

MATEMAATIKA AINEKAVA 7. KLASSILE

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tundma õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka iseenda pädevuste arendamiseks. Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist.

Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta. Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnetel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises.

Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest. Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmist (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
- 2) teadmiste rakendamise oskust (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
- 3) arutlemisoskust (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine jmt).

Ülesannete keerukusastmete selgitused:

A – tüüpilisi algoritme rakendav arvutus- või teisendusülesanne/ faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);

B – ühe- või kaheetapilise suhteliselt tuntud mudeli koostamise ja rakendamise ülesanne/ teadmiste rakendamine (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);

C – mitmeetapilise mudeli loomise ja rakendamise ülesanne/arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine) .

RATSIONAALARVUD (u 25 tundi)	
ARVUHULGAD	
• <i>Õpitulemus</i>	Õppesisu
• <i>loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest</i> • <i>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust</i> ○ eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest; ○ teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud; ○ järjestab etteantud ratsionaalarve; • <i>ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</i> • <i>leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse</i>	Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: 6. klass: eristab positiivseid ja negatiivseid täisarve ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust; oskab positiivseid ja negatiivseid täisarve järjestada; leiab täisarvu vastandarvu,	<i>digipädevus</i> - vajaliku info leidmine (temperatuurid, pangandus, statistilised andmed jne) meediakanalitest ning oskus hinnata selle

pöördarvu ja absoluutväärtuse; 5. klass: teab naturaalarvude ja kümnendmurdude ümardamise reegleid. Kuna antud teemaga seotud mõisted on 6. klassis õpitud, siis näiteülesannete kaudu seostada uued oskused juba varem õpituga.	asjakohasust ja usaldusväärsust; <i>suhtluspädevus</i>- õpilane omandab korrektse keelekasutuse, väljendab ennast selgelt ja konkreetselt; tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd, jäädes seejuures viisakaks ja toetavaks.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
A: Märki ette antud arvud arvteljele (positiivsed ja negatiivsed täisarvud ja lihtsamad kümnendmurrud või ühenimelised murrud). B: Märki ette antud arvud arvteljele (positiivsed ja negatiivsed täisarvud ja kümnendmurrud või erinevate nimetajatega harilikud murrud): nt $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $-\frac{5}{8}$ või 0,2; 0,4; 0,35; 0,19. C: Märki ette antud arvud arvteljele (segamini harilikud murrud ja kümnendmurrud, kümnendmurdudel erinev arv kümnendkohti; antud arvud võivad olla nii positiivsed kui negatiivsed) nt 0,2; 0,125; $-\frac{3}{4}$; $\frac{5}{6}$ <i>Märkus:</i> Õpiraskustega õpilasele võib olla abiks arvtelje joonestamine vertikaalselt (seos termomeetriga). Õpiraskusega õpilastele ei ole C tase jõukohane.	Viib kokku arvtelje mõiste ajaloos kasutatava ajatelje mõistega ja loodusõpetusest temperatuuriskaalaga;
TEHTED RATSIONAALARVUDEGA	
Õpitulemus	Õppesisu
<i>liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;</i> - kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid; - hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; - selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks	Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.

kümnendmurdudeks (nt. $\frac{11}{25}$) ning missugused mitte (nt. $\frac{11}{17}$); ○ teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga (nt. $\frac{2}{3} \neq 0,67$); ○ kasutab mitme tehete ülesandes vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi; ○ korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); ○ teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega; ○ lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud; ○ rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega. ○ leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; ● ümardab tehete tulemuste etteantud järguni;	
Metoodilised soovitused õpitulemuste saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: Sooritab tehteid harilike murdudega; positiivsete ja negatiivsete täisarvudega (6. klass) ja kümnendmurdudega (5. klass). Oskab märkida arve arvteljele ja leida kahe punkti vahelist kaugust. Õpiraskustega õpilast toetab arvtelje joonestamine vertikaalsena (seos temperatuuriskaalaga). Õpilane saab aru, et kaugus on alati positiivne suurus. Õpilane peab oskama arvutada etteantud tähtsavaldisel väärtust, kui muutujate väärtused on ette antud. Õpiraskustega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate	<i>suhtluspädevus</i>- õpilane järgib korrektset keelekasutust, saab aru loetud tekstidest ning oskab õpitavat materjali oma sõnadega selgitada; <i>matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus</i> –õpilane kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboleid; <i>õpipädevus</i>- planeerib oma õppimist; seostab materjali varem õpituga

