

Tallinna Õismäe Gümnaasiumi kursusekava

<p><b><u>Kursuse nimetus:</u> Füüsikalise looduskäsitluse alused</b></p>	<p><b><u>Kursuse järjenumber:</u> I kursus</b></p>
<p><b><u>Õppeaine:</u> Füüsika</b></p>	<p><b><u>Klass:</u> X</b></p>
<p><b><u>Eesmärgid:</u></b>                  Gümnaasiumi õpitulemused kajastavad õpilase rahuldavat saavutust. Gümnaasiumi füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:                  1) kasutab füüsikalisi suurusi ning füüsika mõisteid ja seoseid, kirjeldades, seletades ning ennustades loodusnähtusi ja nende tehnilisi rakendusi;                  2) lahendab situatsiooni-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid ning hindab kriitiliselt saadud tulemuste tõepärasust;                  3) kasutab ainekavas sisalduvaid SI mõõtühikuid, teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid tera-, giga-, mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro-, nano-, piko-;                  4) sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;                  5) leiab infoallikatest ainekava sisuga seonduvat füüsikaalast infot;                  6) leiab tavaelus tõusetuvatele füüsikalistele probleemidele lahendusi;                  7) visandab ainekavaga määratud tasemel füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;                  8) teisendab loodusnähtuse füüsikalise mudeli ühe kirjelduse teiseks (verbaalkirjelduse valemiks või jooniseks ja vastupidi);                  9) on informeeritud, et väärtustada füüsikaalaseid teadmisi eeldavaid elukutseid;                  10) võtab omaks ühiskonnas tunnustatud jätkusuutlikku arengut toetavaid väärtushinnanguid ning suhtub loodusesse ja ühiskonnasse vastutustundlikult.</p>	
<p><b><u>Õppesisu ja -tegevus:</u></b>  <b>1. Sissejuhatus füüsikasse</b>                  Jõudmine füüsikasse, tuginedes isiklikule kogemusele. Inimene kui vaatleja. Sündmus, signaal, aisting ja kujutlus. Vaatleja kujutlused ja füüsika. Füüsika kui loodusteadus. Füüsika kui inimkonna nähtavushorisonte edasi nihutav teadus. Mikro-, makro- ja megamaailm.  <b>Põhimõisted:</b> loodus, loodusteadus, füüsika, vaatleja, nähtavushorisont, makro-, mikro- ja megamaailm.  <b>2. Füüsika uurimismeetod</b>                  Loodusteaduslik meetod ning füüsikateaduse osa selle väljaarendamises. Üldine ja sihipärane vaatlus, eksperiment. Vajadus mudelite järele. Mudeli järelduste kontroll ja mudeli areng. Mõõtmine ja mõõtetulemus. Mõõtesuurus ja mõõdetava suuruse väärtus. Mõõtühikud ja vastavate kokkulepete areng. Rahvusvaheline mõõtühikute süsteem (SI). Mõõteriistad ja mõõtevahendid. Mõõteseadus. Mõõtemääramatus ja selle hindamine. Katseandmete esitamine tabelina ja graafikuna. Mõõtetulemuste töötlemine. Mudeli loomine.  <b>Põhimõisted:</b> vaatlus, hüpotees, eksperiment, mõõtmine, mõõtühik, mõõtühikute süsteem, mõõtemääramatus, etalon, mõõtesuurus, mõõdetava suuruse väärtus, mõõtetulemus, mõõtevahend, mudel, taatlemine.  <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p>	

1. Õpetaja valitud keha joonmõõtmete mõõtmine ja korrektse mõõdetulemuse esitamine (kohustuslik praktiline töö).

2. Mõõtmised ja andmetöötlus õpetaja valitud näitel, võrdelise sõltuvuse kui mudelini jõudmine (kohustuslik praktiline töö).

### 3. Füüsika üldmudelid

Füüsikalised objektid, nähtused ja suurused. Füüsikaline suurus kui mudel. Füüsika keel, selles kasutatavad lühendid. Skalaarid ja vektorid. Tehted vektoritega. Füüsika võrdlus matemaatikaga. Kehad, nende mõõtmised ja liikumine. Füüsikaliste suuruste pikkus, kiirus ja aeg tulenevus vaatleja kujutlustest. Aja mõõtmine. Aja ja pikkuse mõõtühikud sekund ja meeter. Liikumise suhtelisus. Liikumise üldmudelid - kulgemine, pöörlemine, kuju muutumine, võnkumine ja laine. Vastastikmõju kui kehade liikumisoleku muutumise põhjus. Avatud ja suletud süsteem. Füüsikaline suurus jõud. Newtoni III seadus. Väli kui vastastikmõju vahendaja. Aine ja väli - looduse kaks põhivormi. Esmane tutvumine välja mõistega elektromagnetvälja näitel. Liikumisoleku muutumine. Kiirendus. Newtoni II seadus. Keha inertsus ja seda kirjeldav suurus - mass. Massi ja jõu mõõtühikud kilogramm ja njuuton. Newtoni I seadus. Töö kui protsess, mille korral pingutusega kaasneb olukorra muutumine. Energia kui seisundit kirjeldav suurus ja töö varu. Kineetiline ja potentsiaalne energia. Võimsus kui töö tegemise kiirus. Töö ja energia mõõtühik džaul ning võimsuse mõõtühik vatt. Kasuteguri mõiste.

