

Rīgas Valsts klasiskās ģimnāzijas metodiskais centrs

Par reālo kontekstu pielietošanu integrētā mācību satura plānošanā matemātikā

Artūrs Ļevikins, Matemātika I un Matemātika II kursu skolotājs

Meistarklase
2022. gada 16. martā
Rīgā

Par reālo kontekstu pielietošanu integrētā mācību satura plānošanā matemātikā.

- Par konkrētajiem piemēriem praktisko kontekstu integrēšanu mācību saturā.
- Par skolēnu iesaistīšanu.
- Par dažiem «zemūdens akmeņiem».
- Par izaicinājumiem un aktuālajiem jautājumiem.
- Secinājumi un papildus resursi.



Dažas svarīgas atziņas

- Neapšaubāmi svarīga ir prasme darboties jaunajās situācijās un pārnest iegūtās zināšanas un prasmes uz citiem kontekstiem;
- Kontekstu lietošana mācību saturā nav panaceja, tā var būt kaitīga un nemotivējoša;
- Reālās pasaules praktisko problēmu risināšana nav pašmērķis, to atlasei jānotiek dabiski;
- Lai lietu matemātiku kontekstā, ir ļoti nozīmīgs iepriekšējo zināšanu un prasmju kopums;
- Ņemot vērā ierobežotus resursus, ir jācenšas iesaistīt skolēnus, balstoties viņu pieredzē.



(ne)komplekss uzdevums

- Cik dažādos veidos var izvēlēties **futbola** komandas kapteini un viņa asistentu, ja komandā ir 3 vārtsargi, 7 aizsargi, 11 pussargi un 4 uzbrucēji?
- Atbilde: 600
- Cik dažādos veidos var izvēlēties **hokeja** komandas kapteini un viņa asistentu, ja komandā ir 3 vārtsargi, 7 aizsargi un 15 uzbrucēji?
- Atbilde: 462

Rule 202 | Captain of Team

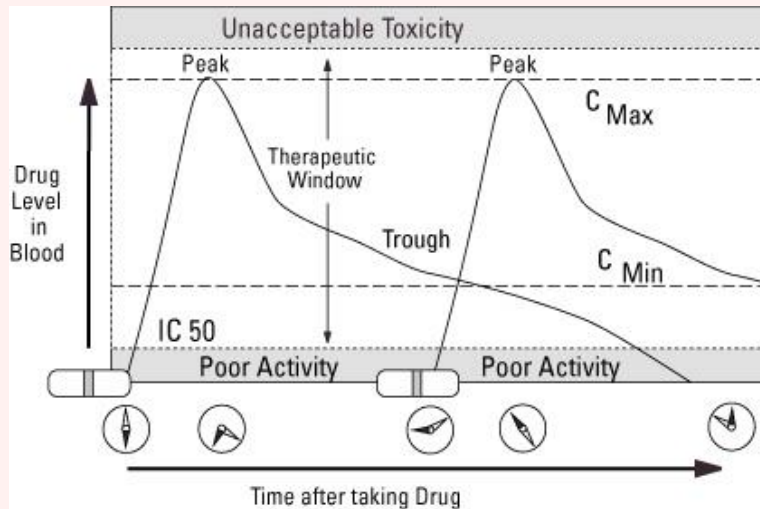
(a) Prior to the start of the game, each team shall designate one Captain and not more than two Alternates on the scoresheet. Only one of these designated **players** shall have the privilege of discussing with the Referee any questions relating to interpretation of rules that may arise during the progress of a game. **No goalkeepers shall be entitled to exercise the privileges of Captain.**

