



◊ JELGAVAS VALSTS ĢIMNĀZIJA ◊



Kā diferencēt matemātikā pamatskolā?

K. Eglīte un A. Petrāgo, JVĢ matemātikas skolotājas

26.10.2023.



- Kas ir diferencēšana un kāpēc tā nepieciešama?
- Kāda ir Jūsu pieredze ar diferencēt?



Kas ir diferenciacija?

Diferenciacija – mācību princips, kas paredz nepieciešamību un iespējamību **mācību procesu pielāgot skolēnu interesēm, spējām, talantam, vajadzībām.**

(Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca, 2000).

Klase, kurā skolotājs māca visiem vienādi



— Apmierināto skolēnu skaits, ja nav diferenciacija —

“FLIP YOUR TEACHING AND THEN MAKE LEARNING ACTIVE & PERSONAL FOR ALL”

by @EduWells more at EduWells.com

Diferenciācijas mērķi ir:



uzlabot
mācīšanās
rezultātus



iesaistīt



ieinteresēt



celt
pašapziņu



sekmēt
iedziļināšanos





DIFERENCĒŠANA

	Pielāgo saturu – to, ko mēs skolēnam vēlamies iemācīt (zināšanas, prasmes, attieksmes)	Pielāgo procesu – vingrinājumus, aktivitātes, pieredzi, kā rezultātā skolēni apgūst mācību saturu	Pielāgo produktu – to, kā skolēni demonstrē, ko iemācījušies	Pielāgo vidi – to, kāds ir klases klimats, atmosfēra
Skolēnu sagatavotība Kādā mērā skolēns jau ir apguvis nepieciešamās zināšanas, prasmes, attieksmes?	<ul style="list-style-type: none"> •Veido lasāmo materiālu dažādās grūtības pakāpēs •Dažādo informācijas pasniegšanas metodes •Plāno mērķtiecīgu darbu ar mazām grupām, piemēram, lai dažādotu satura apguves tempu •Uzsver jaunu terminus, pievērš uzmanību to skaidrošanai/apguvei tēmas sākumā •Piedāvā tekstu, kurā izcelts svarīgākais 	<ul style="list-style-type: none"> •Piedāvā daudzpakāpju vingrinājumus/uzdevumus •Sniedz iespēju elastīgi izmantot laiku • “Slēdz” mācīšanās līgumus (vienojies ar skolēnu par mācību procesu) •Piedāvā daudzveidīgus mājas darbus 	<ul style="list-style-type: none"> •Piedāvā veidot daudzpakāpju produktus •Veicini personīgo mērķu izvirzīšanu •Nodrošini daudzveidīgus resursus • Plāno starpposmus/termiņus skolēnu patstāvīgajam darbam •Izmanto dažādas sarežģītības skolēnu darbu piemērus 	<ul style="list-style-type: none"> •Piedāvā skolēniem sevi izaicināt, bet neieved panikas zonā •Rūpējies, lai katrs skolēns attīsta savas spējas un talantus •Demonstrē pats savu gatavību apgūt jaunas lietas
Skolēnu interese Kas piesaista skolēnu uzmanību, zinātkāri, rosina iesaistīties?	<ul style="list-style-type: none"> •Piedāvā daudzveidīgus materiālus, kas demonstrē, kā saturs saistās ar reālo dzīvi •Stāsti, izmantojot skolēniem saistošus piemērus 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizē ekspertu grupas • Veido interešu centrus • Nodrošini papildmateriālus, kas balstīti skolēnu interesēs •Lieto māju/expertu grupu metodi (jigsaw) •Piedāvā zināšanu un prasmju lietošanas iespējas, balstoties uz savām interesēm 	<ul style="list-style-type: none"> •Izmanto skolēnu intereses produktu veidošanā • Sniedz iespēju skolēniem izplānot kādu mācību dienu • Dod iespēju skolēniem izpausties, izmantojot modernās tehnoloģijas 	<ul style="list-style-type: none"> •Pārliecinies, ka skolēni klasē notiekošajam redz jēgu •Rūpējies, lai katrs skolēns sniedz ieguldījumu kopējā mācīšanās procesā, atmosfērā •Nodrošini, ka katrs skolēns tiek pieņemts, kāds viņš ir
Mācīšanās veids Kādiem mācīšanās paņēmieniem, informācijas uztveres veidiem skolēns dod priekšroku?	<ul style="list-style-type: none"> •Piedāvā daudzveidīgas mācību/informācijas pasniegšanas metodes, piemēram, verbāli, vizuāli, izmantojot praktiskus piemērus, liekot praktiski darboties pašiem • Piedāvā ierakstītas lekcijas video vai audio formātā tiem skolēniem, kuriem svarīga satura atkārtošana klausoties 	<ul style="list-style-type: none"> • Sniedz iespēju izvēlēties mācīšanās paņēmienus, piemēram, vai strādāt individuāli vai ar partneri • Dod uzdevumus, kuru veikšanai jāizmanto mācīšanās preferences (piemēram, mācīšanās stili, daudzveidīgā intelekta teorija) • Sniedz iespēju rakstīt/filmēt blogus, lai dalītos ar idejām 	<ul style="list-style-type: none"> • Piedāvā dažādus veidus nozīmīga satura pasniegšanai •Sniedz dažādas iespējas skolēniem organizēt savu darbu • Sniedz dažādas iespējas skolēniem parādīt, ko viņi apguvuši 	<ul style="list-style-type: none"> •Nostiprini kultūru, kurā tiek pieņemts, ka pie atbildes var nonākt pa dažādiem ceļiem •Sniedz skolēniem iespējas par sevi atklāt ko jaunu •Veido vidi, kurā sistemātisks darbs “atmaksājas” un kļūdas tiek uztvertas kā iespēja izaugsmei.

