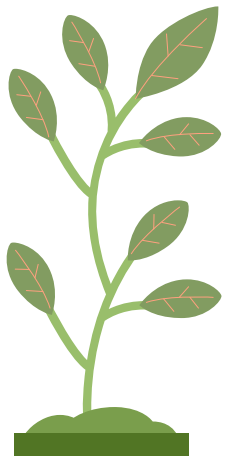




# Kā mācīt prasmi «definēt» matemātikā

Liene Krieviņa  
Jelgavas Valsts ģimnāzija



20.10.2021

# Ko jūs vēlētos uzzināt par prasmes «Definēt» mācīšanu?

Kā vispār mācīt?

Cik daudz laika definēšanai salīdzinoši veltīt?

Konkrētus piemērus no prakses

Metodes, kuras veicinātu šīs prasmes apgūšanu.

Tieši kā pa šoļiem to vislabāk var iemācīt?

kā mācīt prasmi "definēt"

Vai vienmēr jālabo un jāprecizē skolēnu definējumi?

Kā šo prasmi iemācīt skolēniem

legūšu "instrumentu" ar kuru iet klasē un izmēģināt.

Ar ko sākt / ieinteresēt mācīšanos?

kad to prasmi vislabāk jāsak attīstīt

Kā skolēniem nodot pasmi definēt, ka tā ir svarīga un neatņemama sastāvdaļa no stundas!

kā rosināt, kam jāpievērš uzmanība

Ar ko sākt?

Kā definē citos priekšmetos? Vai ir kāda pieredze kā labāk to darīt? Ir kādi galvenie punkti lai vispār mācītu prasmi?

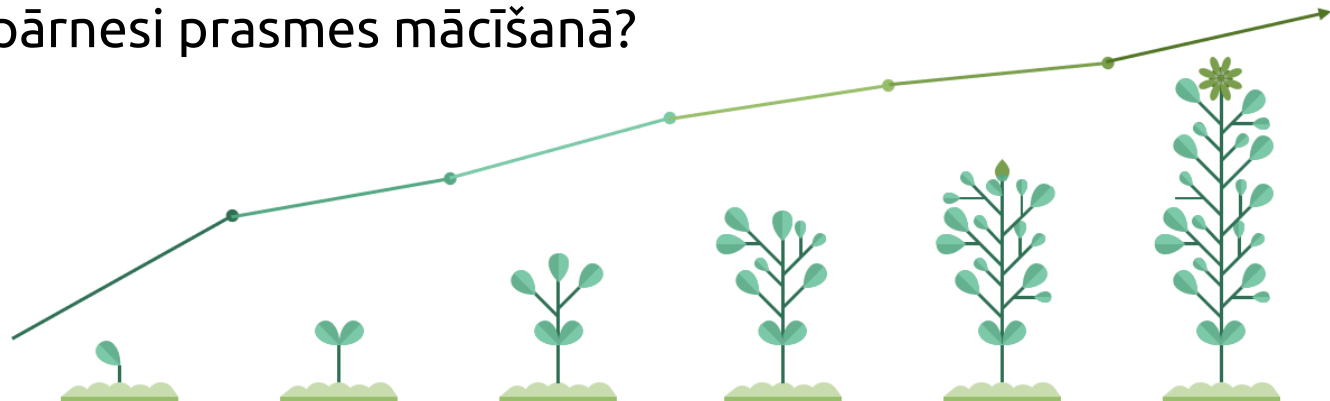
Kā labāk uzsākt?

Prasme skaidrot jaunus jēdzienus

legūt pieredzi, kā to darīt

# Nodarbībā:

- Ko nozīmē prasme «Definēt»?
- Kas ir nepieciešams, lai varētu sākt definēt?
- Kā mācīt prasmi definēt?
- Kā vērtēt prasmi «Definēt»?
- Kā veidot pārnesi prasmes mācīšanā?



# Ko nozīmē definēt?



[T]:

vārds vai frāze



Apkaime

defibrinizācija

deficiēnce

deficīts

defilāde

defilē

defilēt

definējums

**definēt**

definīcija

definitīvs

definīts

definitum

defise

defiskopa

defiskoptermins

## definēt

**definēt** 2. konjugācijas darbības vārds; transitīvs

Locīšana

Norobežot un precīzi raksturot (jēdzienu).

