

## TURINIO MINIMUMO (SLENKSTINIO LYGIO) APRAŠAS (PROJEKTAS)

### Matematikos programos turinio minimumo aprašo paskirtis:

- Išskirti būtiną matematikos ugdymo programos turinio dalį, kurią privalo būti įsisavinęs mokinys pasiekęs slenkstinį pasiekimų lygį.
- Padėti mokytojams suprasti, ką kiekvienoje srityje turi mokėti slenkstinio pasiekimų lygio mokinys, kad galėtų gauti patenkinamą įvertinimą.
- Siekti, kad vertinimas būtų aiškus, objektyvus ir vienodas visose mokyklose, o mokytojai galėtų kryptingai orientuoti mokinius siekti bazinius žinių ir gebėjimų reikalavimus.
- Užtikrinti sąsajas tarp nacionalinių švietimo standartų ir realaus pasiekimų vertinimo mokyklose.
- Palengvinti mokytojų darbą, pateikiant aiškias gaires, ką būtina įtvirtinti, kad būtų galima mokytis sudėtingesnes temas ir siekti aukštesnių gebėjimų. prieš pereinant prie sudėtingesnių temų ar gebėjimų.
- Pateikti uždavinių pavyzdžių, padėsiančių rengti slenkstinio lygio užduotis tiek mokymosi procesui tiek vertinimui.

### Bendrosios nuostatos

- Mokymosi turinio minimumas apima mokymosi turinio esmines žinias ir pagrindinius gebėjimus, reikalingus mokiniams suprasti ir taikyti pagrindines matematikos sąvokas. Šios žinios yra būtinas pagrindas tolimesniam mokymuisi ir /arba yra orientuotos į realias situacijas ir problemas, su kuriomis mokiniai gali susidurti kasdieniame gyvenime.
- Slenkstinio pasiekimų lygio užduočių pavyzdžiai iliustruoja mokymosi turinį. Tai tik iliustracija, siekiant akcentuoti, kokias užduotis mokinys turi gebėti atlikti. Vertinimo metu, formuluojant slenkstinio lygio uždavinius, būtina atsižvelgti į programoje atskiroms turinio sritims keliamus reikalavimus:
  - a) kontekstą.
  - b) informacijos pateikimo būdą.
  - c) klausimo pateikimo būdą.
  - d) savarankiškumo lygį.

Slenkstinio lygio uždaviniuose vyrauja gerai pažįstamas kontekstas, tiesioginis informacijos pateikimo būdas, tiesioginis klausimas, vieno standartinio žingsnio atlikimo reikalaujanti užduotis. Naudojant čia pateiktus pavyzdžius vertinimo užduotyse, jei uždavinio sprendimui reikia kelių žingsnių, jis turėtų būti skaidomas į dalis ir taškai skaičiuojami už kiekvieną dalį atskirai. Slenkstinio lygio užduotyse kiekviena tokia dalis turėtų būti išskirta atskiru klausimu. Atsižvelgiant į bendrojo ugdymo programą, šioms užduotims atlikti gali būti siūloma pagalba:

1. skaičiuotuvai;
  2. užuomina, pastaba, 5 galimą sprendimo būdą klausimo formuluotė;
  3. formulė ar taisyklė;
  4. brėžinys ar piešinys.
- Žemesnėse klasėse nustatytas turinio minimumas gali neapimti tam tikrų svarbių žinių ir įgūdžių, kurie bus reikalingi vėlesniame mokymosi procese. Tačiau šios žinios gali būti įtrauktos į aukštesnių klasių programą, remiantis prielaida, kad net sudėtingesnės temos, nuolat kartojamos, ilgainiui bus įsisavintos. Tokiu atveju tai bus pažymima atitinkamos klasės apraše. Fragmentiškai tam tikros klasės programoje pasirodantys dalykai, netaikomi ar retai taikomi mokantis aukštesnėse klasėse ir neįtraukti į turinio minimumą, negali atsirasti turinio minimume aukštesnėse klasėse.
  - Apraše pateikiama tik **dalis** turinio minimumą atspindinčių užduočių. Gali būti ir kitokios užduotys, kurios atitinka turinio minimumo ir slenkstinio lygmens reikalavimus.
  - **Slenkstinio lygio geometrijos uždaviniai kontrolinių darbų ir kitų patikrinimų metu turi būti su brėžiniais, visi sąlygoje minimi ir ieškomi elementai parodyti brėžinyje. Šiame apraše norima tik iliustruoti užduoties pobūdį, todėl ne visi uždaviniai pateikti su brėžiniais. Tačiau patikrinimų metu brėžiniai slenkstinio lygio uždaviniams būtini.**

#### **PASTABA:**

Šiame dokumente naudojamos programoje nenurodytos sąvokos – paprastosios trupmenos ir dešimtainės trupmenos. Siekiant aiškiau aprašyti slenkstinį lygį, šios sąvokos pasitelkiamos trupmenos raiškos būdui nusakyti: paprastoji trupmena –  $n/m$  pavidalo skaičius, dešimtainė trupmena – skaičius su kableliu. Tuo tarpu sąvokos „trupmena“ ir „dešimtainis skaičius“ naudojamos programoje aprašytu būdu.