**Põhimõisted:** füüsikaline objekt, füüsikaline suurus, skalaarne ja vektoriaalne suurus, pikkus, liikumisolek, kiirus, aeg, kulgemine, pöörlemine, kuju muutumine, võnkumine, laine, vastastikmõju, jõud, aine, väli, kiirendus, inerts, mass, töö, energia, kineetiline ja potentsiaalne energia, võimsus, kasutegur. Ühikud: meeter, sekund, meeter sekundis, meeter sekundis sekundi kohta, kilogramm, njuuton, džaul ja vatt.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Tutvumine Newtoni seaduste olemusega (jõu ja massi varieerimine kindla keha korral) demokatse või arvutisimulatsiooni teel.

2. Tutvumine välja mõistega elektromagnetvälja näitel, kasutades elektripendlit või püsimagneiteid.

3. Tutvumine erinevate liikumise üldmudelitega demokatse või arvutisimulatsiooni teel.

### 4. Kinemaatika

#### Õppesisu

Mehaanika põhiülesanne. Punktmass kui keha mudel. Koordinaadid. Taustsüsteem. Teepikkus ja nihe. Kinemaatika. Ühtlane sirgjooneline liikumine ja ühtlaselt muutuv sirgjooneline liikumine: liikumisvõrrand, kiiruse ja läbitud teepikkuse sõltuvus ajast, vastavad graafikud. Vaba langemine kui näide ühtlaselt kiireneva liikumise kohta. Vaba langemise kiirendus. Kiiruse ja kõrguse sõltuvus ajast vertikaalsel liikumisel. Erisihiliste liikumiste sõltumatus.

**Põhimõisted:** mehaanika põhiülesanne, punktmass, taustsüsteem, teepikkus, nihe, kinemaatika, keskmine kiirus, hetkkiirus, kiirendus, vaba langemise kiirendus.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ühtlaselt kiirenevalt liikuva keha koordinaadi, kiiruse ja kiirenduse määramine, uurides kuulikese veeremist rennis ja kasutades fotovärvaid ning andmehõiveseadet (kohustuslik praktiline töö).

2. Tutvumine visatud keha liikumisega demokatse või arvutisimulatsiooni abil.

#### Õppetulemused:

##### 1. Osa lõpul õpilane:

- Seletab sõnade maailm, loodus, ja füüsika tähendust;
- Mõistab paratamatut erinevust looduse ning vaatleja kujutluste vahel;
- Tunneb loodusteaduste põhieesmärke – saavutada parem vastavus looduse ja seda

peegeldavate kujutluste vahel;

- Teab nähtavushorisoni mõistet ja suudab vastata kahele struktuursele põhiküsimusele – mis on selle taga ning mis on selle sees?
- Teab füüsika põhierinevust teistest loodusteadustest – füüsika ja tema sidusteaduste kohustust määratleda ja nihutada edasi nähtavushorisonte;
- Määratleb looduse struktuuritasemete skeemil makro-, mikro- ja megamaailma ning nimetab nende erinevusi.

## 2. Osa lõpul õpilane:

- Seletab loodusteadusliku meetodi olemust (vaatlus-hüpotees-eksperiment-andmetöötlus-järeldus);
- Teab, et eksperimentitulemusi üldistades jõutakse mudelini;
- Mõistab, et mudel kirjeldab reaalsust kindlates fikseeritud tingimustes, nende puudumise korral ei tarvitse mudel anda eksperimentaalset kinnitust leidvaid tulemusi;
- Teab, et mudeli järeldusi tuleb alati kontrollida ning mudeli järelduste erinevus katsetulemustest tingib vajaduse uuteks eksperimentideks ja seeläbi uuteks mudeliteks;
- Teab, et üldaktsepteeritava mõõtmistulemuse saamiseks tuleb mõõtmisi teha mõõteseaduse järgi;
- Mõistab mõõtesuuruse ja mõõdetava suuruse väärtuse erinevust ning saab aru mõistetest mõõtevahend ja taatlemine;
- Teab rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi (SI) põhisuurusi ning nende mõõtühikuid ning seda, et teiste füüsikaliste suuruste ühikud on väljendatavad põhisuuruste ühikute kaudu;
- Teab standardhälbe mõistet (see mõiste kujundatakse graafiliselt) ning oskab seda kasutada mõõtmisega kaasneva mõõtemääramatuse hindamisel;
- Kasutades mõõtesuurust, esitab korrektselt mõõdetava suuruse väärtuse kui arväärtuse ja mõõtühiku korrutise;
- Mõõdab õpetaja valitud keha joonmõõtmel ning esitab korrektse mõõtetulemuse;
- esitab katseandmeid tabelina ja graafikuna;
- Loob mõõtetulemuste töötlemise tulemusena mudeli, mis kirjeldab eksperimentis toimuvat.