AVOTI: LLVV, JtV

KORPUSA PIEMĒRI: +

Dalīties

Ziņot

# Ko iespējams definēt?

- ~~definē~~ vajadzības
- ~~definē~~ problēmu
- definē jēdzienus vai parādības
- ...

Google



# Standarta sasniedzamie rezultāti - *Matemātika*

## 6. Figūru īpašību, novietojuma, to raksturojošo lielumu izpēte ļauj risināt konkrētas, arī praktiskas, problēmas, formulēt vispārīgus secinājumus par objektiem, telpu, formu

### 6.1. Figūras un to elementi. Figūru īpašības

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
M.3.6.1.2. Klasificē daudzstūrus, četrstūrus, taisnstūrus, grupē figūras, nosakot kopīgo un atšķirīgo, piederību grupai.	M.6.6.1.2. Veido, zīmē plaknes figūras atbilstoši 1–2 īpašībām.	M.9.6.1.2. Definē jaunas plaknes figūras, izvērtē definīcijas.

### 6.3. Telpiski ķermeņi

Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
M.V.6.3.2. Konkrētos piemēros nosaka perpendikulu, slīpni, slīpnes projekciju, leņķi starp taisni un plakni, divplakņu kakta leņķi; praktiskos kontekstos lieto sakarības starp slīpņu un to projekciju garumiem, triju perpendikulu teorēmu.	M.O.6.3.2. Definē perpendikulu, slīpni, slīpnes projekciju, leņķi starp taisni un plakni, divplakņu kakta leņķi, formulē un pamato sakarības starp slīpņu un to projekciju garumiem, triju perpendikulu teorēmu, lai raksturotu, pamatotu telpisku ķermeņu īpašības, aprēķinātu to lielumus.	M.A.6.3.2. Plaknes figūras attēlo zīmējuma plaknē, lietojot paralēlo projicēšanu, pamatojot konstrukcijas gaitu.

## 7.2. Kā definē ģeometriskas figūras?

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ģeometriska figūra ir punktu kopa. (M.Li.6.)</li><li>• Lai saziņā saprastos, ģeometriskās figūras nepieciešams definēt. (M.Li.2., M.Li.6.)</li><li>• Figūru definē, 1) izmantojot iepriekš definēto; 2) aprakstot īpašības, kuras piemīt tikai šai figūrai; 3) aprakstot figūras iegūšanas/konstruēšanas gaitu. (M.Li.2., M.Li.6.)</li><li>• Punktu, taisni un plakni nevar definēt, jo nav par tām vienkāršāku figūru. Punktu, taisni un plakni var raksturot, izmantojot reālus objektus un to attēlojumus. (M.Li.2., M.Li.6.)</li><li>• Trīs punkti uz vienas taisnes veido trīs nogriežņus – katra nogriežņa garumu var izteikt kā divu citu nogriežņu garumu summu vai starpību. (M.Li.6.)</li><li>• Apgalvojuma patiesumu pamato/pierāda, veidojot loģisku spriedumu kopumu – pierādījumu. (M.Li.2.)</li><li>• Teorēma ir apgalvojums, kura patiesumu pierāda; teorēmas formulējumā svarīgi saprast, kas dots un kas jāpierāda. (M.Li.2.)</li><li>• Divas krustiskas taisnes veido vairākus leņķus; zinot viena leņķa lielumu, var noteikt pārējo leņķu lielumus. (M.Li.6.)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veido un izvērtē pazīstamu ģeometrisku figūru definīcijas.</li><li>• Aprēķina nogriežņa garumu kā citu nogriežņu garumu summu, starpību, izmantojot viduspunkta īpašību.</li><li>• No situācijas apraksta nosaka, vārdiski raksturo un pieraksta, kas ir zināms/dots un kas jāpierāda.</li><li>• Aprēķina leņķa lielumu, lietojot blakusleņķu, krustleņķu īpašības.</li></ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definē jaunas/nepazīstamas plaknes figūras, izvēloties kādu no definēšanas veidiem. (M.9.6.1.2.)</li><li>• Pierāda plaknes figūru vienādību, figūras īpašības, pierādījumā izmanto arī spriedumus “ja pie vienādiem lielumiem pieskaita vai no tiem atņem vienu un to pašu lielumu, iegūst vienādu lielumus”, “ja par diviem lielumiem zināms, ka tie vienādi ar kādu trešo lielumu, tad tie ir vienādi arī savā starpā”, kā arī veidojot loģiski saistītu spriedumu (vismaz divu) kopumu un atbilstoši lietojot pieņemtos apzīmējumus (piemēram, vienādu nogriežņu apzīmēšanai), burtu simbolus. (M.9.6.1.5., M.9.1.1.5.)</li><li>• Spriež, secina par punktu ar noteiktu īpašību novietojumu plaknē; formulē apgalvojumus, kuri raksturo punktu novietojumu plaknē, un sadarbojas, lai šos apgalvojumus izvērtētu. (M.9.6.1.4.)</li><li>• Konkrētos piemēros, t. sk. raksturojot punktu ģeometrisko vietu, atšķir vispārīgo apgalvojumu un atsevišķus apgalvojumus par plaknes figūru savstarpējo novietojumu vai īpašībām. (M.9.2.3.1., M.9.6.1.4.)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mācās definēt ģeometriskas figūras, attīstot ieradumu apgalvojumus formulēt precīzi, viennozīmīgi.</li><li>• Mācās veidot deduktīvu pierādījumu, attīstot ieradumus pamatot risinājumu, vārdisko tekstu veidot saistītu un citiem saprotamu.</li></ul>

