

Atziņas no kursiem: Par mūsdienīgu matemātikas mācīšanu

Kursi Dobeles novada skolotājiem

Vadītājs: Jānis Vilciņš

Matemātikai tipiski mācību stundas elementi

Precīza mācību stundā apgūstamā satura **aktualizācija**.

Fokusēts, pieejams un stundas mērķim atbilstošs teorijas kopums.

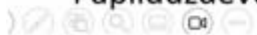
Reprezentatīvi **piemēri** (risinājuma paraugs + mēģini pats) - mācību procesa **«mugurkauls»**.

Risinājuma plāna izveide.

Izpētes darbi (iespēja ar iepriekšējām zināšanām **vadīti** nonākt pie jaunām zināšanām).

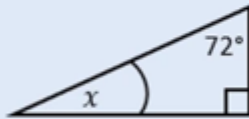
Laiks spriešanai (aktivitātes ar mērķi veidot dziļāku izpratni, apdomāt izņēmuma gadījumus, novērst tipiski **maldīgos priekšstatus** u. tml.).

Papilduzdevumi tiem, «kas iet ātrāk».

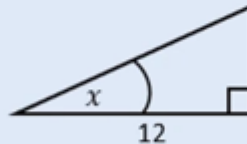


Mācību stundā apgūstamā satura aktualizācija (piemērs)

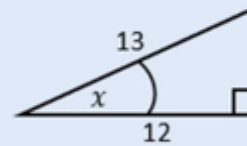
SR: Aprēķina taisnleņķa trijstūra šauro leņķi, ja zināmas tā divas malas.



Kā aprēķināt nezināmo šauro leņķi,
ja otrs ir zināms?



Vai viena zināma mala ļauj noteikt
šāuro leņķi? Kā to pamatot?



Kā aprēķināt šauro leņķi, ja zināmas
divas malas?

S.R. Piemērs:

SR: Skaidro vides objekta augstuma aprēķināšanu.

Izveido plānu vides objekta augstuma noteikšanai.

Kā aprēķināt kāda vides objekta augstumu, izmantojot transportieri un zināšanas par šaurā leņķa tangensu?

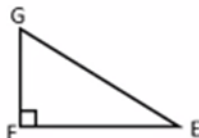


Reprezentatīvi piemēri (no vienkāršā uz sarežģīto)

1. piemērs Taisnleņķa trijstūra malu attiecības

Dots $\triangle EFG$ ($\sphericalangle F=90^\circ$). Nosaki:

- $\sphericalangle E$ pretkatetes un hipotenūzas attiecību,
- $\sphericalangle G$ pretkatetes un piekatetes attiecību.

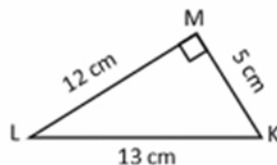


2. piemērs Taisnleņķa trijstūra malu attiecības skaitliskā vērtība

Dots trijstūris LMK ($\sphericalangle M=90^\circ$). Nosaki skaitlisko vērtību:

- $\sphericalangle L$ pretkatetes un hipotenūzas attiecībai,
- $\sphericalangle L$ piekatetes un hipotenūzas attiecībai,
- $\sphericalangle K$ pretkatetes un piekatetes attiecībai.

Atbildi izsaki kā parasto daļu (īstu vai neīstu).



3. piemērs Taisnleņķa trijstūra malu attiecības skaitliskā vērtība

Dots, ka trijstūra KLM ($\sphericalangle L=90^\circ$) malas $KL=8$ cm un $LM=5$ cm.

Nosaki skaitlisko vērtību:

- $\sphericalangle M$ pretkatetes un piekatetes attiecībai,
- $\sphericalangle M$ piekatetes un pretkatetes attiecībai.

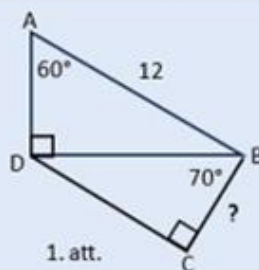
Atbildi izsaki kā decimāldaļu.

Par risinājumu plānošanu

SR: Aprēķina daudzstūra nezināmo malu vai raksturīgo nogriezni, lietojot sakarības taisnleņķa trijstūrī.

Četrstūrī ABCD zināma mala AB, leņķi A un C, leņķi, ko **diagonāle DB** veido ar malām CB un AD (1. att.).