## 7 KLASĖ

Slenkstinis lygis	Pavyzdžiai
<b>Skaičiai ir skaičiavimai</b>	
<b>Realieji skaičiai. Laipsnis su sveikuoju rodikliu.</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Be skaičiuotuvo pakelia vienetą ir nulį bet kuriuo laipsniu, o kitus natūraliuosius ir sveikuosius skaičius kvadratu, kubu, ketvirtuoju laipsniu (gauto skaičiaus modulis nedidesnis už 1000)</li> <li>2. Be skaičiuotuvo pakelia teigiamas ir neigiamas paprastąsias trupmenas, kurių skaitikliai ir vardikliai ne didesni už 10 kvadratu ir trečiuoju laipsniu. Dešimtines trupmenas (ne daugiau 2 skaitmenų) kvadratu.</li> <li>3. Mintinai moka apskaičiuoti vienženklį skaičių kvadratus, skaičių 1-4 kubus.</li> <li>4. Be skaičiuotuvo apskaičiuoja paprasčiausių skaitinių reiškinių su laipsniais reikšmes (ne daugiau nei 3 veiksmi)</li> <li>5. Paprasčiausiais atvejais taiko laipsnių su vienodais pagrindais ir natūraliaisiais rodikliais savybes - daugybos, dalybos, laipsnio kėlimo laipsniu (ne daugiau 2 veiksmi). Moka sudėti, atimti, padauginti vienanarius su laipsniais (raidinė dalis – viena raidė)</li> <li>6. Be skaičiuotuvo moka pakelti racionalų skaičių nuliniu laipsniu. Moka pakelti natūralųjį skaičių ir teigiamą paprastąją trupmeną, kurios skaitiklis ir vardiklis ne didesni už 10, laipsniu, kurio rodiklis lygus -1; -2; -3. Dešimtines trupmenas (ne daugiau 2 skaitmenys) pakelia -1, -2 laipsniu.</li> <li>7. Paprasčiausiais atvejais taiko laipsnių su vienodais pagrindais ir neigiamais sveikaisiais rodikliais savybes - daugybos, dalybos, laipsnio kėlimo laipsniu (ne daugiau 2 veiksmi).</li> <li>8. Su skaičiuotuvu pakelia racionaliuosius skaičius bet kuriuo laipsniu.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apskaičiuokite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>3^2</math>;</li> <li>• <math>(-2)^3</math>;</li> <li>• <math>1^{21}</math></li> </ul> </li> <li>2. Apskaičiuokite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\left(\frac{3}{4}\right)^2</math>;</li> <li>• <math>\left(-\frac{1}{3}\right)^3</math></li> </ul> </li> <li>3. Apskaičiuokite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>3^2 - (-2)^3</math>;</li> <li>• <math>(-2)^3 \cdot (-1)^2</math>;</li> </ul> </li> <li>4. Suprastinkite reiškinį: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>a^3 \cdot (a^2)^3</math></li> <li>• <math>2a^3 + a^3</math></li> <li>• <math>2a^3 \cdot a^3</math></li> <li>• <math>2a^2 - a^2 + 2</math></li> </ul> </li> <li>5. Apskaičiuok: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>2^{-3}</math></li> <li>• <math>\left(\frac{3}{4}\right)^{-1}</math></li> </ul> </li> </ol>

9. Moka užrašyti skaičių standartine išraiška  $a * 10^k$ , kai k natūralusis skaičius ir atvirkščiai, skaičių  $a * 10^k$  užrašo natūraliuoju skaičiumi (k - natūralus skaičius)
10. Moka palyginti skaičius užrašytus standartine išraiška  $a * 10^k$ , kai k - natūralus skaičius

- $(\frac{1}{3})^{-3}$
  - $(2,3)^0$
6. Suprastinkite reiškinį:
- $a^{-3} \cdot (a^2)^3$
  - $2a^3 \cdot a^{-3}$
7. Užrašyk skaičių 300000 standartine išraiška
8. Palygink:
- $3,2 * 10^3$  ir  $3,2 * 10^5$
  - $3,3 * 10^3$  ir  $3,2 * 10^3$

### Finansiniai skaičiavimai.

1. *Be skaičiuotuvo moka padidinti ir sumažinti skaičių p% procentų. Gali skaičių padidinti ar sumažinti p% procentų du kartus.*
2. Moka spręsti paprasčiausias realaus turinio problemas susijusias su biudžetu.
3. Moka apskaičiuoti p% procentų palūkanas, priimti naudingesnį pasiūlymą kai yra papildomi mokesčiai. (skaičiuojama su natūraliais skaičiais)

1. Prekė kainavusi 120 eurų buvo nupiginta du kartus po 10 %. Kiek kainuoja prekė dabar?
2. Miestelyje gyveno 3000 gyventojų. Pirmaisiais metais gyventojų skaičius padidėjo 10 %, antraisiais 20 %. Kiek miestelyje gyvena gyventojų?
3. Šeimos narių pajamos yra 2800 eurų. Specialistai rekomenduoja 10 % pajamų investuoti, 20 % atidėti taupymui. Kiek pinigų šeimai liks išlaidoms, jei ji laikysis šių rekomendacijų.
4. Tomas nori pasiskolinti metams 1000 eurų. Viena kredito įstaiga siūlo 4 % metines palūkanas ir 20 eurų administracinį mokestį. Kita siūlo 5 % metines palūkanas, tačiau nėra administracinio mokesčio.

- a) Kurioje bendrovėje yra palankesnės sąlygos imti paskolą?  
 b) kiek sutaupys Tomas, jei apsispręs teisingai?

### Nelygybės.

1. Žino ir mokam taikyti skaitinių nelygybių savybes:

- a) jeigu  $a > b$ , tai  $b < a$ ;  
 b) jeigu  $a > b$ , tai  $-a < -b$ ;  
 c) jeigu  $a > b$ , tai  $a \pm c > b \pm c$ ;  
 d) jeigu  $a > b$  ir  $c > 0$ , tai  $a \cdot c > b \cdot c$ ;  
 e) jeigu  $a > b$  ir  $c < 0$ , tai  $a \cdot c < b \cdot c$ ;  
 f) jeigu  $a > b$  ir  $c > 0$ , tai  $a : c > b : c$ ;  
 g) jei  $a > b$  ir  $c < 0$ , tai  $a : c < b : c$ .

2. Moka užrašyti nelygybių  $x \leq a$ ;  $x \geq a$ ;  $x < a$ ;  $x > a$  sprendinius intervalais ir pavaizduoti skaičių tiesėje. (čia  $a, b, c$  - realūs skaičiai). Moka pavaizduotą intervalą užrašyti nelygybe.

3. Moka išspręsti nelygybes, užrašyti sprendinius intervalais ir pavaizduoti skaičių tiesėje:

- a)  $ax > c$ ,  
 b)  $ax + b > c$ ,  
 c)  $a(x + b) > c$ ,

Pastaba: nelygybės ženklai gali būti bet kokie ( $<$ ;  $<=$ ;  $\leq$ ;  $\geq$ ),  $a, b, c$  – sveikieji skaičiai.

4. Moka patikrinti ar skaičius yra nelygybės ar nelygybių sistemos sprendinys.  
 5. Moka išspręsti nelygybių sistemas:

1. Žinome, kad  $a < b$ . Kurios nelygybės teisingos?

- a)  $2a < 2b$   
 b)  $-3a < -3b$   
 c)  $a + 3 < b + 3$   
 d)  $a - 3 < b - 3$

2. Kokia nelygybe galima užrašyti pavaizduotą intervalą?



a)



b)

4. Išspręskite nelygybes. Sprendinius pavaizduokite skaičių tiesėje ir užrašykite intervalais:

- a)  $-\frac{1}{3}x > -2$   
 b)  $2x \leq -0,6$   
 c)  $-2x + 6 \geq 12$   
 d)  $-2(x + 3) > 6$   
 e)  $\{x > -0,2 \mid x \leq 4\}$   
 f)  $4 < 2x \leq 6$   
 g)  $-6 < x - 4 \leq -4$

$\{ax > c \quad bx < d\}$ , kai  $a, b$  - racionalūs skaičiai

Pastaba: nelygybės ženklai gali būti bet kokie ( $<$ ;  $<=$ ;  $\leq$ ;  $\geq$ ),  $a, b, c$  – sveikieji skaičiai arba dešimtainės trupmenos.

