



Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013
Matemaatika mooduli rakendamist toetav juhendmaterjal



Koostajad: Irja Kängsepp, Reet Sildoja, Anne Saarva, Linda Kõresaar

Sisuekspert Einike Pilli

Keeletoimetaja Tiina Matsulevitš

Käesolev juhendmaterjal on valminud „Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007-2013” ja sellest tuleneva rakenduskava „Inimressursi arendamine” alusel prioriteetse suuna „Elukestev õpe” meetme „Kutseõppe sisuline kaasajastamine ning kvaliteedi kindlustamine” programmi „Kutsehariduse sisuline arendamine 2008-2013” raames.

Õppematerjali koostamist toetas Euroopa Liit

Sisukord

1. Sissejuhatus
2. Matemaatika moodul, mis on ühesuguse sisu ja mahuga kõikides kutsekeskharidusõppe riiklikes õppekavades
3. Matemaatika mooduli soovituslik õppesisu

Lisa 1. Kutseharidusstandardi § 23

1. Sissejuhatus

Programmi „Kutsehariduse sisuline arendamine 2008-2013“ üheks alaeesmärgiks on välja töötada riiklikud õppekavad, mis arvestavad tänapäevase ühiskonna, majanduse ja tööturuvajadusi ning õppekava rakendumist toetavad õppe ja metoodilised materjalid.

2010. aasta alguses alustas tööd tööühm, kelle ülesandeks oli koostada matemaatika moodul, mis on ühesuguse sisu ja mahuga kõikides kutsekeskharidusõppe riiklikes õppekavades.

Mooduli koostamise aluseks on gümnaasiumi riiklik õppekava <https://www.riigiteataja.ee/akt/120092011002> ja Euroopa Parlamendi ja Nõukogu soovitusel toodud elukestva õppe võtmepädevused, kutseseaduse lisas 1 esitatud kvalifikatsiooniraamistiku 4. taseme kirjeldus ning Sirje Rekkori koostatud „Kutsehariduse riikliku õppekava koostamise kontseptuaalsed alused“. Mooduli õpiväljundid ja hindamiskriteeriumid on esitatud lävendi tasemel ning piisava üldistusastmega. Mooduli eesmärk, õpiväljundid ja hindamiskriteeriumid on omavahel sidusad. Juhendmaterjal on esitatud ka lõiming teiste üldõpingutega.

Käesolev juhendmaterjal on soovituslik ning mõeldud eeskätt kutseõppeasutuste õpetajatele matemaatika mooduli sisu selgitamiseks ja rakendamise toetamiseks. Võtmepädevuste arendamist planeerivate tegevuste kavandamisel palume lisaks antud juhendmaterjalile kasutada ka kutseharidusstandardi

s esitatud kutsekeskhariduse õpiväljundeid, mis on toodud lisas 1.

2. Matemaatika moodul

Õppemaht 5 eesti kutsehariduse arvestuspunkti

Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane kasutab oma matemaatikateadmisi elus edukalt toimetulekuks.

Seos gümnaasiumi riikliku õppekava matemaatika valdkonnaga

Õpiväljundid

Õpilane

- 1) kasutab õpitud matemaatikateadmisi ja -oskusi uutes situatsioonides ning eluliste ülesannete lahendamisel, analüüsides ja hinnates tulemuste tõepärasust
- 2) kasutab vajadusel erinevaid teabeallikaid ning saab aru erinevatest matemaatilise info esitamise viisidest
- 3) seostab matemaatikat teiste õppeainetega, kasutab nende õppimisel oma matemaatikaalaseid teadmisi ning oskusi
- 4) esitab oma matemaatilisi mõttekäike loogiliselt, väljendab oma mõtet selgelt ja täpselt nii suuliselt kui kirjalikult
- 5) kasutab matemaatika võimalusi enda ja teiste tegevuse tasuvuse ning jätkusuutlikkuse hindamisel

