

Kā diferencēt matemātikā?

Anna Petrago

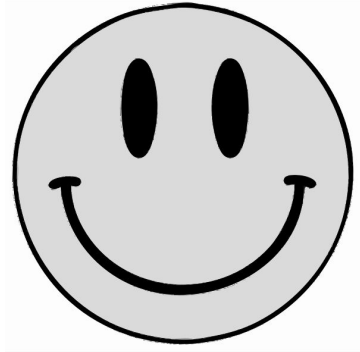
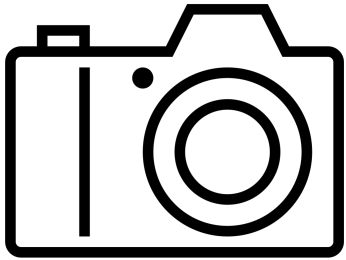
Jānis Dūrējs

Liene Krieviņa

Sandra Rubule

JVĢ matemātikas skolotāji





Šodien nodarbībā...

*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*

*Kā diferencēt
atbalstu
matemātikā?*

*Kā diferencēt
uzdevumus
matemātikā?*

*Kā diferencēt
summātos
darbus
matemātikā?*

SR: Atpazīst, kurās situācijās tiek diferencēta vide.

Pielāgo vidi - to, kāds ir klases klimats, atmosfēra

<p>Skolēnu sagatavotība</p> <p><i>Kādā mērā skolēns jau ir apguvis nepieciešamās zināšanas, prasmes, attieksmes?</i></p>	<ul style="list-style-type: none">● Piedāvā skolēnam sevi izaicināt, bet neieved panikas zonā● Rūpējies, lai katrs skolēns attīsta savas spējas un talantus● Demonstrē pats savu gatavību apgūt jaunas lietas
<p>Skolēnu interese</p> <p><i>Kas piesasīta skolēnu uzmanību, zinātkāri, rosina iesaistīties?</i></p>	<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
<p>Mācīšanās veids</p> <p><i>Kādiem mācīšanās paņēmieniem, informācijas uztveres veidiem skolēns dod priekšroku?</i></p>	<ul style="list-style-type: none">● Nostiprini kultūru, kurā tiek pieņemts, ka pie atbildes var nonākt pa dažādiem ceļiem● Sniedz skolēnam, iespējas par sevi atklāt ko jaunu● Veido vidi, kurā sistemātisks darbs “atmaksājas” un kļūdas tiek uztvertas kā iespēja izaugsmei

Kurās no dotajām situācijām, tiek diferencēta vide?

Nr.	Situācijas apraksts	IR diferenciācija	NAV diferenciācija	Neesam pārliecināti
1.	Skolotāja izmanto digitālo rīku Flippity lai sadalītu klasi grupās pēc nejaušības principa. Skolēni strādā stacijās un iet pie nākamās stacijas, kad visi grupas biedri pabeiguši iepriekšējo.			
2.	Skolēniem piedāvā izvēlēties, kā apgūt SR- atklās pats, izlasīs grāmatā, noskatīsies mācību video. Šoreiz skolotājs piedāvā skolēniem izvēlēties sev neierastu veidu, kā mācīties.			
3.	Klasē sakārtoti galdi grupās pa 4. Skolēni risina vienādus uzdevumus un palīdz viens otram ar skaidrojumiem.			
4.				

<https://ej.uz/difmat1>

IR diferenciācija

2. Skolēniem piedāvā izvēlēties, kā apgūt SR - atklās pats, izlasīs grāmatā, noskatīsies mācību video. Šoreiz skolotājs piedāvā skolēniem izvēlēties sev neierastu veidu, kā mācīties.
4. Skolotājs, vienā un tajā pašā tēmā, piedāvā matemātikas uzdevumus ar bioloģijas, fizikas, ģeogrāfijas saturu.
5. Skolotāja, izmantojot iepriekšējās stundas “izejas kartiņas” rezultātus, sadala klasi grupās.
7. Risinot vingrināšanās uzdevumus, skolēniem pieejams “luksofors”, kas signalizē skolotājam, vai skolēnam nepieciešama palīdzība. Ja skolēns uzliek zaļo gaismu, tad viņš pats tiek galā ar uzdevumiem, ja dzeltenu, tad skolēnam ir konkrēts jautājums, ja sarkano - skolēns ir izmisumā.