Moka išspręsti dvigubą nelygybę  $a < x + b < d$  ir  $a < bx < d$ .

Pastaba: nelygybės ženklai gali būti bet kokie ( $<$ ;  $<=$ ;  $\leq$ ;  $\geq$ ),  $a, b, c$  – sveikieji skaičiai.

6. Moka iš intervalo išrinkti sveikuosius skaičius

5. Rask nelygybė didžiausią sveiką sprendinį  $-x > -6$

a) 6. Kiek sveikųjų sprendinių turi nelygybė  $-6 < x \leq -4$

### Tiesiniai ir netiesiniai sąryšiai.

1. Moka pagal atvirkščio proporcingumo formulę, arba pagal grafiką, arba pagal žinomą sąryšį (stačiakampio plotas, pirkinio kaina), arba pagal pradėtą pildyti lentelę papildyti atvirkščio proporcingumo lentelę. Gali tai padaryti ir realiame kontekste.

2. Moka iš duotos atvirkščio proporcingumo lentelės ar grafiko apskaičiuoti proporcingumo koeficientą

3. Moka lentelėse užrašytas skaičių poras pažymėti koordinatinių plokštumoje.

4. Atskiria, kurie dydžiai tiesiogiai priklausomi, kurie atvirkščiai. Moka rasti vieną dydį, kai duoti kitu du. Nagrinėjami šie kontekstai:

- laikas ir greitis, kai nuvažiuotas kelias pastovus; kelias ir greitis, kai važiavimo laikas pastovus; kelias ir laikas, kai greitis pastovus.
- Pirkinio kaina ir nupirktų prekių kiekis, kai prekės kaina pastovi; prekės kaina ir pirkinio kaina, kai prekių kiekis pastovus; prekių kiekis ir pirkinio kaina, kai prekės kaina pastovi.
- Stačiakampio ilgis ir plotis, kai plotas pastovus; stačiakampio plotas ir plotis, kai ilgis pastovus; stačiakampio ilgis ir plotas, kai plotis pastovus.

1. Dydžiai yra atvirkščiai proporcingi. Pabaik pildyti lentelę.

x	2	4	10
y			5

2. Laima planuoja nuvažiuoti 750 km. Užpildyk lentelę:

Važiavimo greitis (km/h)	10	20	25	50
Kelionės trukmė (h)				

2. Duota atvirkščio priklausomumo sąryšio  $y=k/x$  lentelė. Apskaičiuokite proporcingumo koeficientą

x	1	2	4	8
y	8	4	2	1

3. Duota atvirkščio priklausomumo sąryšio  $y=k/x$  lentelė. Nubrėžk atvirkščio proporcingumo grafiką.

x	1	2	4	8
y	8	4	2	1

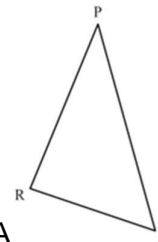
5. Kurie dydžiai gali būti atvirkščiai proporcingi?
- a) Iškeptų sausainių kiekis ir jiems sunaudotų miltų kiekis;
  - b) Kelionės greitis ir sugaištas laikas, jei keliaujame 100 km.
  - c) Stačiakampio, kurio plotas 100 kv cm ilgis ir plotis
  - d) Nuvažiuotas atstumas ir sugaištas kelionėje laikas, jei važiuojame pastoviu greičiu;
  - e) Nupirktų apelsinų kiekis ir pirkinio kaina.
6. Stačiakampio ilgis lygus  $x$  cm. o jo plotas lygus 12. Užpildyk lentelę, pagal kurią galima apskaičiuoti stačiakampio plotį

x(ilgis)	1	2	3	4	6
y(plotis)					

**Transformacijos**

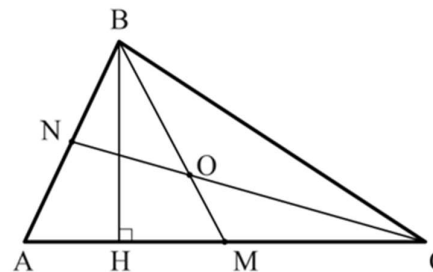
1. Brėžinyje atpažįsta ir ranka apytiksliai nubrėžia trikampių aukštines, pusiauakraštines, pusiauakampines; lygiagretainio ir trapecijos aukštinę; trapecijos pagrindus ir šonines kraštines.
2. Apytiksliai iš rankos nubrėžia duotai tiesei statmeną tiesę kai ji eina per tiesės tašką ar tašką šalia tiesės; pažymi atkarpos vidurio tašką.

1. Nubrėžk duotojo trikampio aukštinę RH ir pusiauakraštinę



PA

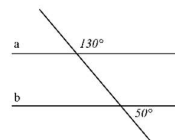
2. Kurios atkarpos yra trikampio ABC pusiauakraštinės, jei žinome, kad  $AN=NB$ ;  $AM=MC$



### Plokštumos figūros.

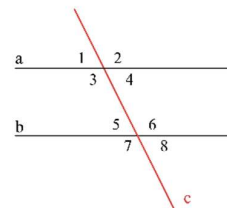
1. Supranta lygiagrečių tiesių sąvoką. Žino tiesių lygiagretumo požymius. Žino kampų, gautų dvi tieses trečiąją pavadinimus. Pažįsta kampus, gautus dvi lygiagrečias tieses perkirtus trečiąja. Sugeba juos įvardinti, moka apskaičiuoti jų didumus kai vieno iš kampų didumas duotas.
2. Žino kvadrato, stačiakampio, lygiagretainio, rombo, trapecijos savybes.

1. Ar tiesės a ir b lygiagrečios?



2. Tiesės a ir b lygiagrečios. Apskaičiuokite kampų 2 ir 8 didumus, jei  $\angle 1 = 50^\circ$





3. Kurios lygiagretainio savybės užrašytos teisingai:
- Priešingi kampai lygūs
  - Visos kraštinės lygios
  - Priešingos kraštinės lygiagrečios
  - Įstrižainės lygios
  - Įstrižainės yra kampų pusiaukampinės
4. Kokį keturkampį galima pavadinti rombu?
- Jei keturkampio įstrižainės statmenos, tai yra rombas
  - Jei keturkampio visos kraštinės lygios, tai yra rombas
  - Jei keturkampio priešingos kraštinės lygiagrečios, tai yra rombas
  - Jei lygiagretainio visos kraštinės lygios, tai yra rombas
5. Apskaičiuokite lygiagretainio kampų didumus, kai vienas jo kampas lygus  $50^\circ$ .
6. Rombo vieno kampo didumas  $120^\circ$ . Kokį kampą sudaro rombo ilgesnė įstrižainė su kraštine?