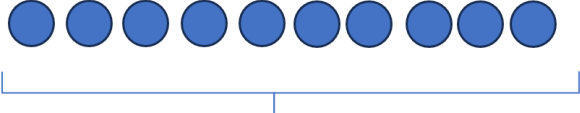
kujunditega jne).	
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
A: 1. Arvuta. $-2,301 + 4,2$ $-1,8 - 1\frac{3}{8}$ $-\frac{5}{12} - \frac{1}{15}$ $-1\frac{31}{32} + 2\frac{7}{8}$ $-2,5 \cdot (-4)$ $2,88 : (-2,4)$ $-1\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$ $\frac{3}{8} : (-0,75)$ 2. Ühe muutujaga avaldise väärtuse arvutamine: $3\frac{1}{6} + (-2\frac{4}{9} - a)$, kui $a = -1\frac{2}{3}$ B: 1. Arvuta. $\frac{3,5 \cdot (-1,6) - 2,6}{-8,12 - 0,88}$ $(-9,2 : 4\frac{3}{5} + 3\frac{1}{4}) \cdot (-0,8)$ 2. Ühe muutujaga avaldise väärtuse arvutamine: $1\frac{2}{3}x - 4(\frac{1}{24}x + 1)$, kui $x = -2$. 3. Kahe muutujaga avaldise väärtuse arvutamine: $5b - 3(2a - b)$, kui $a = -3$ ja $b = -1\frac{1}{5}$ C: Määrake avaldise väärtuse märk. $-1 \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot \dots \cdot (-999)$	

$-\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \frac{4}{5} \cdots \left(-\frac{59}{60}\right)$	
ASTENDAMINE (20 tundi)	
• Õpitulemus	Õppesisu
• <i>selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</i> • <i>põhjendab ja kasutab astendamisreegleid</i> • <i>astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;</i> ○ astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; ○ teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n; ○ tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega; ○ sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteemi kasutades tehteid ratsionaalarvudega; • <i>ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;</i> ○ teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega; ○ ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; • <i>arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse</i> • <i>kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul</i> • <i>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</i> ○ toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;	Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu <i>kümme</i> astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine

Eelteadmised: Teab arvu ruudu ja kuubi mõistet ning oskab neid rakendada ülesannete lahendamisel; teab ja rakendab tehete järjekorra reegleid. Oluline on, et õpilane mõistab astme sisulist tähendust ning oskab oma lahenduskäiku selgitada. Kui võimalik, siis selle teema õpetamisel vältida taskuarvuti kasutamist seni, kuni õpilane on omandanud astme mõiste sisulise tähenduse ning oskab seda nii peast kui kirjalikult arvutades rakendada. Samuti oskab astendamist rakendada tehete järjekorra ülesannete lahendamisel. Õpiraskustega õpilast suunata astendamist tehtena lahti kirjutama (et reegel kinnistuks ja sisu muutuks arusaadavaks). Sama nõuet rakendada kõikide astmete korral, sh arvu ruut (kiputakse 2-ga korrutama).	<i>suhtluspädevus</i>- õpilane järgib korrektset keelekasutust, saab aru loetud tekstidest ning selgitab õpitavat materjali oma sõnadega; väljendab oma mõtteid korrektselt kaasõpilastele; <i>matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus</i> – kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboleid; <i>õpipädevus</i>- kavandab oma õppimist ja kasutab erinevaid õppemeetodeid materjalist arusaamiseks ning selle omandamiseks.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
A: Arvuta. $\frac{(-5)^2}{10}; \quad -(1\frac{1}{5})^2; \quad 5^3 : 25 - (13,7 - 6^5 \cdot 4)^0$ B: Leia avaldise $(-81b)(\frac{4}{9}bc^3)$ väärtus, kui $b = -\frac{3}{2}$ ja $c = \frac{2}{3}$. C: 1. Puu aastane juurdekasv on 80% eelmise aasta juurdekasvust. Leia puu kõrgus viie aasta pärast, kui puu on praegu 2,3 m kõrge ja aasta pärast 2,5 m kõrge. Kuidas saaks astendamise abil arvutamist lihtsustada? 2. Arvuta. $\frac{1,6^3 \cdot 0,4^3}{(1,1^2 - 1,05)^3} =$	Loodusained - arvu 10 astmed Geograafia - riikide pindalad
PROTSENTARVUTUS JA STATISTIKA (u 25 tundi)	
PROTSENTARVUTUS	

• Õpitulemus	Õppesisu
• <i>selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;</i> • <i>teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;</i> • <i>lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);</i> ○ <i>leiab osa tervikust;</i> ○ <i>leiab antud osamäära järgi terviku;</i> ○ <i>väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</i> ○ <i>leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;</i> ○ <i>määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</i> ○ <i>eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</i> • <i>kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)</i> • <i>saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta)</i> • <i>kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine)</i> • <i>kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)</i> • <i>selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni</i> ○ <i>leiab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);</i> ○ <i>tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</i> ○ <i>rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;</i> ○ <i>arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</i>	Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

○ selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; ○ koostab isikliku eelarve; ○ teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid; ○ hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel); ○ selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata; ○ koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.	
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: Selgitab protsendi tähendust ja oskab leida osa tervikust (6. klass). Tehted ratsionaalarvudega (7. klass). Ülesannete lahendamisel on olulisel kohal visualiseerimine: teha joonis, skeem jne. Lihtsamaid protsentarvutusi sooritab õpilane peast või kirjalikult (nt 10%, 20%, 25%, 80% jne), kuid keerulisemate arvude puhul sooritab tehted kalkulaatori abil. NB! Tähelepanu pöörata ülesande vormistamisele, st ülesannete lahenduskäigud esitatakse koos selgitustega- eriti tekstülesannete puhul (kasvõi märksõnad). Ja isegi arvutuste sooritamisel taskuarvutiga tuleb vastav tehe korrektselt välja kirjutada. Näiteks: 28% 35-st on $0,28 \cdot 35 = 9,8$. Näide protsentülesande lahendamisest erinevate lahendusmeetoditega: Leia 30% 350-st. 1. <u>ühiku kaudu:</u>	<u>suhtlus-, enesemääratlus-, ettevõtlikkus- ja õpipädevus:</u> õpilane analüüsib leitud informatsiooni ning tõlgendada saadud tulemusi; kasutab oma teadmisi ka teistes õppeainetes ja igapäevaelusituatsioonides; väljendab oma seisukohti viisakalt ja korrektse keelekasutusega; tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd; arendab koostööoskusi läbi rühma- ja paaristöö; <u>matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus</u> – kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboleid korrektselt.