NAV diferenciācija

1. Skolotāja izmanto digitālo rīku Flippity lai sadalītu klasi grupās pēc nejaušības principa. Skolēni strādā stacijās un iet pie nākamās stacijas, kad visi grupas biedri pabeiguši iepriekšējo.
3. Klasē sakārtoti galdi grupās pa 4. Skolēni risina vienādus uzdevumus un palīdz viens otram ar skaidrojumiem.
6. Skolēniem jāatrisina grāmatā dotos uzdevumus. Tiem, kas pabeiguši, skolotājs dod grūtāku uzdevumu.
8. Skolēns, kad pabeidzis savus uzdevumus, var kļūt par skolotāja palīgu.
9. Skolēns mainījis skolu un iepriekšējā skolā neapguva Pitagora teorēmas lietošanu. Skolotājs stundā piedāvā atgādni, aicina uz konsultācijām.
10. Skolēniem jāveido prezentācija tēmā "Statistika". 21 no 30 skolēniem nobalso, ka veidos plakātu/infografiku, lai izmēģinātu rīkus ko apguvis datorikā.

Kontroles uzdevums iepriekšējā stundā

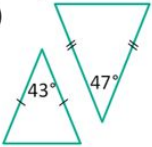
*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*

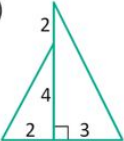
Praktiska satura uzdevumi	Nezināmās malas aprēķināšana	Pierādīšana	Pēc vajadzības
Kārlis Kate R. Pēteris	Jūlija Matīss Dominiks Rēzija Elisa	Paula B. Paula G. Anna Ralfs M. Rolands Kate K.R. Haralds Tīna Patrīcija	Leonards Mārtiņš Kristofers Artis Helēna <hr/> Samuēls Adrians Ralfs P. Daniels Rūdis Reinis

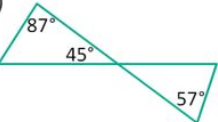
Pašvērtējums / skolotāja novērojumi

*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*

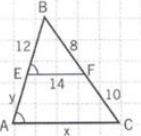
Nosaki, vai dotie trijstūri ir līdzīgi. Uzraksti atbilstošo līdzības pazīmi.

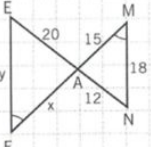
b) 

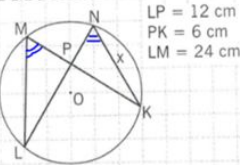
d) 

f) 

Pamato trijstūru līdzību un aprēķini x un y!

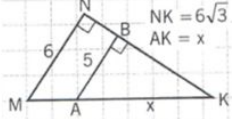
 $\triangle EBF \sim \triangle \dots$

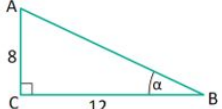
 $\triangle MNA \sim \triangle \dots$

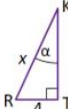


Aprēķini x un y!

Doti divi taisnleņķa trijstūri ACB un RTK (skat. zīm.). Aprēķini malas RK garumu.



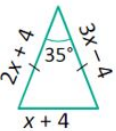


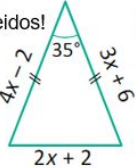


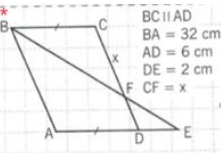
Uz paralelograma ABCD malas CD atlikts punkts E. Taisnes AE un BC krustojas punktā F. Aprēķini

a) EF un FC, ja DE = 8 cm, EC = 4 cm, BC = 7 cm, AE = 10 cm,
b) DE un EC, ja AB = 8 cm, AD = 5 cm, CF = 2 cm.

