



Līdzfinansē
Eiropas Savienība

 **G-STEAM**
Green STEAM ecosystems



Pedagogu konference

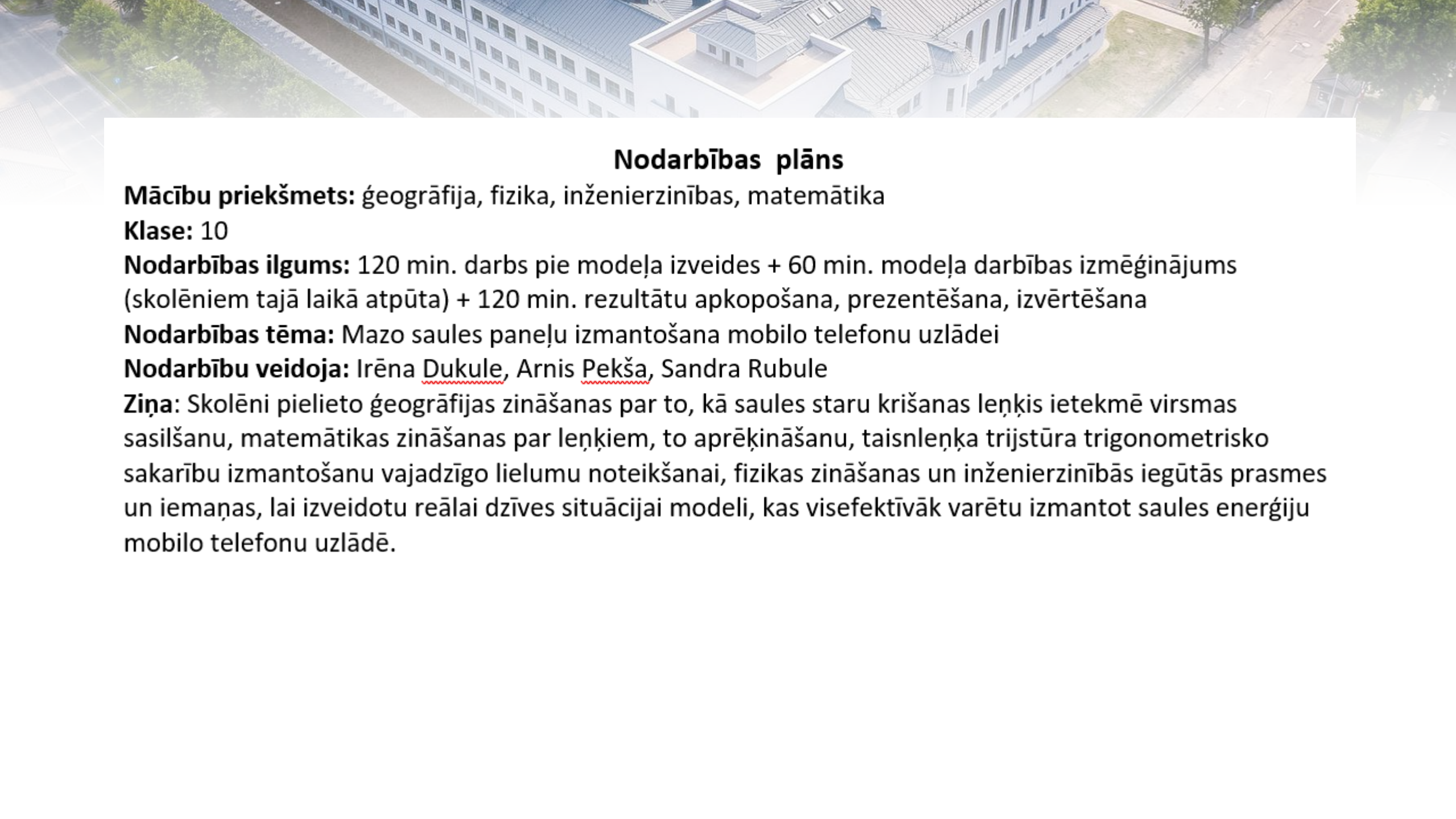
“Green-STEAM. Domā, radi, sadarbojies!”