100% on 350, st 1% on $350 : 100 = 3,5$ 30% on seega $3,5 \cdot 30 = 105$. 2. <u>algoritmi abil</u>: 30% = 0,3 $0,3 \cdot 350 = 105$ 3. <u>skeemiga</u>: Skeemiga lahendamise korral tehakse ülesande tingimustega sobiv selgitav joonis. Kõrval olevalt jooniselt on näha, et terviku (100%) moodustab 10 „pallikest”. 1 „pallike” on seega 10% ehk $350 : 10 = 35$. Ülesandes aga on otsitav 30% ehk 3 „pallikest”: $3 \cdot 35 = 105$.  350 ehk 100%	
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
A: 1. Ristküliku alus on 45 m, kõrgus moodustab 60% alusest. Leia ristküliku ümbermõõt ja pindala. 2. Talu üldine külvipind on 600 ha, millest teravilja all on 402 ha. Mitu protsenti üldisest külvipinnast on teravilja all? 3. Tööline valmistas 2100 detaili, mis moodustas 105% tema nädalaplaanist. Kui suur oli tööliste nädalaplaan? 4. Õpilaste arv koolis vähenes 480-lt 456-le. Mitme protsendi võrra vähenes õpilaste arv? B:	Inimeseõpetus - tervislik toitumine, toitude sisaldus toidus (uurida ja analüüsida pakenditel olevat infot, arutleda selle üle, esitada tulemusi graafiliselt). Alkohool, alkoholimürgitus. Geograafia - merevee soolsus

1. Saabaste hind on 100 eurot. Hinda alandati 5%. Mõne aja möödudes alandati hinda veel 10%. Kui palju maksid saapad peale teist hinnaalandust?
2. Esimesel päeval koristati vili 28% põllumaalt, järgmisel päeval 40% järelejäänud osalt. Vilja jäi veel koristada 5,4 hektarilt. Kui suur oli viljapõld?
3. Kui palju kulda on 12,5 g kaaluvas kuldehtes, mille proov on 585?

C:

1. Tabelist leiad kolme poe mõnede toodete hinnad (eurodes).

Pood	Šokolaad (tk)	Kohupiim (kg)	Keefir (liiter)
„Vikerkaar“	0,50	2,60	0,35
„Favoriit“	0,51	2,55	0,36
„Liidia“	0,49	2,50	0,34

Liina soovis osta 2 šokolaadi, 0,5 kg kohupiima ja 1 liitrit keefiri. Teada on, et poes „Favoriit“ on kampaania — kõik maiustused -10%, aga poes „Vikerkaar“ — kõik tooted -3%. Millisest poest saab Liina oma ostu kõige soodsama hinnaga?

2. Uurimused näitavad, et nektari, mis sisaldab 70 % vett, töötlevad mesilased meeks, mis sisaldab 17 % vett. Kui palju nektarit (ümardatult) peavad mesilased ümber töötleva, et saada 1 kg mett?

STATISTIKA JA TÕENÄOSUS

• Õpitulemus	Õppesisu
• <i>moodustab reaalsetest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli</i> ◦ oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt; • <i>iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;</i> ◦ oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara; • <i>väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;</i> ◦ oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt; • <i>kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;</i> • <i>illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;</i> • <i>loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiagrammilt;</i> • <i>teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);</i> • <i>selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;</i> • <i>selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</i> • <i>otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust</i> • <i>oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni)</i> • <i>koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta</i>	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.
Metoodilised soovitusd õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: Aritmeetilise keskmise arvutamine ja tähendus, , sagedus, sagedustabel, tulpdigrammi joonestamine ja lugemine (5.	<i>digi-, suhtlus-, enesemääratluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus:</i> õpilane leiab vajalikku infot (temperatuurid, pangandus, statistilised