Vai trijstūri ir līdzīgi?
Pamato to vairākos veidos!







- 1) Izlasi visus uzdevumus.
- 2) Izvēlies divus līmeņus, kurus pildīsi.
- 3) Pacel roku, lai redzi cilvēkus, kas var atbalstīt un kurus vari atbalstīt tu!

Izvēles iespējas

*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*

SR: Plāno un veic pētījumu, lai formulētu pamatotu viedokli par izvēlēto jautājumu, iegūstot, apstrādājot un analizējot datus (t.sk. digitālā veidā); komunicējot par pētījuma rezultātiem.

SR: Skaidro, kā atrisina iracionālu vienādojumu, *atklājot zināšanas patstāvīgi.*

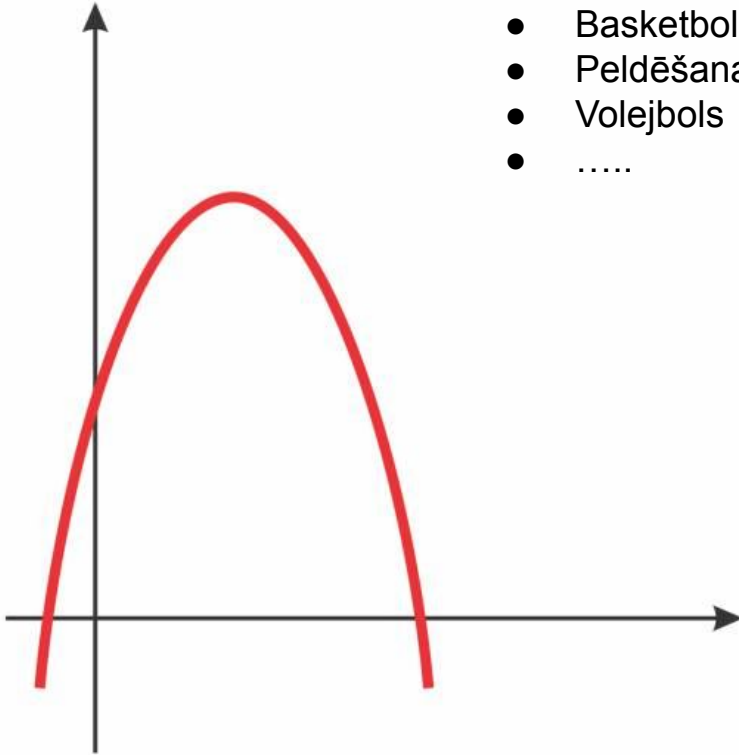
SR: Skaidro, kā atrisina iracionālu vienādojumu, *izlasot teoriju mācību grāmatā un aplūkojot piemērus.*

SR: Skaidro, kā atrisina iracionālu vienādojumu, *mācoties no video skaidrojumiem.*

SR: Pierāda, ka prot konstruēt kvadrātfunkcijas grafiku. *Izvēlās, kā pierādīt.* Izveido kritērijus, katram no pierādīšanas veidiem.