Jelgavas Valsts ģimnāzijā

30.04.2025



Saules paneļi



Nodarbības plāns

Mācību priekšmets: ģeogrāfija, fizika, inženierzinības, matemātika

Klase: 10

Nodarbības ilgums: 120 min. darbs pie modeļa izveides + 60 min. modeļa darbības izmēģinājums (skolēniem tajā laikā atpūta) + 120 min. rezultātu apkopošana, prezentēšana, izvērtēšana

Nodarbības tēma: Mazo saules paneļu izmantošana mobilo telefonu uzlādei

Nodarbību veidoja: Irēna Dukule, Arnis Pekša, Sandra Rubule

Ziņa: Skolēni pielieto ģeogrāfijas zināšanas par to, kā saules staru krišanas leņķis ietekmē virsmas sasilšanu, matemātikas zināšanas par leņķiem, to aprēķināšanu, taisnleņķa trijstūra trigonometrisko sakarību izmantošanu vajadzīgo lielumu noteikšanai, fizikas zināšanas un inženierzinībās iegūtās prasmes un iemaņas, lai izveidotu reālai dzīves situācijai modeli, kas visefektīvāk varētu izmantot saules enerģiju mobilo telefonu uzlādē.



Iepriekšējās zināšanas un prasmes: no ģeogrāfijas zina par saules staru krišanas leņķi, par to ietekmi virsmas sasilšanā, no matemātikas zina taisnu leņķi, izstieptu leņķi, kāpšļu leņķus, prot aprēķināt nezināmo leņķi, zina taisnleņķa trijstūrī trigonometriskās sakarības, prot tās izmantot, nezināmo lielumu aprēķināšanā, no fizikas – elektrība, elektroenerģija un elektromagnētiskie viļņi, no inženierzinībām – konstrukcijas un to stabilitāte.

Nepieciešamie resursi: saulaina diena, 6 mazie saliekamie saules paneļi lādētāji (skatīt <https://220.lv/lv/mobilie-telefoni-plansetdatori-foto/mobilo-telefonu-aksesuari/power-bank/power-bank-4smarts-saliekams-saules-panelis-ar-usb-5w?id=20592092&mid=22648867>), no katras skolēnu grupas izvēlēts viens mobilais telefons, kalkulatori, atbalsta materiālu komplekti ar atgādnēm nepieciešamajām zināšanām ģeogrāfijā un matemātikā, atbalsta videomateriāls fizikā un inženierzinībās, dažādi materiāli modeļa veidošanai (dēļi, klucīši, lego, grāmatas utt., ja nodarbība notiek dabā, tad pieejamie dabas materiāli – koki, zari, akmeņi utt.)

**Plānotais skolēnam
sasniedzamais
rezultāts**

Izveido modeli efektīvai mazo saules paneļu lietošanai mobilā telefona uzlādei, pirms tam nosakot un aprēķinot nepieciešamos lielumus, sadarbojoties grupā, salīdzinot telefona uzlādi procentos pirms un pēc eksperimenta.