Hindamiskriteeriumid

Õpilane

- sõnastab ülesande mõtte, toob/kirjutab välja andmed, määrab otsitavad suurused toob/kirjutab välja vajalikud seosed ja valemid
- kirjeldab lahenduskäiku, vajadusel illustreerib seda joonisega/skeemiga, teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu, kontrollib lahenduskäigu õigsust
- kasutab vajadusel õpetaja koostatud juhendmaterjale ja näpunäiteid ülesande õigeks lahendamiseks
- teeb järeldusi tulemuse tõepärasuse kohta lähtuvalt igapäevaelust
- kasutab vajaliku teabe leidmiseks nii paberkandjal kui ka Internetis leiduvald teabeallikaid
- leiab tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info
- koostab tabeleid, jooniseid, graafikuid ja diagramme õpitud materjali ulatuses
- nimetab järguühikuid ja teisendab pikkus-, raskus- pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid, arvutab protsente ja promille
- kasutab muutumist ja seoseid käsitlevat matemaatikat, võrdleb erinevaid

	suurusi • valib ja kasutab ülesannete lahendamisel ülesande sisust lähtuvalt õigeid valemeid ja matemaatilisi sümboleid • kasutab analoogiat objektidevaheliste seoste leidmiseks • kasutab loogikat etteantud probleemide lahendamisel ning eristab olulist ebaolulisest • teab ja kasutab matemaatilise statistika ja tõenäosusteooria elemente • selgitab matemaatiliste tehete abil loteriide ja laenudega seotud riske • arvutab bruto- ja netopalka ning mitmesuguseid igapäevaeluga seotud tulusid ja kulusid ning teisendab enamkasutatavaid valuutasid • arutleb säästmise vajalikkuse üle, toob näiteid tarbimise ja kulutamise tasakaalustamise võimaluste kohta
--	--

3. Matemaatika mooduli soovituslik õppesisu

TEEMA 1. ARVUTAMINE

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, mida võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutiga, eristab ja teisendab murde, rakendab tehete järjekorda 2.	HM • iseseisev töö/kodune kontrolltöö • kontrolltöö kogu teema kohta • õpilase koostatud ja lahendatud elulised tekstülesanded loovuse arendamiseks		➤ Tehted ratsionaalarvudega; arvuhulgad (naturaalarvud N, täisarvud Z, ratsionaalarvud Q, irratsionaalarvud I,	• kodune kontrolltöö (vilumuse tagamiseks ja tööharjumuse kujundamiseks) õppimisoskuse arendamiseks • peastarvutamine (nt <u>Loodusained läbiva teemana</u> 4 põhitehet, ümardamine (soojusõpetus, mehaanika); arvu 10 astmed, arvu

3. Teab järguühikuid, ümardab arve etteantud täpsuseni 4. Leiab arvu absoluutväärtuse, seostab reaalse arvuskaalaga 5. Teab arvu 10 astmeid, rakendab astendamise reegleid, kasutab arvu standardkuju 6. Eristab ühendit ja ühisosa 7. Lahendab elulisi ülesandeid ja annab vastuse lähtudes ülesande mõttest	• õpilase koostatud ristsõnad • õpilase koostatud mõistekaart • lünk- ja valikvastustega testid HKR • Arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutiga õigesti. • Ümardab arve etteantud täpsuseni. • Sõnastab vajadusel tekstülesande mõtte, toob/kirjutab välja andmed, määrab otsitavad suurused toob/kirjutab välja vajalikud seosed ja valemid (funktsionaalse lugemisoskuse arendamine). • Täiendab lahenduskäiku vajadusel joonisega/skeemiga, teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu, kontrollib lahenduskäigu õigsust. • Otsustab tulemuse tõepärasuse üle lähtuvalt igapäevaelust ja ligikaudse arvutamise reeglitest. • Väljendub matemaatilist keelt kasutades õigesti. • Kasutab kirjalikke ülesandeid lahendades õigesti matemaatilisi sümboleid.	reaalarvud R). ➤ Ümardamine. ➤ Arvu absoluutväärtus (mõiste ja geomeetriline tähendus). ➤ Täisarvulise, negatiivse ja ratsionaalarvulise astendajaga aste (arvu juur). Tehted astmetega. Arvu kümme astmed. Arvu standardkuju. Arvutamine taskuarvutiga. ➤ Ühend ja ühisosa (sümboolika $\subset$, $\in$, $\cap$, $\cup$, $\nsubseteq$, $\notin$ kasutamine; ülesanded hulkade ühendi ja ühisosa kohta, graafiline kujutamine). ➤ Elulise sisuga	kiiruse peale, õigsuse peale suuliselt, ka tulemuse ligikaudse väärtuse hindamiseks) • teemakohased mängud • mõistekaart arvuhulkade kohta • vestlus (seostest teiste õppeainetega, igapäevaeluga) • ristsõna (koostamine ja lahendamine mõistete kordamiseks ja kinnistamiseks) • pranglimine • absoluutväärtuse selgitamine termomeetri skaalaga, laenuga jms • interaktiivsed töölehed (MS Exceli, Wirise või mõne muu programmiga koostatud, kohe tagasisidet andvad töölehed) • arvudoomino	standardkuju väga suurte ja väga väikeste arvvaartuste kirjutamisel (nt <i>Coulumbi</i> seadus, nanotehnoloogia, valgusaasta), arvu absoluutväärtus ning tehted positiivsete ja negatiivsete arvudega (nt termomeeter, kliima-amplituud), suurusjärkude hindamine. <u>Eesti keel läbiva teemana</u> funktsionaalne lugemisoskus, tekstülesannetest aru saamine ja tekstülesannete lahenduskäigu korrektne vormistamine. <u>Sotsiaal- ja kunstained</u> arvu
--	---	--	--	--