(Avots: Tomlinson, C.A. & Imbeau, M.B. (2010) *Leading and Managing A Differentiated Classroom*. ASCD.)

9. klase Kvadrātviēnādojumi

SR: Atrisini kvadrātviēnādojumus, izvēloties atbilstošu metodi un pamato to.

1. līmenis 	2. līmenis 	3. līmenis 	4. līmenis 
Es varu atrisināt jebkuru kvadrātviēnādojumu, izmantojot vienu metodi.	Es varu atrisināt kvadrātviēnādojumu, izmantojot norādīto metodi. Es sāku saprast, kura metode ir vislabākā un varu par to pastāstīt.	Es izmantoju izdevīgāko metodi, lai atrisinātu kvadrātviēnādojumu, un varu paskaidrot, kāpēc to izvēlējos.	Es izprotu iepriekš neredzētu metodi un protu to izmantot, lai atrisinātu kvadrātviēnādojumu. Es varu iemācīt citiem skolēniem metodes, kuras viņi nezina, pastāstīt, kura metode ir vislabākā un atbildēt uz viņu jautājumiem.

Kas tiek diferencēts un kas par to liecina?

Atrisini kvadrātviēnādojumus!

a) $2x^2 + 10 - 9x = 0$

g) $5x^2 + 3x - 8 = 0$

m) $2x^2 - 50 = 0$

s) $y(y - 3) = y + 5$

b) $x^2 - 3x - 40 = 0$

h) $4 - x^2 = 0$

n) $-2a + 8a = 0$

t) $5x^2 + x + 7 = 0$

c) $3y^2 - 75 = 0$

i) $18x + x^2 = 0$

o) $x(12x + 7) = -1$

u) $25b^2 - 81 = 0$

d) $7x^2 - 14x = 0$

j) $x^2 + 2x = 8$

p) $x^2 - 35 = 2x$

v) $6y + y^2 = 0$

e) $5x^2 + x = -7$

k) $(y - 3)(5 + 3y) = 0$

q) $3 - x^2 = 0$

w) $4x^2 + 16x + 16 = 0$

f) $(t - 9)(t + 9) = 0$

l) $10x^2 = x + 3$

r) $9y^2 = 5y$

x) $9x^2 - 6x + 1 = 0$



8. klase

SR: Konstruē kvadrātfunkcijas grafiku.