Avots: <https://www.usahockeyrulebook.com/>

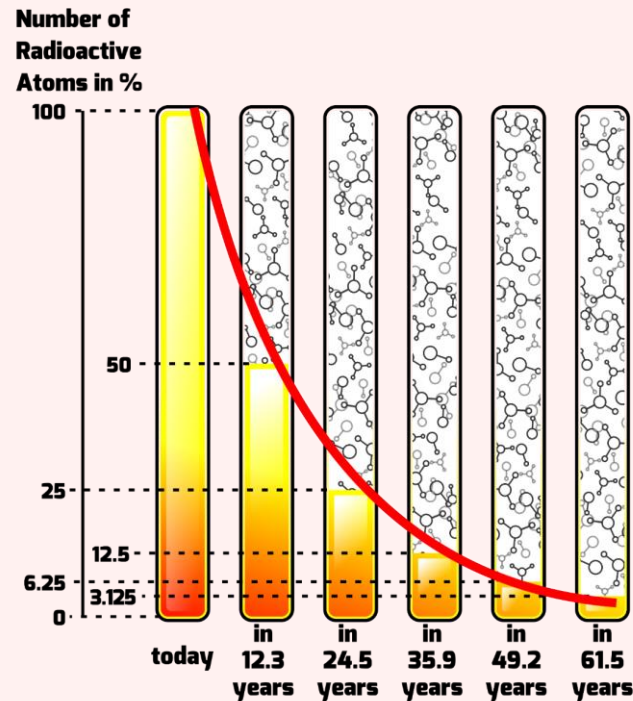


Par konkrētajiem piemēriem praktisko kontekstu integrēšanu mācību saturā

Par sen zināmo: eksponentfunkcijas pētīšana ķīmijas, bioloģijas, fizikas, ekonomikas kontekstā.



Avots: http://www.biology.arizona.edu/bio_math/tutorials/applications/Drug.html



 **Radioactive**
 **Non-radioactive**

Avots: <https://www.pngwing.com/en/free-png-nijr>

Newton's Law of Cooling

Crime Scene

A detective is called to the scene of a crime where a dead body has just been found. She arrives on the scene at 10:23 pm and begins her investigation. Immediately, the temperature of the body is taken and is found to be 80° F. The detective checks the programmable thermostat and finds that the room has been kept at a constant 68° F for the past 3 days.



After evidence from the crime scene is collected, the temperature of the body is taken once more and found to be 78.5° F. This last temperature reading was taken exactly one hour after the first one. The next day the detective is asked by another investigator, "What time did our victim die?" Assuming that the victim's body temperature was normal (98.6° F) prior to death, what is her answer to this question? Newton's Law of Cooling can be used to determine a victim's time of death.

Newton's Law of Cooling

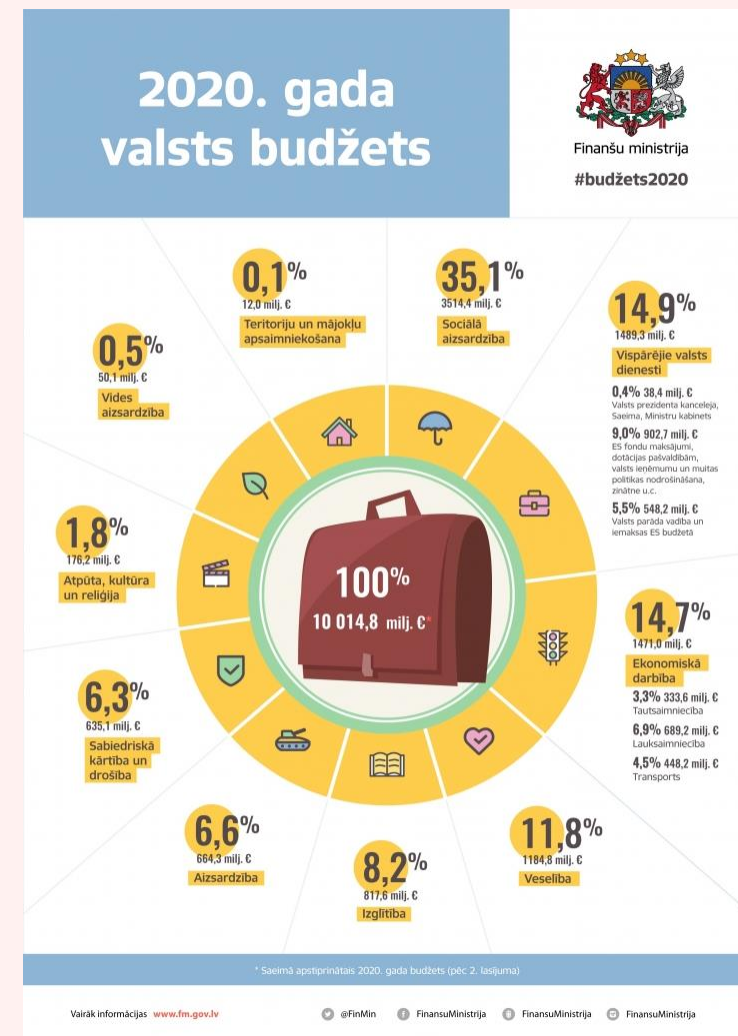
Newton's Law of Cooling describes the cooling of a warmer object to the cooler temperature of the environment. Specifically we write this law as,

