

## **Füüsika ainekava 10. klassile**

### **Õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Gümnaasiumi füüsikaõppega taotletakse, et õpilane:

- 1) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ning süsteemset mõtlemist loodusnähtusi kirjeldades ja seletades;
- 2) tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning teadvustab füüsikaga seotud elukutsete vajalikkust jätkusuutliku ühiskonna arengus;
- 3) väärtustab füüsikat kui looduse kõige üldisemaid põhjuslikke seoseid uurivat teadust ja tähtsat kultuurikomponenti;
- 4) mõistab mudelite tähtsust loodusobjektide uurimisel ning mudelite arengut ja paratamatut piiratust;
- 5) kogub ning analüüsib infot, eristades usaldusväärset teavet infomürast ja teaduslikke teadmisi ebateaduslikest;
- 6) oskab lahendada olulisemaid kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid füüsikaülesandeid ning rakendab loodusteaduslikku meetodit probleemülesandeid lahendades;
- 7) mõistab füüsika seotust tehnika ja tehnoloogiaga;
- 8) kasutab füüsikas omandatud teadmisi ning oskusi loodusteadus-, tehnoloogia- ja igapäevaprobleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid tehes.

### **Õpitulemused**

Gümnaasiumi füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) kirjeldab, seletab ja ennustab loodusnähtusi ning nende tehnilisi rakendusi;
- 2) väärtustab füüsikateadmisi looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuste seoste mõistmisel;
- 3) sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab eksperimente, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 4) lahendab situatsiooni-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid ning hindab kriitiliselt saadud tulemuste tõepärasust;
- 5) teisendab loodusnähtuse füüsikalise mudeli ühe kirjelduse teiseks (verbaalkirjelduse valemiks või jooniseks ja vastupidi);
- 6) kasutab erinevaid infoallikaid, hindab ja analüüsib neis sisalduvat infot ning leiab tavaelus kerkivatele füüsikalistele probleemidele lahendusi;
- 7) teadvustab teaduse ning tehnoloogia arenguga kaasnevaid probleeme ja arengusuundi elukeskkonnas ning suhtub loodusesse ja ühiskonnasse vastutustundlikult;
- 8) omandanud ülevaate füüsikaga seotud ametitest, erialadest ja edasiõppimisvõimalustest, rakendab füüsikas omandatud teadmisi ja oskusi igapäevaelus.

Füüsika ainekava 10 klassile. I kursus „Sissejuhatus füüsikasse. Kulgliikumise kinemaatika“.

Õppeteema õpitulemused, õppesisu (teemad)

Kuu	Õpitulemused.	Õppesisu	Kohustuslik hindamine	Läbivad teemad, lõiming, õpipädevused
Septem-ber novem-ber	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab mõisteid loodus, maailm ja vaatlaja; hindab füüsika kohta teiste loodusteaduste seas ning määratleb füüsika uurimisala;</li> <li>2) määratleb looduse struktuuritasemete skeemil makro-, mikro- ja megamaailma ning nimetab nende erinevusi;</li> <li>3) selgitab loodusteadusliku meetodi olemust ja teab, et eksperimentitulemusi üldistades jõutakse mudelini;</li> <li>4) põhjendab mõtteseaduse vajalikkust üldaktseptitavate mõõtmistulemuste saamiseks;</li> <li>5) mõistab mõõdetava suuruse ja mõõtmistulemuse suuruse väärtuse erinevust;</li> <li>6) teab ja rakendab rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi (SI) põhisuurusi ning nende mõõtühikuid;</li> <li>7) teab, et korrektne mõõtetulemus sisaldab ka määramatust, ning kasutab mõõtmisega kaasnevat mõõtemääramatust hinnates standardhälvet;</li> <li>8) toob näiteid põhjusliku seose kohta;</li> <li>9) mõistab, et füüsika üldprintsüübid on kõige üldisemad tõdemused looduse kohta, ning tõestab nende kehtivust</li> </ol>	<p><b>1. Füüsika meetod ( 10 t.)</b></p> <p><b>Õppesisu</b></p> <p>Füüsika kui loodusteadus. Füüsika kui nähtavushorisonte edasi nihutav teadus. Mikro-, makro- ja megamaailm. Loodusteaduslik meetod. Vaatlus, eksperiment, mudeli loomine. Mudeli järeltulemuste kontroll ning mudeli areng. Mõõtmine ja mõõtetulemus. Mõõtesuurus ja mõõde etava suuruse väärtus. Mõõtühikud ja vastavate kokkulepete areng. Rahvusvaheline mõõtühikute süsteem (SI). Mõõteriistad ja mõõtevahendid. Mõtteseadus . Mõõtemääramatus ning selle hindamine. Mõõtetulemuste analüüs.</p> <p>Põhjuslikkus ja juhuslikkus füüsikas. Füüsika tunnetuslik ja ennustuslik väärtus. Füüsikaga seotud ohud. Üldprintsüübid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodus, loodusteadus, füüsika, mõõtevahend, taatlemine, nähtavushorisont, makro-, mikro- ja megamaailm; vaatlus, hüpotees, eksperiment, mõõtmine, mõõtühik , mõõtühikute</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul</p>	<p><b>Lõiming.</b> Kõik loodusained kasutavad loodusteaduslikku uurimismeetodit.</p> <p><b>Ajalugu:</b> vanad mõõteühikud</p> <p><b>Teabekeskond:</b> ühikute teisendamine ja mõõtmine;</p> <p><b>Elukestev õpe ja karjääri plaanimine:</b> elukutsed, mis rakendavad loodusteaduslikku uurimismeetodit; mõõtmised erinevates elukutsetes.</p> <p><b>Üldpädevused:</b> Kultuuri- ja väärtuspädevus.</p>

