



# Apskaičiuokite savo kortelių išmetamųjų teršalų kiekį

Skaičiavimo užduotis (30-120 minučių)

## Užduoties aprašymas / instrukcijos mokytojams

Atlikdami šią užduotį mokiniai praktiškai apskaičiuoja pasirinktos veiklos išmetamųjų teršalų kiekį, todėl turi galimybę tobulinti savo skaičiavimo įgūdžius ir kūrybiškumą.

Užduotį galima atlikti trimis skirtingais etapais, o kiekvienas etapas vis sudėtingesnis.

**1 etapas:** mokiniai apskaičiuoja turimos kortelės išmetamųjų teršalų vertę.

**2 etapas:** mokiniai perskaičiuoja turimos kortelės išmetamųjų teršalų vertę, pakeisdami vieną ar daugiau prielaidų ar parametru verčių. Šiame etape jūs, kaip mokytojas, galite leisti mokiniams ieškoti reikiamų parametru verčių arba pateikti jiems reikiamus duomenis.

**3 etapas:** mokiniai iš naujo atlieka turimos kortelės arba savo sukurtos kortelės skaičiavimus. Šį pratimą daugeliui mokinių gali būti sunku atlikti savarankiškai. Vienas iš siūlymų jums, kaip mokytojui, – parinkti keletą tinkamų alternatyvų, pavyzdžiui, iš kortelių, kurių skaičiavimų aprašymus rasite mūsų svetainėje (<https://klimatosvarstykles.com/skaiciavimai>).

Jei mokiniams pavyks apskaičiuoti naujų kortelių išmetamųjų teršalų kiekį, galite atsispausdinti šio PDF dokumento pabaigoje pateiktą šabloną, kad jie galėtų sukurti kortelių priekinę ir galinę puses, o tada jas laminuoti - *voilà!* Jau turite naujas korteles, kurias galėsite naudoti žaisdami žaidimą!

Galbūt norėsite atsispausdinti šiuos lapus ir išdalyti juos mokiniams, kad jie galėtų atlikti šią užduotį. Tegul jie dirba savarankiškai arba grupelėmis po 2-3 mokinius kiekvienoje grupėje.

## Siektini rezultatai

Tikimasi, kad atlikę šį pratimą mokiniai patobulins savo skaičiavimo ir problemų sprendimo įgūdžius, praktiškai apskaičiuodami įvairios veiklos išmetamųjų teršalų kiekį, ir gebės apmąstyti, kada atliekant skaičiavimus reikia remtis prielaidomis, o kada - žinomomis reikšmėmis.

# Apskaičiuokite savo kortelių išmetamųjų teršalų kiekį

## 1 etapas: apskaičiuokite turimos kortelės išmetamųjų teršalų kiekį

Šiai užduočiai naudojame kortelę „Maudymasis duše standartine dušo galvute kasdien po 10 minučių ištisus metus“. Iš pradžių suraskite kortelę kaladėje ir pasidėkite priešais save.



### 1. Surinkite skaičiavimams reikalingus duomenis

Naudokite tas pačias prielaidas ir duomenis, kurie buvo naudojami apskaičiuojant išmetamųjų teršalų vertę kortelėje.

Pateiktos prielaidos:

- Vandens suvartojimas dušo galvutei: 12 litrų per minutę
- Atitekančio vandens temperatūra (prieš pašildymą): 9 °C
- Dušo vandens temperatūra: 39 °C

Parametrų reikšmės:

- Energijos poreikis vandeniui pašildyti: \_\_\_\_\_ MJ vienam litrui ir laipsniui
- Išmetamųjų teršalų kiekis šildant vandenį elektra: \_\_\_\_\_ g CO<sub>2</sub>e vienam MJ

Patarimas: norėdami rasti trūkstamas parametrų vertes, peržiūrėkite skaičiavimo paaiškinimus svetainėje (<https://klimatosvarstyklės.com/skaiciavimai>).

## 2. Atlikite skaičiavimus

### Vandens sunaudojimas

Pirmiausia reikia apskaičiuoti, kiek vandens sunaudojama per metus:

$$\text{_____ [litrų per minutę]} \times \text{_____ [minučių per dieną]} \times \text{_____ [dienų per metus]} = \text{_____ [litrų per metus]}$$

Vandens sąnaudos  $\times$  maudymosi po dušu laikas  $\times$  pasikartojimų skaičius = Bendras sunaudojamo vandens kiekis

Iš skaičiavimų matyti, kad maudantis po dušu reikia \_\_\_\_\_ litrų vandens per metus.

### Energijos sąnaudos vandeniui pašildyti

Kitas žingsnis – apskaičiuoti, kiek energijos reikia \_\_\_\_\_ litrams / litrų vandens pašildyti nuo \_\_\_\_\_ °C iki \_\_\_\_\_ °C.

$$\text{_____ [MJ/ litrai ir °C]} \times \text{_____ °C} \times \text{_____ [litrų per metus]} = \text{_____ [MJ per metus]}$$

Energijos sąnaudos vandeniui pašildyti  $\times$  laipsnių skaičius  $\times$  bendras vandens tūris = Bendras energijos poreikis

Iš skaičiavimų matyti, kad per metus vandeniui pašildyti reikia \_\_\_\_\_ MJ.