$$T(t) = T_e + (T_0 - T_e) e^{-kt},$$

Avots: http://www.biology.arizona.edu/bio_math/tutorials/applications/Drug.html

Par sen zināmo:

- logaritmiskās funkcijas izmantošana, pētot zemestrīču magnitūdu, udeņraža jonu koncentrāciju šķīdumā (PH), skaņas intensitāti;
- (a-)simetrija cilvēku sejās, Wesa Andersona filmās, palindromos, reklāmā;
- kombinatorikas likumu izmantošana, pētot paroles drošumu vai Morzes koda īpatnības;
- lineārā perspektīva un satekpunkti mākslas darbos;
- statistisko datu ievākšana un apstrāde pētījuma ietvaros; nekorekta (apzināti vai nē) datu interpretēšana (t.sk. reklāmā, masu medijos) un tās atpazīšana; izdzīvojušo aizspriedums ikdienā un statistiskie paradoksi;
- sinusu / kosinusu teorēmas lietošana attālumu noteikšanai īpašos apstākļos vai analizējot situāciju, kas paredz ziņas par objektu azimutu;
- Akermana leņķa pētīšana (autovadītājam veicot pagriezienu), **u.c.**



Avots: <https://lvportals.lv/dienaskartiba/311714-2020-gada-351-valsts-budzeta-izdevumu-paredzeti-socialajai-aizsardzibai-2019>

Par nesen uzzināto:

15. Telpas platību (m^2) aprēķina pēc tās lineārajiem izmēriem (m) starp apdarinātām sienu virsmām (bez grīdas līstēm) tīrās grīdas līmenī, ievērojot šādus nosacījumus:

[...]

15.2. *telpas platībā neieskaita telpas daļu zem iekšējo kāpņu laidiem un slīpām virsmām, kuru augstums no grīdas līdz konstrukcijas apakšējai virsmai ir mazāks nekā 1,6 metri*, kā arī platību, ko aizņem stacionāri pavardi, krāsnis, sildmūri, dūmeņi.

Avots: Ministru kabineta 2015. gada 30. jūnija noteikumi Nr. 340 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 211-15 "Dzīvojamās ēkas"". <https://likumi.lv/ta/id/275016/redakcijas-datums/2020/06/20>

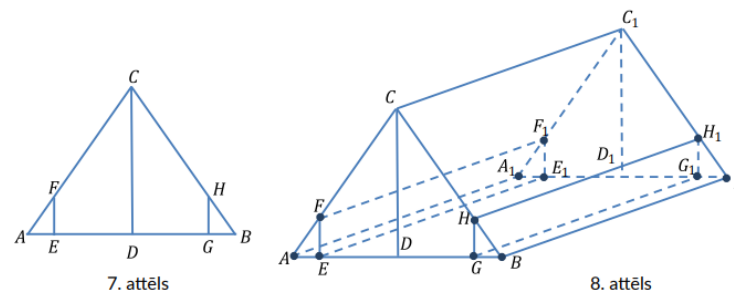
24.-25. uzdevumā tev ir iespēja demonstrēt matemātikas lietojumu praktiskā vai citu jomu kontekstā.