8.		➤ tekstülesanded. (raha igapäevane kasutamine, pere eelarve, vahemaad, majapidamine jms).	• paaristöö (üks esitab arvutusülesande, teine lahendab või üks lahendab, teine parandab) arvutusoskuse ja meeskonnatöö oskuse arendamiseks	absoluutväärtus ning tehted positiivsete ja negatiivsete täisarvudega (ajatelg eKr, pKr). <u>Võõrkeeled</u> arvud, arvu kümne astmed.
----	--	---	---	--

TEEMA 2. MÕÕTÜHIKUD

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Teisendab pikkus-, raskus-, pindala-, ruumala-, mahu-, aja- ja rahaühikuid 2. Leiab mõõtühikute vahelisi seoseid nii paberkandjalt (õpik, käsiraamat, leksikon jms) kui Internetis leiduvatest teabeallikatest 3.	HM - õpilase koostatud ja lahendatud elulised tekstülesanded - iseseisev töö mittesüsteemiliste mõõtühikute teisendamise kohta (kultuuripädevuse arendamiseks) KR - Teisendab pikkus-,	- Mõõtühikute vahelised seosed, teisendamine. - Elulise sisuga tekstülesanded.	- ühikute teisendamine teabeallikate kasutamisega (elulistes ülesannetes SI-süsteemiväliste mõõtühikute SI-süsteemi ühikuteks teisendamine) - ühikute teisendamise harjutusülesanded (rühmatöö, paaristöö) - interaktiivsed testid (koostatud MS Exceli, Wirise või mõne muu programmiga, kohe tagasisidet andvad töölehed) - näitlikustamine (pinna, mahu jms ühikutevahelistest seostest, näitlikke jooniseid võivad õpilased ka ise koostada)	<u>Loodusained läbiva teemana</u> erinevad mõõtühikud, nende teisendamine, mõõtkava. <u>Kehaline kasvatus</u> tulemuse mõõtmine, pikkus- ja ajaühikud. <u>Võõrkeeled</u> süsteemivälised mõõtühikud.

4. Kasutab mõõtkava tegeliku mõõtme leidmisel	raskus- pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid.	➤	•	
5. Lahendab elulisi ülesandeid, esitab töepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	• Kasutab vajaliku teabe leidmiseks nii paberkandjal kui Internetis leiduvaid teabeallikaid. • Võrdleb erinevaid mõõtühikutega väljendatud suurusi. • Esitab töepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust (aja planeerimine, säästlik tarbimine, isikliku eelarve koostamine).			