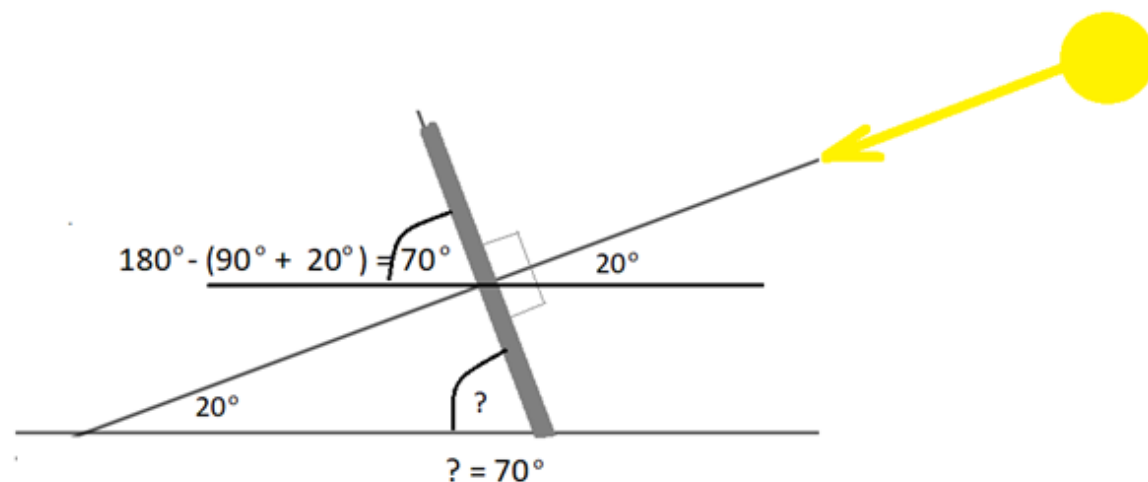
	Nodarbības gaita: soļi, kas tiek īstenoti, konkrētās darbības, uzdevumi	Metodiskie komentāri
Sākums	Nodarbības vadītājs skolēnus iedala grupās pa 3. Skolēni savus mobilos telefonus nodod uzglabāšanai (nodarbības 1.daļas laikā skolēni mobilos telefonus neizmanto). Skolēni tiek iepazīstināti ar reālas situācijas problēmu: 1) kā uzlādēt mobilo telefonu dabā, ja tuvumā nav pieejamas rozetes, kur pieslēgt lādētāju, bet ir pieejami mazie saules paneļi; 2) kā to izdarīt pēc iespējas efektīvāk?	

1.daļa
120 min.

Skolēniem tiek dots 1. uzdevums – noskaidrot, kādā leņķī attiecībā pret zemi būtu jābūt novietotiem saules paneļiem, lai maksimāli varētu izmantot saules staru enerģiju?

(Atkarībā no gadalaika nodarbības vadītājs iedod datus ar saules staru krišanas leņķi konkrētajā nodarbības dienā, bet skolēniem pašiem jāizdomā, ka saules stariem ar konkrēto paneļa punktu jāveido 90 grādu leņķis, tad jāaprēķina tāds leņķis, kādā jānovieto panelis, lai tas izpildītos.)

Piemērs, ja saules stari ar zemi veido 20 grādu leņķi.



Skolēni strādā ar izdales materiālu ģeogrāfijā un matemātikā (skatīt pievienotos atbalsta materiālus).

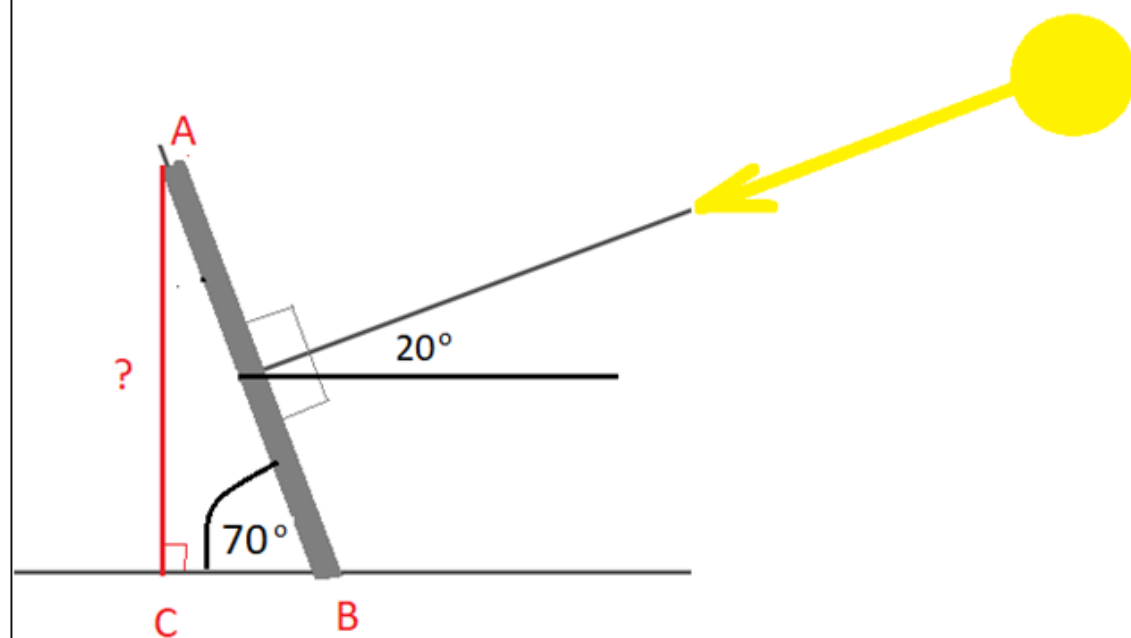
Ja nepieciešams, nodarbības vadītājs stiedz papildu atbalstu ar uzvedinošiem jautājumiem.