24. uzdevums (4 punkti)

Dzīvojamās mājas bēniņu (7. un 8. attēls) platums $AB = 9600$ mm, augstums $CD = 4500$ mm, garums $BB_1 = 13200$ mm. Zināms, ka $FE = HG = 1600$ mm, AA_1B_1B ir taisnstūris, $AD = DB$, $CD \perp AB$, $FE \perp AB$, $HG \perp AB$.

Papildu informācija

Būvnormatīvs (Ministru kabineta noteikumu Nr. 340 15.2. punkts) nosaka, ka telpas platībā neieskaita telpas daļu zem slīpām virsmām, kuru augstums no grīdas līdz konstrukcijas apakšējai virsmai ir mazāks nekā 1,6 metri.



24.1. (1 punkts) Nosaki figūru, kuras laukums ir bēniņu platība, ievērojot doto būvnormatīvu. Figūru parādi ar krāsojumu 8. attēlā vai pieraksti ar burtu simboliem.

Matemātikas vispārīgā līmeņa valsts pārbaudes darba paraugs
Avots: <https://mape.skola2030.lv/materials/fxdz2dmeAeum4DW9CRh6si>

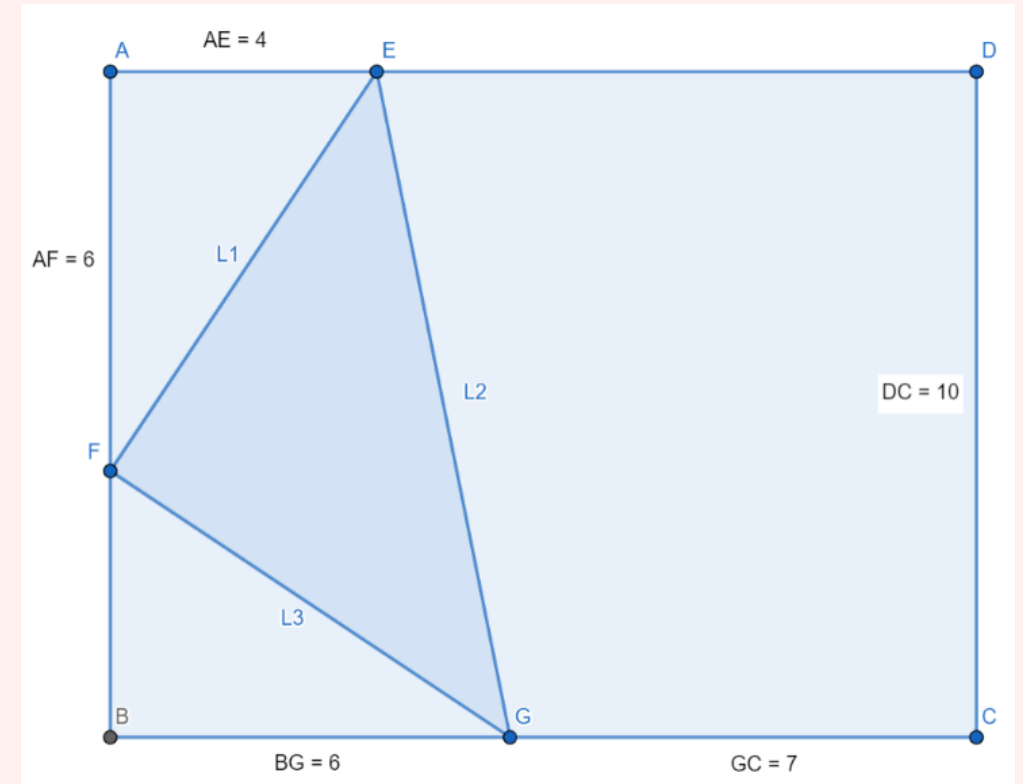
Par nesen uzzināto:

106. **Minimālos attālumus** starp tuvākajām evakuācijas izejām telpās nosaka, izmantojot šādu formulu:

$$L \geq \frac{1.5\sqrt{P}}{n-1},$$

kur P - telpas perimetrs (m); n - evakuācijas izeju skaits.