Mērķis – konstruēt, vismaz, 3 funkciju grafikus, vai kamēr saproti un māki no galvas.

$$y = x^2 + 6x - 7$$

$$y = 2x^2 + 3$$

$$y = 6x + 2x^2$$

$$y = -0.5x^2 + 3$$

$$y = -3x + 4 - x^2$$

$$: y = \frac{1}{5}x^2 - x + 2$$

ATBALSTS:

VIDEO - tiem, kas prasīja

<https://youtu.be/ECwSU8pBrFo>

PLĀNS - kladē





ATBILDES

<https://www.geogebra.org/m/wwwce83n>

Kas tiek diferencēts
un kas par to liecina?

8. klase Laukumi un tilpumi

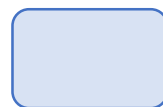
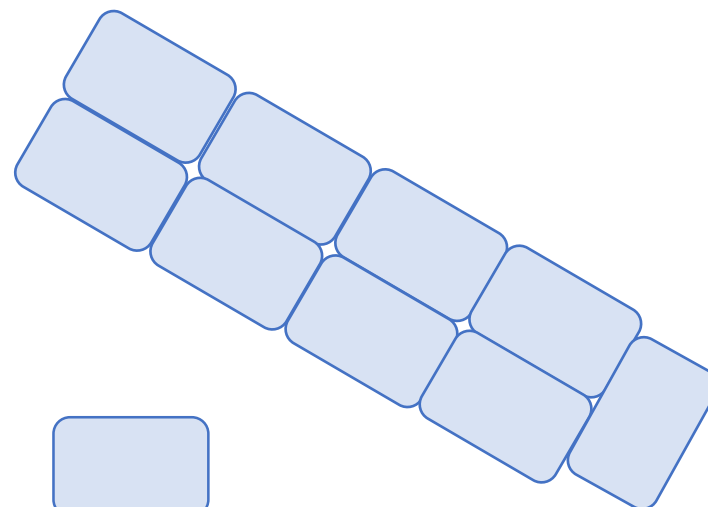
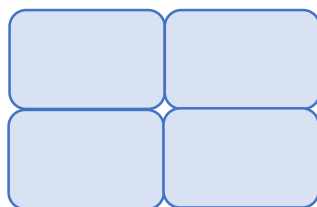
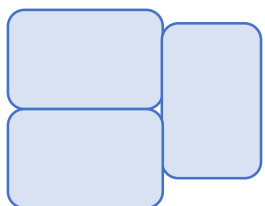
SR: Veido telpiska ķermeņa maketu un aprēķina dažādus tā raksturlielumus.

				
Izvēlētā problēma, tās iespējamais risinājums	Problēma nav izvēlēta - grupas uzmanība ir pievērsta tikai maketa veidošanai.	Ir neskaidri formulēta problēma; ir atsevišķas idejas par tās iespējamo risinājumu	Ir skaidri formulēta problēma; spēj spriest par tās optimālu risinājumu	Ir skaidri formulēta problēma; spēj spriest par tās optimālu risinājumu, izvērtē iespējamus riskus un sekas, kas iestātos, ja risinājums tiktu īstenots dzīvē.
Makets; tā skice	Veidots no viena telpiskā ķermeņa. Skicē attēlots tikai viens skats (priekša, augša, sāni)	Ir vismaz 2 telpiskie ķermeņi; nav skaidrs, kā tie veido vienotu sistēmu; detaļu forma neatbilst veicamajam uzdevumam. Skicē attēlots skats no diviem leņķiem (priekša, augša, sāni)	Ir vismaz 1 prizma, 1 cilindrs vai tā daļa; katras detaļas nepieciešamība ir skaidri redzama; detaļas forma izriet no veicamā uzdevuma. Skicē ir attēlots skats slīpi no augšas.	
Virsmas izklājums	Ir izveidots virsmas izklājums kādai no maketa daļām. Darbā ir neprecizitātes tai skaitā attiecībā uz izvēlēto mērogu.	Ir izveidoti virsmas izklājumi atsevišķām maketa daļām. Darbs veikts rūpīgi, ievērojot izvēlēto mērogu.	Maketa virsmas izklājumu veido iespējami mazāks daļu skaits. Darbs veikts rūpīgi, ievērojot izvēlēto mērogu.	
Formulas un aprēķini	Kādai maketa daļai ir izveidota formula virsmas laukuma vai tilpuma aprēķināšanai. Kādai maketa daļai ir noteikts virsmas laukums vai tilpums.	Izveidotas virsmas laukuma vai tilpuma aprēķināšanas formulas atsevišķām maketa daļām. Atsevišķām maketa daļām novērtēts to virsmas laukums vai tilpums.	Racionāli veidotas formulas - aprakstīts brīvas formas figūras virsmas laukums un tilpums, izmantojot pēc iespējas mazāku lineāro izmēru skaitu. Ir aprēķināts maketa pilnas virsmas laukums un tilpums.	Rēķinlapās izveidotas atbilstošas formulas ar parametriem, kas ļauj pētīt kā mainās izveidotā maketa virsmas laukums un tilpums.
Sadarbība un atbildība	Pārsvārā darbs tiek veikts pēc skolotājas norādēm.	Skolēni pilda savas lomas nošķirti viens no otra pēc kāda grupas dalībnieka norādes.	Grupas dalībniekus vieno kopīgi izvirzīts mērķis (ideja), katrs dalībnieks izsakās brīvi, sadarbojas ar citiem grupas dalībniekiem pārvarot šķēršļus.	
Prezentācija / reklāmas plakāts / video stāstījums	Reklāmas plakāts ir ar labojumiem, nesaista; nevar saprast autoru vīziju; rodas daudz papildus jautājumu.	Reklāmas plakāts ir glīti noformēts; attēlotā informācija rada jautājumus.	Reklāmas plakāts ir glīti noformēts, saistošs, uzrunā lasītāju, skaidra vīzija, attēlotā informācija nerada papildus jautājumus.	