	koos kõla eksperimendiga.	<p>süsteem, mõõtemääramatus, mõõtesuurus, mõõdetava suuruse väärtus, mõõdetulemus, mõõtevahend, taatlemine.</p> <p><b>Praktiline tegevus ja IKT kasutamine:</b></p> <p>1) juhusliku loomuga nähtuse (palli pörke, heitkeha liikumise, kaldpinnalt libisemise vms) uurimine koos mõõtmistulemus te analüüsiga;</p> <p>2) keha joonmõõtmete mõõtmine ja korrektse mõõdetulemuse esitamine;</p> <p>3) mõõtmisest ning andmetötlusest mudelini jõudmine erinevate katsete põhjal.</p>		<p>Õpipädevus.</p> <p>Suhtluspädevus.</p> <p>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</p> <p>Ettevõtlikkuspädevus</p>
November-jaanuar	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <p>1) mõistab, et füüsikalised suurused pikkus (ka teepikkus), ajavahemik (<math>\Delta t</math>) ja ajahetk (<math>t</math>) põhinevad kehade ning nende liikumise (protsesside) omavahelisel võrdlemisel;</p> <p>2) teab, et keha liikumise olekut iseloomustab kiirus, ning toob näiteid liikumise suhtelisuse kohta makromaailmas;</p> <p>3) teab relativistliku füüsika peamist erinevust klassikalisest füüsikast;</p> <p>4) teab, et väli liigub aine suhtes alati suurima võimaliku kiiruse ehk absoluutkiirusega;</p> <p>5) eristab skalaarseid ja vektoriaalseid suurusi ning toob nende kohta näiteid;</p>	<p><b>2. Kulgliikumise kinemaatika ( 25 t.)</b></p> <p><b>Õppesisu</b></p> <p>Punktmass kui keha mudel. Koordinaadid.</p> <p>Taustsüsteem, liikumise suhtelisus.</p> <p>Relatiivsuspriintiip. Teepikkus ja nihe. Ühtlane sirgjooneline liikumine ja ühtlaselt muutuv sirgjooneline liikumine: kiirus, kiirendus, liikumisvõrrand, kiiruse ja läbitud teepikkuse sõltuvus ajast, vastavad graafikud. Nihe, kiirus ja kiirendus kui vektoriaalsed suurused. Vaba langemine kui näide ühtlaselt kiireneva liikumise kohta. Vaba langemise kiirendus. Kiiruse ja kõrguse sõltuvus ajast vertikaalsel liikumisel.</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul</p> <p><b>Kirjalik töö</b></p> <p>Kulgliikumise kinemaatika</p>	<p><b>Matemaatika:</b></p> <p>funktsionaalne sõltuvus <math>y = f(x)</math>. Argument <math>x</math> kui põhjus, funktsioon <math>y</math> kui tagajärg.</p> <p>Positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud, võrdelise sõltuvuse graafik, geomeetrilised kujundid: pikkuste kaudne mõõtmine</p>