### Erdvės figūros.

1. Atpažįsta erdvės figūras ir jų elementus:

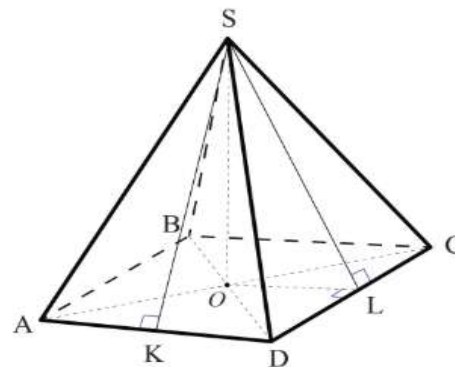
- Staciają trikampę ir keturkampę prizmę, stačiakampį gretasienį, jų pagrindus, aukštines, viršūnes, sienas. Žino kokios prizmės vadinamos taisyklingosiomis.

Pažymėk, kurie teisingi. Taisyklingos prizmės pagrindu gali būti:

- lygiašonė trapecija
- stačiakampis

- b) Taisyklingąsias trikampę ir keturkampę piramides, jų pagrindus, viršūnes, aukštines, apotemas. Žino, kokios piramidės vadinamos taisyklingosiomis.
- c) Ritinį, jo pagrindus šoninę sieną, aukštinę.
- d) Kūgį, jo pagrindą, šoninę sieną, sudaromąją, aukštinę.

- c) kvadratas
  - d) rombas
  - e) lygiakraštis trikampis
  - f) lygiašonis trikampis
2. Kurios atkarpos yra piramidės apotemos?



- a) SA
- b) SC
- c) SK
- d) SL
- e) SD

### Ilgio, ploto, tūrio skaičiavimai.

1. Moka apskaičiuoti:

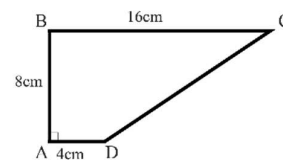
- a) stačiakampio, kvadrato plotus. Moka rasti vieną kraštinę, kai duotas plotas ir kitos kraštinės ilgis
- b) Stačiojo trikampio plotą, kai žinomi statinių ilgiai. Moka apskaičiuoti statinio ilgį, kai duotas plotas ir kito statinio ilgis
- c) Įvairiakraščio trikampio plotą, kai duotas pagrindas ir aukštinė. Moka apskaičiuoti aukštinės ir pagrindo ilgį, kai žinomas plotas ir

1. Pagal brėžinio duomenis apskaičiuokite:

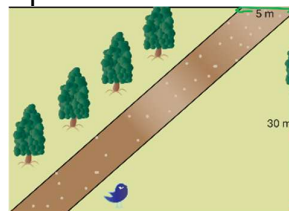
- a) trapecijos aukštinę
- b) trapecijos plotą

pagrindo ir aukštinės ilgis.

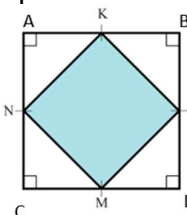
- d) Lygiagretainio plotą, kai duota aukštinė ir pagrindas
  - e) trapecijos plotą, kai duoti pagrindų ilgiai ir aukštinė.
  - f) Rombo plotą, kai duotos įstrižainės arba aukštinė ir pagrindas.
2. Moka apskaičiuoti skritulio plotą ir apskritimo ilgį, kai spindulys yra duotas. Moka apskaičiuoti skritulio dalies ( $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{4}$ ) plotą ir lanko ilgį, kai spindulys yra duotas.
3. Moka apskaičiuoti:
- a) Stačiakampio gretasienio (keturkampės stačiosios prizmės) tūrį ir paviršiaus plotą, kai pagrindo kraštinių ir aukštinės ilgiai yra duoti
  - b) Stačiosios trikampės prizmės tūrį, kai pagrindo plotas ir aukštinės ilgis yra duotas
  - c) Stačiosios trikampės prizmės šoninio paviršiaus plotą, kai pagrindo kraštinės ir aukštinė yra duotos
  - d) Stačiosios trikampės prizmės, kurios pagrindas statusis trikampis tūrį, kai pagrindo statiniai ir aukštinė yra duoti.
  - e) Taisyklingosios trikampės piramidės tūrį, kai pagrindo plotas ir aukštinės ilgis yra duoti
  - f) Taisyklingosios keturkampės piramidės tūrį, kai pagrindo kraštinės ilgis ir aukštinės ilgis yra duoti.
  - g) Taisyklingosios trikampės ir keturkampės piramidės šoninio paviršiaus plotą, kai pagrindo kraštinės ilgis ir apotema yra duoti
  - h) Kūgio tūrį ir paviršiaus plotą, kai pagrindo spindulys, aukštinė ir sudaromoji yra duoti.
  - i) ritinio tūrį, šoninio ir viso paviršiaus plotą, kai pagrindo spindulys ir aukštinės ilgis yra duoti.



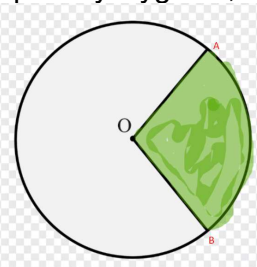
2. 14 m pločio aikštelę kerta takelis, kaip parodyta brėžinyje. Apskaičiuokite takelio plotą.



3. ABCD, KLMN kvadratai. Kvadrato ABCD kraštinės ilgis 10 cm. Apskaičiuokite kvadrato KLMN ir trikampio AKN plotus



4. Apskaičiuokite nuspalvinto skritulio dalies plotą, jei apskritimo spindulys lygus 8, o kampo AOB didumas 90 laipsnių



5. Rombo įstrižainės lygios 6 cm ir 12 cm. Apskaičiuokite rombo plotą.

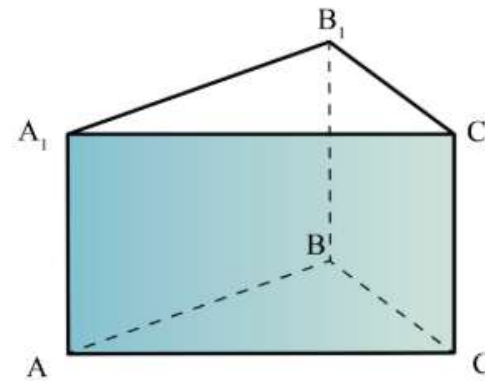
6. Trapecijos pagrindų ilgiai lygūs 12 cm ir 18 cm, jos aukštinės ilgis 10 cm. Apskaičiuokite trapecijos plotą.