klass), sektordiagrammi joonestamine ja lugemine (6. klass). Protsentiarvutus (7. klass). Õpilane leiab ise infot erinevatest meediaallikatest, suudab hinnata nende usaldusväärsust. Oskab leitud infot visualiseerida (tabel, diagramm) ning andmete põhjal otsustada, milline diagramm (tulp- või sektordiagramm) ilmestab andmeid paremini. Oskab tõlgendada ja analüüsida saadud tulemusi. Õpilastele tuleks tutvustada nii tabelarvutusprogrammide kui GeoGebra (vt soovituslikud õppematerjalid) võimalusi. Õpiraskustega õpilane vajab otstarbeka diagrammi osas suunamist, samuti ei pruugi olla tema jaoks jõukohane tulemuste selgitamine. Diagrammide koostamise korrektsus oleneb õpiraskusega õpilase käelisest võimekusest, millega tuleb arvestada, sh ka hindamisel. Ülesannete tekstide koostamine: mida rohkem saab õpilane seostada õpitavat materjali iseendaga, seda paremini see talle meelde jääb.	andmed jne) meediakanalitest ning hindab selle asjakohasust ja usaldusväärsust; kasutab otsingumootoreid; omandab korrektse keelekasutuse; tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd, jäädes seejuures viisakaks ja toetavaks; väärtustab inimeste vahelisi häid suhteid ja kultuurilisi erinevusi.
Õppeprotsessi diferentseerimine, hindamine	Lõiming
A: Bioloogia kontrolltöö hinded olid: 5, 4, 4, 3, 5, 2, 3, 5, 4, 4, 3, 3, 2, 5, 4, 3, 3, 3, 4, 4, 3, 4, 5, 2, 4. - Koosta variatsioonirida. - Koosta sagedustabel ja lisa tunnuste suhteline sagedus. - Kui suur on antud statistilise kogumi maht? - Leia hinnete mediaan, mood ja aritmeetiline keskmine. - Esita antud andmestik tulpdiaagrammina. B: - Kotis on 10 punast, 5 rohelist, 25 kollast ja 20 valget palli.	Loodusained- diagrammide koostamine, diagrammide analüüs Geograafia- arvandmete lugemine kliimadiagrammilt ja nende tõlgendamine, keskmise temperatuuri mõistmine ja temperatuuri amplituudi arvutamine kliimadiagrammilt.

a) Leia tõenäosus, et kotis juhuslikult välja tõmmatud pall on punane.

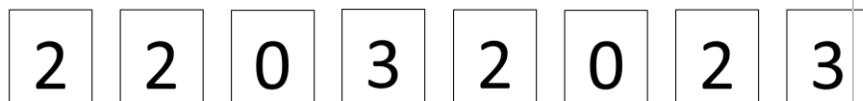
b) Leia tõenäosus, et kotis juhuslikult välja tõmmatud pall ei ole valge.

c) Leia tõenäosus, et kotis juhuslikult välja tõmmatud pall on roheline või punane.

2. Firma küsitles tarbijaid ja uuris, mis maitsega jogurtit eelistatakse (vt tabelit). Leia tõenäosus, et 25-aastane vastaja eelistas maasikamaitselist jogurtit.

Vastaja vanus	Maasikamaitseline (vastajate arv)	Vaarikamaitseline (vastajate arv)	Metsamarjamaitseline (vastajate arv)
<18	25	62	54
18-40	81	66	19
>40	13	29	98

3. Kaheksa väliselt ühesuguse numbrikaardi abil moodustati kuupäev (vt joonist).



Kaardid pöörati ringi ja segati. Segatud kaartide hulgast võeti juhuslikult üks kaart, vaadati sellele kirjutatud numbrit ja pandi tagasi. Arvuta tõenäosus, et võetud kaardil oli:

- arv 7;
- algarv;
- vähemalt 3;

d. ülimalt 2; e. paarisarv; f. üks esitatud numbritest. C: Kasutades Statistikaameti pere- ja eesnimede statistika rakendust stat.ee/nimed/, koosta tõenäosuse leidmise ülesanne.	
FUNKTSIOONID JA NENDE GRAAFIKUD (u 30 tundi)	
• Õpitulemus	Õppesisu
• <i>selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;</i> ○ selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat; ○ selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); ○ selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal; ○ • <i>mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)</i> ○ koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala); ○ kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; ○ otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; ○ toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; ○ leiab võrdeteguri; ○ kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;	Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine. Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

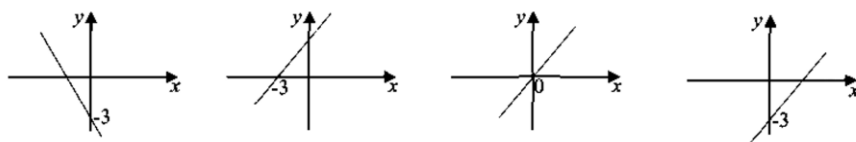
- saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;
- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
-
- *joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;*
 - arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse;
 - joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
 - joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
 - joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
 - otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
 - oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul;
 - leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;
 - oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid);
- *selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;*
 - oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut (Näide: Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused negatiivsed? Milliste x väärtuste korral on funktsiooni väärtused suurem kui -2 ?)
- *loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.*

Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: mõisted lõik, kiir, sirge, paralleelsed ja ristuvad sirged, sirgete lõikumine (5. klass), punkti koordinaadid (6. klass). Avaldise väärtuse arvutamine (7. klass tehted ratsionaalarvudega). Kiirus (4. klass). Mõõtühikute teisendamine (5. klass). Õpilane peab oskama graafikuid nii joonestada kui ka lugeda. Joonestatud graafikule on oluline juurde kirjutada ka funktsioon. Tähelepanu pöörata joonestusvahendite korrektsele kasutamisele (joonised teeme hariliku pliatsiga). Õpiraskustega õpilaste puhul jälgida, et esmalt saaks koordinaatteljestik korrektne. Vajadusel anda õpilasele väljaprintitud teljestik ette. Punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus võib õpilast suunata kasutama abivahendeid, nt joonlauda.	<i>digi-, õpi- ja suhtluspädevus, matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus:</i> õpilane kasutab erinevaid õppestrateegiaid materjalist arusaamiseks ja selle meeldejätmiseks; selgitab õpitut oma sõnadega, väljendab ennast korrektselt ja viisakalt; kasutab erinevaid digivahendeid otstarbekalt ja eesmärgipäraselt (ülesande lahendamiseks, oma töö kontrollimiseks).
Õppeprotsessi diferentseerimine, hindamine	Lõiming
A: 1. Joonesta sirge $y = -2x + 4$. - Märgi joonisele punkt, kus sirge lõikab x-telge, ja kirjuta välja selle punkti koordinaadid. - Kontrolli jooniselt, kas punkt $K(-1;6)$ asetseb sellel graafikul. Märgi punkt K joonisele. - Kontrolli arvutamise teel, kas punkt $L(16;-26)$ asub sellel graafikul. - Joonesta samasse teljestikku funktsiooni $y = 0,5x + 1,5$ graafik. Tähista graafikute lõikepunkt ja kirjuta välja selle koordinaadid. 2. Milline antud funktsioonidest on lineaarfunktsioon? $y = 5x^2 - 1; \quad y = -0,45x^3 + 3; \quad y = 2,4 - 3x; \quad y = 5 : x + 3$	Loodusõpetus - liikumise graafikud

3. On antud funktsioon $y = -6x - 2$. Leia funktsiooni väärtus kohal -3.

4. Millise x -i väärtuse korral on funktsiooni $y = 1,2 - 0,24x$ väärtus võrdne arvuga 10?

5. Milline antud graafikutest on funktsiooni $y = 2x - 3$ graafik?



6. Mis punktis lõikab sirge $y = 6x + 3$ y -telge/ x -telge?

B: 1. Joonist tegemata vasta seose $y = -\frac{8}{x}$ kohta järgmistele küsimustele.

- Kuidas nimetatakse esitatud seost?
- Kuidas nimetatakse selle funktsiooni graafikut?
- Kuidas paikneb graafik teljestikus?
- Kas graafik läbib punkte (2;-4) ja (0;0)? Põhjenda vastust.
- Mille poolest erineb selle funktsiooni graafik funktsiooni $y = \frac{8}{x}$ graafikust?

2. Lineaarfunktsiooni $y = ax - 7$ graafik läbib punkti H(5; 8). Leia a väärtus.

3. Tabelis on toodud lineaarfunktsiooni väärtused. Antud tabeli

põhjal pane kirja lineaarfunktsiooni valem. Tee joonis.

x	-3	-2	0	5	6
y	-5	-3	1	11	13

4. On teada, et lineaarfunktsiooni $y = ax + b$ graafik lõikab x-telge punktis (2; 0) ja y-telge punktis (0; -1). Kirjuta välja selle lineaarfunktsiooni valem. Tee joonis.

C:

1. Taim kasvab H kõrguseks n päevaga. Taime praegune kõrgus on 10 cm ja ta kasvab ööpäevas 3 cm. Kirjuta seos muutujate H ja n vahel. Mitmendal päeval ületab taime kõrgus 1 meetri?
2. Kahe küla vaheline kaugus on 90 km. Traktor sõidab ühtlaselt kiirusega 30 km/h ühest külast teise. Leia seos läbitud teepikkuse s ja sõiduaja t vahel. Joonesta traktori liikumisgraafik ühest linnast teise. Vasta järgmistele küsimustele.
 - a) Kui kaugele jõuab traktor poole tunniga?
 - b) Mitu tundi kulus traktoril sihtkohta jõudmiseks?
 - c) Kui kaua kulub aega 75 kilomeetri läbimiseks? Tähista see koht graafikul.
3. Joonesta sirged $x + y = 3$ ja $x - 2y = -3$. Tähista graafikul nende sirgete lõikepunkt A. Leia selle kolmnurga pindala, mille tippudeks on punkt A ning nende sirgete lõikepunktid x-teljega.

VÕRRAND (25 tundi)

VÖRRANDI LAHENDAMINE	
• Õpitulemus	Õppesisu
• <i>nimetab võrrandi põhiomadusi</i> • <i>lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)</i> ○ tunneb ära võrrandi; ○ teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi; ○ lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades; ○ avaldab võrdest liikme; ○ lahendab võrdekujulisi võrrandeid; • <i>loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod)</i>	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: Arvavaldisel lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgude ette toomine) (5. klass). Tähtavaldisel väärtuse arvutamine (6. klass ja 7. klass tehted ratsionaalarvudega). Olulisel kohal on lahenduskäigu visualiseerimine (skeemid, joonised, erinevad värvid, jooned jne). Võrrandi lahendamise etappide selgitamiseks on soovitatav kasutada klassiarutelu- õpilased teavad võrrandi põhiomadusi nng õpetaja abil ja suunamisel võiksid õpilased need etapid ise sõnastada. Iga etapi võiks märksõnadega näiteülesande juures ka kirja panna (nt ühine nimetaja, ava sulud jne).	<i>ettevõtlikkus-, digi- ja enesemääratluspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus:</i> õpilane suudab oma ideid teostada; toimetab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult; arvestab oma kaaslaste ja nende ideedega; suhtleb oma kaaslastega viisakalt ja korrektset; leiab vajaminevat informatsiooni erinevatest infokanalitest; arvestab teiste inimeste väärtushinnangutega; toimetab keskkonda säästvalt.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
A: Lahenda võrrand. $12x + 15 = 3x + 3$	Kodundus - erinevad retseptid, sh anda retsepte erinevate mõõtühikutega (dl, ml, cl). Tootele omahinna arvutamine.