## Ko skolēni jau zina/prot?

### Latviešu valoda 1.–9. klasei

2.5. raksta definīcijas priekšmetiem/reālijām

2.5. formulē definīciju jēdzienam saliktenis

3.2. formulē anotācijas definīciju

4.3. Atrod skaidrojošajā, etimoloģijas, svešvārdu vārdnīcā informāciju par vārdiem *avīze*, *laikraksts*, *žurnāls*, noskaidro šo vārdu nozīmi un etimoloģiju; veido savas definīcijas (skaidrojumus)



# Ko nozīmē definēt?



[T]:

vārds vai frāze



Apkaime

defibrinizācija

deficiēnce

deficīts

defilāde

defilē

defilēt

definējums

**definēt**

definīcija

definitīvs

definīts

definitum

defise

defiskopa

defiskoptermins

## definēt

**definēt** 2. konjugācijas darbības vārds; transitīvs

Locīšana

Norobežot un precīzi raksturot (jēdzienu).

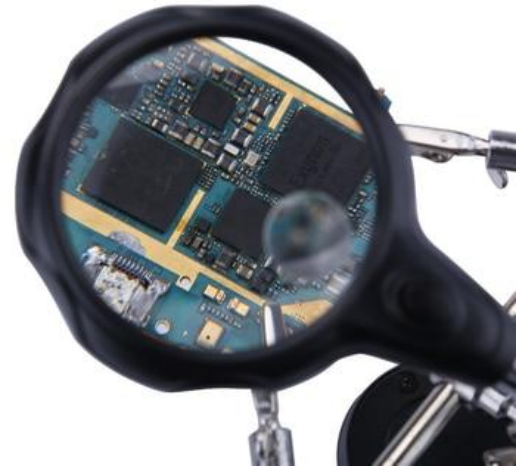
AVOTI: LLVV, JtV

KORPUSA PIEMĒRI: +

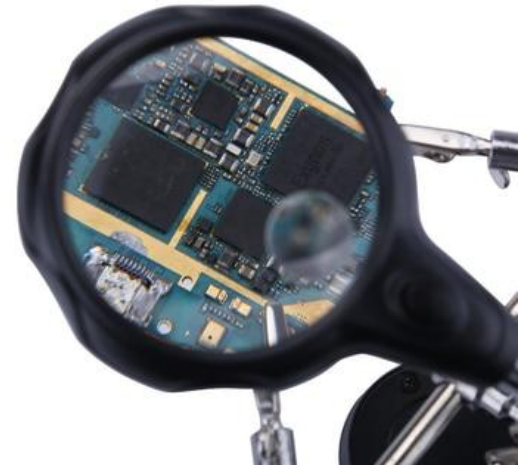
Dalīties

Ziņot

LUPA ir...



LUPA ir **instruments**, kas sastāv no koncentrējošas lēcas un ko izmanto sīku, tuvu priekšmetu apskatīšanai.