7. Kvadrato perimetras lygus 40 cm. Apskaičiuokite kvadrato plotą. Kokio didumo kampą sudaro kvadrato įstrižainės?

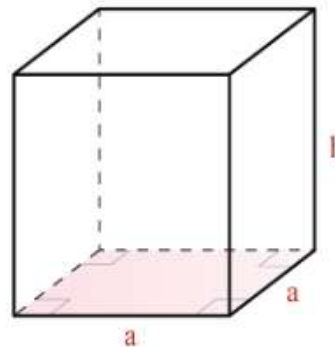
8. Prizmės pagrindas – statusis trikampis. Jo statiniai  $AB=4$ ;  $BC=3$ ; įžambinė  $AC=5$ . Prizmės aukštinė lygi 5 cm.

Apskaičiuokite:

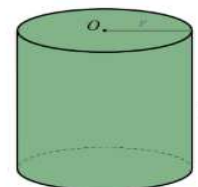
- pagrindo plotą
- šoninio paviršiaus plotą
- tūrį.



- Prizmės pagrindas – kvadratas, kurio kraštinė lygi 6 cm. Apskaičiuokite prizmės tūrį, jei jos aukštinė lygi 20 cm.



2. Apskaičiuokite ritinio paviršiaus plotą, kai  $r=7$  cm;  $h=32$  cm



Apskaičiuokite ritinio paviršiaus plotą.

### Duomenys ir jų interpretavimas.

1. Moka interpretuoti skritulinę diagramą, atsako į paprasčiausius klausimus apie duomenis, pavaizduotus skritulinėje diagramoje.
2. Supranta sąvokas „populiacija“ ir „imtis“, „imties dydis“.
3. Gali savais žodžiais paaiškinti, kokia imtis gali būti laikoma reprezentatyvia, kokia ne. Supranta sąvoką „atsitiktinė atranka“.
4. Interpretuoja imties duomenis - gali paprasčiausiais atvejais gali padaryti statistines išvadas.

1. Pardavėjas pardavė 12 l apelsinų sulčių; 8 l greipfrutų sulčių; 6 l multivitaminų sulčių, 6 l ananasų sulčių, 4 l vynuogių sulčių. Savo parduotų vaisių sulčių kiekį pavaizdavo skrituline diagrama.
  - a) Kokio didumo kampas nubrėžtas, norint pavaizduoti parduotą apelsinų sulčių kiekį?
  - b) Kurią dalį visų parduotų sulčių sudarė apelsinų ir ananasų sultys?
2. Adomas norėjo sužinoti kokį vidutinišką atlyginimą įmonėje

„ANTAI“ gauna jaunas specialistas. Kokia imtis galėtų būti reprezentatyvi?

- a) Atsitiktinai parinkti 100 įmonės darbuotojų
- b) 80% įmonės jaunųjų specialistų
- c) 80% darbuotojų, dirbančių įmonėje daugiau nei 10 metų.

## 8 KLASĖ

Slenkstinis lygis	PAVYZDŽIAI	PROGRAMA
<b>Skaičiai ir skaičiavimai</b>		
<b>Realieji skaičiai. Kvadratinė ir kubinė šaknys.</b>		
<p>1. Moka ištraukti kvadratinę šaknį iš 0;1;4;9;16;25;36;64;81;100 be skaičiuotuvo. Moka ištraukti kvadratinę šaknį iš taisyklingos trupmenos, kurios skaitiklis ir vardiklis yra vienas iš skaičių 1; 4;9;16;25;36;64;81;100 be skaičiuotuvo. <i>Moka ištraukti kvadratinę ir kubinę šaknį skaičiuotuvu iš bet kokio skaičiaus ir suapvalinti reikiamu tikslumu.</i> Moka apskaičiuoti skaitinio reiškinių (ne daugiau 2 veiksmų), kuriuose yra aukščiau minimos kvadratinės šaknys, reikšmę.</p> <p>2. <i>Moka skaičiuotuvu apskaičiuoti skaitinio reiškinių (ne daugiau 4 veiksmų) reikšmę.</i></p>	<p>1. Apskaičiuokite</p> <p>2. <math>2\sqrt{25} - \sqrt{4}</math></p> <p>3. <math>3 \cdot \sqrt{\frac{4}{9}}</math></p> <p>4. <math>\frac{1}{3} - \sqrt{\frac{4}{9}}</math></p> <p>5. <math>3 \cdot \sqrt{25 - 16}</math></p> <p>6. Įkelkite skaičių po šaknies ženklą: <math>2\sqrt{3}</math></p> <p>7. Apskaičiuokite: <math>\sqrt{8} + 2\sqrt{2}</math></p>	

3. Moka įkelti teigiamą skaičių į kvadratinės šaknies požaknį ir iškelti jį prieš šaknies ženklą

### AIBĖS

1. Atskiria natūraliuosius, sveikuosius, racionaliuosius, iracionaliuosius skaičius, kai jie užrašyti tiesiogiai (tarkim, netinka  $-\sqrt{4}$ ). Moka žymėti natūraliųjų, sveikųjų, racionaliųjų, iracionaliųjų, realiųjų skaičių aibes.
2. Moka simboliškai užrašyti, kad skaičius priklauso aibei. (Pavyzdžiui  $2 \in \mathbb{N}$ )
3. Paprasčiausiais atvejais moka skaičių aibes užrašyti intervalais, nelygybėmis.

1. Kurie skaičiai yra sveikieji?
  - a) -5,3
  - b) -1
  - c) 0
  - d) 5,5
  - e) 6
2. Kurie teiginiai teisingi?

$$\begin{aligned}\pi &\in I \\ 28 &\in I \\ 274 &\in Z \\ \sqrt{2} &\in I \\ 0 &\in N \\ 0 &\in R\end{aligned}$$

3. Intervalais užrašykite šias aibes:
  - a) mažesnių už 3 realiųjų skaičių aibę
  - b) nelygybės  $x < 3$  sprendinių aibę

### Veiksmai su realiaisiais skaičiais

1. Moka sudėti, atimti, sudauginti to paties laipsnio šaknis. Suprastina reiškinius (nedaugiau 2 veiksmai)

1. Apskaičiuokite:
  - a)  $2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} - \sqrt{3}$

2. Moka sudėti, atimti sudauginti kvadratinės šaknis, kai pošaknyje kintamasis. Suprastina paprasčiausius reiškinius su šaknimis.
3. Moka be skaičiuotuvo apskaičiuoti ir palyginti paprasčiausių skaitinių reiškinių (ne daugiau 2 veiksmų) reikšmes. Skaičiuojama su skaičiais:
  - a) sveikaisiais
  - b) dešimtainėmis trupmenomis ( ne daugiau 2 skaičiai po kablelio, nėra periodinių trupmenų)
  - c) Paprastosiomis trupmenomis, kurių skaitiklis ir vardiklis ne didesnis už 10.
  - d) Iracionaliaisiais skaičiais (pi, šaknys)
4. *Moka skaičiuotuvu apskaičiuoti bet kokio skaitinio reiškinio reikšmę.*

