

Füüsika

9. klassi ainekava

Elektriõpetus	koostöö
Elektriline vastastikmõju. Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.	keemia: aatomiehitus; perioodilisustabel; ainete koostised (aatomikoostisosad)
Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad): <ul style="list-style-type: none">• kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: pastakas, joonlaud, kileribad, penoplasti tükid jne (õpilaste laboratoorne töö);• kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: plastjoonlaud, kileribad, paberribad, eboniitpulk, klaaspulk, siidiriie, nahk, villane riie, elektrofoormasin, sultanid (õpetaja näit- või osaluskatse);• laengu jagamine: elektroskoobid, metallvarras (õpetaja näit- või osaluskatse);• kehade elektrijuhtivus: erinevatest materjalidest kehad (õpetaja näit- või osaluskatse).	
Elektrivool. Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.	bioloogia: talituse regulatsioon (närv, närviimpulss) keemia: aatomiehitus; perioodilisustabel; ainete koostised (aatomikoostisosad); tuntumad liht- ja liitained (metallide elektrijuhtivus, metalliline side)
Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad): <ul style="list-style-type: none">• elektrivoolu magnetiline toime: a) alalisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass (õpilaste laboratoorne töö);• voolutugevuse mõõtmine: ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti (õpilaste laboratoorne töö);• elektrivoolu keemiline toime: elektrolüüsivann koos elektroodidega (õpetaja näit- või osaluskatse);• elektrivoolu magnetiline toime: a) alalisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass (õpetaja näit- või osaluskatse);• voolu soojuslik toime: erinevad küttespiraalid alusel (õpetaja näit- või osaluskatse);• galvanomeetri töötav mudel (õpetaja näit- või osaluskatse);• demonstratsioonampermeeter (õpetaja näit- või osaluskatse);• Voolutugevuse mõõtmine: ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti (õpetaja näit- või osaluskatse).	

<p>Vooluring. Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p>	<p>keemia: tuntumad liht- ja liitained (metallide redoksreaktsioonid)</p>
<p>Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad):</p> <ul style="list-style-type: none"> • vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti (õpilaste laboratoorne töö); • voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter (õpilaste laboratoorne töö); • reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel: vooluallikas, juhtmed, lüliti, reostaat, hõõglamp alusel, ampermeeter (õpilaste laboratoorne töö); • Keemiline vooluallikas: õun, juhtmed, tsink ja vask plekiribad; galvanomeeter (õpetaja näit- või osaluskatse); • Jada- ja rööpühendus: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter (õpetaja näit- või osaluskatse); • Takistuse sõltuvus juhi materjalist, pikkusest ja ristlõikepindalast: vooluallikas, juhtmed, lüliti, amper- ja voltmeeter, erineva materjaliga, ristlõikepindalaga ja pikkusega juhid, erineva takistusega reostaadid (õpetaja näit- või osaluskatse); • Demonstratsioonvoltmeeter (õpetaja näit- või osaluskatse). 	
<p>Elektrivoolu töö ja võimsus. Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>	<p>geograafia: tööstus ja energiamajandus (energia säästlik tarbimine)</p>
<p>Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Võimsuse sõltuvus pingest ja voolutugevusest: 40 W ja 100 W pirnid alusel, reguleeritava pingega vooluallikas, lüliti, voltmeeter, ampermeeter, juhtmed (õpetaja näit- või osaluskatse); • sulav ja automaatkaitsmete töötavad mudelid (õpetaja näit- või osaluskatse); • erinevad küttespiraalid alusel (õpetaja näit- või osaluskatse). 	
<p>Magnetnähtused. Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>keemia: tuntumad liht- ja liitained (metallide magnetilised omadused)</p>
<p>Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad):</p>	

- Elektromagneti valmistamine ja uurimine: isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat (õpilaste laboratoorne töö);
- Magnetvälja uurimine: püsomagnetid, rauapuru (õpilaste laboratoorne töö);
- Püsomagnetid (õpetaja näit- või osaluskatse);
- Vooluga juhtme magnetvälja uurimine: juhtmeraam, magnetnõel, rauapuru, vooluallikas, juhtmed (õpetaja näit- või osaluskatse);
- Töötav elektrimootori mudel (õpetaja näit- või osaluskatse).

Õpitulemused:

- 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, erinimeliste 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;
- 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;
- selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
- põhjendab seoseid, et: voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$; jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogu-pinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$; rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinged ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2 = \dots$; juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S}$;
- 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 elektri-tarvitite kasutamise kohta;

- leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse;
- viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta;
- selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid;
- selgitab valemite $A=I*U*t$, $N=I*U$, $A=N*t$ 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;
- loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused;
- teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsimgnetid, 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.

Soojusõpetus

Aine ehituse mudel. Soojusliikumine.

Gaas, vedelik, tahkis.

Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos.

Soojuspaisumine.

Temperatuuriskaalad.

keemia: millega tegeleb keemia (ainete füüsikalise omadused, agregaatolek); millega tegeleb keemia (reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele)

Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad):

- soojusliikumist imiteeriv katseseade (õpetaja näit- või osaluskatse);
- erinevad termomeetrid (õpetaja näit- või osaluskatse).

Soojusülekanne.

Keha soojenemine ja jahtumine.

Siseenergia.

Soojushulk.

Aine erisoojus.

Soojusülekanne.

Soojusjuhtivus.

Konvektsioon.

Soojuskiirguse seaduspärasused.

keemia: aine hulk; moolarvutused (normaaltingimused);
matemaatika: arvu standardkuju; tehted arvu kümme astmetega.
geograafia: kliima ja veestik (hoovuste mõju kliimale); Euroopa ja Eesti loodusvööndid (polaarjooned, polaaröö ja -päev); kliima (päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled)

<p>Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>	
<p>Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad):</p> <ul style="list-style-type: none"> • kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha, digitaalne kaal, veekeetja (õpilaste laboratoorne töö); • Maa ja Päikese mudel aastaaegade demonstreerimiseks (õpetaja näit- või osaluskatse). 	
<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused. 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)</p>
<p>Tuumaenergia. Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuumaseoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p>	<p>keemia: aatomiehitus; perioodilisuse tabel; ainete ehitus (aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel) geograafia: tööstus ja energiamajandus (erinevate elektriijaamade eelised-puudused)</p>
<p>Praktilised tööd (õpetaja valib nende seast antud klassile sobivad):</p> <ul style="list-style-type: none"> • dosimeeter (õpetaja näit- või osaluskatse). 	
<p>Õpitulemused:</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; • kirjeldab soojusülekanne 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 ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid; • sõnastab järgmisi seoseid: 	

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

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) \text{ või } Q = c \cdot m \cdot \Delta t, \text{ kus } \Delta t = t_2 - t_1$$

- selgitab seoste tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- 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.
- 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 $Q = \lambda \cdot m$, $Q = L \cdot m$ ja $Q = r \cdot m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.
- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel 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;
- õpilane tunneb teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisteid: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuutus, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α -, β - ja γ -kiirgus, tuumareaktsioon.