



Aprēķiniet savu kāršu emisijas

Uzdevums rēķināšanā (30-120 minūtes)

Uzdevuma apraksts / norādījumi skolotājiem

Šajā uzdevumā skolēni varēs praktizēties dažādu darbību emisiju aprēķināšanā, tā sniedzot viņiem iespēju uzlabot rēķināšanas prasmes un radošumu.

Uzdevumam var būt trīs dažādas pakāpes, katra sarežģītāka par iepriekšējo.

- 1. pakāpe:** Skolēni aprēķina emisiju vērtību jau gatavai kārtij.
- 2. pakāpe.** Skolēni modificē gatavas kārts aprēķinus, izmainot vienu vai vairākus pieņēmumus vai parametru vērtību. Šajā pakāpē skolotājs var vai nu ļaut skolēniem pašiem sameklēt vajadzīgās parametru vērtības, vai arī iedot viņiem nepieciešamos datus.
- 3. pakāpe.** Skolēni aprēķinus sāk no paša sākuma: spēlē jau esošai vai paštaisītai kārtij. Daudziem skolēniem šis uzdevums vieni pašiem var šķist grūts. Skolotājs var izvēlēties piemērotas alternatīvas, piemēram, no kārtīm, kurām mūsu tīmekļvietnē (<https://klimatssauc.com/aprekini/>) ir pieejami aprēķina apraksti.

Ja skolēniem izdodas aprēķināt emisijas jaunām kārtīm, jūs varat izdrukāt šī PDF dokumenta beigās esošo paraugu, izveidot abas kārts puses un tad to ielaminēt! Nu jums ir jaunas kārtis, ko var izmantot spēlē!

Jūs, iespējams, vēlēšities izdrukāt nākamās lapas un tās izdalīt skolēniem, kas pilda šo uzdevumu. Lai viņi strādā vienatnē vai divu līdz trīs cilvēku grupās.

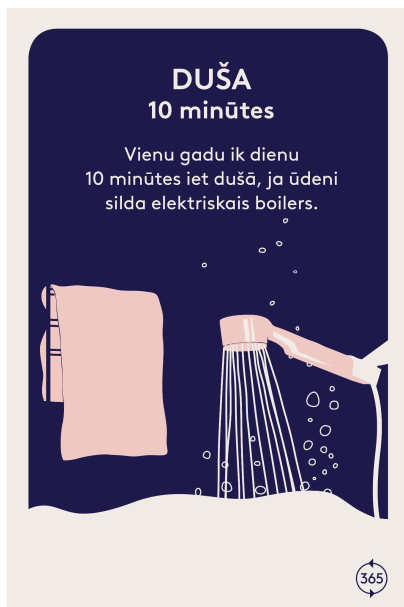
Paredzami mācību rezultāti

Pabeidzot šo uzdevumu, skolēniem būs uzlabojušās rēķināšanas un problēmu risināšanas prasmes un viņi spēs saprast, kad aprēķinos lietot pieņēmumus un kad paļauties uz zināmām vērtībām.

Aprēķiniet savu kāršu emisijas

1. pakāpe: aprēķiniet gatavas kārts emisijas

Šajā uzdevumā izmantosim kārti "Duša 10 minūtes". Vispirms uzmeklējiet kavā šo kārti un nolieciet to sev priekšā.



1. Apkopojiet aprēķinam vajadzīgos datus

Izmantojiet tos pašus pieņēmumus un datus, kas lietoti, aprēķinot kārts emisiju vērtību.

Dotie pieņēmumi:

- ūdens patēriņš dušā: 12 litri minūtē;
- pievadītā ūdens temperatūra (pirms uzsildīšanas): 9 °C;
- ūdens temperatūra dušā: 39 °C.

Parametru vērtības:

- enerģijas patēriņš ūdens sildīšanā: _____ MJ uz litru un Celsija grādu;
- ūdens sildīšana, izmantojot elektrību, emisijas: _____ g CO₂e uz MJ.

Padoms: lai noskaidrotu trūkstošās parametru vērtībās, ieskatieties aprēķinu skaidrojumos tīmekļvietnē (<https://klimatssauc.com/aprekini/>).