Ja kāda grupa darbu ir veikusi ātrāk, tad nodarbības vadītājs rosina skolēnus padomāt par to, ka saules staru krišanas leņķis mainās dienas laikā, un kā šo faktu varētu ņemt vērā uzlabojot modeli.

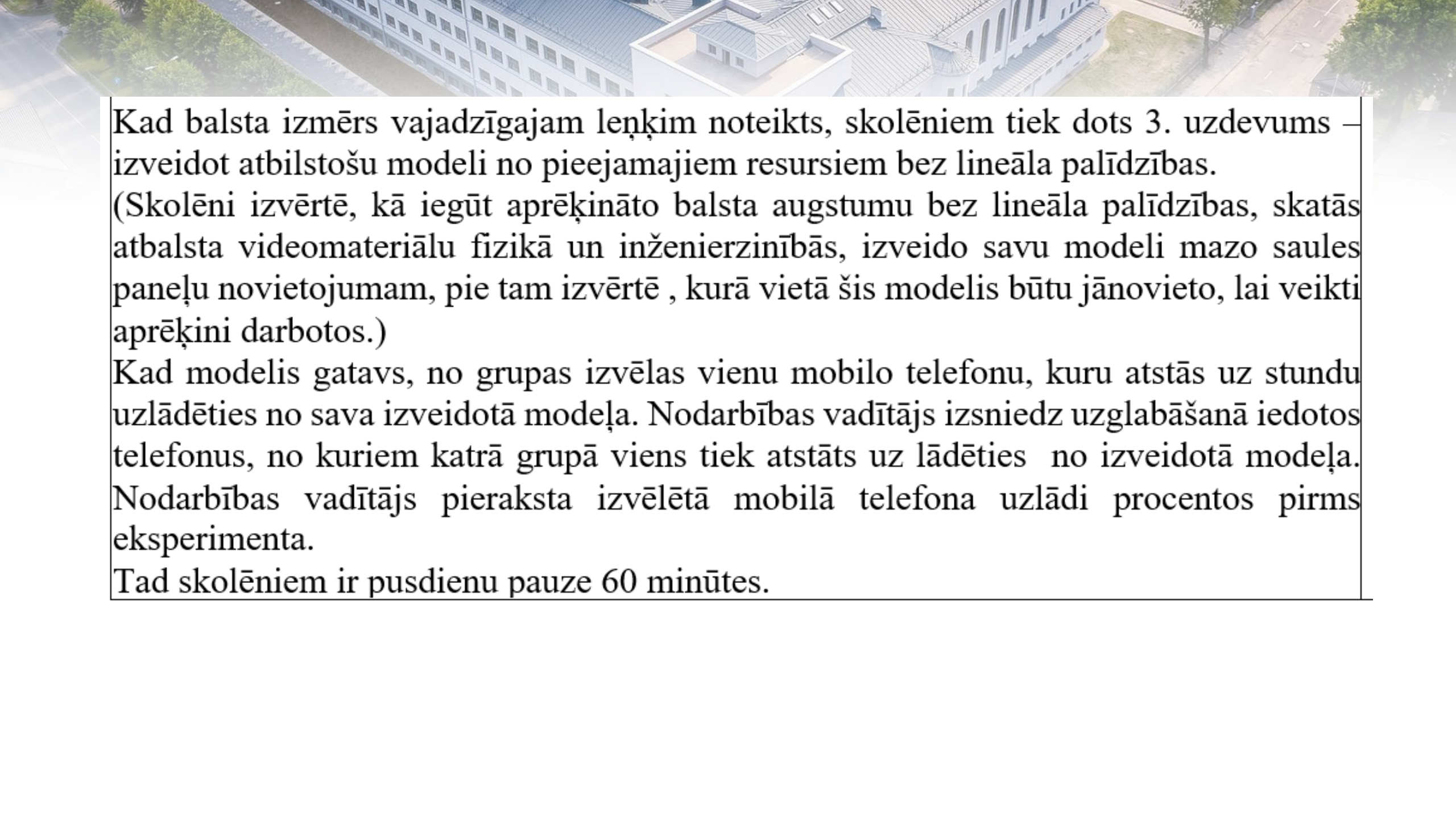
Kad lenķis noteikts, skolēniem tiek dots 2. uzdevums – noskaidrot, kā šo lenķi varētu iegūt ar taisnlenķa trijstūra palīdzību, ja šī trijstūra hipotenūza būtu saules paneļa garums, kas ir iedots lielums?

