

Lüllemäe Põhikooli ainekava

Aine	Füüsika
Tunde	VIII klassis 2
nädalas	IX klassis 2

8. klassi õpitulemused	Õppesisu ja –tegevus	Seos teiste ainetega
<p>Optika Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; • selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid; • loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega; • teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust; • teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; • selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose 	<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine.</p> <p>Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.</p> <p>Praktilised tööd: (õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • varju uurimine: piluga ekraan, kaks küünalt alusel, markerpliats (õpilaste laboratoorne töö); • valgusallikas: küünal, laser, monitor, hõõglamp, säästupirn (õpetaja näit- või osaluskatse); • paralleelne, koondav, hajuv valgusvihk: diaprosjektor, valge ekraan libiseva kii koondav ja hajutav lääts (õpetaja näit- või osaluskatse); • valguse energia: päikese valgus või grafoprosjektor, koondav lääts, must paber (õpetaja näit- või osalus-katse); • valguse spekter: spektroskoop, valgusallikas (diaprosjektor, lamp jne) (õpetaja näit- või osaluskatse); 	<p>keemia: reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees geograafia: kliima (päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale)</p>

<p>õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta; • kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut; • kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid; • selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; • selgitab seose tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud 	<ul style="list-style-type: none"> • Maa ja Päikese mudel aastaaegade demonstreerimiseks (õpetaja näit- või osaluskatse). <p>Valguse peegeldumine. Peegeldumiseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • eseme ja kujutise kaugus peeglist: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliitsit (õpilaste laboratoorne töö); • eseme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglis: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliitsit (õpilaste laboratoorne töö); • valguse peegeldumise seadus: optiline ketas (õpetaja näit- või osaluskatse); • erinevate valgusvihkude peegeldumine tasapeeglit: optiline ketas (õpetaja näit- või osaluskatse); • optilise peateljega paralleelse valgusvihi peegeldumine kumer- ja nõguspeeglit: optiline ketas (õpetaja näit- või osaluskatse); • peegeldumine peegelpinnalt ja mattpinnalt: tasapeegel võib ka šokolaadipaber, mattpind, laser (õpetaja näit- või osaluskatse). <p>Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Kujutised. Luup.</p>	<p>matemaatika:</p>
--	--	---------------------