2. Veiciet aprēķinus

Ūdens patēriņš

Vispirms jāaprēķina, cik daudz ūdens tiek patērēts gada laikā:

$$\frac{\text{_____ [litri minūtē]}}{\text{Ūdens patēriņš}} \times \frac{\text{_____ [minūtes dienā]}}{\text{Dušas ilgums}} \times \frac{\text{_____ [dienas gadā]}}{\text{Atkātojumi}} = \frac{\text{_____ [litri gadā]}}{\text{Kopējais ūdens daudzums}}$$

Aprēķins rāda, ka gadā dušai vajadzīgi _____ litri ūdens.

Ūdens sildīšanā patērētā enerģija

Nākamais solis ir aprēķināt, cik daudz enerģijas vajag, lai uzkarētu _____ litrus ūdens no _____ °C līdz _____ °C.

$$\frac{\text{_____ [MJ uz litru uz °C]}}{\text{Enerģijas daudzums ūdens sildīšanā}} \times \frac{\text{_____ °C}}{\text{Grādu skaits}} \times \frac{\text{_____ [litri gadā]}}{\text{Kopējais ūdens daudzums}} = \frac{\text{_____ [MJ gadā]}}{\text{Kopējais enerģijas daudzums}}$$

Aprēķins rāda, ka vajadzīgi _____ MJ gadā, lai sasildītu ūdeni.

Ūdens sildīšanas emisijas

Visbeidzot aprēķina siltumnīcefekta gāzu emisijas, sareizinot kopējo enerģijas daudzumu ar SEG emisijām, sildot ūdeni ar elektrisko boileri.

$$\frac{\text{_____ [MJ gadā]}}{\text{Kopējais enerģijas patēriņš}} \times \frac{\text{_____ [g CO}_2\text{e uz MJ]}}{\text{Sildīšanas emisijas}} = \frac{\text{_____ [g CO}_2\text{e gadā]}}{\text{Kopējās emisijas}}$$

Aprēķins rāda, ka emisiju daudzums ir _____ kg CO₂e gadā (PIEZĪME: mērvienības jāpārvērš no g uz kg).

3. Pārbaudiet aprēķinu

Palūdziet klasesbiedriem vai skolotājiem pārbaudīt pieņēmumus un aprēķinus vai salīdziniet savu aprēķinu ar aprēķina izskaidrojumu tīmekļvietnē (<https://klimatssauc.com/aprekini/>). Tur var redzēt, kā tieši mēs aprēķinājām dušas emisijas.

2. pakāpe: veiciet jaunu aprēķino gatavai kārtij

Šis uzdevums ir jau esošas kārts aprēķinu veikšana no jauna, mainot vienu vai vairākus pieņēmumus vai parametru vērtību.

Tā pamatā ir pirmās pakāpes uzdevuma aprēķins. Apsveriet, kuras vērtības varētu mainīt un ko tas nozīmētu. Piemēram, izsakiet pieņēmumus attiecībā uz dušas ilgumu, ūdens temperatūru vai izmantoto sildīšanas metodi. Ievērojiet, ka "ūdens sildīšanai vajadzīgā enerģija" ir fizisks lielums, kas nekad nemainās.

Aprēķiniet emisijas ar jaunajiem datiem vai pieņēmumiem. Skaidri pierakstiet aprēķinus. Palūdziet klasesbiedriem vai skolotājiem pārbaudīt aprēķinus un pieņēmumus.

Tālāk ir dotas dažas noderīgas vērtības. Citas vērtības jums būs jāsameklē pašiem.