TEEMA 3. AVALDISED. VÖRRANDID JA VÖRRATUSED

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Lihtsustab ja tegurdab hulkliikmeid kasutades korrutamise abivalemeid 2. Kasutab võrde põhiomadust 3. Kasutab mõõtkava tegeliku mõõtme leidmisel ja vastupidi 4. Lahendab ühe tundmatuga lineaar- ja ruutvõrrandit, lineaarvõrrandisüsteemi; loeb graafikult lineaar- ja ruutvõrrandi lahendeid	HM - tunnikontroll või iseseisev töö üksikute alateemade kohta - loovtöö (nt oma toa või korteri plaani koostamine) ja esitlus - enda koostatud ülesannete esitlus klassi ees koos lahendustega HKR - Lihtsustab avaldise kasutades summa ja vahe ruudu ning ruutude vahe valemit. - Lahendab lineaarvõrrandeid ja lineaarvõrrandisüsteeme. - Avaldab valemist otsitava	- Ratsionaalavaldiste lihtsustamine. - Võrre. Võrdeline jaotamine. Valemite teisendamine. - Võrdeline suurendamine ja vähendamine (mõõtkava, plaan). - Lineaarvõrrand. Ruutvõrrand. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi-süsteem.	- interaktiivsed töölehed (abivalemite treenimine programmiga WIRIS kohese tagasiside saamiseks) - praktiline töö (mõõtkava või plaani kasutamise kohta) - õuesõpe (looduses pikkuste mõõtmine, maa-ala plaani koostamine) - loovtöö (plaani koostamine (nt oma toa või korteri plaani koostamine vms) - reisimarsruut (optimaalsete	<u>Loodusained</u> nõutud suuruse avaldamine valemist, keemiliste reaktsioonivõrrandite tasakaalustamine, lineaar- ja ruutvõrrand liikumisülesannete lahendamisel, liikumisgraafikute lugemine, loodusliku valiku vormide graafikud, populatsioonide arvukuse kõverad, haiguste esinemise sageduse sõltuvus erinevatest tegevustest, taimede idanemise ja kasvamise sõltuvus temperatuurist,

5. Lahendab lineaarvõrratuse ja lineaarvõrratuste süsteeme, esitab lahendihulga graafiliselt 6. Lahendab elulisi ülesandeid, esitab töepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	• suuruse. • Rakendab ruutvõrrandi lahendivalemit. • Lahendab lineaarvõrratuse ja lineaarvõrratuste süsteeme. • Leiab tekstülesandest olulised andmed. • Vajadusel koostab joonise või skeemi. • Teeb vajalikud arvutused, otsustab tulemuse töepärasuse üle lähtuvalt igapäevaelust.	➤ Arvtelje erinevad piirkonnad. ➤ Lineaarvõrratuse mõiste ja omadused ja lahendamine. Lineaarvõrratuste süsteem. ➤ Elulise sisuga tekstülesanded.	• kuludega reisi planeerimine) • vestlus (lineaarvõrratuse mõiste ja omaduste seostamine igapäevaelu situatsioonidega nt. graafiline lineaarplaneerimine) • skeemide või tabelite koostamine tekstülesannete sisu kohta • graafikutelt ja diagrammidelt vajaliku info leidmine	valgusest jne, kiskjate arvukuse sõltuvus saakloomadest), plaanimõõt, kaardimõõt, mõõtkava.
---	--	---	---	--

TEEMA 4. PROTSENDID

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, mida võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Arvutab protsente ja promilli 2. Lahendab elulisi ülesandeid, leiab tekstist vajaliku info, teeb järeldusi tulemuse tõepärasuse kohta lähtuvalt igapäevaelust	HM - õpilase koostatud ja lahendatud elulised protsentülesanded - õpilase koostatud ülesannete esitus klassi ees koos lahendustega KR - Arvutab protsenti ja promilli, vajadusel kasutab analoogiat. - Kirjeldab lahenduskäiku, vajadusel illustreerib seda joonise või skeemiga. - Teeb vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu. - Kontrollib lahenduskäigu õigsust.	- Osa ja tervik, protsent, promill. - Elulise sisuga tekstülesanded.	- üksteise õpetamine (õpilane õpilast) - arutelu enesekohaste pädevuste arendamiseks (seos igapäevaeluga: alkoholisaldus veres ja selle tagajärjed) - lahuseülesanded - interaktiivsed töölehed (kohese tagasisidega) - andmete lugemine graafikutelt ja diagrammidelt ja nende kasutamine	<u>Loodusained</u> läbiva teemana: protsent (kasutegur, soojus- ja mehaanikaülesanded, ökoloogia, lahuseülesanded, elemendi protsendilise sisalduse arvutamine aines, tulemi ja kao ülesanded) ja promill (mere soolsus, geneetikaülesanded, ravimite toimeaine, alkoholi sisaldus veres). <u>Sotsiaalsained</u> protsent (nt valimissüsteem, laenud, palk ja maksud, intressid, suuruste protsentuaalne võrdlemine) ja promill (nt iive).