- b)  $2\sqrt{3} \cdot 3\sqrt{3}$
  - c)  $2 \cdot (2 + \sqrt{3})$
  - d)  $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4}$
2. Suprastinkite reiškinius
- a)  $2\sqrt{a} + 4\sqrt{a} - \sqrt{a}$
  - b)  $2\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} + 3a$
  - c)  $2\sqrt{a} \cdot (2 + \sqrt{a})$
3. Palygink:
- a)  $\pi$  ir  $\sqrt{2}$
  - b)  $\sqrt{15}$  ir  $\sqrt{14}$

### Finansiniai skaičiavimai.

1. Supranta valiutų kursus, geba nustatyti kuris kursas aukštesnis, kuris žemesnis. (pavyzdžiui, kai duoti dviejų bankų valiutų kursai, nustato kur labiau apsimoka keisti valiutą).
2. Moka apskaičiuoti prekės kainą su procentine nuolaida.
3. Moka apskaičiuoti prekės kainą su procentiniu pabrangimu.
4. Moka apskaičiuoti, kokią sumą reikės gražinti pasiskolinus fiksuotą sumą pinigų su tam tikromis palūkanomis
5. Moka apskaičiuoti kainas perkant su tam tikromis lojalumo programomis( pavyzdžiui 2 už vieno kainą ir pan).

1. Mikas tyrinėja bankų skelbiamus valiutų kursus.

USD (JAV dolerio) kurso palyginimas bankuose 2024-12-12

GRYNAIS PINIGAIS				
Bankas	Bankas perka	Bankas parduoda	Kur keisti?	ECB kursas <sup>1</sup>
1  Valiuta24.lt	1,0640	<b>1,0480</b>	keitimo vietas	1,0507
2  Šiaulių	1,1015	<b>1,0226</b>	keitimo vietas	1,0507
3  Florinus	<b>1,0990</b>	<b>1,0223</b>	keitimo vietas	<b>1,0507</b>
4  URBO	1,0910	<b>1,0170</b>	keitimo vietas	1,0507

- a) kuriame banke Mikui labiausiai apsimoka eurus keisti į



6. Moka apskaičiuoti galutinę prekės kainą perkant lizingu, kai žinomas mėnesio įmokos dydis

dolerius  
b) kuriame banke Mikui labiausiai apsimoka dolerius keisti į eurus?  
2. Tautvydas nori lizingu pirkti kompiuterį, kurio vertė 1200 eurų. Jei Tautvydas kompiuterį pirs išsimokėtinai per 2 metus, jo mėnesio įmoka bus lygi 54 eurams. Kiek Tautvydas sumokės už kompiuterį?

### Modeliai ir sąryšiai.

### Algebra. Raidiniai reiškiniai.

1. Moka sudėti, atimti vienanarius, sutraukti panašiuosius narius, kai koeficientai – sveikieji skaičiai, raidinė vienanario dalis – viena raidė, pakelta 1-2 laipsniu.
2. Moka sudėti ir atimti dvinarius ir trinarius, kai koeficientai – sveikieji skaičiai, raidinė vienanario dalis – viena raidė, pakelta 1-2 laipsniu.
3. Moka iš dvinario iškelti prieš skliaustus sveikąjį daugiklį ir kintamąjį. Koeficientai – sveikieji skaičiai, raidinėse dvinario dalyse kintamieji pakelti ne aukštesniu nei antruoju laipsniu.
4. Moka pritaikyti greitosios daugybos formules  $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ ;  $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ ;  $(a-b)(a+b)=a^2-b^2$  su natūraliais koeficientais, kintamieji - pirmojo laipsnio.
5. Moka reiškinį  $a^2-b^2$  išskaidyti dauginamaisiais, kai a ir b arba natūralieji skaičiai, arba kintamieji pakelti 2 laipsniu.

1. Suprastinkite reiškinius:
  - a)  $2 \cdot (x - 3) - 3x$
  - b)  $3x - (8 - 3x)$
  - c)  $(2x - 1) \cdot (x + 3)$
  - d)  $2x \cdot (x - 3)$
  - e)  $(2x - 1)^2$
  - f)  $2x^2 + 3x - 4x^2 - 1$
  - g)  $-(x^2 + 1) - (2x^2 - 3x + 1)$
  - h)  $(2x - 1) \cdot (2x + 1)$
  - i)  $(2 - x) \cdot (x + 2)$
2. Išskaidykite daugikliais:
  - a)  $2a - 2b$
  - b)  $4a^2 - 4a$
  - c)  $2ab - 2b$
  - d)  $a^2 - 4$
  - e)  $9a^2 - 1$

6. Moka padauginti vienanarį iš dvinario, sudauginti du dvinarius. Koeficientai – sveikieji skaičiai, kintamasis pakeltas pirmuoju laipsniu.

### Lygčių sistemos.

1. Moka iš tiesinės lygties su dviem nežinomaisiais išreikšti vieną kintamąjį. Koeficientai - sveikieji skaičiai.
2. Moka nustatyti ar natūraliųjų skaičių pora yra lygčių sistemos sprendinys
3. Moka keitimo būdu išspręsti tiesinių lygčių sistema su sveikaisiais koeficientais, bent vienas koeficientas prie kintamojo lygus 1 ir atsakymas - sveikųjų skaičių pora.
4. Moka sudaryti paprasčiausią lygčių sistemą.

1. Kuri skaičių pora yra lygčių sistemos  $\begin{cases} 2x - y = 5 \\ x + 3y = 6 \end{cases}$  sprendinys?  
A. (1;3); B. (3;1); C. (-2;2) D. (-1; 3)
2. Išspręskite lygčių sistemą:  
$$\begin{cases} 2x - y = 5 \\ x + 3y = 6 \end{cases}$$
3. Dviejų skaičių suma 8, o skirtumas 5. Rask tuos skaičius
4. Už 2 saldinius ir pyragą sumokėjo 6 eurus, o už du pyragus ir saldainį sumokėjo, 9 eurus. Apskaičiuok pyrago kainą.

### 7. Tiesiniai ir netiesiniai sąryšiai. Tiesinis sąryšis.

1. Moka sudaryti paprasčiausią įvesties – išvesties lentelę, kai duotas  $y = kx + b$  pavidalo tiesinis sąryšis, koeficientai - sveikieji skaičiai. Moka šį uždavinį išspręsti ir realiame kontekste.
2. Moka paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti y reikšmę, kai x reikšmė žinoma
3. Užpildo įvesties – išvesties lentelės praleistas vietas naudodamiesi nubrėžta tiese.