<p>6) seletab füüsika vale mites esineva miinusmärgi tähendust (suuna muutumine esialgsele vastupidiseks);</p> <p>7) eristab nähtuste ühtlane sirgjooneline liikumine, ühtlaselt kiirenev sirgjooneline liikumine, ühtlaselt aeglustuv sirgjooneline liikumine ja vaba langemine oluli si tunnuseid ning toob sellekohaseid näiteid;</p> <p>8) selgitab füüsikaliste suuruste kiirus, kiirendus, teepikkus ja nihe tähendusi ning nende suuruste mõõtmise või määramise viise;</p> <p>9) lahendab probleemlesandeid, rakendades definitsioone <math>v = \frac{\Delta x}{\Delta t}</math> ja <math>a = \frac{v - v_0}{\Delta t}</math>; kasutab ühtlase sirgjoonelise liikumise ja ühtlaselt muutuva liikumise kirjeldamiseks vastavalt liikumisvõrrandeid</p> $x = x_0 \pm vt \text{ või } x = x_0 \pm v_0 t \pm \frac{at^2}{2};$ <p>10) analüüsib ühtlase ja ühtlaselt muutuva sirgjoonelise liikumise kiiruse ning teepikkuse graafikuid; oskab leida teepikkust kui kiiruse graafiku alust pindala;</p> <p>11) rakendab ühtlaselt muutuva sirgjoonelise liikumise, sh vaba langemise kiiruse, nihke ja kiirenduse leidmiseks järgmisi seoseid:</p> $v = v_0 \pm at, \quad s = v_0 t \pm \frac{at^2}{2} \quad \text{ja} \quad v^2 = v_0^2 \pm 2as;$	<p>Erisihiliste liikumiste sõltumatus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> füüsikaline suurus, skalaarne ja vektoriaalne suurus, pikkus, liikumisolek, aeg, kulgliikumine, punktmass, taustsüsteem, kinemaatika, teepikkus, nihe, keskmine kiirus, hetkkiirus, kiirendus, vaba langemine.</p> <p><b>Praktiline tegevus ja IKT kasutamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kiiruse ja kiirenduse mõõtmine;</li> <li>2) langevate kehade liikumise uurimine;</li> <li>3) kaldrennis veereva kuuli liikumise uurimine;</li> <li>4) heitkeha liikumise uurimine.</li> </ol>	<p>ka</p>	<p>Statistikaalgmõisted: aritmeetiline keskmine <b>Kehaline kasvatus.</b> Kiirus <b>Tervis ja ohutus</b> Kiirus kiiruse ja läbitud teepikkuse sõltuvus ajast. <b>Tehnoloogia ja innovatsioon.</b> mõõdetühikute detsimaalesliiteid, pikkuse mõõdetühikuid <b>Elukestev õpe ja karjääri plaanimine</b> Mõõtmisega seonduvad elukutsed <b>Üldpädevused:</b> Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatika- ja loodusteaduste- ning</p>
---	--	-----------	---

				tehnoloogiaalane pädevus. Ettevõtlikkuspädevus
--	--	--	--	---

## Füüsika ainekava 10. klassile. II kursus. Mehaanika

### Õppeteema õpitulemused, õppesisu (teemad)

Kuu	Õpitulemused.	Õppesisu	Kohustuslik hindamine	Märkused (läbivad teemad, lõiming)
Jaanu ar-aprill	<p>Kursuse lopus opilane:</p> <p>1) selgitab nahtuste vastastikmoju rakendumist looduses;</p> <p>2) taiendab etteantud joonist vektoritega, naidates kehale mojuvaid joude nii liikumisoleku pusimisel (<math>v = \text{const}</math>, <math>a=0</math>) kui ka muutumisel (<math>a = \text{const} \neq 0</math>);</p> <p>3) oskab jou komponentide kaudu leida resultantjoutu;</p> <p>4) selgitab ja rakendab Newtoni seadusi ning seostab neid igapaevaelu nahtustega;</p> <p>5) sonastab impulsi jaavuse seaduse ja lahendab probleemulesandeid, kasutades seost <math>\Delta(m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2) = 0</math>;</p> <p>6) seostab reaktiivliikumist impulsi jaavuse seadusega; toob naiteid reaktiivliikum looduses ja rakenduste kohta tehnikas;</p> <p>7) toob naiteid nahtuste kohta, kus impulsi muutumise kiirus on vordne seda muutust põhjustava jouga;</p>	<p><b>1. Dünaamika ( 20 t.)</b></p> <p><b>Õppesisu</b></p> <p>Newtoni seadused. Jõud. Jõu dude vektoriaalne liitmine. Resultantjõud. Muutu matu kiirusega liikumine jõudude tasakaalustumisel. Keha impulss. Impulsi jäävuse sea dus.</p> <p>Reaktiivliikumine.Gravitatsiooniseadus. Raskus jõud, keha kaal, toereaktsioon. Kaalutus. Elasts usjõud. Hooke'i seadus. Jäikustegur. Hõõrdejõud ja h õõrdetegur. Töö ja energia. Mehaaniline energ ia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Mehaanilis e energia muundumine teisteks energia liikid eks.</p> <p>Energia miinimumi printsiip. Energia jäävuse sea dus looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kuju muutumine, reaktiivliikumine, resultantjõud, keha inertsus ja mass, impulss,</p>	<p>Jooksevv hindamine teema jooksul</p>	<p><b>Keemia.</b></p> <p>Hõõrdumisel tekkiv soojusenergia võib põhjustada keemiliste reaktsioonide teket – materjali süttimist.</p> <p><b>Kehalinekasvatus.</b></p> <p>Jõud. Kiirus,jõud, soojusnähtused, töö ja energia.</p> <p><b>Matemaatika.</b></p> <p>Vektori ühtlustatud käsitlemine füüsikas ja matemaatikas</p> <p><b>Tervis ja ohutus.</b></p>

