

Sisukord

Füüsika	2
1. Õppeaine kirjeldus	2
2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised oskused ja hoiakud	3
3. Kooliastme õpitulemused.....	3
4. Õppeaine sisu	4
8. klass.....	4
Valgusõpetus	4
Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine	4
Valguse murdumine.....	5
Mehaanika.....	6
Liikumine ja jõud	6
Jõud looduses	6
Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides	7
Mehaaniline töö, energia ja võimsus.....	7
Võnkumine ja laine	8
8. klassi loodusainete praktika füüsika osa	9
9. klass.....	10
Elektriõpetus	10
Elektriline vastastikmõju.....	10
Elektrivool ja vooluring	11
Elektrivoolu töö ja võimsus	12
Magnetnähtused	12
Soojusõpetus ja tuumaaenergia	13
Aine ehitus. Soojusliikumine	13
Soojusülekanne	13
Aine oleku muutused	14
Tuumaaenergia.....	14

Füüsika

1. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.

Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanamise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;
- 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
- 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
- 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
- 5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
- 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

3. Kooliastme õpitulemused

Kooliastme õpitulemused on kirjeldatud õppeaine sisu tabelites vastavate teemade juures.

Valgusõpetus (*Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Valguse murdumine.*)

(*Liikumine ja jõud. Jõud looduses. Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides. Mehaaniline töö, energia ja võimsus. Võnkumine ja laine.*)

Elektriõpetus (*Elektriline vastastikmõju. Elektrivool ja vooluring. Elektrivoolu töö ja võimsus. Magnetnähtused*)

Soojusõpetus ja tuumaaenergia (*Aine ehitus. Soojusliikumine. Soojusülekanne. Aine oleku muutused. Tuumaaenergia.*)

4. Õppeaine sisu

8. klass

Valgusõpetus

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; 3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.	Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.	valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus.	täis- ja poolvarju uurimine; värvilise valguse uurimine valgusfiltritega; peegeldumisseaduse uurimine; tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.	<u>Geograafia:</u> Maa, Kuu ja Päike, päikesekiirguse jaotumine Maal, pinnavormid. <u>Keemia:</u> keemilised nähtused. <u>Matemaatika:</u> nurgad - geomeetria/joonestamine, kujundi peegeldamine sirgest.

Valguse murdumine

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; 2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet; 3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist; 4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet; 5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid; 6) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $D = \frac{1}{f}$	Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.	valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis.	Läätsega tekitatud kujutiste uurimine; läätsede fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine; kumerläätsede (luubi) suurenduse uurimine.	<u>Bioloogia:</u> silm, mikroskoop. <u>Matemaatika:</u> nurgad, pöördvõrdeline seos, geomeetria/joonestamine.

Mehaanika

Liikumine ja jõud

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida; 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest; 3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud; 4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = \frac{s}{t}$ $\rho = \frac{m}{V}$	Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.	trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud.	Keha kiiruse määramine kaudsel meetodil; keha tiheduse määramine kaudsel meetodil; keha inertsuse uurimine; jõu mõõtmine dünamomeetriga.	<u>Matemaatika:</u> kiirus, graafikud, võrdeline ja pöördvõrdeline seos. <u>Loodusõpetus:</u> tihedus ja kiirus. <u>Liikumisõpetus:</u> sprindi kiirus.

Jõud looduses

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga; 2) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust; 3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid; 4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $F = m \cdot g$	Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.	gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud.	Hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine; raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine; elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.	<u>Geograafia ja loodusõpetus:</u> päikesesüsteem. <u>Loodusõpetus ja inimeseõpetus:</u> liiklusohutus. <u>Matemaatika:</u> graafikute analüüs ja koostamine.

Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga; 2) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi; 3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega; 4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $P = \frac{F}{S}$ $p = \rho \cdot g \cdot h \quad F_{\text{ü}} = \rho \cdot g \cdot V$	Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.	rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud	Keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine; õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs; üleslükkejõu uurimine.	<u>Geograafia:</u> ilm ja kliima, õhurõhk, temperatuur. <u>Matemaatika:</u> graafikute analüüs ja koostamine.