Kā aprēķināt četrstūra nezināmo malu BC?



Daudzstūra nezināmās malas vai nogriežņa aprēķināšanai lietosim sakarības taisnleņķa trijstūrī, tāpēc svarīgi daudzstūros saskatīt taisnleņķa trijstūrus, vai izveidot tos, novelkot palīglīnijas. |

Četrstūra ABCD (1. att.) diagonāle DB sadala to divos taisnleņķa trijstūros - ABD un BCD.

Risinājuma plāns BC aprēķināšanai.

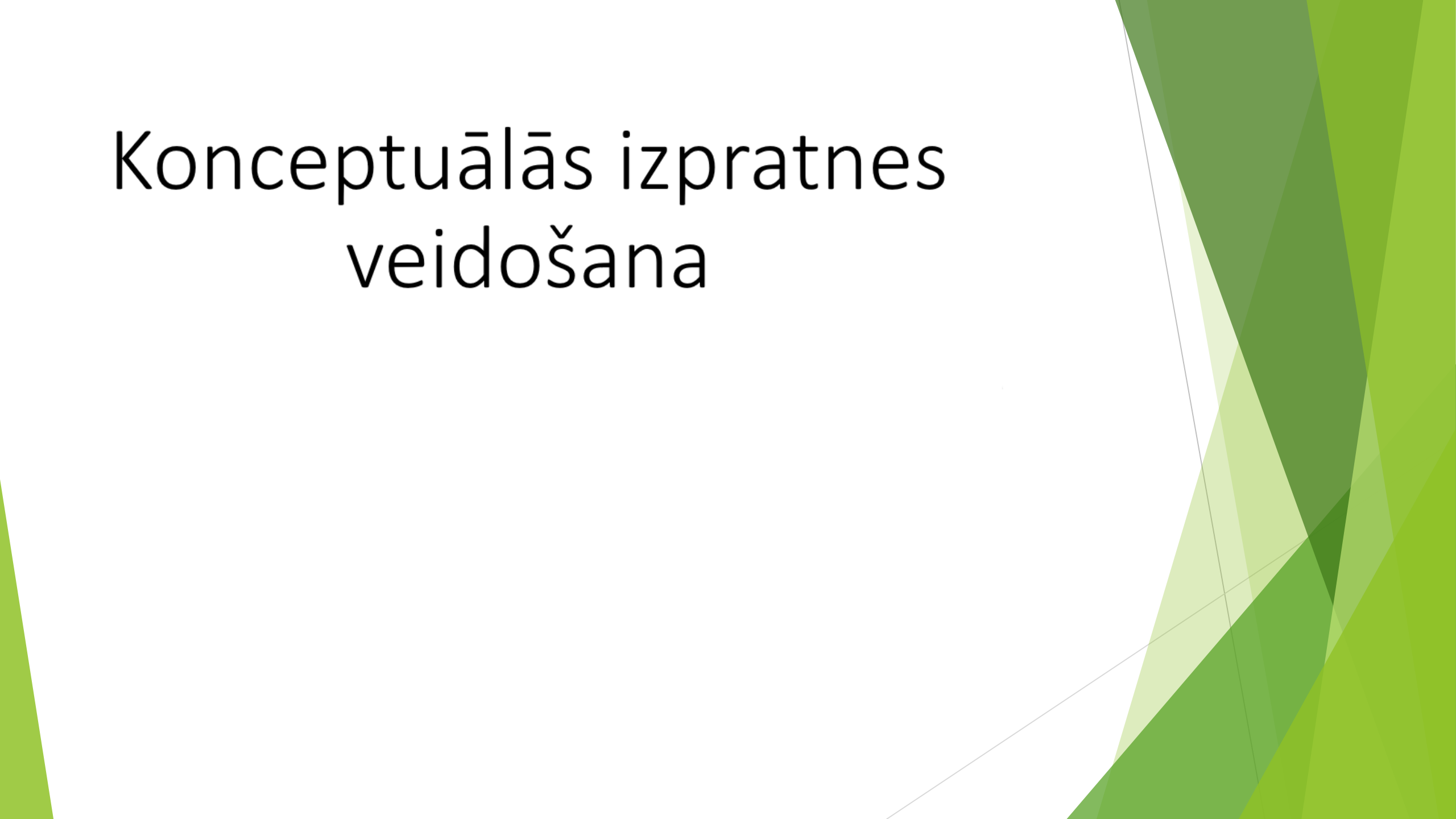
1. solis $\triangle BDA$ ir taisnleņķa.

