – füüsika ja tema sidusteaduste
- kohustust määratleda ja nihutada edasi nähtavushorisonte;
- eksperimenditulemusi üldistades jõutakse mudelini;
- võtab omaks ühiskonnas tunnustatud jätkusuutlikku arengut toetavaid väärtushinnanguid
- ning suhtub loodusse ja ühiskonda vastutustundlikult.
- teab standardhälbe mõistet (see mõiste kujundatakse graafiliselt) ning oskab seda kasutada;
- mõõtmisega kaasneva mõõtemääramatuse hindamisel;
- teab, mis on füüsika printsiibid ja oskab neid võrrelda aksioomidega matemaatikas
- teab, milles seisneb väljade puhul kehtiv superpositsiooni printsiip;

9. klassi lõpetaja oskab:

- kasutada füüsikalisi suurusi ning füüsika mõisteid ja seoseid, kirjeldades, seletades ning
- ennustades loodusnähtusi ja nende tehnilisi rakendusi;
- lahendada situatsiooni-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid ning hindab kriitiliselt saadud tulemuste tõepärasust;
- kasutada ainekavas sisalduvaid SI mõõtühikuid, teisendab mõõtühikuid, kasutades
- eesliiteid tera-, giga-, mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro-, nano-, piko-;
- sõnastada etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- leida infoallikatest ainekava sisuga seonduvat füüsikaalast infot;
- leida tavaelus tõusetuvatele füüsikalistele probleemidele lahendusi;
- visandada ainekavaga määratud tasemel füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
- teisendada loodusnähtuse füüsikalise mudeli ühe kirjelduse teiseks (verbaalkirjelduse valemiks või jooniseks ja vastupidi)

### 4. Hindamine

- Kujundav
- Jooksev
- Kokkuvõttev (veerand, aasta)

Õppeaasta jooksul rakendatakse viiepallisüsteemis.

Jooksva hindamise puhul õpilasel peab olema mitte vähem kui 3 jooksvat hinnet, mille alusel moodustab veerandi lõplik hinne.

Õpitulemused	2	3	4	5
mõistab	kirjeldab nähtuste <i>kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju</i> olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega	nimetab nähtuste <i>elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses</i> olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas	kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid	loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas
oskab	selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur kirjeldab soojusülekande, olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas	selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas	viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta	lahendab rakendusliku sisuga osäülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid
teab	selgitab mõiste <i>vooluring</i> olulisi tunnuseid	teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid)	selgitab seoste $Q = \lambda \cdot m$ , $Q = L \cdot m$ ja $Q = r \cdot m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel	lahendab rakendusliku sisuga osäülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid

		ja püsimagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas		
analüüsib	selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta	selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas	leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.	selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid

## 5. Kirjandus

Э. Пяртель. Физика для 9 класса – Тлн: Коолибри, 2000;

М. Белова. Физика для 9 класса – Тлн: АС Бит

Э. Пяртель, Я. Лыхмус. Учебник по физике для 9 класса. Учение о теплоте. Атом и вселенная – Тлн: Коолибри, 2001;

К. Тимпманн. Физика для 9 класса. Электричество – Тлн: Коолибри, 2001;

М. Белова. Физика для 9 класса – Тлн: АС Бит

Ü. Ugaste. Füüsika gümnaasiumile I. Mehaanika, molekulaarfüüsika – Тлн: АС Бит, 1997

Э. Паю, В. Паю. Сборник задач по физике для гимназии – Тлн: Коолибри, 2001;

## 6. Õppeahendid

- Arvuti.
- Projektor
- Trükihendid (tebelid, plakatid, skeemid).
- Näitlik materjal (nähtuste ja protsesside modelleerimine ning eksperimentide läbiviimine arvutiprogrammide abil).
- Näidisvahendid (eksperimentide valmiskomplektid, tehniliste seadmete mudelid).