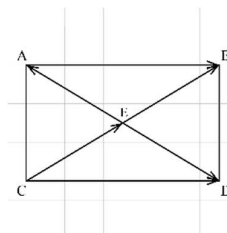
1. Už kelionę taksi mokamas 1 euro įsėdimo mokestis ir 0,6 euro už vieną nuvažiuotą kilometrą. Užrašyk reiškinį kelionės kainai y apskaičiuoti, jei šiuo taksi nuvažiavome x kilometrų.
2. Mokestį už suvartotą vandenį per mėnesį Pijus apskaičiuoja pagal formulę  $h(x) = 4 + 2,1x$   
Čia x - suvartoto vandens kiekis kubiniais metrais.  
Kiek turės sumokėti Pijus, jei per mėnesį jis suvartojo 77 kubinius metrus vandens?

4. Moka paprasčiausiai atvejais interpretuoti tiesinio sąryšio grafiką realiame kontekste ( atsako į klausimus apie didėjimą, mažėjimą ir y reikšmes , kai duotos argumento reikšmės bei atvirkščiai)

### Geometrija ir matavimai Konstravimas, transformacijos. Braižymas.

1. Moka nubrėžti dviejų vektorių sumos vektorių, atpažinti vektorių sumą brėžinyje, kai vieno vektoriaus pradžios taškas sutampa su kito vektoriaus pabaigos tašku.
2. Moka nubrėžti vektorių  $k \cdot \vec{a}$ , kai vektorius  $\vec{a}$  nubrėžtas, atpažinti vektorių padaugintą iš sveikąjo skaičiaus brėžinyje, kai vektorių pradžios taškas tas pats.

1.



a)  $\vec{EA} + \vec{EB} =$

b)  $2\vec{CE} =$

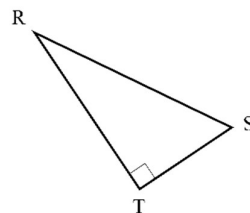
### Figūros. Plokštumos figūros.

1. Moka pritaikyti Pitagoro teoremą, kai duoti dviejų statinių ilgiai arba statinis ir įžambinė ieškant stačiojo trikampio kraštinių ilgių, , taip pat stačiakampio įstrižainės, trapecijos aukštinės ilgių, kai visi reikiami dydžiai duoti.
2. Moka apskaičiuoti trikampio vidurio linijos ir trapecijos vidurio linijos ilgį, kai visi reikiamų elementų dydžiai duoti.
3. Moka apskaičiuoti lygiašonio trikampio kampus, kai duotas vienas kampas, apskaičiuoti kraštinės ilgį, kai duotas

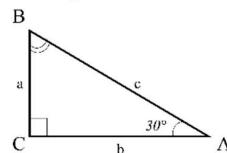
1. Apskaičiuokite:  
 a) RS, kai TR=8; TS = 6  
 b) TS, kai RS=13; TS = 5

perimetras ir viena kraštinė. Gali išspręsti šiuos uždavinius ir realiam kontekste.

4. Moka pritaikyti statinio prieš 30 laipsnių kampą savybę, t.y. rasti statinio prieš 30 laipsnių kampą ilgį, kai duotas įžambinės ilgis ir atvirkščiai. Gali išspręsti šiuos uždavinius ir realiam kontekste.
5. Moka apskaičiuoti lygiašonio stačiojo trikampio įžambinės ilgį, kai duotas vieno statinio ilgis ir statinių ilgius, kai duotas įžambinės ilgis.



2. Apskaičiuokite CA, kai AB=12



3. Staus lygiašonio trikampio įžambinės ilgis lygus 6 cm. Apskaičiuok šio trikampio kampų didumus ir šoninės kraštinės ilgį.

### Erdvės figūros.

1. Moka pagal Pitagoro teoremą apskaičiuoti kūgio aukštinę, sudaromąją, pagrindo spindulį, kai duoti kitų dviejų elementų dydžiai. Tokį uždavinį gali išspręsti ir realiam kontekste.
2. Moka apskaičiuoti taisyklingos keturkampės piramidės aukštinę, pagrindo kraštinę, apotemą, kai duoti kitų dviejų elementų dydžiai.
3. Moka apskaičiuoti stačiosios prizmės, taisyklingosios piramidės, ritinio, kūgio tūrį ir paviršiaus plotą, kai duoti visi reikiami dydžiai arba vieną dydį reikia apskaičiuoti pagal

1. Kūgio pagrindo spindulys lygus 5, aukštinė lygi 12. Apskaičiuok:
  - a) kūgio sudaromąją
  - b) Šoninio paviršiaus plotą (kai formulė duota)
2. ABCDS – taisyklingoji keturkampė piramidė. Jos pagrindo kraštinės ilgis lygus 8; aukštinė lygi 6. Apskaičiuok:
  - a) Piramidės tūrį
  - b) Piramidės apotemą (kai ji pavaizduota brėžinyje)
  - c) šoninio paviršiaus plotą

Pitagoro teoremą. Tokį uždavinį gali išspręsti ir realiam kontekste.

3. Kūgio sudaromosios ilgis lygus 20, o jo aukštinės ilgis lygus 16.

Apskaičiuok:

- Kūgio pagrindo spindulį,
- Kūgio tūrį
- Kūgio paviršiaus plotą.

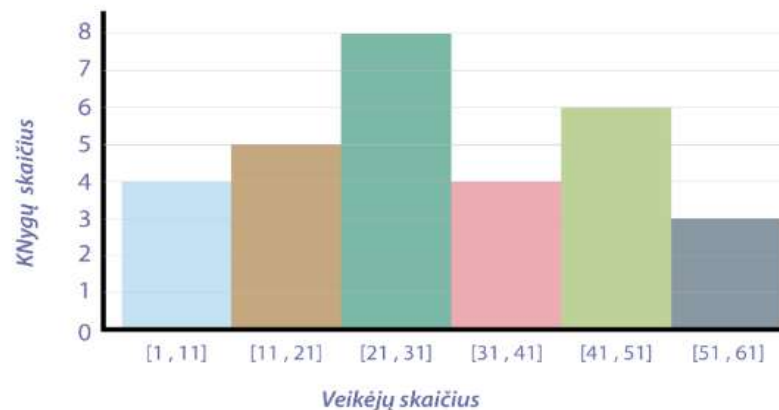
### Duomenys ir tikimybės Duomenys ir jų interpretavimas.

- Moka iš dažnių lentelės apskaičiuoti grupuotų duomenų vidurkį.
- Gali paprasčiausiais atvejais interpretuoti histogramą – pasakyti kuriame intervale reikšmių daugiausia, kuriame mažiausia, kiek daugiau, kiek mažiau ir pan.
- Moka iš grupuotų duomenų dažnių lentelės nubrėžti trūkstamus histogramos stulpelius ir atvirkščiai – pagal histogramą užpildyti trūkstamus dažnių lentelės langelius arba atsakyti į klausimus apie trūkstamas reikšmes.
- Moka interpretuoti nubrėžtą stačiakampę diagramą –gali pasakyti išskirtis, pasakyti kokie duomenys papuola į pusę ar ketvirtadalį didžiausių, mažiausių reikšmių.
- Moka interpretuoti nubrėžtą sukauptųjų dažnių diagramą - pasakyti kiek yra duomenų didesnių ar mažesnių už tam tikrą reikšmę.