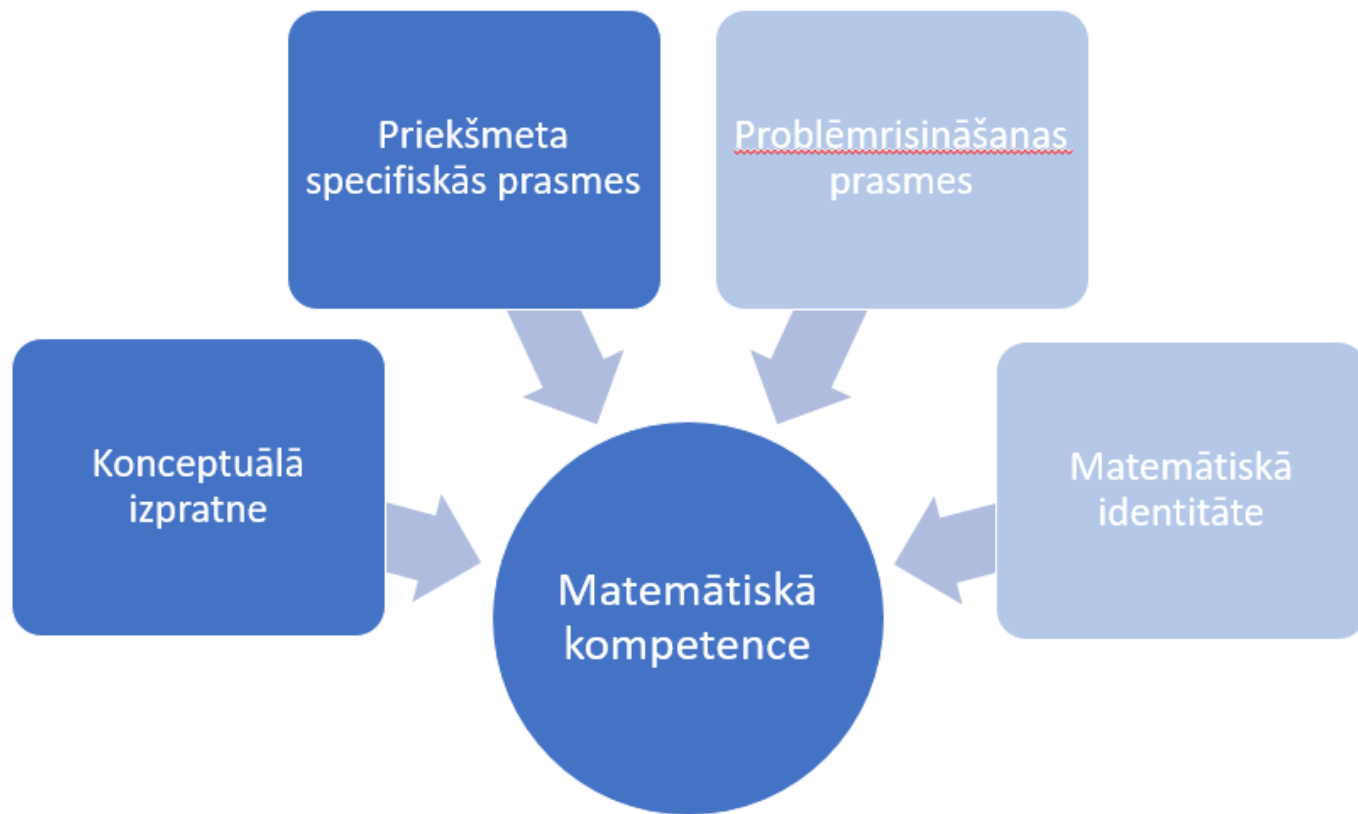
Dota hipotenūza AB un šaurais $\sphericalangle A$. Aprēķina **kateti DB**, izmantojot $\sphericalangle A$ sinusu.

2. solis $\triangle BCD$ ir taisnleņķa.

Dota **hipotenūza DB** un šaurais $\sphericalangle DBC$. Aprēķina kateti CB, izmantojot $\sphericalangle DBC$ kosinusu.

Konceptuālās izpratnes veidošana





Ko svarīgi ņemt vērā?