Kas tiek diferencēts un kas par to liecina?

1. grupa Praktiska satura uzdevumi	2. grupa Nezināmās malas aprēķināšana	3. grupa Pierādīšana	4. un 5. grupa Pēc vēlmes / dziļie
Kārlis Kate Roz. Pēteris	Jūlija Matīss Dominiks Rēzija Elisa	Paula B. Paula G. Anna Ralfs M. Rolands Kate K.R. Haralds Tīna Patrīcija	Leonards Mārtiņš Kristofers Artis Helēna <hr/> Samuēls Adriāns Ralfs P. Daniels Rūdis Reinis

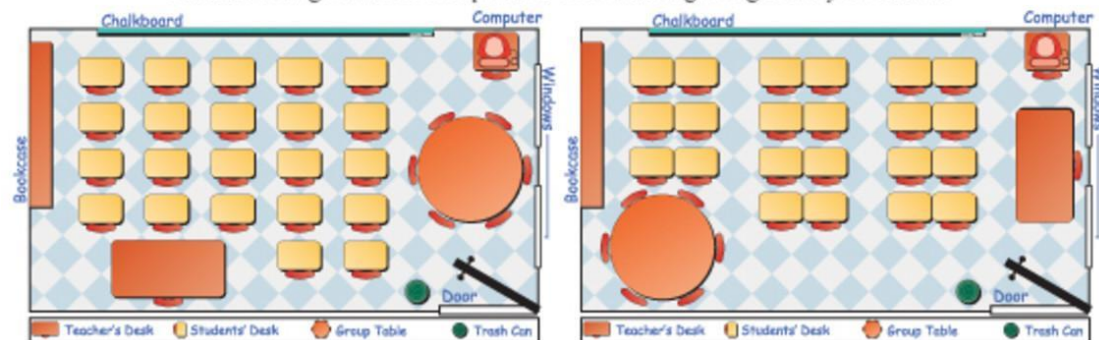
Kas tiek diferencēts
un kas par to liecina?