(Skolēni pēta izdales materiālus matemātikā un patstāvīgi nonāk pie secinājuma, ka jāizmanto trigonometriskās sakarības paneļa balsta garuma noteikšanā.)

Piemērs, ja paneļa garums ir 15 cm.



$$\sin 70^\circ = \frac{AC}{AB} ; \quad AC = AB \cdot \sin 70^\circ = 15 \cdot 0,939692... \approx 14 \text{ cm}$$



Kad balsta izmērs vajadzīgajam leņķim noteikts, skolēniem tiek dots 3. uzdevums – izveidot atbilstošu modeli no pieejamajiem resursiem bez lineāla palīdzības.

(Skolēni izvērtē, kā iegūt aprēķināto balsta augstumu bez lineāla palīdzības, skatās atbalsta videomateriālu fizikā un inženierzinībās, izveido savu modeli mazo saules paneļu novietojumam, pie tam izvērtē, kurā vietā šis modelis būtu jānovieto, lai veikti aprēķini darbotos.)

Kad modelis gatavs, no grupas izvēlas vienu mobilo telefonu, kuru atstās uz stundu uzlādēties no sava izveidotā modeļa. Nodarbības vadītājs izsniedz uzglabāšanā iedotos telefonus, no kuriem katrā grupā viens tiek atstāts uz lādēties no izveidotā modeļa. Nodarbības vadītājs pieraksta izvēlētajā mobilā telefona uzlādi procentos pirms eksperimenta.

Tad skolēniem ir pusdienu pauze 60 minūtes.

2.daļa
90 min.

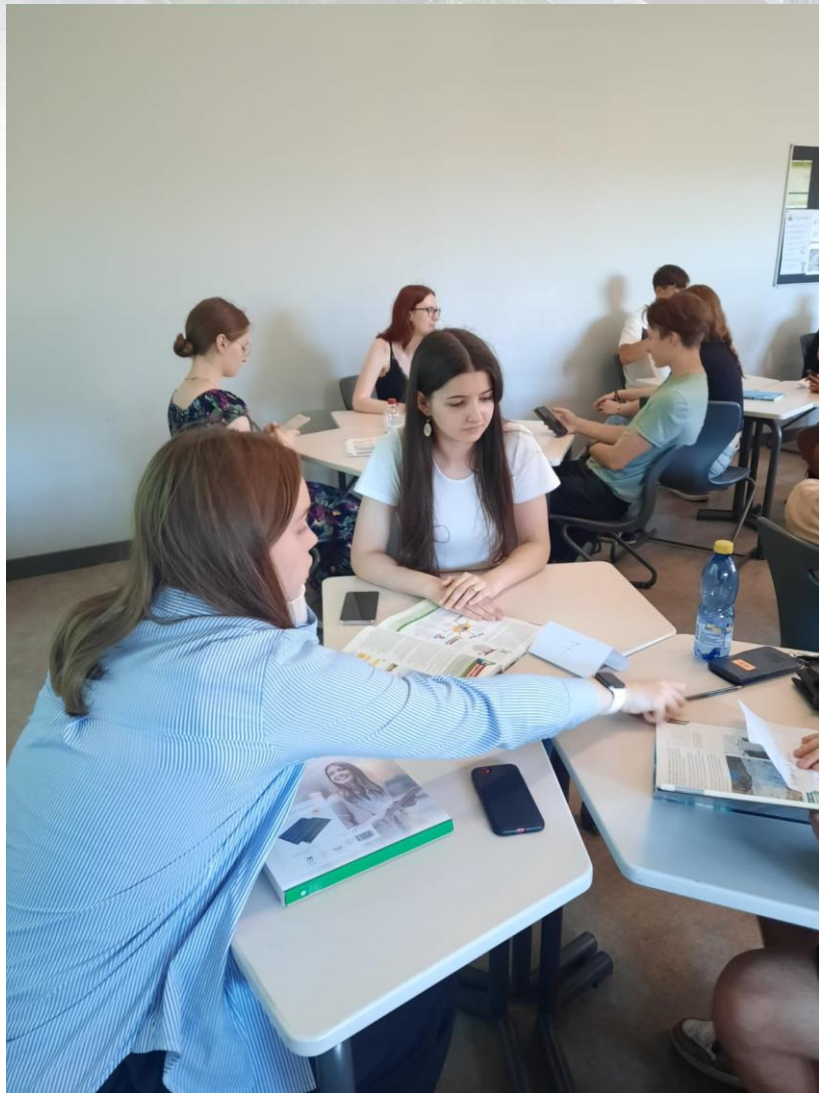
Nodarbības vadītājs pieraksta izvēlētajā mobilā telefona uzlādi procentos pēc eksperimenta. Skolēni savās grupās apkopo un izvērtē pašu izveidotā modeļa rezultātus, prezentē modeli un iegūtos rezultātus pārējiem.