Avots: Ministru kabineta 2015. gada 30. jūnija noteikumi Nr. 333 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"". <https://likumi.lv/ta/id/275006>

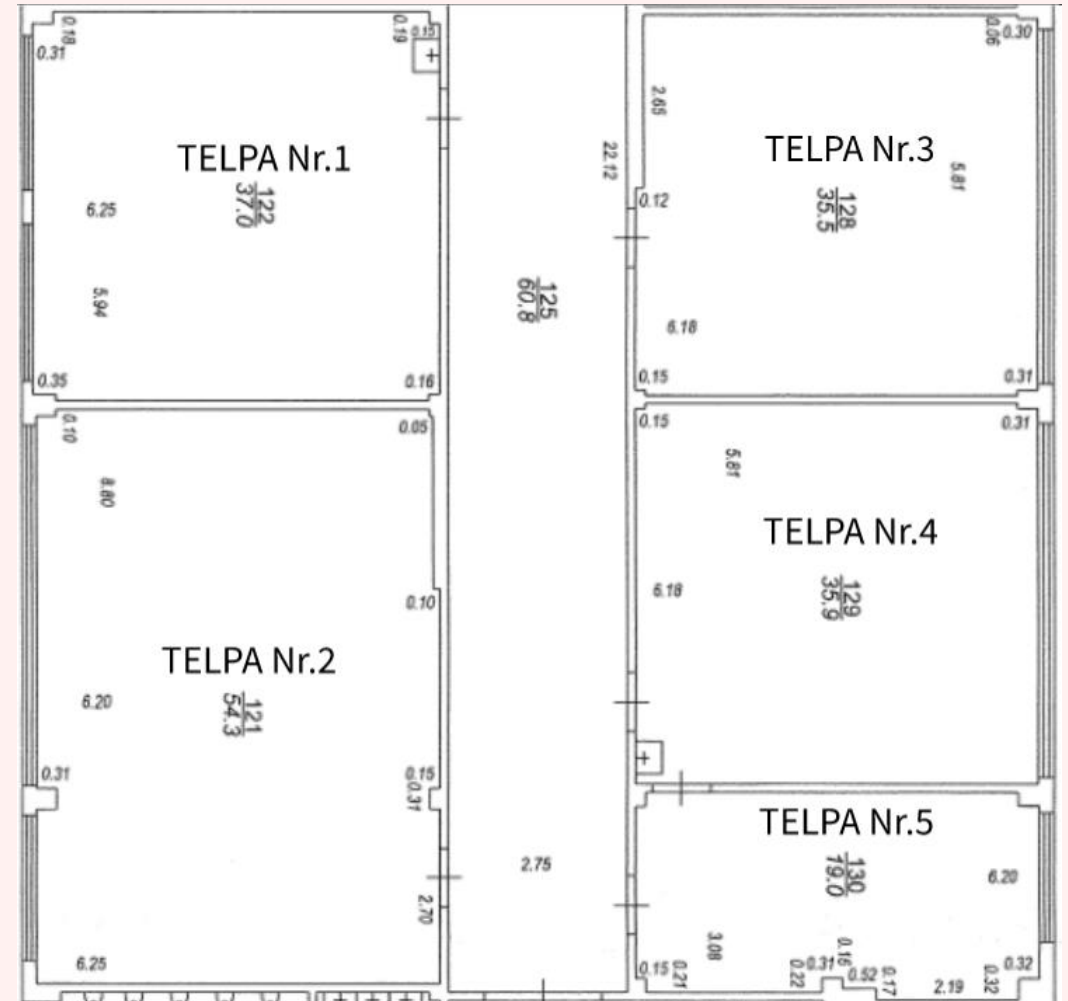


Par nesen uzzināto:

24. Minimālā platība viena izglītojamā vietai:

- 24.1. mācību telpā — 2 m²;
- 24.2. telpā, kurā veic ķīmijas, fizikas vai dabaszinību laboratorijas vai praktiskos darbus, – 2,4 m²;
- 24.3. mājturības, dizaina un tehnoloģiju kabinetā – 3 m²;
- 24.4. sporta zālē — 8 m²;
- 24.5. datorklasē – 3 m².

Avots: Ministru kabineta 2002. gada 27. decembra noteikumi Nr. 610 "Higiēnas prasības vispārējās pamatzglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm".



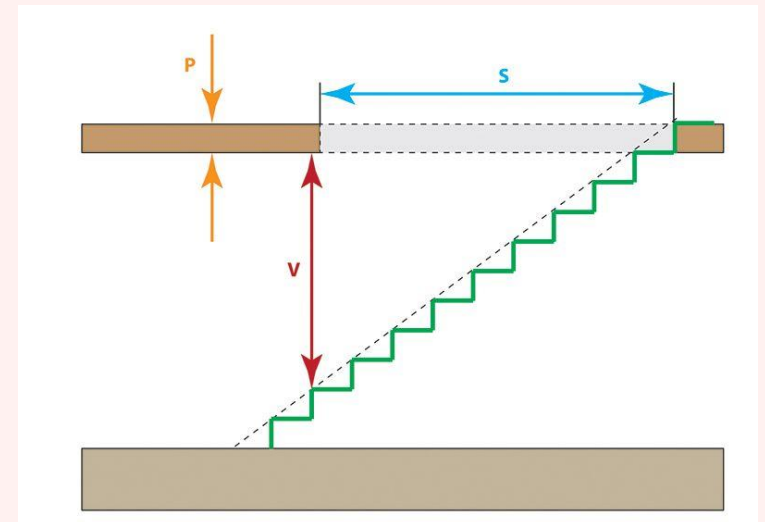
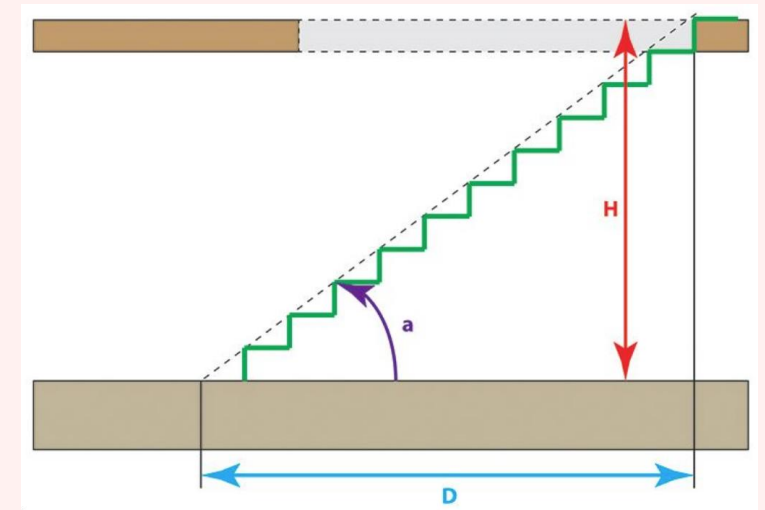
- (A) Nosaki, kādās telpās no dotajām var ierīkot datorklasi priekš 9a klases, kurā macās 12 skolēni.
- (B) Nosaki, cik skolēni kopā varēs nodarboties šajās piecās telpās, ja katrā telpā izveido parasto mācību klasi.
- (C) Nosaki, cik dažādos veidos ir iespēja ierīkot divus mājturības kabinetus priekš vismaz 10 skolēniem tā, lai šie kabineti neatrastos blakus.