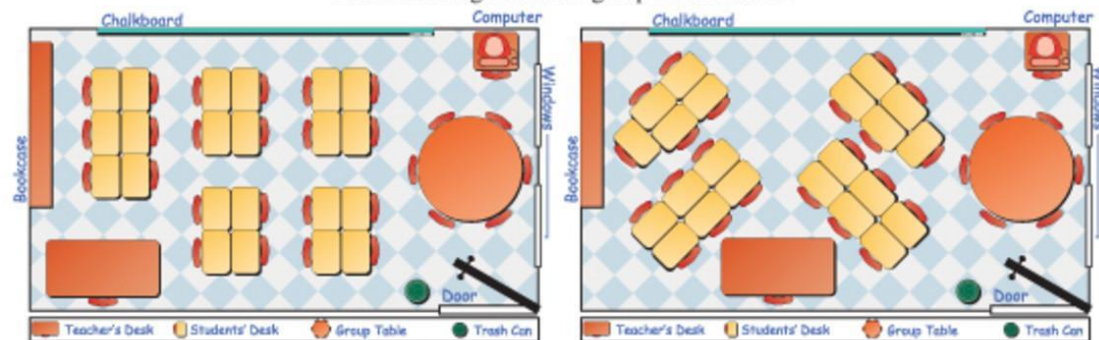
Sasniedzamie rezultāti	Uzdevumi
Izveido procentu uzdevumam atbilstošu izteiksmi. Aprēķina izteiksmes vērtību.	1. Aprēķini! a) 17 % no 200. b) Cik % ir 3 no 150? c) No kura skaitļa 55 % ir 330? 2. Elīna šodien 18 minūtes ir pavadījusi lietotnē Snapchat un tie ir 60% no kopējā plānotā laika. Cik minūtes viņa šodien vēl drīkst pavadīt Snapchat?
Izveido skaitlisku vai algebrisku izteiksmi, atbilstoši uzdevuma nosacījumiem. Dotu skaitlisku vai algebrisku izteiksmi raksturo vārdiski, lietojot aritmētisko darbību nosaukumus.	3. Doti skaitļi -15 un 16. Uzraksti skaitlisku izteiksmi un aprēķini tās vērtību. a) Skaitļu summas reizinājums ar lielāko no skaitļiem. b) Skaitļu starpības dalījums ar mazāko no skaitļiem. c) Skaitļu summas kvadrāts. d) Divkārsots skaitļu reizinājums. e) Skaitļu summas reizinājums ar skaitļu starpību. f) Ceturtā daļa no skaitļu summas. 4. Uzraksti algebrisku izteiksmi! a) Grāmata maksā x eiro. Cik maksā 9 grāmatas? b) Māra salasīja y kg zemeņu, bet Ieva salasīja trīs reizes vairāk. Cik kg zemeņu salasīja abas meitenes kopā? c) Jānis matemātikas uzdevumu risināja a minūtes, bet latviešu valodas uzdevumu izpildīja par 10 min ilgākā laikā. Cik minūšu Jānis pildīja latviešu valodas uzdevumu? d) Automašīnas ātrums ir 90 km/h un tā brauca x stundas. Cik km nobrauca automašīna? e) Taisnstūra laukums ir 20 cm ² , bet garš ir x cm. Cik cm garš ir tā platums? f) Taisnstūra viena mala ir 12 cm, un tā perimetrs ir P cm. Cik cm gara ir otra mala un tā laukums?
Reizina summu ar skaitli. Vienkāršo izteiksmes, savēlot līdzīgus saskaitāmos.	5. Uzraksti izteiksmes ar vārdiem. a) $3(a + 6)$ b) $(x - 2)(x + 2)$ c) $\frac{4}{b}$ d) $(d - 4) : c$ 6. Atver iekavas un savēlc līdzīgus saskaitāmos! a) $3(5 + a) =$ b) $-4(2b - 3) =$ c) $(-4 + 6x) \cdot (-3) =$ d) $-2(3x - 3) + 8 =$ e) $(18 + 2b) - (-b - 12) - 7 =$ f) $-8(b - 3) - 6(4 + 3b) =$ 7. Vienkāršo izteiksmes. a) $4x - 5x + 2 + 9$ b) $\frac{2}{3}x + 3 - \frac{1}{3}x$ c) $4n - 0,5 + 0,3n - n$ d) $5a - 3x + 2a + x$ e) $a - b - 3a + b$ f) $\frac{1}{3}a - \frac{2}{3}b + \frac{1}{3}a - \frac{1}{3}b$ g) $4(6 - a)$ h) $-2(2a - 3)$ i) $-(4 - 6x)$ j) $-4(3x - 3) + 9(x + 1)$ k) $-9(5 + x) + 10(x + 3)$ l) $4(1 + 10n) - (4n - 3)$
Aprēķina algebriskas izteiksmes vērtību, ja zināma mainīgā vērtība.	8. Aprēķini izteiksmes vērtību, ja $a = 3$ un $b = -2$. a) $5a - 2$ b) $4a - b$ c) $2a - 6b - 7a + 5b$ d) $a - b - 3 - 2a + 6b$

Kā organizēsiet darbu klasē?