### Išmetami teršalai dėl vandens šildymo

Galiausiai išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis apskaičiuojamas visą energijos poreikį padauginus iš šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio, išmetamo šildant vandenį elektriniu boileriu.

$$\text{_____ [MJ per metus]} \times \text{_____ [g CO}_2\text{e / MJ]} = \text{_____ [g CO}_2\text{e per metus]}$$

Bendros energijos sąnaudos  $\times$  Šildymo metu išmetamų teršalų kiekis = Bendras išmetamų teršalų kiekis

Iš skaičiavimų matyti, kad išmetamų teršalų kiekis sudaro \_\_\_\_\_ kg CO<sub>2</sub>e per metus (PASTABA: matavimo vieneto perskaičiavimas iš g į kg).

## 3. Pasitikrinkite atliktus skaičiavimus

Paprašykite bendraamžių arba mokytojų patikrinti jūsų prielaidas ir skaičiavimus arba sutikrinkite savo skaičiavimus su skaičiavimo paaiškinimais mūsų svetainėje (<https://klimatosvarstykle.com/skaiciavimai>). Ten pamatysite, kaip apskaičiavome maudymosi po dušu metu išmetamų teršalų kiekį.

## 2 etapas: perskaičiuokite turimos kortelės išmetamųjų teršalų kiekį pagal naujus duomenis

Šios užduoties esmė – turimos kortelės perskaičiavimas keičiant vieną ar daugiau prielaidų arba parametru verčių.

Remdamiesi 1 etapo apskaičiavimu, pagalvokite, kokias vertes būtų galima pakeisti ir ką tai reikštų. Pavyzdžiui, padarykite savo prielaidas apie maudymosi po dušu trukmę, vandens temperatūrą arba naudojamo šildymo tipą. Atkreipkite dėmesį, kad „energijos sąnaudos vandeniui pašildyti“ yra fizikinis dydis, kuris niekada nekinta.

Apskaičiuokite išmetamųjų teršalų kiekį pagal naujus įvesties duomenis / naujas prielaidas. Skaičiavimus pateikite aiškiai. Paprašykite bendraamžių arba mokytojų patikrinti jūsų skaičiavimus ir prielaidas.

Toliau pateikiamos kelios vertės, kurios gali būti naudingos. Papildomų verčių turėsite ieškoti patys.

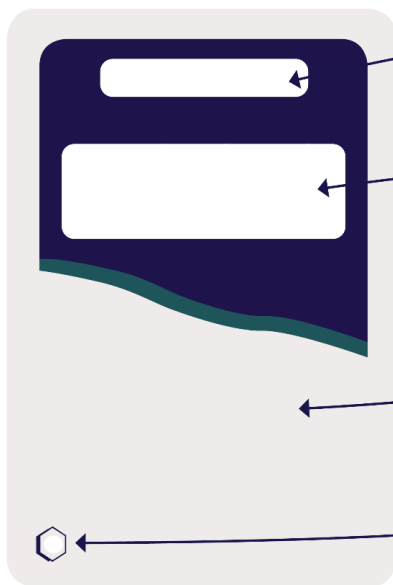
Parametras	mė	vimo vienetas
Energijos sąnaudos vandeniui pašildyti	0,004184	MJ / litrai ir laipsniui
Elektros gamybos metu išmetamas teršalų kiekis (Europos vidurkis)	73	g CO <sub>2</sub> e / MJ
Elektros gamybos metu išmetamas teršalų kiekis (pasaulinis vidurkis)	121	g CO <sub>2</sub> e / MJ
Benzino degimo metu išmetami teršalai	85	g CO <sub>2</sub> e / MJ
Dyzelino degimo metu išmetami teršalai	89	g CO <sub>2</sub> e / MJ
Aviacinio kuro (žibalo) degimo metu išmetami teršalai	88	g CO <sub>2</sub> e / MJ
Namų šildymo sąnaudos	360	MJ / m <sup>2</sup> ir per metus
Energijos suvartojimas (sąnaudos) trumpiems skrydžiams (pvz., Europoje)	2,0	MJ vienai vietai ir kilometrui
Energijos suvartojimas tolimiems skrydžiams	0,9	MJ vienai vietai ir kilometrui
Energijos sąnaudos kelionėms greituoju traukiniu	0,16	MJ vienai vietai ir kilometrui
Lengvojo automobilio degalų sąnaudos	0,05	litrų / km
Autobuso degalų sąnaudos	0,3	litrų / km

## 3 etapas: apskaičiuokite savo sukurtos kortelės išmetamųjų teršalų kiekį

Atlikdami šią užduotį apskaičiuosite savo sukurtos kortelės išmetamųjų teršalų kiekį. Pagalvokite, kokios veiklos išmetamųjų teršalų kiekį norėtumėte apskaičiuoti. Būkite kūrybingi!