TEEMA 5. MAJANDUSMATEMAATIKA ELEMENDID

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Teisendab erinevaid valuutasid 2. Arvutab liht- ja liitintressi, hindab hoiuse tulusust ja laenu kulukust 3. Arvutab bruto- ja netopalka, enamkasutatavad makse	HM - uurimus (1 nädala kulude ja tulude arvutamine) koos esitlusega - palgalehe koostamine (paberil või tabelarvutusprogrammi abil) - tuludeklaratsiooni täitmine koos arvutustega - enda koostatud ülesannete esitus klassi ees koos lahendustega - arvamislugu, milles õpilane arutleb säästmise vajalikkuse üle, esitab ja toob näiteid tarbimise ja kulutamise tasakaalustamise võimalustest KR	- Raha ja valuuta. - Liht- ja liitintress. Laen ja hoiustamine, laenu tagasimakse-graafik. - Palk ja kehtivad maksud	- uurimus (erinevate laenude korral tagasimakstav summa) - valuutakursid (Internetist valuutakursside tabeli lugemine) - laenukalkulaator (kasutamine ja laenupakettide võrdlemine) - väitlus (laenu pooldajate ja vastaste vahel) - mõttekaart hinna komponentide kohta (millest sõltub	<u>Sotsiaalsed</u> pere eelarve, riigi eelarve, tulud, kulud, töötus, majandusdiagrammid, ja -graafikud (rahvastikupüramiid, rahvastiku diagramm jm).

4. Loeb erinevaid majandusalaseid diagramme	• Teisendab valuutasid. • Arvutab liht- ja liitintressi, hoiuse suurust ja laenu kulukust. • Kasutab vajaliku teabe leidmiseks internetis leiduvaid teabeallikaid, laenukalkulaatoreid infotehnoloogilise pädevuse arendamiseks. • Leiab tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info. • Kirjeldab laenudega seotud riske. • Arvutab käibemaksu, kauba hinna käibemaksuga ja ilma ning hinnamuutusi. • Arvutab bruto- ja netopalka, sellega kaasnevaid makse, mitmesuguseid igapäevaeluga seotud tulusid ja kulusid. • Arutleb säästmise vajalikkuse üle, esitab / toob näiteid tarbimise ja kulutamise tasakaalustamise võimalustest.	➤ töövõtjale ja tööandjale. Käibemaks, hind käibemaksuga ja käibemaksuta. Hinnamuutused (soodushind, hinnatõus jt). ➤ Diagrammide lugemine.	• toote/teenuse lõplik hind) • arutelu sotsiaalsete oskuste arendamiseks (palgasoo, selle reaalsus, kehtivad maksud; töötus, töötuskindlustus jms) • valemi tuletamine (brutopalka kaudu netopalka arvutamine ja vastupidi arvestades kõiki kehtivaid tööjõu makse) • graafikutelt ja diagrammidelt vajaliku info leidmine ja selle lugemine • tuludeklaratsiooni täitmine ja arvutuskäik • probleemülesanded (elektri säästmine, laenu võtmine, tagasimaksegraafik, palgaleht) • pere eelarve koostamine	
--	---	--	---	--

TEEMA 6. TÕENÄOSUSTEORIA JA STATISTIKA

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, mida võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Arvutab sündmuse tõenäosust, võiduvõimaluse suurust selgitab hasartmängudega seotud riske 2. Kasutab statistika põhimõisteid 3. Leiab nii paberkandjalt kui Internetis leiduvatest teabeallikatest statistilisi andmeid; loeb ja koostab tabeleid, jooniseid, graafikuid, diagramme õpitud materjali ulatuses	HM - uurimustöö koos esitlusega - arvamuslugu, milles õpilane selgitab loteriide ja laenudega seotud riske KR - Kasutab vajaliku teabe leidmiseks nii paberkandjal (õpik, käsiraamat, leksikon, ja muu) kui Internetis leiduvaid teabeallikaid. - Loeb ja koostab tabeleid, jooniseid, graafikuid, diagramme õpitud materjali ulatuses.	- Sündmuse tõenäosus, tõenäosuse summa ja korrutis (sh tõenäosus loteriis ja hasartmängudes). - Statistika põhimõisted ja arvarakteristikud. Statistiline ja variatsioonirida, sagedustabel ja suhteline sagedus, diagrammid keskväärtus, kaalutud keskmine, mediaan, mood, maksimaalne ning minimaalne element, standardhälve.	- eestlaste koostatud arvutiprogramm „Tõenäosusteooria“ - uurimustöö algatusvõime ja ettevõtlikkuse arendamiseks: statistiline andmetöötlus <i>MS Exceli</i> statistikafunktsioone kasutades - väitlus hasartmängude pooldajate ja mittepooldajate vahel - diskussioon ja tõenäosuse arvutamine loteriide ja hasartmängude	<u>Loodus- ja sotsiaalsed</u> koordinaatteljestik ja telgede tähendused, andmete kogumine ja töötlemine, tabelite ja diagrammide koostamine, lugemine, võrdlemine ja järelduste tegemine (kliimadiagrammid, rahvaloendus, rahvastiku struktuur, erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, tervisekäitumise andmeanalüüs, kalorsuse arvutamine, toidupüramiid, vaimsete võimete graafik, Gaussi kõver jne), majandusnäitajate statistiline analüüs.