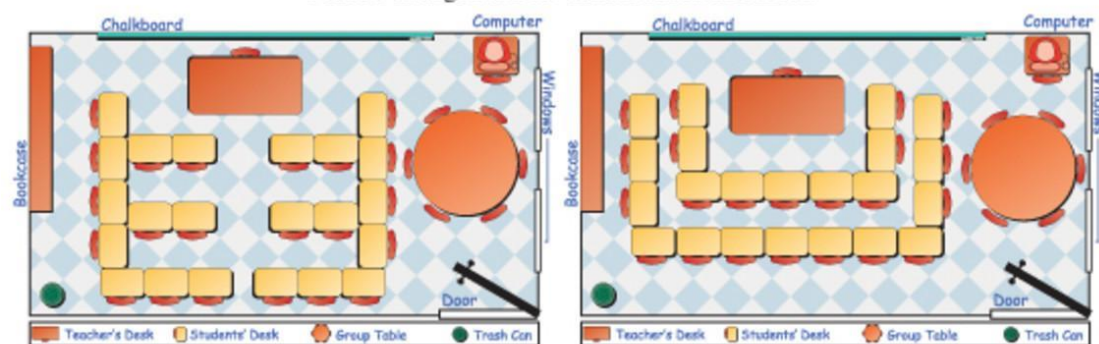
Possible arrangements for independent work/tests/beginning of the year/lecture:



Possible arrangements for group work/stations:



Possible arrangements for demonstration/discussion:





Kur un kā iegūt datus, lai diferencētu?

- Visbiežāk diagnostika;
- Aptauja;
- Starta uzdevums;
- Sociālās vajadzības;
- Saruna par īpašajām skolēnu vajadzībām;
- Medicīniskie dati;
- Sarunas ar kolēģiem par novērojumiem konkrētā klasē;
- Aktīvā klausīšanās – skolotājs sadzird un piefiksē;
- Regulāra AS par saturu;
- Skolēnu hobiji, intereses;
- Prasmes, kas padodas vislabāk. Ja kāda prasme nepadodas, ar tās pilnveidošanu strādā visi skolotāji;
- Anketēšana pirms plānotā darba/stundas;
- Sarunas – kas ar klasi ir noticis pirms stundas;
- Saruna ar skolēnu;
- Tests, lai izpētītu mācīšanās stilus;
- Karjeras konsultanta veikto testu rezultāti tiek pārsūtīti skolēniem;
- Novērojumi;
- Priekšmeta skolotāja saruna ar klases audzinātāju;
- Valodas prasmes.

Kā plānosiet nākamo stundu?

Sākumā bija 4. stacija, 1. uzdevums nesanāca izpildīt pārējie norm. Tad bija 1. stacija, tur viss vienkārši. Tad es knapi iesāku 3. staciju

9:44 am

2, 3, 1
Pārējos nespēju

9:44 am

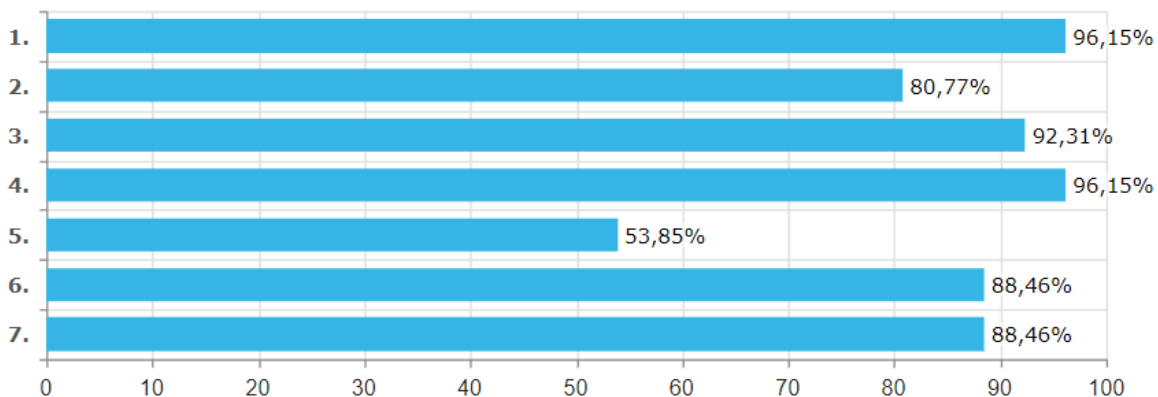
Sāku secībā, bet 6. uzdevumā nevarēju izdomāt, tāpēc pārgāju uz pēdējo staciju, piekto. Piektajā stacijā nespēju izpildīt visus.