<p>kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb optika põhimõisteid: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid. 	<p>Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> läätsede ja kujutiste uurimine (õpilaste laboratoorne töö); läätsede optilise tugevuse määramine: kaks kumerat ja üks nõguslääts, ekraan, joonlaud, küünal, tikud (õpilaste laboratoorne töö); värvuste ja värvilise valguse uurimine: valgusfiltritega valgusfiltreid (õpilaste laboratoorne töö); valguse murdumine: klaas veega, pliiats (õpetaja näit- või osaluskatse); valguse murdumine: optiline ketas (erinevad nurgad, õhk-klaas ja klaas-õhk) (õpetaja näit- või osaluskatse); kumer- ja nõguslääts: optiline ketas (õpetaja näit- või osaluskatse); läätsede fookuskaugus: optiline ketas (õpetaja näit- või osaluskatse); läätsede optiline tugevus: optiline ketas (õpetaja näit- või osaluskatse); kujutis läätsega: valgusallikas (küünla asendaja), lääts, ekraan, valgusfilter grafoprojektor, valgusfiltreid (õpetaja näit- või osaluskatse). 	<p>võrdeline ja pöördivõrdeline sõltuvus;</p> <p>bioloogia: infovahetus väliskeskkonnaga: silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine.</p>
<p>Mehaanika Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuse liikumine olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; 	<p>Liikumine ja jõud. Mass kui keha inerttsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • teab seose $l=vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel; • kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; • teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; $\rho = \frac{m}{V}$ <ul style="list-style-type: none"> • teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; • viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; • teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; 	<p>Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • pikkuse mõõtmine: mõõtejoonlaud, esemeid (õpilaste laboratoorne töö); • traadi jämeduse mõõtmine: mõõtejoonlaud, traat, pliiaats või nael, nihik (õpilaste laboratoorne töö); • pindala mõõtmine: mõõtejoonlaud, esemeid (õpilaste laboratoorne töö); • ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine: ruuduline paber, keha (õpilaste laboratoorne töö); • aine tiheduse tunnetamine: sama suurusega erinevast ainetest kehad (õpilaste laboratoorne töö); • keha tiheduse määramine (kas korrapärane või ebakorrapärane keha) kaalud: mõõtesilinder, keha, mõõtejoonlaud (õpilaste laboratoorne töö); • inertsus: siledad vihid või klotsid, joonlaud, paberi riba (õpetaja näit- või osaluskatse); • jõud kui keha kiiruse muutuse põhjus: raske klots, vedru (õpetaja näit- või osaluskatse); • jõudude tasakaal: klots konksuga kummaski otsas, 2 dünamomeetrit (õpetaja näit- või osaluskatse); • koormis vedru otsas: vedru, koormis (õpetaja näit- või osaluskatse); • sild: pikk vineeririba kahe klotsi peal, koormis ribal (õpetaja näit- või osaluskatse). <p>Kehade vastastikmõju. Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p>	<p>geograafia: kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil; matemaatika:</p>
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel; • kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; • selgitab Päikesesüsteemi ehitust; • nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; • teab seose $F=mg$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; • viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; • toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi; • nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab 	<ul style="list-style-type: none"> • raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga: dünamomeeter, 100 g raskused, erinevast materjalist kehad (õpilaste laboratoorne töö); • hõõrdejõu sõltuvus pindade töötlustest ja materialist: dünamomeeter, klots, koormis, erineva karedusega pinnad (sile laud, sile laud ülekleebitud liivapaberiga) ja erinevad materjalid (õpetaja näit- või osaluskatse); • kehade elastsus, plastsus, rabadus: metalljoonlaud, jupp vasktraati või tükk plastiliini, joogiklaas (õpetaja näit- või osaluskatse); • deformatsiooni liigid: venitus, kokkusurumine, paine, vääne: vedru ja kummivoolik mutriga, pall, metalljoonlaud, pikk vineeririba, deformeeritava keha mudel (õpetaja näit- või osaluskatse); • vedru gradueerimine dünamomeetriks (osaluskatse): statiiv, vedru, 4-5 koormist (100 g), mõõtejoonlaud (õpetaja näit- või osaluskatse). <p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas. Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • üleslükkejõu uurimine: dünamomeeter, anum veega, erineva ruumalaga koormised, vesi (soolvesi) (õpilaste laboratoorne töö); • rõhu sõltuvus rõhumisjõust: suur švamm, klots, kaaluvihte (õpetaja näit- või osaluskatse); • Pascali prits (õpetaja näit- või osaluskatse); • Cartesiuse tuuker: mõõtesilinder veega, väike nukk, haavleid või kive, õhuke kummikile või õhupall (õpetaja näit- või osaluskatse); • u-toru manomeeter: u-toru manomeeter, kummivoolik, süstal (õpetaja näit- või osaluskatse); 	<p>geomeetrilised kujundid (pikkuste kaudne mõõtmine), positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud, võrdelise sõltuvuse graafik, statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine keemia: millega tegeleb keemia (ainete füüsikalised omadused, aine tihedus, lahuste tihedus)</p> <p>geograafia: kliima (õhurõhk) bioloogia: vereringe: vererõhk. geograafia: tööstus ja energiamajandus: energia liigid matemaatika: protsentiarvutus ajalugu: antiikkreeka jt</p>
--	---	---

<p>seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; • kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; • sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga; • selgitab seoste $p = \frac{F}{S}, p = \rho gh \text{ ja } F_u = \rho Vg$ <p>tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu; • selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; • selgitab seoseid, et: keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; sooritatud töö on 	<ul style="list-style-type: none"> • Magdeburgi poolkerad (ehituspoest klaasiplaatide tõstmise iminapad – 2 tk.) (õpetaja näit- või osaluskatse); • õhupall vaakumpumba kupli all: vaakumpump, kuppel, õhupall, voolikud (õpetaja näit- või osaluskatse); • paberileht vett täis klaasi all: klaas veega, paberileht (õpetaja näit- või osaluskatse); • üleslükkejõu: dünamomeeter, koormis, klaas veega (õpetaja näit- või osaluskatse); • üleslükkejõu sõltuvus keha ruumalast: dünamomeeter, sama massi kuid erineva ruumalaga koormised, klaas veega (õpetaja näit- või osaluskatse); • üleslükkejõu sõltuvus vedeliku tihedusest: dünamomeeter, suhteliselt suure ruumalaga keha, klaas veega, klaas piiritusega, klaas kange soolveega (õpetaja näit- või osaluskatse); • areomeeter: areomeeter, mage vesi, soolvesi, kange soolvesi (õpetaja näit- või osaluskatse). <p>Mehaaniline töö ja energia. Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • kangi tasakaalu uurimine: statiiv, kang, koormised, mõõtejoonlaud (õpilaste laboratoorne töö); • kineetilise energia sõltuvus keha kiirusest: statiiv, niidi otsas koormis, klots laual (koormist lastakse erineva kiirusega klotsi vastu põrgata) (õpetaja näit- või osaluskatse); • kineetilise energia sõltuvus keha massist: statiiv, niidi otsas erineva massiga koormised, klots laual (koormisi lastakse sama kiirusega klotsi vastu põrgata) (õpetaja näit- või osaluskatse); • maa raskusväljas potentsiaalse energia sõltuvus keha kõrgusest maapinnast (osaluskatse): kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele 	
--	---	--