4. Lahendab elulisi ülesandeid, esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	• Eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust. • Arvutab sündmuse tõenäosust. • Teab ja kasutab matemaatilise statistika elemente.	➤ Statistiliste andmete kogumine, süstematiseerimine, statistiline andmetöötlus.	• võiduvõimaluste vähesuse ja mängimise mõttetuse kohta • arutelu oletatava võidu kasutamise ja investeerimise teemal • graafikutelt ja diagrammidelt vajaliku info leidmine ja selle lugemine (programm <i>Tabletalk</i>) • ilmaprognooside lugemine	<u>Kehaline kasvatus</u> keskmise tulemuse leidmine, andmete kogumine, süstematiseerimine ning nende analüüs.
---	---	---	--	--

TEEMA 7. JOONED TASANDIL

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, mida võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Kujutab tasandil vektorit, arvutab lõigu ja vektori pikkuse 2. Seostab joont võrrandiga 3. Joonestab võrrandi järgi sirge	HM - test mõistete, valemite ja joonte tundmisest - kontrolltöö - praktiline töö/kodune kontrolltöö programmiga <i>Geogebra</i> - loovtöö programmiga <i>Geogebra</i> - jooned ja kunst KR - Kujutab vektorit tasandil (sh summavektorit). - Arvutab lõigu ja vektori pikkuse. - Joonestab sirge antud võrrandi järgi. - Seostab joone (sirge, parabool, ringjoon) võrrandit graafikuga ja vastupidi.	- Punkti asukoha määramine tasandil. - Lõigu pikkus, kahe punkti vaheline kaugus, vektori mõiste ja tähistamine, vektori pikkus, nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, vektorite geomeetriline liitmine. - Sirge, parabooli ja ringjoone võrrandid. - Sirge joonestamine võrrandi järgi.	- skeem, joonis (mõistete selgitamiseks) - järeldused (joonte omaduste selgitamiseks) <i>GeoGebra</i> - praktiline töö (jooned igapäevaelus - foto ja sellelt matemaatiliste joonte leidmine) - elulised näited parabooli tekkimisest (palli-, odavise, kaugus- ja kõrgushüpe)	<u>Loodusained</u> vektoriaalsed suurused: kiirus, kiirendus, jõud, elektrivälja tugevus, magnetinduktsioon (nt jõuvektorite liitmine), vektori suund ja siht logistikas (Tartu -> Tallinn või Tallinn -> Tartu), kaardistamine. <u>Kehaline kasvatus</u> visete, heidete ja hüpete trajektoorid. <u>Kunstiõpetus</u> : erinevad jooned kunstis.

TEEMA 8. TRIGONOMEETRIA

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, mida võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Kasutab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetriliste funktsioonide definitsioone täisnurkse kolmnurga lahendamisel 2. Leiab elulistes ülesannetes Pythagorase teoreemi ja täisnurkse kolmnurga trigonomeetria abil puuduvaid kujundi mõõtmeid ja nurkade suurusi	HM - test mõistete tundmise ja rakendamise kohta - enda koostatud ülesannete esitus (klassi ees) koos lahendustega - õuesõppe praktilise töö protokoll KR - Leiab tekstist vajalikud andmed, teeb joonise. - Kasutab sisust ja joonisest lähtuvaid õigeid tähiseid ja neile vastavaid valemeid, teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu. - Esitab tõepärased vastused lähtudes igapäevaelust.	➤ Pythagorase teoreem. Teravnurga siinus, koosinus, tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. ➤ Elulise sisuga tekstülesanded.	- rühmatööna põhikoolis õpitu kordamine ja rakendamine uudsetes situatsioonides - interaktiivsed töölehed (<i>GeoGebra</i>) - õuesõpe (looduses objekti pikkuse mõõtmine, nurkade arvutamine, maa-ala plaani koostamine)	<u>Loodusained</u> täisnurkse kolmnurga trigonomeetria (valguse murdumis- ja peegeldumisnurk), Pythagorase teoreem (kaldpinnal mõjuvad jõud ja nende arvutamine).