Patarimas: kad vėliau galėtumėte patikrinti rezultatus, pradėkite nuo kortelės, kurios skaičiavimo paaiškinimas jau pateiktas mūsų svetainėje (<https://klimatosvarstyklės.com/skaiciavimai>).

### 1. Užpildykite priekinę kortelės pusę



PAVADINIMAS

Pavyzdžiui: *maudymasis po dušu*

APRAŠYMAS

Kiek laiko ir kaip dažnai atliekama veikla ir visos kitos svarbios prielaidos, kurias padarėte.

ILIUSTRACIJA

Pridėkite savo pasirinktą veiklos iliustraciją!

DAŽNUMAS

Kiek kartų per savaitę atliekama veikla

### 2. Padarykite reikiamas prielaidas ir ieškokite parametų verčių

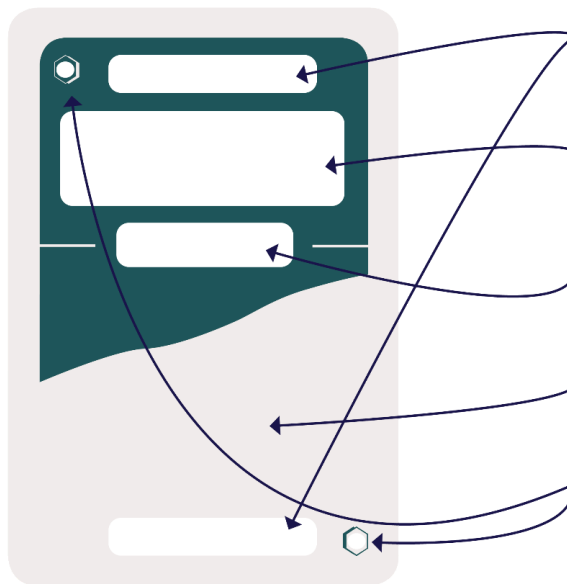
Nustatykite, kokios informacijos reikia išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti, ir užrašykite reikiamas prielaidas. Suraskite reikiamus duomenis ir suformuluokite reikiamas prielaidas. Jas pagrįskite.

Patarimas: apribokite užduotį tik svarbiausių išmetamųjų teršalų skaičiavimu, kad išsiaiškintumėte, kokių duomenų reikia, suvienodinkite matavimo vienetus.

### 3. Apskaičiuokite išmetamųjų teršalų kiekius

Skaičiavimus suskirstykite į logiškus skaičiavimo etapus ir kiekvieną etapą pateikite atskirai, kaip 1 etape. Skaičiavimus pateikite aiškiai. Būtinai visur užrašykite teisingus vienetus, o pabaigoje perskaičiuokite į kg CO<sub>2</sub>e.

#### 4. Užpildykite galinę kortelės pusę



The diagram shows a card template with a dark green header and a light grey body. The card is divided into several sections, each with a label and an arrow pointing to it:

- PAVADINIMAS**  
Toks pat, koks ant priekinės pusės
- APRAŠYMAS**  
Toks pat, koks ant priekinės pusės
- IŠMETAMŲJŲ TERŠALŲ KIEKIO VERTĖ**  
Įrašykite apskaičiuotą išmetamųjų teršalų kiekio vertę kg CO<sub>2</sub>e
- ILIUSTRACIJA**  
Pridėkite savo pasirinktą veiklos iliustraciją!
- DAŽNUMAS**  
Toks pat, koks ant priekinės pusės

#### 5. Patikrinkite savo skaičiavimus padedami bendraamžių ir mokytojų.

Ar jūsų atsakymas atrodo pagrįstas? Palyginkite su kai kuriomis kitomis kortelėmis ir pabandykite įvertinti, kaip gerai jums pavyko apskaičiuoti išmetamųjų teršalų kiekį. Ar yra kokių nors prielaidų ar parametų verčių, dėl kurių nesate tikri? Atkreipkite dėmesį, kad nėra „teisingo atsakymo“, yra tik pagrįsti įverčiai ir teisingi skaičiavimai.

### Papildoma užduotis

Šioje užduotyje atskirsime prielaidas ir parametų vertes. Pagalvokite (grupėse), kuo skiriasi prielaidos ir parametų vertės. Kada atliekant tokio tipo skaičiavimus galima daryti prielaidas, o kada reikia naudoti žinomas vertes? Kaip turėtumėte mąstyti darydami prielaidas? Ar apie toliau išvardytus dalykus galite daryti prielaidas, ar reikia naudoti žinomas vertes?

- 1) Europos elektros energijos rūšių derinio išmetamųjų teršalų kiekis
- 2) Kiek maisto sudaro tam tikras patiekalas
- 3) Kiek sveria tam tikras įtaisas
- 4) Atstumas tarp dviejų miestų
- 5) Automobilio sunaudojamų degalų kiekis