<p>võrdne energia muutusega; keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab $A = Fs \text{ ja } N = \frac{A}{t}$ <p>seoste tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid; • kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli 	<p>lastakse kukkuda erinevalt kõrguselt sama massiga keha (õpetaja näit- või osaluskatse);</p> <ul style="list-style-type: none"> • maa raskusväljas potentsiaalse energia sõltuvus keha massist (osaluskatse): kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele lastakse kukkuda samalt kõrguselt erineva massiga kehi (õpetaja näit- või osaluskatse); • matemaatiline pendel (energia jäävus): statiiv, niit koormis (õpetaja näit- või osaluskatse); • kangi reegli tuletamine: statiiv, demokang, koormised, mõõtejoonlaud (õpetaja näit- või osaluskatse). <p>Võnkumine ja laine. Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • pendli võnkumise uurimine: niit, raskused, stopper (õpilaste laboratoorne töö); • 1 sekundilise võnkeperioodiga matemaatilise pendli pikkuse määramine: niit, mutter, kell, mõõtejoonlaud, statiiv (õpilaste laboratoorne töö); • võnkumise periood, amplituud, sagedus: statiiv, niidi otsas koormis, stopper või kell (õpetaja näit- või osaluskatse); • laine tekkimine: pesukauss veega või grafoprojektor ja petri tass, kivi, puupulk (õpetaja näit- või osaluskatse); • pikilaine: laste plastvedru (õpetaja näit- või osaluskatse); • heli tekkimine: metalljoonlaud, helihark (õpetaja näit- või osaluskatse); • heli kõrguse seos võnkesagedusega: metalljoonlaud, lahtise kaanega klaver (õpetaja näit- või osaluskatse); 	<p>geograafia: geoloogia: maavärin, seismilised lained; bioloogia: infovahetus väliskeskkonnaga: kuulmine, kõrva ehitus.</p>
---	--	---

<p>pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta;</p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb mehaanika põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus. 	<ul style="list-style-type: none"> heli valjuse seos võnkeamplituudiga: kitarr või viiul (õpetaja näit- või osaluskatse). 	
<p>IX klassi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja -tegevus</p>	
<p>Elektriõpetus 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, erinimeliste 	<p>Elektriline vastastikmõju Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p>	<p>keemia: aatomi ehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad bioloogia: talituse regulatsioon tehnoloogiaõpetus: materjalid ja nende töötlemine</p>

<p>elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 isolator, 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; 	<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). <p>Elektrivool Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter.</p> <p>Elektrivool looduses ja tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <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 elektrodidega (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); 	<p>keemia: tuntumad liht- ja liitained, metallide redoksreaktsioonid geograafia: tööstus ja energiamajandus (energia säästlik tarbimine)</p>
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; • põhjendab seoseid, et: voolutugevus on võrdeline $I = \frac{U}{R}$ <p>pingega (Ohmi seadus) ; jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I=I_1=I_2=...$ ja ahela kogu-pinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U=U_1+U_2$; rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinged ühesuurune $U=U_1=U_2=...$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I=I_1+I_2=...$; juhi</p> $R = \rho \frac{l}{S};$ <p>takistus</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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</p> <p>Vooluallikas.</p> <p>Vooluringi osad.</p> <p>Pinge, voltmeeter.</p> <p>Ohmi seadus.</p> <p>Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmest. Takisti.</p> <p>Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti (õpilaste laboratoorne töö); • voolutugevuse ja pinged 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); 	
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstratsioonvoltmeeter (õpetaja näit- või osaluskatse). <p>Elektrivoolu töö ja võimsus</p> <p>Elektrivoolu töö Elektrivoolu võimsus Elektrisoojendusriist</p> <p>Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • võimsuse sõltuvus pingest ja voolutugevusest: 40W ja 100W 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</p> <p>Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektromagneti valmistamine ja uurimine: isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat (õpilaste laboratoorne töö); • magnetvälja uurimine: püsimagnetid, rauapuru (õpilaste laboratoorne töö); • püsimagnetid (õpetaja näit- või osaluskatse); 	<p>keemia: tuntumad liht- ja liitained, metallide magnetilised omadused</p>
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • 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 elektromagnetid ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; • viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagnetid, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagnetid omaduste vahelise seose kohta. 	<ul style="list-style-type: none"> • vooluga juhtme magnetvälja uurimine: juhtmeraam, magnetnõel, rauapuru, vooluallikas, juhtmed (õpetaja näit- või osaluskatse); • töötav elektrimootori mudel (õpetaja näit- või osaluskatse). 	
<p>Soojusõpetus Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi aine osakeste vahelise vastastikmõju mudeleid; • kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste 	<p>Aine ehituse mudel. Soojusliikumine. Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad. Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</p> <ul style="list-style-type: none"> • soojusliikumist imiteeriv katseseade (õpetaja näit- või osaluskatse); • erinevad termomeetrid (õpetaja näit- või osaluskatse). 	<p>keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek; Millega tegeleb keemia: Reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele.</p>