$-(0,3 - x) + 1,2 = -3,8$ $1\frac{1}{3} - (\frac{4}{9} - x) = \frac{1}{3}$ $1,2(6x + 5) = 3,2(x + 5) + 3(x - 3)$ B: 1. Lahenda võrrand. $1,2 - (1\frac{1}{4} - (x - 4)) = 2,1$ $\frac{3(x - 1)}{4} - \frac{5(1 - 2x)}{3} = \frac{1 + x}{12}$ 2. Lahenda võrdkujuline võrrand. $\frac{2x}{5} = \frac{10}{9}$ $\frac{x - 1}{2,2} = \frac{2x - 6}{5,2}$ 3. Kas võrrand on samasus? Põhjenda! $2(3 + 2x) = 4x - 8$ C: Näita, et avaldise $8(0,5x - 3) - 2(5 - 2x)$ väärtus ei sõltu x-ist.	Projektina nõ kodukohvikus stiilis ürituse korraldamine (vajamineva tooraine koguse leidmine, toote oma- ja müügihinna arvutamine, ettevõtluse kasumi/kahjumi arvutamine). Loodusõpetus - kütusekulu arvutamine
TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMINE LINEAARVÕRRANDI ABIL	
Õpitulemus	Õppesisu
- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid) - saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil - annab edasi tekstülesande matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud) - koostab teksti põhjal lineaarvõrrandi - lahendab enda koostatud lineaarvõrrandi, sh protsentarvutuse kohta - koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd)	Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.

• <i>sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi</i> ○ kontrollib ja analüüsib saadud lahendi õigsust teksti põhjal ○ vormistab ülesande tekstile vastava vastuse • <i>reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel</i> ○ modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamates reaalsetes kontekstides esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel	
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: Teksti põhjal avaldise koostamine (6. klass ja 7. klass tehted ratsionaalarvudega). Võrrandi omaduste rakendamine koostatud lineaarvõrrandite lahendamiseks. Erilist tähelepanu pöörata tekstide lugemisele ja tööle tekstidega, vajadusel lasta õpilastel teksti ümber jutustada. Kui võimalik, siis kirjutada tekstülesannete tekstid vihikutesse ning joonida seal olulised märksõnad alla või tõmmata ringid ümber, kasutada skeeme ja jooniseid ülesande mõistmiseks. Alati ei ole oluline mitte ülesande lõpuni lahendamine, vaid teksti mõistmine ja selle põhjal võrrandi koostamine (Pólya skeem).	<i>suhtlus- , digi- ja õpipädevus, enesemääratluspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus:</i> õpilane saab aru õppematerjalist ning kasutab tekstidega töötamisel erinevaid õppemeetodeid (joonib alla, sõnastab ringi, teeb jooniseid ja skeeme); tagasisidestab enda ja kaasõpilaste tööd, jäädes seejuures viisakaks ja korrektseks; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümbolikat; põhjendab ja analüüsib oma otsuseid; kasutab otstarbekalt ja eesmärgipäraselt erinevaid digivahendeid (ülesannete lahendamiseks, oma töö kontrollimiseks).
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
A: Viis õuna ja neli apelsini maksid kokku 3,80 €. Leia ühe õuna ja ühe apelsini hind, kui apelsin maksis 0,50 € võrra rohkem kui õun. B: 1. Kolme arvu summa on 352. Esimene arv on 17 võrra väiksem kolmandast ja teine arv on 2 korda suurem kolmandast. Leia need arvud. 2. Poiss kulutas 2 eurot ja 10 senti viie vihiku ja kuue pastaka ostmiseks. Millise hinnaga pastakaid saab poiss osta, kui vihikud maksavad 30 senti? C: Koosta tekstülesanne, mille lahend oleks 20 eurot.	Ainesisene lõiming- protsendid Loodusõpetus- liikumisülesanded (kiirus, teepikkus, aeg)

GEOMEETRIA (u 25 tundi)	
HULKNURGAD	
• <i>Õpitulemus</i>	Õppesisu ja põhimõisted
• <i>joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;</i> ○ teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki; ○ saab aru mõistest <i>korrapärane hulknurk</i>; • <i>arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala;</i> ○ arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga; ○ mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; ○ teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades; • <i>kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</i> ○ joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; ○ teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades; ○ joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; ○ joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; ○ oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid; ○ eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärase kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärase hulknurka; • <i>lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;</i>	Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapäraseid hulknurkadeid.

• kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; • otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste	
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks Eelteadmised: Ristküliku ja ruudu ümbermõõt ja pindala (4. klass). Õpilane teab, et kolmnurga kahe külje summa on alati suurem kui kolmas külje. Õpilane oskab joonistada kolmnurka etteantud andmete põhjal: kolme külje järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga puuduva nurga suuruse leidmine antud nurkade põhjal. Kolmnurga pindala arvutamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala (6. klass). Protsentiarvutus (7. klass). Õpilane teeb vahet, mis on pindala, mis on ümbermõõt. Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka korrektse joonise koos tähistustega (kõrgus, alus jne). Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest). Õpilasele tuleb selgitada korrektse joonise tegemise ning visandamise erinevust. Skitseerimine võib viia valede järeldusteni või mitte kehtivate seoste leidmiseni. Skitseerimise abi saab kasutada korrektse joonise tegemiseks. Õpilased alles omandavad baasteadmisi geomeetriast, seega on korrektsete jooniste tegemine teadmiste vaheliste seoste kinnistamiseks omal kohal. Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!	Üldpädevuste toetamine <i>digi- ja suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus:</i> õpilane leiab vajalikku informatsiooni digivahendite abil ning hindab leitu asjakohasust ja usaldusväärsust; selgitab oma lahenduskäike ja -ideid teistele arusaadavalt ja korrektselt; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat; mõistab kultuuridevahelisi erinevusi ning väärtustab erinevate maade kultuuripärandit; kasutab erinevaid digivahendeid õpitu mõistmiseks ja kinnistamiseks, oma töö kontrollimiseks.
Õppeprotsessi diferentseerimine	Lõiming
A: 1. Joonesta digivahendit kasutades suvaline romb/rööpkülik/hulnurk	kunstiõpetus- arhitektuur, tesselatsioon, geomeetrilistest kujunditest

ja leia selle elemendid.

2. Arvuta rööpküliku nurgad, kui vastasnurkade summa on 156° .

3. Rombi üks nurk on teisest kaheksa korda suurem. Leia rombi nurgad.

4. Leia rombi teine diagonaal, kui üks diagonaal on 4,2 cm ning pindala on $7,98 \text{ cm}^2$.

B: 1. Rööpküliku kõrgus pikkusega 24 cm moodustab $\frac{3}{7}$ alusest. Leia rööpküliku pindala.

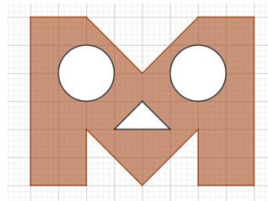
2. Leia rombi teine diagonaal, kui üks diagonaal on 42 mm ning pindala on $7,98 \text{ cm}^2$.

C: 1. Rombi pindala on 48 cm^2 . Üks diagonaalidest on 6 korda suurem kui teine. Leia lühema diagonaali pikkus.

2. Rööpküliku pindala on 1512 cm^2 ja ümbermõõt 198 cm. Arvuta rööpküliku teine kõrgus, kui üks kõrgus on 4,2 dm.

3. Kuidas arvutada rombi ümbermõõtu, kui on teada, et selle diagonaalid on 14 dm ja 48 dm ning kõrgus on 13,44 dm (selgita lahenduskäiku, arvutusi pole vaja teha).

4. Leia värvitud kujundi pindala.



mustrid

ajalugu- Kreeka ja Rooma kultuur; mošeed ja minaretid; romaani stiil, gooti stiil; Bütsants

PÜSTPRISMA

• Õpitulemus	Õppesisu
• <i>visandab püstprisma</i> • <i>kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;</i> • <i>arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil</i> ○ tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; ○ näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust; ○ arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala; ○ märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid; ○ oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.	Püstprisma, selle pindala ja ruumala.
Metoodilised soovitused õpitulemuse saavutamiseks	Üldpädevuste toetamine
Eelteadmised: Risttahukas ja kuup (5. klass). Kõikide varemõpitud kujundite ümbermõõdud ja pindalad (7. klass). Mõõtühikute teisendamine (pikkus-, pindala- ja ruumalaühikud) (4. ja 5. klass). Õpilase ruumilise mõtlemise arendamiseks tuleb õpilastega meisterdada/voltida erinevaid püstprisma mudeleid. Visualiseerimisel saab kasutada 3D jooniseid (nt GeoGebra, SketchUp, TinkerCad). Õpilane teeb ülesande lahendamiseks kindlasti ka vajaliku joonise koos tähistustega (kõrgus, põhiserv jne), kasutades joonestusvahendeid. Oluline on tekstist kirjutada välja andmed (võivad olla kirjutatud ka joonise juurde). Lahenduskäigu alguses kirjutada välja valemid, mis seostuvad antud ja otsitavate suurustega. Lahenduskäiku tuleb selgitada (piisab märksõnadest).	<i>Suhtlus-, digi-, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus:</i> õpilane kasutab digivahendeid 3D mudelite loomisel; oskab oma lahenduskäiku selgitada; kasutab matemaatikale omast keelt ja sümboolikat korrektselt.

