



РАССЧИТАЙТЕ УРОВЕНЬ ВЫБРОСОВ ДЛЯ СВОИХ КАРТ

Задание для расчета (30–120 минут)

ВОЗРАСТНАЯ ГРУППА	III ступень школы и гимназия
СВЯЗЬ С ПРЕДМЕТАМИ	<ul style="list-style-type: none">• Математика• Физика
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	Учащийся: <ul style="list-style-type: none">• использует навыки вычислений и решения проблем для расчета климатического следа повседневной деятельности;• решает, когда использовать в расчетах предположения, а когда опираться на известные значения.
ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ / УКАЗАНИЯ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ	<p>В этом упражнении учащиеся практикуются в расчете выбросов, что развивает их навыки вычислений и творческие способности.</p> <p>Задание можно выполнить в три этапа, каждый из которых имеет свой уровень сложности.</p>
Шаг 1.	Учащиеся оценивают значение выбросов для существующей карты.
Шаг 2.	Учащиеся меняют одно или несколько предположений/значений параметров и рассчитывают новое значение выбросов. На этом этапе вы можете дать учащимся возможность самим найти значения параметров или предоставить им необходимые данные.
Шаг 3.	<p>Учащиеся составляют расчеты для карты с нуля или создают свою карту. Для многих учащихся это задание может оказаться слишком сложным для выполнения в одиночку. Можно выбрать одну из подходящих альтернатив, например карты, описания расчетов для которых доступны на нашем сайте maailmakool.ee/kliimakool/#heitkoguste-arvutused.</p> <p>Если учащимся удастся рассчитать значение выбросов для новой карты, вы можете распечатать ее по шаблону в конце документа, оформить лицевую и обратную стороны, а затем заламинировать. Такие новые карты можно включить в игру!</p> <p>Чтобы учащиеся могли выполнить задание, распечатайте и раздайте следующие страницы. Поручите им работать в одиночку или в группах по 2–3 человека.</p>



РАССЧИТАЙТЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫБРОСОВ ДЛЯ СВОИХ КАРТ

ШАГ 1. РАССЧИТАЙТЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫБРОСОВ ДЛЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КАРТЫ

В этом упражнении мы используем карту «10-минутный душ один раз в день в течение года». Найдите в упаковке нужную карту и держите ее перед собой.



1. Соберите данные, необходимые для расчета.

Используйте те же предположения и данные, которые использовались для расчета значения выбросов для карты.

Заданные предположения

- Расход воды в расчете на одну насадку для душа: 12 литров в минуту
- Температура поступающей воды (до нагрева): 8 °C
- Температура воды для душа: 39 °C

Значения параметров

- Потребность в энергии для нагрева воды: _____ МДж на литр на градус.
- Выбросы при нагревании воды с помощью электричества: _____ г CO₂-экв. на МДж.

Рекомендация: чтобы найти отсутствующие параметры, посмотрите пояснения к расчетам на [сайте](#).



2. Выполните расчеты

Расход воды

Для начала необходимо рассчитать, сколько воды расходуется в год:

_____ [литров в минуту] × _____ [минут в день] × _____ [дней в году] = _____ [литров в год]

Расход воды × время принятия душа × количество повторов = общий объем воды

Расчет показывает, что пользование душем требует _____ литров воды в год.

Расход энергии на нагрев воды

Следующий шаг – рассчитать, сколько энергии необходимо для нагрева _____ литров воды с _____ °C до _____ °C.

_____ [МДж на литр на °C] × _____ °C × _____ [литров в год] = _____ [МДж в год]

Потребность в энергии для нагрева воды × количество градусов × общий объем воды = общая потребность в энергии

Расчет показывает, что нагрев воды обходится в _____ МДж в год.

Выбросы, возникающие при нагревании воды

Наконец, необходимо рассчитать выбросы парниковых газов, умножив общую потребность в энергии на выбросы парниковых газов при нагреве воды с помощью электрического бойлера.

_____ [МДж в год] × _____ [г CO₂-эquiv. на МДж] = _____ [г CO₂-эquiv. в год]

Общая потребность в энергии × выбросы, связанные с нагревом = итоговые выбросы

Расчет показывает, что выбросы составляют _____ кг CO₂-эquiv. в год (примечание: единицы нужно перевести из граммов в килограммы).

3. Проверьте расчет

Попросите одноклассника или учителя проверить сделанные вами предположения и расчеты или проверьте расчеты, используя пояснения на нашем [сайте](#). Там можно узнать, как именно мы подсчитали выбросы, связанные с использованием душа.



ШАГ 2. ПРОИЗВЕДИТЕ НОВЫЙ РАСЧЕТ ДЛЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КАРТЫ

В этом задании учащиеся меняют одно или несколько предположений / значений параметров и рассчитывают новое значение выбросов.

Основываясь на расчетах, проведенных на шаге 1, подумайте, какие значения можно изменить и что это будет означать. Например, сделайте собственные предположения о продолжительности пользования душем, температуре воды или типе используемого нагрева. Обратите внимание, что «энергия, необходимая для нагрева воды» – это физическая величина, которая никогда не меняется.

Рассчитайте выбросы на основе новых исходных данных / новых предположений. Представьте свои расчеты в понятной форме. Попросите одноклассников или учителей проверить ваши расчеты и предположения.