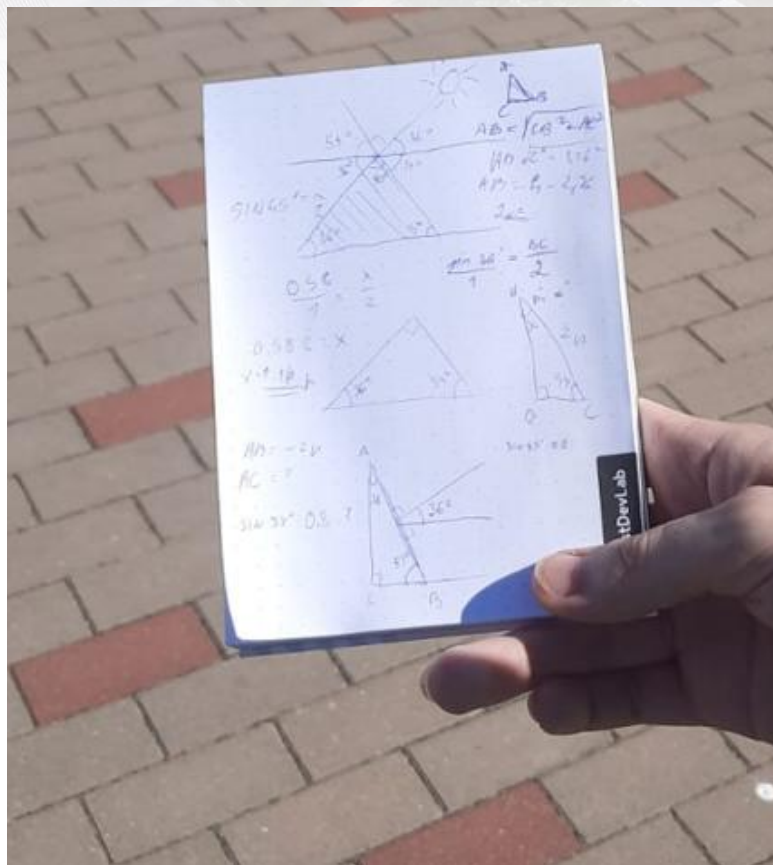
Prezentēšana un rezultātu izvērtēšana būtu jāvada fizikas un/vai inženierzinību skolotājam.

Refleksija
30 min.

Nodarbības beigās tiek apkopoti rezultāti, izvērtēts, kas izdevās, kas neizdevās, kāpēc neizdevās, kas būtu jādarīja citādāk, ko vēl vajadzētu ņemt vērā, lai šādi veidots modelis darbotos efektīvāk.

Refleksija būtu jāvada fizikas un/vai inženierzinību skolotājam.

















Jautājumi



Paldies par uzmanību!