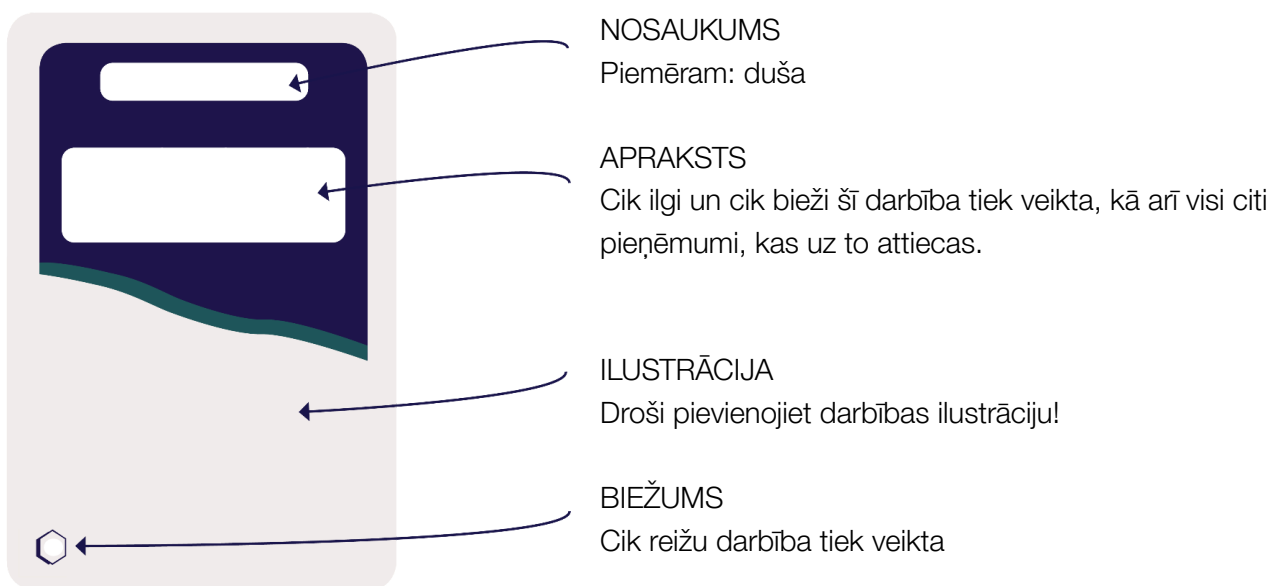
Parametru vērtības	Vērtība	vienība
Enerģijas patēriņš ūdens sasildīšanai	0,004184	MJ uz litru un Celsija grādu
Elektrības ražošanas emisijas (vidēji Eiropā)	73	g CO ₂ e uz MJ
Elektrības ražošanas emisijas (vidēji pasaulē)	121	g CO ₂ e uz MJ
Benzīna sadedzināšanas emisijas	85	g CO ₂ e uz MJ
Dīzeļa sadedzināšanas emisijas	89	g CO ₂ e uz MJ
Aviācijas degvielas (petrolejas) sadedzināšanas emisijas	88	g CO ₂ e uz MJ
Mājokļa apkures energopatēriņš	360	MJ uz kvadrātmetru gadā
Enerģijas patēriņš īsā lidojumā (piemēram, Eiropā)	2	MJ uz vietu un km
Enerģijas patēriņš garā lidojumā	0,9	MJ uz vietu un km
Enerģijas patēriņš ātrvilcienā	0,16	MJ uz vietu un km
Automašīnas degvielas patēriņš	0,05	litri uz km
Autobusa degvielas patēriņš	0,3	litri uz km

3. pakāpe: aprēķiniet savu kārti

Šajā uzdevumā jūs aprēķināsiet emisijas pašu radītai kārtij. Izdomājiet, kādas darbības emisijas vēlaties aprēķināt. Esiet radoši!

Padoms: Sāciet ar kārti, kuras aprēķina izskaidrojums atrodams mūsu tīmekļvietnē (<https://klimatssauc.com/aprekini/>), lai vēlāk varētu pārbaudīt rezultātu.