	<p>8) rakendab gravitatsiooniseadust <math>F_G = G \frac{m_1 m_2}{R^2}</math></p> <p>9) tunneb gravitatsioonivalja moistet;</p> <p>10) teab, et uldrelatiivsusteooria kirjeld kaudu;</p> <p>11) kasutab moisteid raskusjoud, keha kaal, toereaktsioon, rohumisjoud ja rohk probleemulesandeid lahendades ning rakendab seost <math>P=m(g \pm a)</math>,</p> <p>12) selgitab moisteid hoordejoud toimuvaid nahtusi selgitades seoseid <math>F_h = \mu N</math> ja <math>F_e = -k \Delta l</math>;</p> <p>13) rakendab moisteid too, energia, kineetiline ja potentsiaalne energia, voimsus, kasulik energia, kasutegur, selgitades looduses ja tehiskeskkonnas toimuvad nahtusi;</p> <p>14) rakendab probleeme lahendades seoseid <math>A = F_s \cos \alpha</math>;  <math>E_k = \frac{mv^2}{2}</math> <math>E_p = mgh</math> ning <math>E = E_k + E_p</math>;</p> <p>15) selgitab energia miinimumi printsiibi kehtivust looduses ja tehiskeskkonnas.</p>	<p>impulsi jäävuse seadus, raskusjõud, keha kaal, kaalutus, toereaktsioon, elastsusjõud, jäikustegur, hõõrdejõud, hõõrdetegur, mehaanilise energia jäävuse seadus, energia muundumine.</p> <p><b>Praktiline tegevus ja IKT kasutamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tutvumine Newtoni seaduste olemusega;</li> <li>2) jäikusteguri määramine;</li> <li>3) liugehõõrdeteguri määramine;</li> <li>4) seisuhõõrde uurimine;</li> <li>5) tutvumine reaktiivliikumise ja jäävusseadustega.</li> </ol>		<p>Kiirus kiiruse ja läbitud teepikkuse sõltuvus ajast.</p> <p><b>Tehnoloogia ja innovatsioon.</b></p> <p>elastsusjõud ja sõidukite mugavus ja ohutus.</p> <p><b>Üldpädevused:</b></p> <p>Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</p>
<p>Aprill -mai</p>	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab looduses ja tehnoloogias esinevad perioodilised nähtused ühtlase ja mitteühtlase tiirlemise ning pöörlemisega;</li> <li>2) kasutab ringliikumist kirjeldades füüsikalisi suurusi</li> </ol>	<p><b>2. Perioodilised liikumised ( 15 t.)</b></p> <p><b>Õppesisu</b></p> <p>Ühtlase ringjoonelise liikumise kirjeldamine: pöördenurk, periood, sagedus, nurk- ja joonkiirus, kesktõmbekiirendus. Tiirlemine ja pöörlemine</p>	<p>Kujundav hindamine teema</p>	<p><b>Muusika.</b></p> <p>Muusikaline heli kui füüsikaline nähtus, heli omadused.</p> <p><b>Geograafia:</b>Geoloogia:</p>



$$v = \lambda f$$

	<p>13) kasutab probleeme lahendades seoseid <math>v = \frac{\lambda}{T}</math>, <math>T = \frac{1}{f}</math></p> <p>ja <math>v = \lambda f</math> ;</p> <p>14) toob nähtuste peegeldumise, murdumise, interferentsi ja difraktsiooni näiteid loodusest ning tehnikast.</p>	<p>4) tutvumine lainenähtustega;</p> <p>5) helikiiruse määramine .</p>		
--	--	--	--	--