## Kas raksturīgs dažādām definīcijām?

- Tēlotāja māksla ir mākslas veids, kas īstenību atspoguļo vizuālos tēlos.
- Matemātika ir zinātne par skaitļiem, lielumiem un to attiecībām.
- Nogrieznis ir taisnes daļa, kas atrodas starp diviem punktiem, kopā ar atliktajiem punktiem.
- Telefons ir elektroakustiska ierīce, kas pārvērš elektriskos signālus skaņu signālos.

## Kas raksturīgs dažādām definīcijām?

- Tēlotāja māksla ir **mākslas veids**, kas **īstenību atspoguļo vizuālos tēlos**.
- Lupa ir **instruments**, kas **sastāv no koncentrējošas lēcas** un ko izmanto **sīku, tuvu priekšmetu apskatīšanai**.
- Nogrieznis ir **taisnes daļa**, kas **atrodas starp diviem punktiem, kopā ar atliktajiem punktiem**.
- Telefons ir **elektroakustiska ierīce**, kas **pārvērš elektriskos signālus skaņu signālos**.

**SR:** Veido un izvērtē dažādu ģeometrisku figūru definīcijas.

Kāda ir laba definīcija?



**SR:** Veido un izvērtē dažādu ģeometrisku figūru definīcijas.

## Kāda ir laba definīcija?



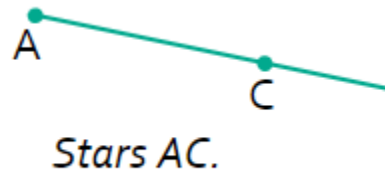
- Definīcijā tiek izmantoti jēdzieni, kuri iepriekš ir definēti vai tos nedefinē.
- Precīzi tiek aprakstīts jauns objekts, ir skaidrs, kas to atšķir no citiem objektiem.
- Tajā nav liekas informācijas un tā ir iespējami īsa.

1.

Izlasi stara definīciju:

Ja uz taisnes atliek punktu, tad tas sadala taisni divās daļās. Katru no šīm daļām kopā ar atlikto punktu **sauc par staru**.

- 1) Kādi jēdzieni ir izmantoti, definējot staru?  
Kuri no jēdzieniem ir jau iepriekš definēti?  
Kuri ir nedefinējami jēdzieni?
- 2) Nosauc vēl kādu figūru, kuru var definēt kā taisnes daļu. Uzraksti šo definīciju. Nosauc atšķirības starp abām definīcijām.





## 2.

Izpēti 3 nogriežņa viduspunkta definīcijas:

**A** Nogriežņa viduspunkts ir punkts, kas atrodas uz nogriežņa, tas sadala nogriezni divās vienādās daļās, tas nevar nepiederēt nogriežnim, tas nevar atrasties nogriežņa galapunktā, tam jābūt tieši pa vidu.

**B** Nogriežņa viduspunkts ir punkts uz nogriežņa.

**C** Nogriežņa viduspunkts ir punkts, kas atrodas uz nogriežņa un sadala to divās vienādās daļās.

1) Izvērtē katru definīciju, izmantojot labas definīcijas kritērijus.

### Kāda ir laba definīcija?

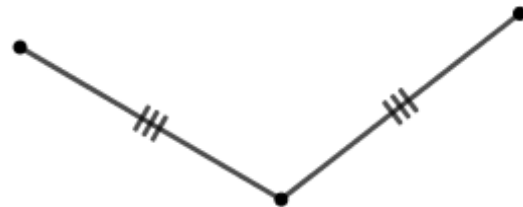
- Definīcijā tiek izmantoti jēdzieni, kuri iepriekš ir definēti vai tos nedefinē.
- Precīzi tiek aprakstīts jauns objekts, ir skaidrs, kas to atšķir no citiem objektiem.
- Tajā nav liekas informācijas un tā ir iespējami īsa.



2) Salīdzini savu katras definīcijas vērtējumu ar cita skolēna vērtējumu. Domstarpību gadījumā jautāriet citiem klasesbiedriem.

3.

Visos trīs zīmējumos attēlots DIVNOGRIEZNIS. Uzraksti divnogriežņa definīciju.



- 1) Samainies ar definīcijām ar klasesbiedru.
- 2) Izvērtē klasesbiedra uzrakstīto definīciju (izmanto 3P principu)
- 3) Iepazīsties ar tavas uzrakstītās definīcijas izvērtējumu.

