

Füüsika ainekava 9. klass

Nädalas tunde 2
Õppeaastas 70

Õpitulemused	Teema	Õpilaste poolt tehtavad katsed	Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid	Sidusus	Läbivad teemad	Üldpädevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta. 	<p>Elektriõpetus Elektriline vastastikmõju (5-7 tundi) Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>Täiendavad katsed</p> <p>Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>pastakas, joonlaud, kileribad, penoplastitükid jne</i></p>	<p>Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>plastjoonlaud, kileribad, paberribad, eboniitpulk, klaaspulk, siidiriie, nahk, villane riie, elektrofoormasin, sultanid</i></p> <p>Laengu jagamine: <i>elektroskoobid, metallvarras</i></p> <p>Kehade elektrijuhtivus: <i>erinevatest materjalidest kehad</i></p>	<p>KEEMIA – Aatomiehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad (8)</p>	<p>teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus,</p>	<p>Õpipädevus, Suhtluspädevus, matemaatika-pädevus</p>

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; • nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. 	<p>Elektrivool (5-6 tundi) Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.</p>	<p>Täiendavad katsed:</p> <p>elektrivoolu magnetiline toime: a) <i>alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i></p> <p>voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i></p>	<p>Elektrivoolu keemiline toime: <i>elektrolüüsivann koos elektrodidega;</i></p> <p>elektrivoolu magnetiline toime: a) <i>alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i></p> <p>voolu soojuslik toime: <i>erinevad küttespiraalid alusel;</i></p> <p><i>galvanomeetri töötav mudel;</i></p> <p><i>demonstratsioonampermeeter;</i></p> <p>Voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i></p>	<p>BIOLOOGIA – Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss (9)</p> <p>KEEMIA – Aatomiehitus, Perioodilisustabel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid(8)</p> <p>Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side (8)</p> <p>KEEMIA -</p>	<p>teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus, keskkond ja jätkusuutlik areng,</p>	<p>sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, matemaatika-pädevus</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; • põhjendab seoseid, et: voolutugevus on võrdeline 	<p>Vooluring (12 – 13 tundi) Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi</p>	<p>Kohustuslikud katsed</p> <p>Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: 2 <i>hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti</i></p> <p>Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine:</p>	<p>Keemiline vooluallikas: <i>õun, juhtmed, tsink ja vask plekiribad; galvanomeeter</i></p> <p>Jada- ja rööpühendus: 2 <i>hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter</i></p> <p>Takistuse sõltuvus juhi</p>	<p>Tuntumad liht- ja liitained: metallide redoksreaktsioonid (8)</p>	<p>keskkond ja jätkusuutlik areng, teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p>	<p>Väärtuspädevus, Enesemääratluspädevus, Õpipädevus, Suhtluspädevus, Matemaatika-pädevus, ettevõtlikkuspädevus</p>

pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$;
jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa



rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa

$$I = I_1 + I_2;$$

$$R = \rho \frac{l}{S},$$

juhi takistus

- kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;
- selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget,

mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter.

Täiendav katse reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel: vooluallikas, juhtmed, lüliti, reostaat, hõõglamp alusel, ampermeeter

materjalist, pikkusest ja ristlõikepindalast: vooluallikas, juhtmed, lüliti, amper- ja voltmeeter, erineva materjaliga, ristlõikepindalaga ja pikkusega juhid, erineva takistusega reostaadid; demonstratsioonvoltmeeter