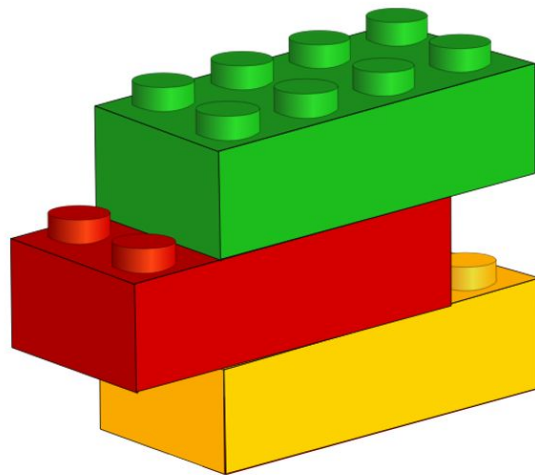
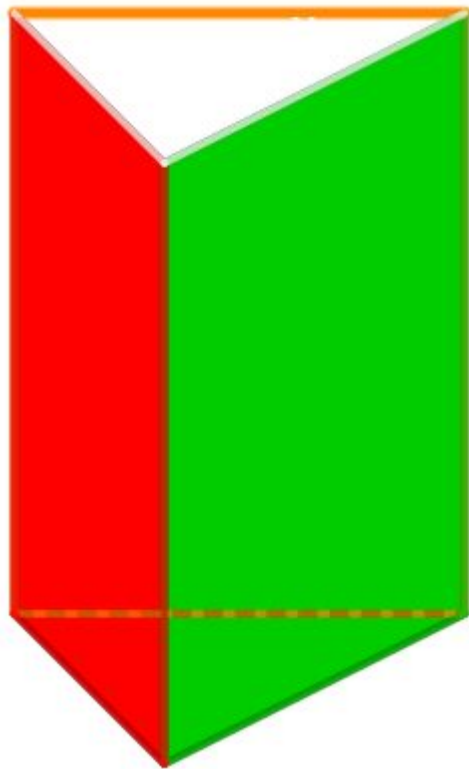
Uzdevumu pielāgošana

- Basketbols
- Peldēšana
- Volejbols
-



*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*

Palīdzība



*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*

Šodien nodarbībā...

*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*



*Kā diferencēt
atbalstu
matemātikā?*

*Kā diferencēt
uzdevumus
matemātikā?*

*Kā diferencēt
summatīvajos
darbos
matemātikā?*

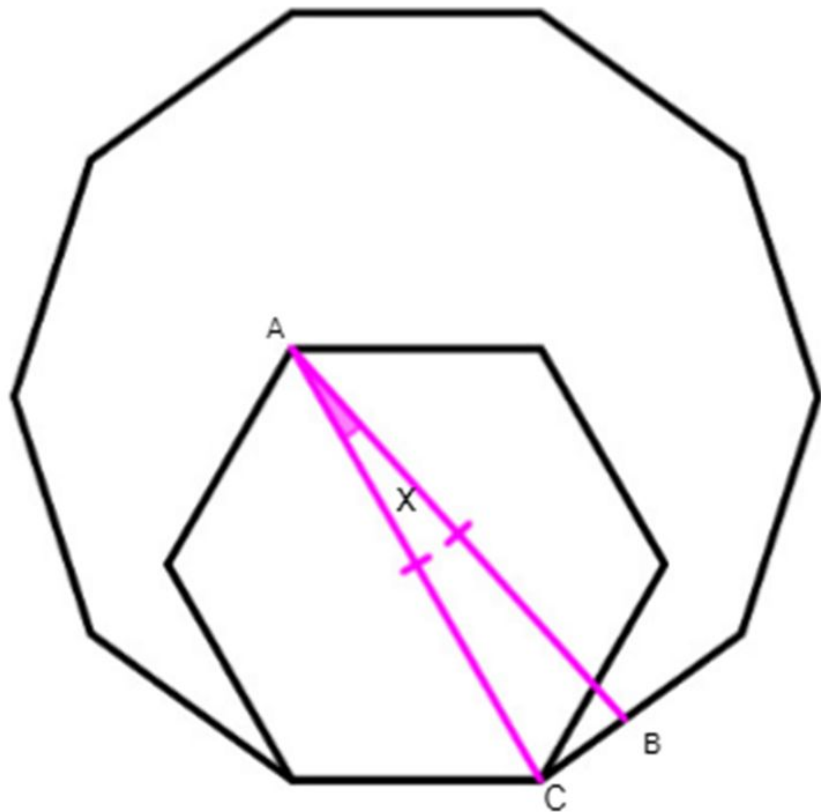
SR: Izvēlas atbalstu un sniedz AS atbalsta veidiem.