Par nesen uzzināto:

61. Pakāpienu skaits vienā kāpņu laidā nedrīkst būt mazāks par trim, izņemot ēku ieejas, un vienā kāpņu laidā nedrīkst būt dažāda augstuma pakāpieni. [...]

62. **Pakāpiena augstums** ir no 12 līdz 18 cm. **Pakāpiena platuma un divu augstumu summai** jābūt no 60 līdz 65 cm.

Avots: Ministru kabineta 2021. gada 19. oktobra noteikumi Nr. 693 "Būvju vispārīgo prasību būvnormatīvs LBN 200-21". <https://likumi.lv/ta/id/326992>



Avots: <https://www.la.lv/aprekinam-kapnes-uz-otro-stavu-smalki-aprekini-un-shemas/galerija/3>

- (A) Vai būvnormatīva prasības tiek izpildītas?
- (B) Vai cilvēks varēs nostāties uz otrā pakāpiena pilnā augumā?



Par skolēnu iesaistīšanu

Turpinot rubriku «Matemātika normatīvajos aktos»

245. Avārijas zīme – sarkans gaismu atstarojoša materiāla vienādmalu trijstūris ar malas garumu **no** 450 **līdz** 550 mm un apmales platumu **vismaz** 50 mm

Avots: Ministru kabineta 2015. gada 2. jūnija noteikumi Nr. 279 "Ceļu satiksmes noteikumi".
<https://likumi.lv/ta/id/274865>

99. Jaunbūvējamās ēkās logu ailu laukumu attiecība pret grīdas laukumu dzīvojamās telpās un virtuvēs ir vismaz 1:8, bet izglītības iestādēs, kas īsteno vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības, profesionālās pamatizglītības, arodizglītības vai **profesionālās vidējās izglītības programmas, vismaz 1:5.**

Avots: Ministru kabineta 2021. gada 19. oktobra noteikumi Nr. 693 "Būvju vispārīgo prasību būvnormatīvs LBN 200-21". <https://likumi.lv/ta/id/326992>

19.pants. (1) Minimālās medību platības, kurās ir atļauts medīt medījumos dzīvniekus attiecīgajā medību iecirknī, ir šādas: 1) stirnu un meža cūku medībām — **ne mazāk kā** 350 hektāru, [...]

Avots: Medību likums. <https://likumi.lv/ta/id/77455>

4.4. katra koka šķērslaukumu var noteikt, uzmērot koka caurmēru un aprēķinot šķērslaukumu, izmantojot šādu **formulu**:

$$g = \frac{3,1416 * d^2}{4 * X}, \text{ kur}$$

g – viena koka šķērslaukums (m²), d – koka caurmērs (cm)

Avots: Ministru kabineta 2012. gada 18. decembra noteikumi Nr. 935 "Noteikumi par koku ciršanu mežā". <https://likumi.lv/ta/id/253760>

Skolēnu iesaistīšana reālo kontekstu lietošanā

- Mājas darbu plānošana

11.02.2022	II bloka pārbaudes darba analīze	Atrast dažus piemērus par periodiskajiem procesiem dabā / tehnoloģijās / sabiedrībā Matemātika I trešais bloks.pdf	14.02
1.03.2022	Sinusu un kosinusu teorēma	Atrast kādu attēlu, kurā ir redzams sinusu teorēmas vai kosinusu teorēmas lietojums reālajā situācijā. Jums nav jāapgūst teorija - tikai jāsameklē bilde. Izmantojam Google, veicot meklēšanu dažādās valodās (īpaši angļu, franču, vācu). Bildi iemetām mūsu Whatsapp čatā.	07.03

- Personīgās pieredzes nozīmīgums (jautājums par racionālā skaitļa definīciju)

Rule 202 | Captain of Team

(a) Prior to the start of the game, each team shall designate one Captain and not more than two Alternates on the scoresheet. Only one of these designated **players** shall have the privilege of discussing with the Referee any questions relating to interpretation of rules that may arise during the progress of a game. **No goalkeepers shall be entitled to exercise the privileges of Captain.**

*Avots:
<https://www.usahockeyrulebook.com/>*

- Patīkamā un lietderīgā apvienošana – mākslas darbu / kinofilmu analīze; darbs ar sociālajiem tīkliem un reklāmu.