TEEMA 9. PLANIMEETRIA

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, mida võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Liigitab tasandilisi kujundeid, teeb joonise; teab elementidevahelisi seoseid, übermõõdu ja pindala valemeid 2. Lahendab elulisi ülesandeid trigonomeetria- ja planimeetriaeadmisi rakendades ja esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	HM • test kujundite, nende omaduste, pindala ja übermõõdu valemite tundmise kohta • iseseisev töö tunnis või kodus: iga õpilane lahendab individuaalse liitkujundi koos joonisega (soovitav on koduse ülesande puhul ise koostada) • praktilise töö protokoll KR • Teeb ülesande lahendusest õige kujundi joonise. • Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. • Vajadusel teisendab ühikud, teeb arvutused, vormistab lahenduskäigu. • Esitab tõepäraseid vastused lähtuvalt igapäevaelust.	➤ Tasapinnaliste geomeetriliste kujundite (kolmnurk, ruut, ristkülik, rööpkülik, romb, trapets, korrapärane kuusnurk, ring) elemendid, übermõõdud ja pindalad. ➤ Elulise sisuga tekstülesanded.	• interaktiivsed töölehed (kohese tagasisidega) • liitkujundid (pindala ja übermõõdu arvutamine) • valemileht (individuaalse tabeli koostamine tasandiliste kujundite pindala ja übermõõdu arvutamiseks) • praktiline töö looduses (objekti pikkuse mõõtmine, nurkade arvutamine, maa-ala plaani koostamine) • remondi eelarve	<u>Kunstiained</u> erinevate tasapinnaliste kujundite kasutamine arhitektuuris, rahvakunsti ornamentikas ja maalikunstis.

TEEMA 10. STEREOOMETRIA

Õpiväljundid	Hindamine (soovituslikud valikud: hindamismeetodid = HM; hindamiskriteeriumid = HKR)	Alateemad	Õppemeetodid (soovituslikud valikud, võib kasutada ka hindamismeetoditena)	Lõiming
1. Liigitab ruumilisi kujundeid, teeb joonise, arvutab puuduvad elemendid, pindala ja ruumala; 2. Lahendab elulisi stereomeetria ülesandeid trigonomeetria- ja planimeetria teadmisi rakendades, annab vastuse lähtudes igapäevaelust.	HM - test kujundi ja sellega seotud valemite tundmise kohta - praktilise töö protokoll - enda koostatud ülesanded koos lahendustega KR - Teeb joonise. - Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. - Vajadusel teisendab ühikud, teeb	- Püstprisma, korrapärase püramiidi, silindri, koonuse ja kera (sfääri) elemendid, pindalad ja ruumala. - Elulise sisuga tekstülesanded.	- praktiline töö (ruumilise kujundi mudeli valmistamine) - kujundite joonised (koostamine või skitseerimine, kujundite elementide, sh ka nurkade märkimine joonisele) - elulised ülesanded (nt silindrikujulise korstna materjalikulu arvutamine, torni värvimiseks vajaliku	<u>Loodusained</u> ristlõigete pindalad ja mahud (ruumalad). <u>Kunstiained</u> erinevate ruumiliste kujundite kasutamine arhitektuuris.

3.	• arvutused, vormistab lahenduskäigu. • Esitab tööpärased vastused lähtuvalt igapäevaelust.	➤	• materjalikulu arvutamine, koonusekujulise katuse materjalikulu, kaevusoleva vee hulga arvutamine jne) • praktiline töö (foto igapäevaelust, selle seostamine ruumiliste kehadega) • praktiline töö (tahkkehade maketi valmistamine hambaorkide ja hernelistega) • e-õpiobjekti koostamine	
----	--	---	--	--

Lisa 1

Kutseharidusstandardi <https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013013> § 23 kutsekeskharidusõppe õpiväljundid

(1) Kutsekeskharidusõppe lõpetanu on saavutanud käesolevas paragrahvis esitatud õpiväljundid, mida arendatakse läbivalt kogu õppekava ulatuses.

(2) Kutse- ja erialased teadmised:

- 1) teab ja tunneb kutse- ja eriala põhjalikult, sealhulgas tunneb ja rakendab kutseala põhimõtteid, teooriaid, tehnoloogiaid nii tavapärastes kui ka uudsetes töösituatsioonides;
- 2) seostab kutse- ja erialaseid teadmisi teaduslike meetodite, looduse ja matemaatika põhiprintsiipide ja -protsessidega;
- 3) mõistab teaduslike teooriate, rakenduste ja tehnoloogia arengut ja sellega seotud ohte, väärtustab turvalisust ja säästlikku arengut.