Plāns

1. Lai apjēgtu uzdevumu un *menti.com* uzrakstītu, kādu atbalstu gribētu saņemt. 5 min.,
2. Izvēlas atbalstu (8 varianti). un lai atrisinātu ar izvēlēto atbalstu. 5 min.,
3. Jautāšu dalībniekiem AS piedāvātajam atbalstam, 10 min.
 - Kas labs un ko varētu uzlabot?
 - Cik punktus (no 6 pt.) un par ko dotu?
 - Par ko vēl jādomā?
 - Kuru izvēlēties, kāpēc? Izaicinošs?

Atbalsts AS
sniegšanai

Dots regulārs desmitstūris un sešstūris tā, ka malu garumi sakrīt. *sk. zīm.* Aprēķini $\sphericalangle x$, ja $AB=AC$. (6 pt.)



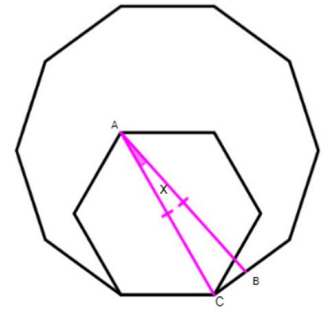
Kādu atbalstu vajadzētu, lai atrisinātu uzdevumu?

Go to www.menti.com and use the code 3754 5875

Rezultāti

<https://www.mentimeter.com/app/presentation/aluyyiu3y6ou/bb5prax4pzqz3bwdg9ow>

Izvēlies atbalstu un atrisini!



1. Atbilde. <https://www.geogebra.org/classroom/xubgcyxf>
2. Atslēgvārdi. <https://www.geogebra.org/classroom/hvxkvnmt>
3. Uzdod konkrētu jautājumu skolotājam.
<https://www.geogebra.org/classroom/dmrrwaup>
4. Saraksts (jaukta secība) ar to, ko nepieciešams aprēķināt.
<https://www.geogebra.org/classroom/yv9hmcmu>
5. Plāns. <https://www.geogebra.org/classroom/stftkgfc>
6. Risinājums ar slēpto informāciju.
<https://www.geogebra.org/classroom/mvpgexda>
7. Kritēriji sevis novērtēšanai. <https://www.geogebra.org/classroom/ycqzvaz6>
8. Risinājums jauktā secībā. <https://www.geogebra.org/classroom/scn6ajkn>
- ...

AS piedāvātajam atbalstam

- Kas labs un ko varētu uzlabot?
- Cik punktus (no 6 pt.) un par ko dotu?
- Par ko vēl jādomā?
- Kuru izvēlēties, kāpēc? Izaicinošs?

Atbalsts AS
sniegšanai

1. Atbilde.
2. Atslēgvārdi.
3. Uzdod konkrētu jautājumu skolotājam.
4. Saraksts (jaukta secība) ar to, ko nepieciešams aprēķināt.
5. Plāns.
6. Risinājums ar slēpto informāciju.
7. Kritēriji sevis novērtēšanai.
8. Risinājums jauktā secībā.

...

Šodien nodarbībā...

*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*



*Kā diferencēt
atbalstu
matemātikā?*



*Kā diferencēt
uzdevumus
matemātikā?*

*Kā diferencēt
summatīvajos
darbos
matemātikā?*

SR: Izvērtē izveidotos diferencētos uzdevumus pēc kritērijiem

Kas jāzina skolēnam, kuram tiek piedāvāti dažāda līmeņa uzdevumi?

- Kā atšķiras uzdevumi dažādos līmeņos? Domāšanas dziļumi vai grūtības pakāpe
- Visi uzdevumi strādā uz vienu sasniedzamo rezultātu
- Ar kuru līmeni sākt, lai sasniegtu sev labāko rezultātu
- Skolēns var justies droši, ka sasniedzis labāko rezultātu, neizpildot kādu no iepriekšējiem līmeņiem

Kāpēc šis temats būtisks?