**Paslavē-** kas izdevās un labi sanāca?

**Pajautā-** kas palika neskaidrs?

**Piedāvā-** ko varētu uzlabot?

## Zināšanu sistematizēšana, veidojot vizuālu personalizētu atgādni

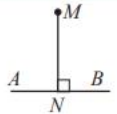
**Sasniedzamais rezultāts:** veidot un izvērtēt dažādu ģeometrisko figūru definīcijas.

Veidot aprakstam atbilstošus zīmējumus un skices, lietojot ģeometrijā pieņemtos simbolus.

**Stratēģija:** regulāri sistematizēt zināšanas,

veidojot vizuālu personalizētu atgādni.

1. Papildini tabulu pēc katras mācību stundas! (Dažas šūnas, iespējams, paliks tukšas)

	Nogrieznis	Stars	Leņķis	Leņķa bisektrise	Perpendikulāras taisnes	Attālums no punkta līdz taisnei	Attālums starp paralēlām taisnēm	Perpendikuls pret taisni	Riņķa līnija
Modelis/ zīmējums									
Padomi, kā zīmēt	Ar redzamiem galapunktiem, <b>nav</b> mazi nogrieznīši galapunktos					Perpendikulāri pret taisni			
Kā apzīmēt			Ar 3 lieliem burtiem ( $\sphericalangle ABC$ ), vienu lielo burtu ( $\sphericalangle A$ ), skaitli ( $\sphericalangle 1$ ) vai grieķu alfabēta burtiem ( $\alpha$ ).						
Fakti			Virsošnes burts vienmēr atrodas pa vidu starp diviem pārējiem.						
Simboli					$AB \perp CD$				
Definīcija									Visu to punktu kopa, kuri atrodas vienādā attālumā no viena punkta.

# Kā vērtēt prasmi «definēt»?

## Mācīšanās progresija?

→	→	→	→	→	→
Nevaru atrisināt problēmu, ja ir dots plāns.	Atrisinu problēmu, izmantojot dotu plānu, bet neprotu pārliecināties, vai risinājums ir derīgs.	Atrisinu problēmu, izmantojot dotu plānu, protu pārliecināties, vai risinājums ir derīgs.	Atrisinu problēmu pats, bet neprotu pārliecināties, vai risinājums ir derīgs.	Atrisinu problēmu pats un protu pārliecināties, vai risinājums ir derīgs.	Atrisinu problēmu pats, varu to izdarīt vairākos veidos un protu pārliecināties, vai risinājumi ir derīgi.

## Snieguma līmeņa apraksts?

<p>Protu uzkonstruēt mācītas/zināmas funkcijas grafiku –</p> <p>zinu grafika veidu/formu,</p> <p>izrēķinu konkrētas vērtības, lai precizētu grafika novietojumu koordinātu plaknē,</p> <p>argumentu (x) vērtības izvēlos nejauši</p>	<p>Protu uzkonstruēt mācītas/zināmas funkcijas grafiku –</p> <p>zinu grafika veidu/formu,</p> <p>izrēķinu konkrētas vērtības, lai precizētu grafika novietojumu koordinātu plaknē,</p> <p>apzināti izvēlos argumenta vērtības – spēju pamatot, kāpēc tieši šīs vērtības ir nepieciešams / ir izdevīgi izmantot</p>	<p>Protu uzkonstruēt svešas/nezināmas funkciju grafiku –</p> <p>zinu, ka var izvēlēties argumenta (x) vērtības un aprēķināt atbilstošās funkcijas vērtības (y)</p> <p>izrēķinu vērtības un atlieku atbilstošo punktu koordinātas, savienoju punktus ar līniju,</p> <p>pieņemos, ka atlikto punktu skaits ir pietiekams, lai varētu saprast grafika formu, novietojumu</p>	<p>Protu uzkonstruēt svešas/nezināmas funkciju grafiku –</p> <p>zinu, ka var izvēlēties argumenta (x) vērtības un aprēķināt atbilstošās funkcijas vērtības (y)</p> <p>izrēķinu vērtības un atlieku atbilstošo punktu koordinātas, savienoju punktus ar līniju</p> <p>izvēlos vēl papildus argumentu vērtības, lai precizētu grafika novietojumu koordinātu plaknē, spēju pamatot, kā zinu, ka grafiks uzkonstruēts pareizi</p>
--	--	---	--