(3) Kutse- ja erialased oskused ning iseseisvuse ja vastutuse ulatus:

- 1) oskab iseseisvalt täita oma kutse- või erialal keerukaid ja mitmekesiseid, uudseid lahendusi eeldavaid tööülesandeid;
- 2) vastutab oma tööülesannete täitmise eest;
- 3) kasutab matemaatika teadmisi ja meetodeid erinevates eluvaldkondades;
- 4) väljendab ennast, esitab ja põhjendab oma seisukohti nii suuliselt kui kirjalikult korrektses emakeeles ja võõrkeeles iseseisva keelekasutaja tasemel arvestades suhtlusolukordi ja -partnereid.

(4) Õpipädevus:

- 1) õpib ja täiendab end iseseisvalt ja ennastjuhtivalt;
- 2) hindab ja analüüsib oma teadmiste ja oskuste taset, vajadusel otsib nõu, teavet ja tuge;
- 3) oskab kasutada õpitut, sealhulgas õpioskusi ja -strateegiaid erinevates kontekstides ning probleeme lahendades;
- 4) väärtustab põhjenduste otsimist ja oskab hinnata nende paikapidavust.

(5) Suhtluspädevus:

- 1) põhjendab üksikasjalikult ja väljendab oma seisukohti ka endale uudsetes situatsioonides nii suuliselt kui kirjalikult;
- 2) kasutab kutse- ja erialaste probleemide lahendamisel spetsiifilisi infoallikaid, otsib, kogub ja töötleb teavet ning hindab kasutatava teabe usaldusväärsust ja tõesust;
- 3) sõnastab ja väljendab oma suulisi ja kirjalikke argumente veenvalt ja kontekstikohaselt.

(6) Enesemääratluspädevus:

- 1) kasutab enesehindamist oma käitumise muutmiseks;
- 2) on võimeline tegema ettepanekuid töötulemuste parendamiseks;

- 3) oskab tajuda ja väärtustada enda seotust oma ja teiste maade ning rahvaste kultuuripärandiga ja nüüdisaegse kultuuri sündmustega;
- 4) oskab väärtustada ja nautida loomingut ning ennast loominguliselt väljendada;
- 5) väärtustab õigekeelsust ja väljendusrikast keelt;
- 6) teab ja väärtustab tervislikke eluviise, oskab hoida ja vajaduse korral taastada oma vaimset ja füüsilist vormi.

(7) Tegevuspädevus:

- 1) suudab ennast teostada, toimida teadliku ja vastutustundliku kodanikuna ning dialoogivõimelise ühiskonnaliikmena, käitub tolerantset;
- 2) osaleb tulemuslikult erinevates meeskondades ning on suuteline neid vajaduse korral juhtima;
- 3) on võimeline osaliselt juhendama kaastöötajaid;
- 4) kasutab tehnoloogilisi vahendeid ning teaduslikke andmeid eesmärgi saavutamiseks või otsuse või järelduse tegemiseks.

(8) Infotehnoloogiline pädevus:

- 1) teab infotehnoloogia rolli, võimalusi ja potentsiaalseid ohte;
- 2) oskab suhtuda kriitiliselt saadaoleva teabe usaldusväärsusesse;
- 3) oskab kasutada peamisi arvutirakendusi ning interneti võimalusi nii isiklikel kui tööalastel eesmärkidel;
- 4) oskab rakendada abivahendeid teabe loomiseks, mõistmiseks ja esitamiseks korrektses keeles ning kasutada internetipõhiseid otsingusüsteeme ja muid teenuseid.

(9) Algatusvõime ja ettevõtlikkuspädevus:

- 1) mõtleb süsteemselt ja loovalt ning oskab oma ideid kriitiliselt hinnata ja leida iseseisvalt võimalusi nende teostamiseks;
- 2) algatab, arendab ja rakendab ideid;
- 3) omab esmaseid teadmisi ettevõtlusest;
- 4) koostab juhendamisel endale lühi- ja pikaajalise karjääriplaani;
- 5) leiab iseseisvalt võimalusi enda edasiseks erialaseks õppeks ja tööturul rakendumiseks;
- 6) seostab erialase ettevalmistuse nõudeid tööturul rakendumise võimalustega.