9:44 am

Pirmo pildīju ceturto, gāja ļoti grūti un pirmo varēju tikai ar Kristofera palīdzību (biju uz pareizā ceļa, bet nebiju tik tuvu) otro pildīju pirmo staciju, gāja ļoti labi, trešo pildīju trešo, nepabeidzu

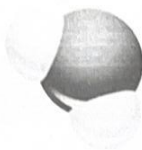
9:43 am

Uzdevumu izpilde



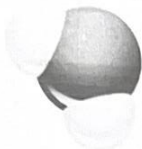
Tekstā minētos skaitļus pārveido normālformā.

No Saules Zeme atrodas $1,5 \cdot 10^8$ (150 000 000) km attālumā. Mēness attālums no Zemes ir $3,84 \cdot 10^5$ (384 000) km. Zemes kustības ātrums pa tās orbītu ir $1,072 \cdot 10^5$ (107,2 · 10³) km/s. Gaismas ātrums vakuumā ir aptuveni $3 \cdot 10^8$ (3000 · 10⁵) m/s. Atoma izmēri ir aptuveni $1 \cdot 10^{-11}$ (0,0000000001) m. Vienā gramā ūdens ir apmēram $3,7 \cdot 10^{22}$ (3700000000000000000000) molekulas. Vienas molekulas masa aptuveni ir $1,66 \cdot 10^{-22}$ (0,00166 · 10⁻²²) kg.



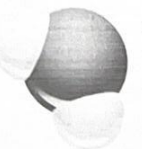
Tekstā minētos skaitļus pārveido normālformā.

No Saules Zeme atrodas $1,5 \cdot 10^8$ (150 000 000) km attālumā. Mēness attālums no Zemes ir $3,84 \cdot 10^5$ (384 000) km. Zemes kustības ātrums pa tās orbītu ir $1,072 \cdot 10^5$ (107,2 · 10³) km/s. Gaismas ātrums vakuumā ir aptuveni $3 \cdot 10^8$ (3000 · 10⁵) m/s. Atoma izmēri ir aptuveni $1 \cdot 10^{-11}$ (0,0000000001) m. Vienā gramā ūdens ir apmēram $3,7 \cdot 10^{22}$ (3700000000000000000000) molekulas. Vienas molekulas masa aptuveni ir $1,66 \cdot 10^{-22}$ (0,00166 · 10⁻²²) kg.



Tekstā minētos skaitļus pārveido normālformā.

No Saules Zeme atrodas $1,5 \cdot 10^8$ (150 000 000) km attālumā. Mēness attālums no Zemes ir $3,84 \cdot 10^5$ (384 000) km. Zemes kustības ātrums pa tās orbītu ir $1,072 \cdot 10^5$ (107,2 · 10³) km/s. Gaismas ātrums vakuumā ir aptuveni $3 \cdot 10^8$ (3000 · 10⁵) m/s. Atoma izmēri ir aptuveni $1 \cdot 10^{-11}$ (0,0000000001) m. Vienā gramā ūdens ir apmēram $3,7 \cdot 10^{22}$ (3700000000000000000000) molekulas. Vienas molekulas masa aptuveni ir $1,66 \cdot 10^{-22}$ (0,00166 · 10⁻²²) kg.





◊ JELGAVAS VALSTS ĢIMNĀZIJA ◊



Kā diferencēt matemātikā pamatskolā?

K. Eglīte un A. Petrāgo, JVĢ matemātikas skolotājas

26.10.2023.

ATGRIEZENISKĀ SAITE

<https://ej.uz/konf2023>