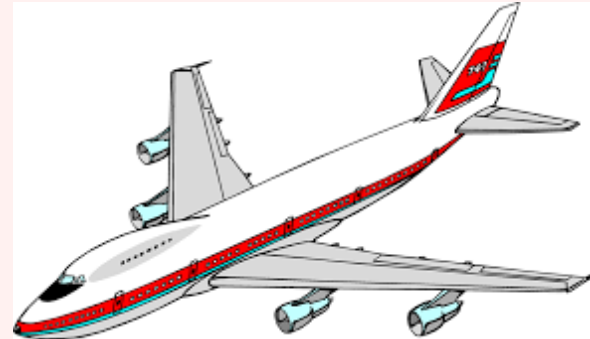


Par dažiem «zemūdens akmeņiem»

Daži «zemūdens akmeņi»

- Diskriminējošs konteksts;
- Skolēna dziļa konteksta izpratne;
- Pseudokonteksti.

- Cik dažādos veidos boulinga spēlētājs var panākt rezultātu 273 punkti?
- Gaisakuģa spārna virsmas laukums ir $511 m^2$. Aprēķini, cik daudz krāsas ir nepieciešams, lai...



Avots: <http://clipart-library.com/clip-art/airplane-clipart-transparent-background-25.htm>

- Artūrs nolēma veikt dzīvokļa remontu un uzlikt jauno laminātu viesistabā. [...] Artūram atnāca sekojošā īsziņa: “Sveiks! Esmu izmērījis istabu. Istabas garums ir $@\#%^*$, platums ir $@\#\$%^*$. Istabas platība ir vienāda ar $ab - 3a + 5b - 15$. Lai veicas!”



Par izaicinājumiem un aktuālajiem jautājumiem

Par aktuālajiem jautājumiem

- Skolotāju atšķirīgā izpratne par to, kas ir labs reālā konteksta piemērs;
- Pazaudēts / paslēpts matemātiskais saturs, SR ignorēšana;
- **Iepriekšējo zināšanu un prasmju nozīmīguma ignorēšana;**
- Konteksts kā šķērslis / diskriminējošs konteksts;
- Matemātiskā modeļa precizitāte problēmas aprakstīšanai dotajā kontekstā.



Par izaicinājumiem

- Skolotāju kompetence
- Sadarbība
- Resursu trūkums
- Skolotāju metodiskais atbalsts





Secinājumi un papildus resursi

Secinājumi

- Neapšaubāmi svarīga ir prasme darboties jaunajās situācijās un pārnest iegūtās zināšanas un prasmes uz citiem kontekstiem;
- Kontekstu lietošana mācību saturā nav panaceja, tā var būt kaitīga un nemotivējoša;
- Reālās pasaules praktisko problēmu risināšana nav pašmērķis, to atlasei jānotiek dabiski;
- Lai lietotu matemātiku kontekstā, ir ļoti nozīmīgs iepriekšējo zināšanu un prasmju kopums;
- Ņemot vērā ierobežotus resursus, ir jācenšas iesaistīt skolēnus, balstoties viņu pieredzē.



Resursi

- <http://www.biology.arizona.edu/biomath/BioMath.html>
- <https://sport.maths.org/content/KS1-2>
- <https://www.pbslearningmedia.org/collection/math-in-the-workforce/>
- <https://nrich.maths.org/>
- <https://undergroundmathematics.org/>
- <https://www.la.lv/aprekinam-kapnes-uz-otro-stavu-smalki-aprekini-un-shemas/galerija/3>

<https://forms.gle/sMrfNjNmaN6ugH1Z7>





alevikins@edu.riga.lv