Ko skolēni jau apguvuši?

Ko skolēni apgūs šajā tematā?

Sasniedzamo rezultātu ceļvedis

Vizuālie materiāli


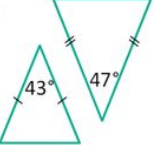
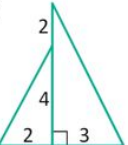
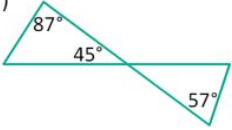

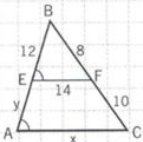
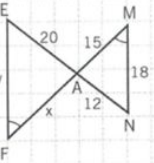
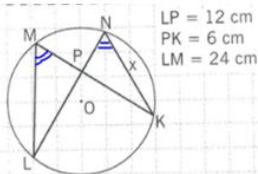

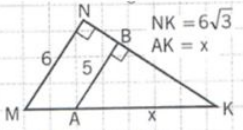
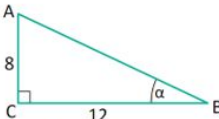
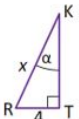

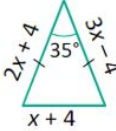
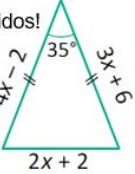
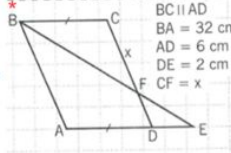
Sasniedzamie rezultāti un uzdevumu piemēri

Laboratorijas darbi

Nobeiguma darbs

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
3. Veic algebrisku izteiksmju identiskus pārveidojumus: savēl līdzīgus saskaitāmos, atbrīvo no iekavām un ieslēdz iekavās algebrisku summu, reizina summu ar skaitli, saskaita un atņem daļas (ar mainīgo tikai skaitītājā), reizina un dala tās ar skaitli.	<p>3.1. Savēlc līdzīgus saskaitāmos! $2x - x + 4x - 3x$</p> <p>3.2. Atbrīvo no iekavām! a) $-(x - 5y)$ b) $x + (2y - 7) - z$</p> <p>3.3. Izpildi darbības! a) $\frac{7}{9}m + \frac{1}{9}m$ b) $\frac{1}{7}z - \frac{4}{7}z$ c) $4a \cdot 16$ d) $20c : 5$</p>	<p>3.4. Vienkāršo izteiksmi! a) $3 \cdot (4k - 5)$ b) $(b - 3) \cdot (-2)$ c) $2(4a + 5) - 4a$</p>	<p>3.5. Pierādi, ka dotā vienādība ir identitāte! $(a + b) - (a - b) = (c + b) - (c - b)$</p> <p>3.6. Ievieto darbības zīmes, lai iegūtu identitāti! $4a \quad 3 \quad 2a = 6a + 3$ $4a \quad 3 \quad 2a = 2a + 3$ $4a \quad 3 \quad 2a = 24a$ $4a \quad 3 \quad 2a = -2a$</p>

SR: Pierāda, ka trijstūri ir līdzīgi. Aprēķina līdzīgu trijstūru elementus.

	<p>Nosaki, vai dotie trijstūri ir līdzīgi. Uzraksti atbilstošo līdzības pazīmi.</p> <p>b) </p> <p>d) </p> <p>f) </p>
	<p>Pamato trijstūru līdzību un aprēķini x un y!</p> <p> $\triangle EBF \sim \triangle \dots$</p> <p> $\triangle MNA \sim \triangle \dots$</p> <p></p>
	<p>Aprēķini x un y!</p> <p>Doti divi taisnleņķa trijstūri ACB un RTK (skat. zīm.). Aprēķini malas RK garumu.</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>Uz paralelograma ABCD malas CD atlikts punkts E. Taisnes AE un BC krustojas punktā F. Aprēķini</p> <p>a) EF un FC, ja DE = 8 cm, EC = 4 cm, BC = 7 cm, AE = 10 cm, b) DE un EC, ja AB = 8 cm, AD = 5 cm, CF = 2 cm.</p>
	<p>Vai trijstūri ir līdzīgi? Pamato to vairākos veidos!</p> <p></p> <p></p> <p></p>