<p>voolutugevuse ja takistuse;</p> <ul style="list-style-type: none"> viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt volutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi volutugevuse ja pinge vahelise seose kohta. 						
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega. 	<p>Elektrivoolu töö ja võimsus (10 – 11 tundi) Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>		<p>Võimsuse sõltuvus pingest ja volutugevusest: <i>40 W ja 100 W pirnid alusel, reguleeritava pingega vooluallikas, lüliti, voltmeeter, ampermeeter, juhtmed</i></p> <p><i>sulav ja automaatkaitsmete töötavad mudelid;</i></p> <p><i>erinevad küttespiraalid alusel;</i></p>	<p>GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine (9)</p>	<p>keskkond ja jätkusuutlik areng, teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p>	<p>Suhtluspädevus, Matemaatika-pädevus, Ettevõtlikkuspädevus, Väärtuspädevus,</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; 	<p>Magnetnähtused (6-7 tundi) Püsimagnet.</p>	<p>Kohustuslik katse Elektromagneti valmistamine ja uurimine: <i>isoleeritud</i></p>	<p><i>Püsimagnetid, Vooluga juhtme</i></p>	<p>KEEMIA - Tuntumad liht- ja liitained:</p>	<p>keskkond ja jätkusuutlik areng,</p>	<p>suhtluspädevus, matemaatika-pädev</p>

<ul style="list-style-type: none"> • selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; • teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsिमagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; • selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; • viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta. 	<p>Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Elektri ja magnetismi põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, , elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.</p>	<p><i>juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat</i></p> <p>Täiendavad katsed Magnetvälja uurimine: <i>püsिमagnetid, rauapuru</i></p>	<p>magnetvälja uurimine: <i>juhtmeraam, magnetnõel, rauapuru, vooluallikas, juhtmed,</i></p> <p><i>töötav elektrimootori mudel;</i></p>	<p>metallide magnetilised omadused (8)</p>	<p>tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p>	<p>evus, Enesemääratlusp ädevus,</p>
---	---	---	---	--	--	--------------------------------------

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid; • kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; • selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; • kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; • selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid. 	<p>Soojusõpetus. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine (4-6 tundi). Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.</p>		soojusliikumist imiteeriv katseseade; erinevad termomeetrid;	KEEMIA - Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek (8) Millega tegeleb keemia: Reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele (8)	teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus,	Väärtuspädevus Sotsiaalne, pädevus Õpipädevus, Suhtluspädevus, Matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas; • selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; • nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon 	<p>Soojusülekanne (8-9 tundi) Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus</p>	Kohustuslik katse Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: <i>termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha, digitaalne kaal, veekeetja</i>	Maa ja Päikese mudel aastaaegade demonstreerimiseks	KEEMIA - Aine hulk. Moolarvutused: normaaltingimused (9) MATEMAATIKA - Üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted $10^{n/-n}$ -ga (7) GEOGRAAFIA - Euroopa ja Eesti kliima ja veestik: Hoovuste mõju	keskkond ja jätkusuutlik areng, teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus	Väärtuspädevus, Sotsiaalne pädevus, Matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;

- sõnastab järgmisi seoseid:
 - soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
 - keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekande teel;
 - kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
 - mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
 - mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
 - aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu;ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel.

- selgitab seoste

 või

soojusprotsessides. Aastaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

kliimale (9)
Loodusvööndid: Polaarjooned, polaaröö ja –päev (8)
Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled (8)

<p>Qem, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta. 						
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; 	<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused (8-11 tundi) Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p>			<p>KEEMIA - Süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena (9)</p>	<p>keskkond ja jätkusuutlik areng, teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus</p>	<p>Väärtuspädevus, Sotsiaalne pädevus, Enesemääratluspädevus, Õpipädevus, Suhtluspädevus, Matemaatika-pädevus,</p>

<ul style="list-style-type: none"> lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid. 						
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustumisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid 	<p>TUUMAENERGIA (5-7 tundi) Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p> <p>Teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisted soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne</p>		<ul style="list-style-type: none"> dosimeeter; 	<p>KEEMIA - Aatomiehitus. Perioodilisuse tabel. Ainete ehitus: aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel. (8) GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: erinevate elektriijaamade eelised-puudused (9)</p>	keskkond ja jätkusuutlik areng, teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus, väärtused ja kõlblus	Väärtuspädevus, Sotsiaalne pädevus, Enesemääratluspädevus, Õpipädevus, Suhtluspädevus,

lagunemine, α -, β -
ja γ -kiirgus,
tuumareaktsioon.