1. Duota duomenų dažnių lentelė. Apskaičiuokite intervalo vidurio taškus ir duomenų vidurkį

Intervalas	[2; 4)	[4; 6)	[6; 8)	[8; 10]
Vidurio taškas				
Dažnis	3	5	10	7

2. Simona apskaičiavo, kiek veikėjų buvo vasarą perskaitytose knygose. Duomenis pavaizdavo diagrama:

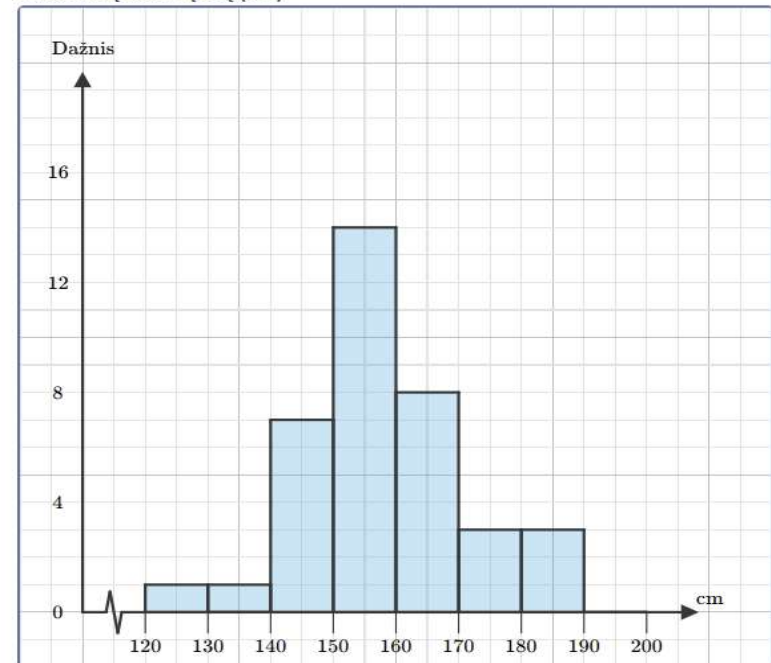


a) Keliose knygose buvo nuo 21 iki 31 veikėjo?

b) Apskaičiuokite vidutinį veikėjų skaičių

3. Kūno kultūros pamokose moksleiviai šoko į tolį iš vietos. Mokytoja pavaizdavo duomenis histograma.

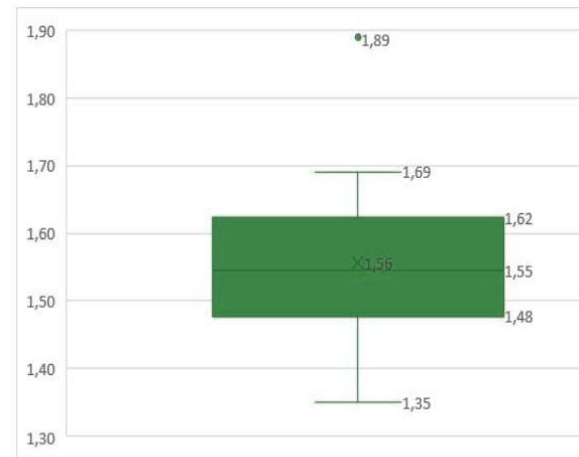
Aštuntokų šuolis į tolį (cm)



- a) Kiek iš viso moksleivių šoko į tolį?
- b) Kokį atstumą nušoko daugiausiai moksleivių?
- c) Kiek moksleivių nušoko ne mažiau kaip 160 cm?

4. Nubrėžta grupės vaikų ūgio pasiskirstymo stačiakampė diagrama

5. A.



Nustatyk:

Žemiausio vaiko ūgį

Duomenų eilutės išskirtį


Duomenų medianą

Trečią kvartilį

a) Koks žemiausio vaiko ūgis?

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>b) Kokia duomenų eilutės išskirtis?</li><li>c) Kokia duomenų mediana?</li></ul> |
|--|---|



17-a rytų buvo matuota temperatūra. Žemiau pavaizduota surinktų duomenų sukaupusių dažnių diagrama. Atsakyk į klausimus. 

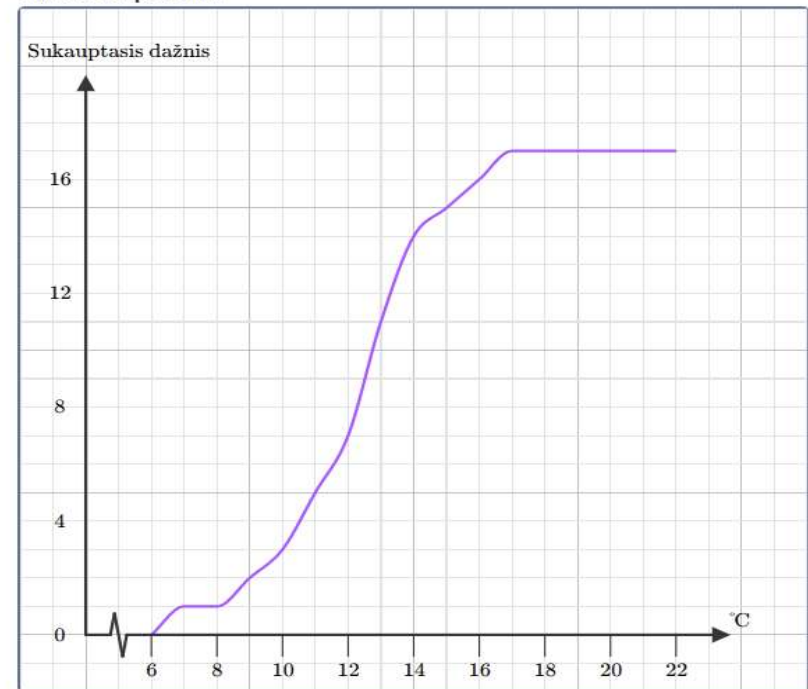
Mokytoja Danguolė nori patikrinti, ar tikrai viena diagrama kitą atitinka, t. y. ar vaizduoja tuos pačius duomenis. Padėk jai tai padaryti.

Kelias dienas temperatūra buvo nedidesnė už 10 °C?

Kelias dienas temperatūra buvo didesnė už 14 °C?

Kelias dienas temperatūra buvo didesnė už 10 °C, bet nedidesnė už 14 °C?

#### Dienos temperatūra



6.