Ниже приведены некоторые значения, которые могут оказаться полезными. Если вам нужны еще какие-то значения, найдите их самостоятельно.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	ЕДИНИЦА
Расход энергии на нагрев воды	0,004184	МДж на литр на градус
Выбросы от производства электроэнергии (в среднем по Европе)	73	г CO ₂ -экв. на МДж
Выбросы от производства электроэнергии (в среднем по мир)	121	г CO ₂ -экв. на МДж
Выбросы от сжигания бензина	85	г CO ₂ -экв. на МДж
Выбросы от сжигания дизельного топлива	89	г CO ₂ -экв. на МДж
Выбросы от сжигания авиационного топлива (керосина)	88	г CO ₂ -экв. на МДж
Энергопотребление домов	360	МДж на квадратный метр в год
Расход энергии при коротких перелетах (например, по Европе)	2,0	МДж на место и км
Расход энергии при дальних перелетах	0,9	МДж на место и км
Расход энергии при поездке на скоростном поезде	0,16	МДж на место и км
Расход топлива для автомобиля	0,05	литров на километр
Расход топлива для автобуса	0,3	литров на километр



ШАГ 3. СОЗДАЙТЕ НОВУЮ КАРТУ И ВЫПОЛНИТЕ РАСЧЕТЫ

В ходе этого задания вы рассчитаете выбросы для собственной карты. Подумайте о деятельности, для которой вы хотите рассчитать выбросы. Подойдите к заданию творчески!

Рекомендация: начните с карты, для которой на нашем [сайте](#) уже доступно пояснение к расчетам, чтобы позже можно было проверить результаты.

1. Заполните лицевую сторону карты



2. Сделайте необходимые предположения и найдите значения параметров

Определите информацию, необходимую для расчета выбросов, и запишите предположения, которые нужно сделать. Найдите необходимые данные и сделайте необходимые предположения. Обоснуйте свои предположения.

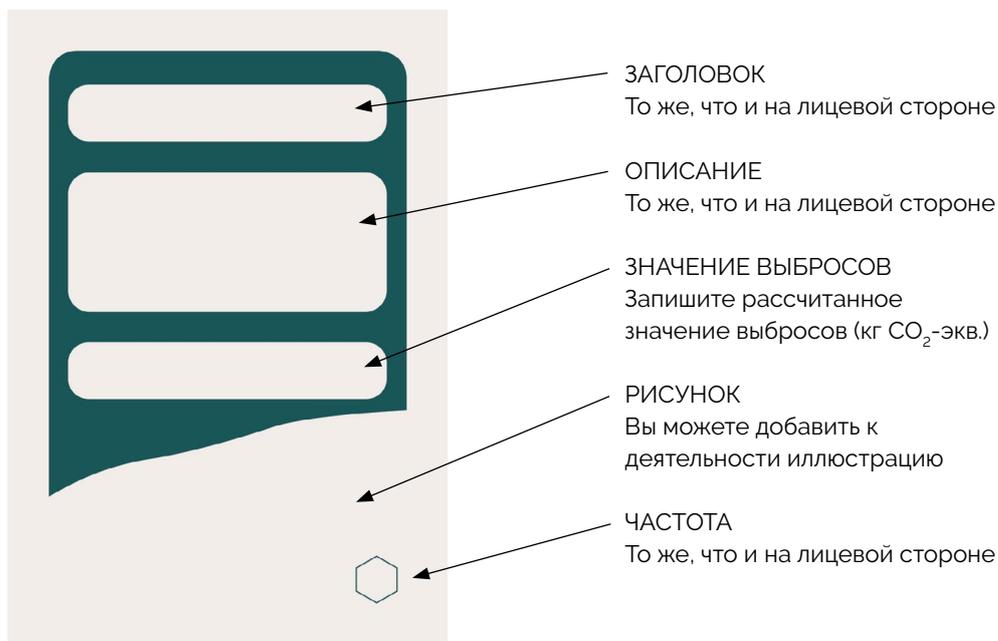
Рекомендация: чтобы получить необходимую информацию, учитывайте только самые значительные выбросы и используйте анализ единиц измерения.

3. Рассчитайте выбросы

Разделите расчеты на логические части и представьте каждую часть отдельно, как показано в шаге 1. Представьте свои расчеты в понятной форме. Убедитесь, что везде используются правильные единицы измерения, и в конце переведите их в кг CO₂-экв.



4. Заполните обратную сторону карты



5. Проверьте свои вычисления с помощью одноклассников и учителя

Кажется ли результат разумным? Сравните его с какой-либо другой картой и посмотрите, насколько хорошо вы справились с расчетом выбросов. Есть ли какие-то предположения или значения параметров, в которых вы не уверены? Обратите внимание, что правильного ответа нет, есть только разумные оценки и правильные расчеты.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

В этом упражнении мы выясняем разницу между предположениями и значениями параметров. Поразмышляйте (в группах) о разнице между предположениями и значениями параметров. Когда в подобных расчетах можно делать предположения, а когда следует использовать известные значения? Как нужно рассуждать, делая предположения? Можно ли в следующих случаях делать предположения или нужно использовать известные значения?

- Комбинированные выбросы при производстве электроэнергии в Европе
- Величина конкретного блюда
- Сколько весит тот или иной гаджет
- Расстояние между двумя городами
- Расход топлива для автомобиля