Mehaaniline töö, energia ja võimsus

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet; 2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreegli; 3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $A = F \cdot s$ $N = \frac{A}{t}$	Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.	mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism.	Mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.	<u>Bioloogia:</u> energia ja energiakulu. <u>Tehnoloogiaõpetus:</u> masinad, lihtmehhanismid, võimsus.

Võnkumine ja laine

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet; 2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega; 3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; 4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $f = \frac{1}{T}$	Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.	võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra.	Pendli võnkumise uurimine; müra mõõtmine ja uurimine.	<u>Bioloogia:</u> müra, kõrv, häälepaelad. <u>Muusika:</u> heli sagedus ja kõrgus, helivaljus, noodid ja nende sagedus, tämber.

8. klassi loodusainete praktika füüsika osa

I Varju ja poolvarju uurimine läbi katsete

Eesmärk on teada saada, kuidas joonistada valgusallikaid ja valgusallikate poolt kiiratud valgust nii, et joonisest oleks kasu valgusnähtuste mõistmisel. Selleks võrdleme punktvalgusallika (üksiku LED-i) ja suure valgusallika (mitmest LED-ist koosneva taskulambi) poolt tekkivaid varje ning konstrueerime tekkinud pool-ja täisvarjud paberile. Selleks peab õpilane teadma, et valgus levib sirgjooneliselt.

Katse käigus teab õpilane, mistõttu ja kuhu tekivad pool-ja täisvarjud. Neid teadmisi seostame osalise ja täieliku kuu- ja päikesevarjutustega ning kuu faasidega. Tunni tulemusel oskab õpilane kirjeldada neid loodusnähtusi.

Katsed viiakse läbi kasutades PRAKTIKALi keskkonda.

II Valguse murdumine prismades

Tunnis uurime, mis juhtub valgusega läbilaskvas keskkonnas ja kuidas mõjutab see meie taju kehade asukohast.

Selleks vaatame me esemeid läbi erinevate prismade ja kirjeldame, mida me näeme. Tunni käigus saab õpilane teada, mis on kujutis ning kuidas kujutise tekkimine on seotud valguse murdumisega. Õpilane õpib kasutama valguse murdumise seadust ning oskab konstrueerida kujutise tekkimist läbi erinevate prismade. Võrdleme teoreetiliselt konstrueeritud valguskiiri ja valgusallika poolt tekitatud valgusvihkusi, mis murduvad läbi prismade.

Katsed viiakse läbi kasutades PRAKTIKALi keskkonda.

III Kehade vastastikmõju uurimine

Igapäevaolukordades me ei taju, et kehade vastastikmõjus kaks keha tõepoolest mõjutavad üksteist võrdse suurusega vastassuunaliste jõududega. Samuti on leitud, et õpilased tihti ei seosta kiireid protsesse, näiteks pörkeid, alati jõudude mõjuga. Sestap pakume kogemust, kus nad saavad selles katseliselt veenduda.

Selleks ehitavad õpilased dünamomeetriga auto, et uurida auto pörgetel tekkivate jõudude suurust ja inertsust kasutades erinevaid masse. Õpime tundma katsete ajal mõjuvaid jõude erinevatel ajahetkedel (autole hoogu andes, auto pörkamisel vastu takistust ning auto eemaldumisel pärast pörget) ning kanname need jõuvektoritena joonisele. Seeläbi peaks tekkima õpilasel arusaam: jõudude liikidest ning millal need mõjuvad; jõudude rakendumise suunast; vastassuunalistest jõududest ja nende tasakaalust; kuidas jõud mõjutavad kehade liikumist.

IV Õpilase võimsuse arvutamine

Tunni käigus saab õpilane teada, mida on vaja teha selleks, et arvutada enda võimsus ning millest mehaaniline töö ja võimsus sõltuvad.