Katra jauna ideja skolēnam jāiekļauj jau esošo zināšanu sistēmā.

No vienas puses - jaunā ideja jāiedod vairumam skolēnu pieejami.

Nosacījums, kas ļauj startēt iemācīšanos.

No otras puses – jaunās idejas kontekstā nepieciešama kognitīva piepūle.

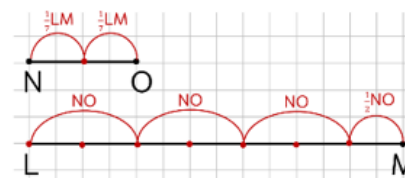
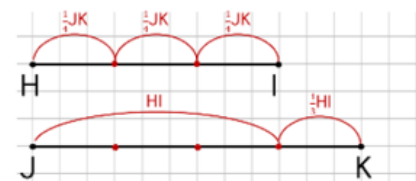
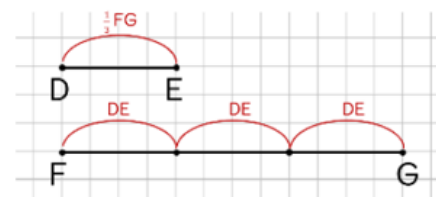
Nosacījums, kas ļauj iemācīto saglabāt ilgtermiņa atmiņā.

Satura vizualizācija – atbalsts izpratnes veidošanai

Vienādības $CD = \frac{n}{m} AB$ un $AB = \frac{m}{n} CD$ vienu un to pašu situāciju raksturo atšķirīgi.

Piemēri.

Vienādības	Ko izsaka vienādība?
$DE = \frac{1}{3} FG$	Nogrieznis DE ir trešdaļa no nogriežņa FG.
$FG = 3 DE$	Nogrieznī FG ietilpst 3 nogriežņi DE.
$HI = \frac{3}{4} JK$	Nogrieznis HI ir trīs ceturtdaļas no nogriežņa JK.
$JK = \frac{4}{3} HI$	Nogrieznī JK ietilpst 1 nogrieznis HI un vēl trešdaļa nogriežņa HI.
$NO = \frac{2}{7} LM$	Nogrieznis NO ir 3 septiņdaļas no nogriežņa LM.
$LM = \frac{7}{2} NO$	Nogrieznī LM ietilpst 3 nogriežņi NO un vēl puse nogriežņa NO.



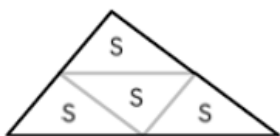
Satura vizualizācija – atbalsts izpratnes veidošanai

Katri divi dotie trijstūri ir līdzīgi. Nosaki:

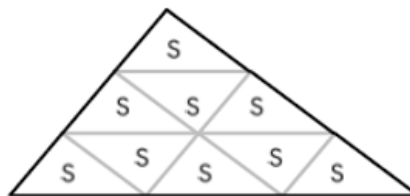
- atbilstošo malu attiecību katram trijstūru pārim,
- laukumu attiecību katram trijstūru pārim.



S_1



$S_2 = 4 S_1$



$S_3 = 9 S_1$

Formulē secinājumu, kā izteikt sakarību starp 2 līdzīgu trijstūru laukumiem ar līdzības koeficientu!

Sagaidāmo situāciju vispārīgs apraksts – atbalsts izpratnes veidošanai

Vingrinājums.

Nosauc doto figūru.

Raksturo vilkto palīgliniju (palīglinijas).

Nosaki un pamato trijstūra ABC leņķu lielumu.

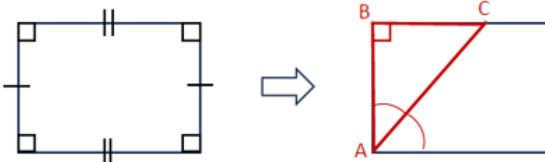
a)



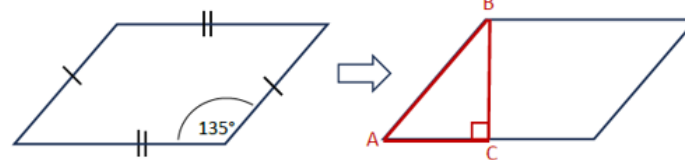
b)



c)