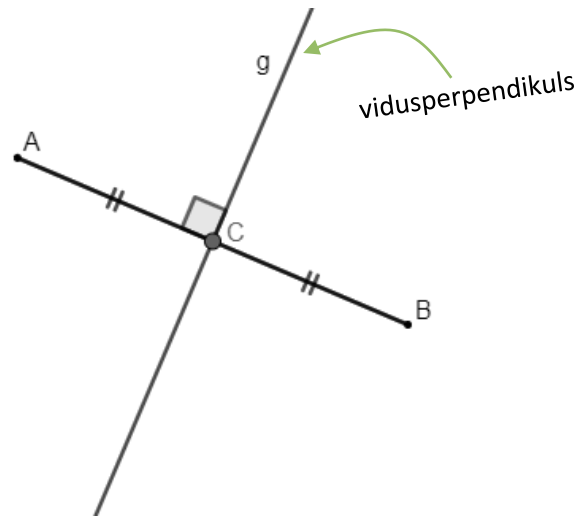
## Kontrolsaraksts?

Funkcijas grafika zīmēšana	
Uz koordinātu asīm atlikti vienības nogriežņi	
Pie koordinātu asīm norādīti mainīgie lielumi	
...	

**5. uzd.** Juris uzrakstīja vidusperpendikula definīciju. Izvērtē definīciju! Pamato, vai tā ir pareiza!

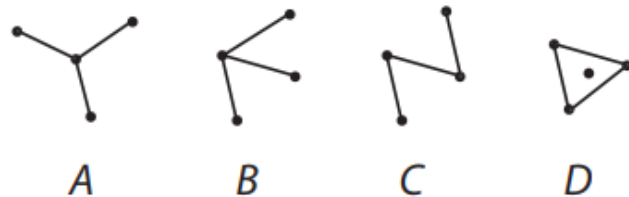
Ja nē — izlabo kļūdu!

“Vidusperpendikuls ir taisne, kas sadala nogriezni divās daļās.”



VAI

**3. uzd.** Aija izdomāja jaunu figūru, kuru nosauca par trijnogriezni. Viņa apgalvoja, ka figūras A un B ir trijnogriežņi, bet C un D nav (sk. zīm.). Definē, kas pēc meitenes domām ir trijnogrieznis!



## Kā pilnveidot ieradumu definēt matemātikā?

7.5. Definē vienādsānu, vienādmalu trijstūrus

7.5. Definē trijstūra mediānu, augstumu, bisektrisi

7.6. Definē šaurleņķa, platleņķa, taisnleņķa trijstūri

8.5. Definētu izliektu un ieliektu četrstūri

8.5. Definē paralelogramu, rombu, taisnstūri, kvadrātu

9.1. Definē trijstūra viduslīniju

9.1. Definē līdzīgus trijstūrus

9.2. Definē trapeci

9.8. Definē riņķa līnijas pieskari

VSK.1 Definē vektoru, vienādus vektorus, pretējus vektorus, vienādi vērstus un pretēji vērstus vektorus, kolineārus vektorus; ilustrē definīcijas ar zīmējumiem.

VSK.3 Definē nosacīto varbūtību, skaidro tās simbolisko pierakstu

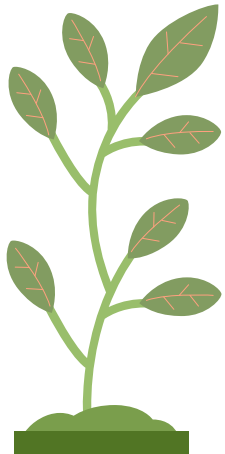
VSK.9 Definē ģeometrisku progresiju

## Kā veidot pārnesi prasmes mācīšanai / ieraduma veidošanai?

Ģeogrāfija 8.2. Definē biomas jēdzienu un spriež par būtiskām pazīmēm, kuras veido biomu savstarpējās atšķirības (piemēram, temperatūra, nokrišņu daudzums, augsnes, augi, dzīvnieki), iegūstot informāciju no mācību materiāliem.

Fizika 8.3. Definē svārstību kustību.  
8.6. Definē mehānisko darbu.

Ķīmija 8.2. Definē, kas ir vienkārša viela un ķīmiskais savienojums  
8.4. definē jēdzienus – skābes un bāzes jeb hidroksīdi



# Paldies!

Aicinu padomāt par nodarbību un tērzētavā uzrakstīt atziņu/pārdomas no šīs nodarbības.