Andmete kirjutamine joonisele on eriti oluline õpiraskustega õpilasele. See annab ülevaate olemasolevatest andmetest ja otsitavatest suurustest. Võimalusel kasutada erinevaid värve. Valemileht!	
Õppeprotsessi diferentseerimine tasemel saavutamisest), A, B, C tasemed	Lõiming
A: 1. Püstprisma pinnalaotuse joonestamine, prisma mudeli valmistamine. 2. Püströöptahuka külgserv on 4,2 dm. Põhi on romb, mille diagonaalid on 1,2 dm ja 1,6 dm. Arvuta püströöptahuka ruumala. B: 1. Püströöptahuka (vt joonist) ruumala on 312 cm^3, põhja pindala 60 cm^2 ja põhja ümbermõõt 33,4 cm. Arvuta täispindala. 2. Joonisel olevast ruudukujulise põhjaga puidust risttahukast lõigatakse välja kolmnurkne püstprisma. Arvuta alles jäänud keha ruumala. C: Maantee ääristamiseks kasutatakse 1,2 m pikkuseid nelinurkse püstprisma kujulisi betoonposte. Niisuguse püstprisma põhja pindala on 800 cm^2. Selliseid poste on vaja viia uuele maanteelõigule 100 tükki. On teada, et 1 dm^3 betooni kaalub 2,4 kg. Mitu veoautot tuleb tellida postide toimetamiseks sihtkohta, kui veoauto kandejõud on 5 tonni? Valmistatakse risttahukakujuline pealt lahtine klaasist akvaarium mõõtmetega $700 \times 500 \times 600 \text{ mm}$. Kui palju klaasi kulub selle akvaariumi valmistamiseks? Kui suur on selle akvaariumi ruumala? Mitu liitrit vett on selles akvaariumis, kui täidetud on $\frac{4}{5}$	kunstiõpetus, ajalugu- arhitektuur, romaani stiil, gooti stiil töö- ja tehnoloogiaõpetus- 3D mudelite loomine, tehnilised joonised

akvaariumist?	
TEHTED ASTMETEGA. ÜKSLEIKMED (u 20 tundi)	
• Õpitulemus	Õppesisu
• <i>selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust</i> • <i>põhjendab ja kasutab astendamise reegleid</i> ○ korrutab ühe ja sama alusega astmeid astendab korrutise; ○ astendab astme; ○ jagab võrdsete alustega astmeid; ○ astendab jagatise; ○ teab, et $a^0 = 1$, $a \neq 0$; ○ teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ jne; ○ kirjutab kümnendmurru 10 astmete abil. • <i>korrapääd üksleikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksleikmeid</i> ○ teab mõisteid <i>üksleik</i> ja <i>selle kordaja</i>; ○ teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ning miinusmärk üksleikme ees tähendab kordajat (-1); ○ viib üksleikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; ○ koondab sarnaseid üksleikmeid; ○ korrutab üksleikmeid; ○ astendab üksleikmeid; ○ jagab üksleikmeid; • <i>otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste</i>	Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamine Astme astendamine Üksleik. Üksleikmete korrutamine ja jagamine. Üksleikmete liitmine ja lahutamine
Metoodilised soovitusd õpitulemuse saavutamiseks (eelteadmised, kõige olulisem, mis on vajalik õpilasele edasi liikumiseks, metoodilised soovitusd)	Üldpädevuste toetamine

Eelteadmised: Tehted täisarvudega (astendajad) ja tehted ratsionaalarvudega (kordajad). Arvu aste. (7. klass). Õpiraskusega õpilase jaoks on olulisel kohal visualiseerimine (kasutada erinevaid värve, joonimisi, asendada muutujad erinevate kujunditega jne). <i>Märkus:</i> Kui mingil põhjusel tekib ajapuudus, siis tuleb antud teemat õpetada 8. klassi alguses enne hulkliikmete teema käsitlemist.	<i>Suhtlus-, digi- ja enesemääratluspädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiapädevus:</i> õpilane oskab selgitada oma arutluskäike; kasutada digivahendeid eesmärgipäraselt oma töö kontrollimiseks; kasutab matemaatikaalast sümboolikat korrektselt ja eesmärgipäraselt.
Õppeprotsessi diferentseerimine, hindamine (k.a näidisülesanded või kirjeldused õpitulemuste erineval tasemel saavutamisest), A, B, C tasemed	Lõiming
A: 1. Korruta. $-c^2d \cdot (-c^9d^{10})$ 2. Esita korrutisena m^{b+c}. Arvuta: $\frac{4^2 \cdot 4^6 \cdot 4^5}{4^4 \cdot 4^3}$ B: 1. Lihtsusta avaldist $a^m : a^n \cdot a^2$ ja leia selle väärtus, kui $a = 2, m = 5, n = 3$. 2. Võrdle arve $(\frac{1}{4})^5 \cdot 8^5$ ja 1995^0. C: 1. Avalda ristküliku pindala, kui üks külg on $9,4a^3b^5$ ja teine $1,7ab^5$. 2. Millise m väärtuse korral on avaldis $a^m \cdot a^5 \cdot a^2$ võrdne a^{12}? 3. On antud võrrand $(2^{17} : 2^3) : x = 2^{12}$. Mis peab olema x-i asemel, et võrdus oleks tõene? Nutikamatele: Leia $-b^2$, kui $b^4 = 81$. Leia avaldise 2^{2x} väärtus, kui $6^{13} : 6^3 = 36^x$.	
AJARESERV 5 TUNDI.	