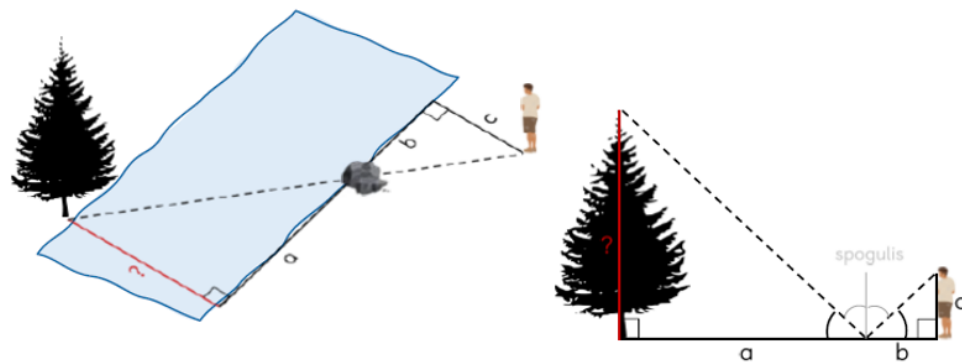
d)



Sagaidāmo situāciju vispārīgs apraksts – atbalsts izpratnes veidošanai

Kā, izmantojot trijstūru līdzību, noteikt attālumu līdz nesasniedzamam punktam dabā?

Kas ir nezināmais lielums katrā no situācijām? Ko katrā situācijā raksturo lielumi a , b un c ?



Domāšanas procesa «redzamība» – atbalsts izpratnes veidošanai

31. piemērs Nezināmā leņķa aprēķināšana

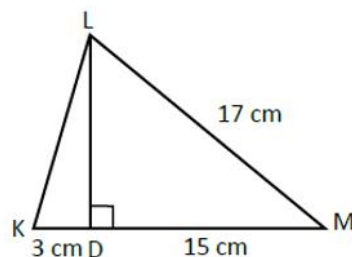
Dots $\triangle KLM$, kurā novilkts augstums LD .

Zināms, ka $KD = 3$ cm, $DM = 15$ cm, $LM = 17$ cm.

Aprēķini $\sphericalangle K$. Rezultātu noapaļo ar precizitāti līdz desmitdaļām.

Risinājuma plāna apdomāšanas piemērs

- 1) $\triangle KLM$ zināmas divas malas, bet to nevar izmantot $\sphericalangle K$ aprēķināšanai, jo nav pamata apgalvot, ka $\triangle KLM$ ir taisnleņķa.
- 2) $\sphericalangle K$ ir viens no taisnleņķa $\triangle KLD$ leņķiem, bet sākotnēji tajā dota tikai viena mala (KD).
- 3) Vēl vienu $\triangle KLD$ malu (LD) var aprēķināt, jo tā ir arī taisnleņķa $\triangle LMD$ mala.
- 4) Taisnleņķa $\triangle LMD$ dotas divas malas. Nezināmo malu LD aprēķina, lietojot Pitagora teorēmu.



Domāšanas procesa «redzamība» – atbalsts izpratnes veidošanai



37. piemērs Nezināmā lieluma aprēķināšana, izveidojot vienādojumu

Atbilstoši Latvijā pieņemtajiem būvnormatīviem jumtus, kuru slīpuma leņķis ir lielāks nekā 11° , aprīko ar sniega aiztures sistēmu.

Ievērojot dotos izmērus (sk. attēlu) aprēķini lēzenākā jumta slīpuma leņķi.

Nosaki, vai lēzenākais jumts jāaprīko ar sniega aiztures sistēmu.

Risinājuma apdomāšanas piemērs

- 1) Trijstūrī ABC visas malas zināms, bet tas nav taisnleņķa, tāpēc šaurā leņķa sinusus (kosinusus, tangensus) nevar izmantot.
- 2) Novelkot augstumu BD , veidojas 2 taisnleņķa trijstūri.
- 3) Ja $AD = x$, tad $DC = 20 - x$.
- 4) Vienādojumi $BD^2 + x^2 = 5^2$ un $BD^2 + (20 - x)^2 = 17^2$ ar esošajām zināšanām nav atrisināmi, jo satur 2 nezināmos – BD un x .
- 5) No abiem vienādojumiem izsakot BD^2 , iegūst vienādojumu ar vienu nezināmo x .
- 6) Zinot x , aprēķina DC .
- 7) Zinot DC un BC , aprēķina $\sphericalangle C$.
- 8) Salīdzina $\sphericalangle C$ lielumu grādos un 11° .