1. Aizpildiet kārts priekšpusi



2. Izdariet vajadzīgos pieņēmumus un uzmeklējiet parametru vērtības

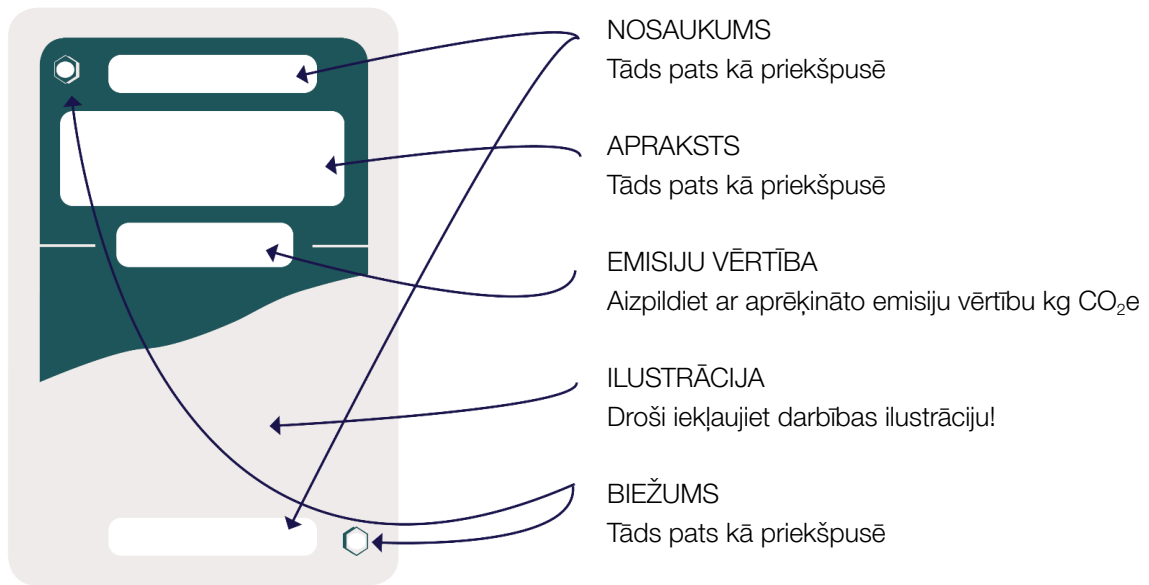
Noskaidrojiet, kāda informācija jums vajadzīga, lai aprēķinātu emisijas, un pierakstiet, kādi pieņēmumi būs jāizdara. Uzmeklējiet vajadzīgos datus un izdariet pieņēmumus. Pamatojiet tos.

Padoms. Ierobežojiet uzdevumu, uzskaitot tikai pašas svarīgākās emisijas, un izmantojiet vienības analīzi, lai saprastu, kāda informācija ir vajadzīga.

3. Aprēķiniet emisijas

Sadaliet aprēķinus loģiskos soļos un katru no tiem izskaidrojiet atsevišķi, kā tas darīts 1. pakāpē. Skaidri definējiet aprēķinus. Pārliecinieties, ka visur esat ierakstījuši pareizās mērvienības, un beigās tās pārveidojiet par kg CO₂e.

4. Aizpildiet kārts aizmuguri



5. Ar klasesbiedru un skolotāju palīdzību pārbaudiet aprēķinus.

Vai atbilde šķiet derīga? Salīdziniet ar dažām citām kārtīm un mēģiniet novērtēt, cik labi izdevies aprēķināt emisijas. Vai nejūtaties droši par kādu pieņēmumu vai parametru vērtību? Lūdzu, ievērojiet, ka "pareizās atbildes" nav, ir tikai pamatoti pieņēmumi un pareizi aprēķini.

Papilduzdevums

Šajā uzdevumā mēs nošķirsim pieņēmumus no parametru vērtībām. Grupās pārrunājiet, kāda ir to atšķirība. Kad šāda veida aprēķinos var izdarīt pieņēmumus un kad jāizmanto zināmas vērtības? Kā jādodomā, kad izdarāt pieņēmumu? Vai tālāk uzskaitītajos jautājumos var izdarīt pieņēmumus, vai varbūt jālieto zināmas vērtības?

- 1) Eiropas dažādi iegūtās elektrības emisijas
- 2) Cik daudz pārtikas produktu ir konkrētā maltītē
- 3) Cik sver konkrēta ierīce
- 4) Attālums starp divām pilsētām
- 5) Automašīnas degvielas patēriņš