## 3. Osa lõpul õpilane:

- Eristab füüsikalisi objekte, nähtusi ja suurusi;
- Teab skalaarsete ja vektoriaalsete suuruste erinevust ning oskab tuua nende kohta näiteid;
- Seletab füüsika valemites esineva miinusmärgi tähendust (suuna muutumine esialgsele vastupidiseks);
- Rakendab skalaarsete suuruste algebralise liitmise/lahutamise ning vektorsuuruste vektoriaalse liitmise/lahutamise reegleid;
- Eristab füüsikat matemaatikast (matemaatika on kõigi kvantitatiivkirjelduste universaalne keel, füüsika peab aga alati säilitama seose loodusega);
- Mõistab, et füüsikalised suurused pikkus (ka teepikkus), ajavahemik ( $\Delta t$ ) ja ajahetk ( $t$ ) põhinevad kehade ja nende liikumise (protsesside) omavahelisel võrdlemisel;
- Teab, et keha liikumisolekut iseloomustab kiirus ning oskab tuua näiteid liikumise suhtelisuse kohta makromaailmas;
- Tunneb liikumise üldmudeleid - kulgemine, pöörlemine, kuju muutumine, võnkumine ja laine; Oskab nimetada iga liikumisliigi olulisi erisusi;
- Teab, et looduse kaks oluliselt erinevate omadustega põhivormi on aine ja väli, nimetab

peamisi erinevusi;

- Nimetab mõistete avatud süsteem ja suletud süsteem olulisi tunnuseid;
- Seletab Newtoni III seaduse olemust - jõuga kaasneb alati vastumõju;
- Tunneb mõistet kiirendus ja teab, et see iseloomustab keha liikumisoleku muutumist;
- Seletab ja rakendab Newtoni II seadust - liikumisoleku muutumise põhjustab jõud;
- Teab, milles seisneb kehade inertsus omadus; teab, et seda omadust iseloomustab mass;
- Seletab ja rakendab Newtoni I seadust - liikumisolek saab olla püsiv vaid siis, kui kehale mõjuvad jõud on tasakaalus;
- Avab tavakeele sõnadega järgmiste mõistete sisu: töö, energia, kineetiline ja potentsiaalne energia, võimsus, kasulik energia, kasutegur;
- Sõnastab mõõtühikute njuuton, džaul ja vatt definitsioone ning oskab neid probleemide lahendamisel rakendada.

#### 4. Osa lõpul õpilane:

1) teab mehaanika põhiülesannet (keha koordinaatide määramine suvalisel ajahetkel ja etteantud tingimustel);

2) nimetab nähtuste ühtlane sirgjooneline liikumine, ühtlaselt kiirenev sirgjooneline liikumine, ühtlaselt aeglustuv sirgjooneline liikumine, vaba langemine olulisi tunnuseid, oskab tuua näiteid;

3) seletab füüsikaliste suuruste kiirus, kiirendus, teepikkus ja nihe tähendust, mõõtühikuid ning nende suuruste mõõtmise või määramise viise;

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad a = \frac{v - v_0}{\Delta t};$$

4) rakendab definitsioone

5) mõistab ajavahemiku  $\Delta t = t - t_0$  asendamist aja lõppväärtusega  $t$ , kui  $t_0 = 0$ ;

6) rakendab ühtlase sirgjoonelise liikumise ja ühtlaselt muutuva liikumise kirjeldamiseks

$$\frac{at^2}{2}$$

vastavalt liikumisvõrrandeid  $x = x_0 \pm vt$  või  $x = x_0 \pm v_0t \pm \frac{at^2}{2}$ ;

7) kujutab graafiliselt ja kirjeldab graafiku abil ühtlase ja ühtlaselt muutuva sirgjoonelise liikumise kiiruse ning läbitud teepikkuse sõltuvust ajast; oskab leida teepikkust kui kiiruse graafiku alust pindala;

8) rakendab ühtlaselt muutuva sirgjoonelise liikumise kiiruse, nihke ja kiirenduse leidmiseks

$$\frac{at^2}{2}$$

seoseid  $v = v_0 \pm at$ ,  $s = v_0t \pm \frac{at^2}{2}$  ja  $v^2 = v_0^2 \pm 2as$ ;

9) teab, et vaba langemise korral tuleb kõigis seostes kiirendus  $a$  asendada vaba langemise kiirendusega  $g$ , ning oskab seda teadmist rakendada, arvestades kiiruse ja kiirenduse suundi.

#### **Hindamine:**

Õpitulemusi hinnates lähtutakse gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa käsitlusest ja TÕG hindamiskorrast. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, kirjalike ja praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Hindamine on planeeritud ning avalikustatud ekooli kaudu.

**Õppematerjalid (õpikud, töövihikud, ülesannete kogud, CD-d, DVD-d, õppeprogrammid jt): Pole õpikut veel ilmunud.**

<https://phet.colorado.edu/et/>

<http://teamup.aalto.fi/>

<https://www.taskutark.ee>

<http://fyysikapraktikum.weebly.com/>

<http://opik.fyysika.ee/>