- 1) Izlasi visus uzdevumus.
- 2) Izvēlies divus līmeņus, kurus pildīsi.
- 3) Pacel roku, lai redzi cilvēkus, kas var atbalstīt un kurus vari atbalstīt tu!

SR: Lieto trijstūra laukuma aprēķināšanas formulu uzdevumu risināšanā.

1. līmenis	2. līmenis	3. līmenis	4. līmenis
Ievietoju zināmos trijstūra lielumus formulā $S_{\Delta} = \frac{a \cdot h_a}{2}$ un aprēķinu nezināmo lielumu.	Izvēlos, kuri no dotajiem trijstūra elementiem man ir nepieciešami, lai aprēķinātu trijstūra laukumu, un aprēķinu to.	Izveidoju dažādas izteiksmes figūras laukuma aprēķināšanai un salīdzinu uzdevuma risinājumus. Lietoju iepriekšējās zināšanas no citas matemātikas tēmas, lai aprēķinātu trijstūra laukumu.	Izmantoju zināšanas par trijstūra laukumu jaunā, reālas dzīves situācijā, radu idejas, pamatoju savas domas.
Uzdevumi			
1. uzdevuma a), b) c) 2. uzdevums	1. uzdevuma d), e) 3. uzdevums	4. uzdevums 5. uzdevums	6., 7. uzdevums

Uzdevumi pieejami: ej.uz/laikumstrijsturiemUZD

Atbildes: ej.uz/trijsturiatbildes

VIDEO - kā skolēni uzzināja, ar kuru līmeni sākt?

<https://youtu.be/-ceI5NnweaU>

Šodien nodarbībā...

*Kā diferencēt
vidi
matemātikā?*



*Kā diferencēt
atbalstu
matemātikā?*



*Kā diferencēt
uzdevumus
matemātikā?*



*Kā diferencēt
summatīvajos
darbos
matemātikā?*

SR: Izveido summatīvās vērtēšanas uzdevumu, iekļaujot diferencēšanu.

Uzdevuma paraugs no Skola2030 mācību resursu krātuves

Matemātika. 7.8. Kādi ir danēmieni nezināmā noteikšanai?

2. uzdevums

Lielākais punktu skaits – 4 punkti

Izvēlies risināšanai vienu vienādojumu!

Par katru vienādojumu var iegūt attiecīgu punktu skaitu.

Par pirmo vienādojumu var iegūt 1 punktu.

Par otro vienādojumu var iegūt 2 punktus.

Par trešo vienādojumu var iegūt 3 punktus.

Par ceturto vienādojumu var iegūt 4 punktus.

1. vienādojums	2. vienādojums	3. vienādojums	4. vienādojums

Risināšu _____ vienādojumu.

Risinājums:

Uzd. nr.	Sasniedzamais rezultāts	Vērtēšanas kritēriji	Punktu skaits	Kognitīvais dziļums
2.	Atrisina lineāru vienādojumu, to ekvivalenti pārveidojot	<p>Atkarībā no izvēlētā vienādojuma vērtē kritērijus:</p> <p>Abām pusēm pieskaita vai atņem vienu un to pašu skaitli/ mainīgo</p> <p>Abas puses reizina vai dala ar vienu un to pašu skaitli</p> <p>Atver iekavas, reizinot skaitli ar izteiksmi</p> <p>Izsaka nezināmo lielumu no proporcijas</p>	<p>1 punkts</p> <p>1 punkts</p> <p>1 punkts</p> <p>1 punkts</p>	II

Kādus vienādojumus piedāvāsiet skolēna izvēlei?