Selleks peavad õpilased kõndima ja jooksuma koolitreppidest üles. Neil tuleb mõõta treppide kõrgust ning treppide läbimiseks kulunud aega. Teades õpilase massi, on võimalik õpilasel arvutada tehtud mehaaniline töö. Seejärel peab arvutama enda poolt rakendatud võimsust nii joostes ja kõndides ning võrdlema tulemusi. Katse käigus saab õpilane teada, et mehaanilise töö sõltub tee pikkusest (siinkohal kõrgusest) ja keha massist, kuid mitte ajast. Seevastu võimsus sõltub töö tegemise ajast ja peavad selgitama, miks joostes tuli suurem võimsus kui kõndides.

Katse käigus kinnistuvad õpilasele mehaanilise töö ja võimsuse valemid ja sümbolid ning oskab neid kasutada.

9. klass

Elektriõpetus

Elektriline vastastikmõju

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; 2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.	Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.	elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator.	Kehade elektriseerimise uurimine; erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.	<u>Keemia:</u> aatomi ehitus, laeng.

Elektrivool ja vooluring

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides; 2) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme; 3) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid; 4) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks; 5) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi; 6) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = I_1 = I_2 ; U = U_1 + U_2 ; R = R_1 + R_2$ $I = I_1 + I_2 ; U = U_1 = U_2 ; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2};$ $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$	Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.	vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus.	Elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine; elektrivoolu toimete uurimine; voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega; takistuse otsene ja kaudne mõõtmine; voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral; reostaadi takistuse uurimine.	Matemaatika: võrdeline ja pöördvõrdeline seos, andmete graafiline esitamine.

Elektrivoolu töö ja võimsus

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi; 2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse; 3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet; 4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $A = I \cdot U \cdot t$; $N = I \cdot U$; $Q = I^2 \cdot R \cdot t$	Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.	elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus.	Koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine; elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine; küttekeha võimsuse uurimine.	<u>Geograafia:</u> energia tarbimine ja keskkond. <u>Inimeseõpetus:</u> tervis ja ohutus.

Magnetnähtused

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega; 2) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.	Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.	püsimagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolu-generaator.	Magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsimagnetite ja rauapuruga; kompassi kasutamine; elektromagneti uurimine ja/või valmistamine; elektrimootori uurimine ja/või valmistamine.	<u>Geograafia:</u> kompass, Maa magnetväli. <u>Ajalugu:</u> maadeavastused.

Soojusõpetus ja tuumaaenergia

Aine ehitus. Soojusliikumine

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega; 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.	Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.	Soojusliikumine, soojuspaisumine.	Vedelik-termomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks; difusiooni uurimine; soojuspaisumise uurimine.	<u>Loodusõpetus:</u> aine olekud. <u>Keemia:</u> aineosakesed ja aine olekud, temperatuur.

Soojusülekanne

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konveksiooni ja soojuskiirgust; 2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel; 3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks; 4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = c \cdot m(t_2 - t_1)$	Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konveksioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.	siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konveksioon, soojuskiirgus.	Soojusülekanne uurimine; keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.	<u>Geograafia:</u> päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaajad, ilm ja kliima, soojusliku tasakaalu muutus atmosfääris - kasvuhoonegaaside lisandumine.

Aine oleku muutused

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel; 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust; 3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesannete taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid; 4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = \lambda \cdot m$; $Q = L \cdot m$	Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.	sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus.	Jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga; vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine.	<u>Geograafia:</u> keemistemperatuur on mägedes madalam, sademe liigid - tahke, vedelik, pilvede, udu teke ja põhjused. <u>Keemia:</u> aine agregaatoleku muutumine.

Tuumaenergia

Õpitulemused. Õpilane:	Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd	Lõiming
1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituumade ehitusega; 2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust; 3) iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust; 4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.	Aatomi mudelid. Aatomituumade koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α -, β - ja γ -kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.	massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α -, β - ja γ -kiirgus.	dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.	<u>Inimeseõpetus:</u> tervis ja ohutus. <u>Keemia:</u> aatomi ehitus.