<p>nähtustega ning kasutamist praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; • kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist ja teab, et on olemas teised skaalad; • selgitab termomeetri 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: <ul style="list-style-type: none"> ○ soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; ○ keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekanne teel; 	<p>Soojusülekanne</p> <p>Keha soojenemine ja jahtumine.</p> <p>Siseenergia.</p> <p>Soojushulk.</p> <p>Aine erisoojus.</p> <p>Soojusülekanne.</p> <p>Soojusjuhtivus.</p> <p>Konvektsioon.</p> <p>Soojuskiirguse seaduspärasused.</p> <p>Termos. Päikeseküte.</p> <p>Energia jäävuse seadus soojusprotsessides.</p> <p>Aastaaegade vaheldumine.</p> <p>Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p>Praktilised tööd:(õpetaja valikul)</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.</p> <p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus.</p> <p>Aurumine ja kondenseerumine.</p> <p>Keemine, keemissoojus.</p> <p>Kütuse kütteväärtus.</p> <p>Soojustehnilised rakendused.</p> <p>Tuumaenergia</p>	<p>keemia:</p> <p>aine hulk;</p> <p>moolarvutused (normaalingimused);</p> <p>matemaatika:</p> <p>arvu standardkuju, tehted arvu kümme astmetega;</p> <p>geograafia:</p> <p>kliima ja veestik</p> <p>Hoovuste mõju kliimale;</p> <p>Euroopa ja Eesti loodusvööndid:</p> <p>Polaarjooned, polaaröö ja –päev;</p> <p>Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled</p> <p>keemia:</p> <p>süsinik ja süsinikuühendi süsinikuühendid kütusena</p> <p>keemia:</p> <p>aatomi ehitus; perioodilis</p> <p>geograafia:</p> <p>tööstus ja energiamajand</p> <p>erinevate elektrijaamade</p> <p>Füüsikal on kandev roll l</p>
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seoste $Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ või $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 	<p>Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dosimeeter (õpetaja näit- või osaluskatse). 	<p>Loodusaineid õppides arendatakse kirjaliku teksti loomise oskusi. Matemaatika-pädevuse kujundamiseks arendades loovat ja kriitilist mõtlemist, tulemuste tõlgendamisel, tulemuste seoseid uurides rakendatakse. Õppides mõistma looduse ja tehnika mõju looduses loovad teoreetilise aluse, et pädevust arendatakse, kasu Kunstipädevuse kujunemise näitustel käimine, looduse</p>
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • 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 $Q = \lambda \cdot m, Q = L \cdot m \text{ ja } Q = r \cdot m$ 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 – kerge te tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; 		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • 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, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon. 		
---	--	--

Ainekava täitmist toetavad õppekäigud (võimaluse korral) ja koostöö huvigruppidega

1. Õppereis AHHA Keskusesse Tartus
2. Õppereis Tõravere Observatooriumi

Hindamismeetodid

Õpitulemuste hindamisel lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa, kooli hindamisjuhendist ja teistest hindamist reguleerivatest õigusaktidest.

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilaste teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele.

Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja numbrilisi hindeid.

1. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.
2. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega.
3. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse ning milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamiskriteeriumid.
4. Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamine, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamine, ohutusnõuete järgmise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ja tulemuste esitamise oskused.