Matemātika. 7.8. Kādi ir panēmieni nezināmā noteikšanai?

2. uzdevums

Lielākais punktu skaits – 4 punkti

Izvēlies risināšanai vienu vienādojumu!

Par katru vienādojumu var iegūt attiecīgu punktu skaitu.

Par pirmo vienādojumu var iegūt 1 punktu.

Par otro vienādojumu var iegūt 2 punktus.

Par trešo vienādojumu var iegūt 3 punktus.

Par ceturto vienādojumu var iegūt 4 punktus.

1. vienādojums	2. vienādojums	3. vienādojums	4. vienādojums
$x-3=5$	$2x-3=5$	$3(2x-3)=5$	$\frac{3(2x-3)=5}{2}$

Risināšu _____ vienādojumu.

Risinājums:

Kādi ir ieguvumi un riski šādi veidotiem uzdevumiem?

Piemērs diferencēšanai radošajiem uzdevumiem

SLA uzdevumam par funkciju grafiku transformācijām un funkcijas īpašību noteikšanai pēc grafika

	1.līmenis (līdz 3 punktiem)	2.līmenis (līdz 6 punktiem)	3.līmenis (līdz 9 punktiem)	4.līmenis (līdz 12 punktiem)
Funkcijas izveide	Ir norādīta pamatfunkcija, kurai pielietota viena transformācija.	Ir norādīta pamatfunkcija, kurai pielietotas divas transformācijas.	Ir norādīta pamatfunkcija, kurai pielietotas trīs dažādas transformācijas.	Ir norādīta pamatfunkcija, kurai pielietotas četras dažādas transformācijas (ņemta vērā originalitāte).
Grafika konstruēšana	Ir uzrakstīta vērtību tabula, pēc kuras konstruēts grafiks.	Ir uzrakstīta vērtību tabula pamatfunkcijai un plāns, kā iegūt grafiku izveidotajai funkcijai.	Ir uzrakstīta vērtību tabula pamatfunkcijai un konstruēšanas plāns ar paskaidrojumu kā katra transformācija ietekmē grafika novietojumu.	Ir uzrakstīta vērtību tabula pamatfunkcijai un konstruēšanas plāns ar paskaidrojumu un pamatojumu kā katra transformācija ietekmē grafika novietojumu.
Funkcijas īpašības	Ir noteikts funkcijas definīcijas apgabals un vērtību apgabals.	Ir noteikts funkcijas d. a. un v. a., saknes, intervāli, kuros funkcija pozitīva, un intervāli, kuros funkcija negatīva.	Ir noteikts funkcijas d. a. un v. a., saknes, intervāli, kuros $y > 0$, un intervāli, kuros $y < 0$, augšanas un dilšanas intervāli.	Ir noteikts funkcijas d. a. un v. a., saknes, intervāli, kuros $y > 0$, un intervāli, kuros $y < 0$, augšanas un dilšanas intervāli, krustpunkts ar y asi un vēl kādas citas īpašības (ņemta vērā originalitāte)

Šodien nodarbībā...

Kā diferencēt
vidi
matemātikā?



Kā diferencēt
atbalstu
matemātikā?



Kā diferencēt
uzdevumus
matemātikā?



Kā diferencēt
summatīvajos
darbos
matemātikā?



**Pēc brīvlaika, no nodarbībā dzirdētā, es
izmēģināšu ...**

Ieslēdz mikrofonu un pasaki skaļi, vai ieraksti tērzētavā.

Veiksmi diferencēšanā!

<https://ej.uz/JVGkonference>

Anna Petrago petrago.anna@gmail.com

Jānis Dūrējs

Liene Krieviņa lienekrievina@gmail.com

Sandra Rubule

JVG matemātikas skolotāji

