

Практикум по энергосбережению

ОПИСАНИЕ КНИГИ:

Данная книга подготовлена Центром экологических решений (www.ecoidea.by) в рамках программы ШПИРЭ (SPARE), которая работает в Беларуси с 2009 года. Идея программы SPARE - перейти от обсуждения глобальных проблем к практическим действиям школьников, их семей и местных сообществ. Мы работаем для снижения потребления энергии, получаемой при сжигании ископаемого топлива. В проекте принимают участие 17 стран из Европы, Кавказа и Средней Азии, в том числе Азербайджан, Армения, Беларусь, Грузия, Молдова, Украина, Россия.

SPARE работает на разных уровнях: на личном, на уровне школы и дома, в рамках местного сообщества и на национальном уровне. Цель SPARE – образование школьников в области энергоэффективности через междисциплинарное обучение и практическую деятельность. Наш девиз – думай глобально, действуй локально!

Необходимость понимания, что экологические проблемы одного региона могут перерасти в глобальные, заставляет все больше уделять внимание работе с подрастающим поколением в плане экологического просвещения. Игровая форма дает больше возможностей для вовлечения детей в экологическую деятельность.

Данная книга содержит игры, которые дают возможность самим детям найти формы и методы природоохранной работы по тому или иному направлению, расширять знания в области биологии и экологии, а также экологические эксперименты и опыты, которые помогут на практике познакомиться с энерго – и ресурсопотреблением дома.

Экологические игры взяты с различных интернет – ресурсов и могут быть использованы только в образовательных целях. Опыты и эксперименты, использованные в книге, подготовлены в рамках проекта ШПИРЭ партнерской организацией из Таджикистана «Маленькая земля», исследовательские проекты по домашнему энерго- и ресурсопотреблению нам предоставила учитель физики средней школы №9 г. Бобруйска Здоронкова Светлана Владимировна. Благодарим всех, принявших участие в подготовке данной книги!

Более подробную информацию о программе можно получить по адресам: www.spare-belarus.by, www.spareworld.org

РАЗДЕЛ 1 **Серия практических опытов**
«Изучая своё энергопотребление»

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ

Задание 1: Проведите эксперимент.

Оборудование: емкости 1 л, 2 л, 3 л; секундомер

Описание эксперимента: необходимо засечь время, за которое наберется емкость известного объема при слабом, среднем и сильном напоре воды.

Заполните таблицы:

1 кран	Время (с) при сильном напоре	Время (с) при среднем напоре	Время (с) при слабом напоре
Емкость 1 л			
Емкость 2 л			
Емкость 3 л			
Средняя скорость (л/с)			

Душ	Время (с) при сильном напоре	Время (с) при среднем напоре	Время (с) при слабом напоре
Емкость 1л			
Емкость 2л			
Емкость 3л			
Средняя скорость (л/с)			

Чтобы заполнить графу «средний результат», вычисли:

$(1\text{ л} + 2\text{ л} + 3\text{ л}) : (\text{время}_{1\text{л}} + \text{время}_{2\text{л}} + \text{время}_{3\text{л}})$

Задание 2: Проведите эксперимент

Оборудование: секундомер




Описание эксперимента: оцените время, в течение которого вы производите следующие действия:

чистите зубы: $t_1 = \quad$ с; умываетесь: $t_2 = \quad$ с;
моете руки: $t_3 = \quad$ с; моете посуду: $t_4 = \quad$ с.

Задание 3: Определите объем воды, который вы расходуете при различном напоре воды.

Вам пригодятся результаты 1-го задания, а именно средняя скорость вытекания воды из крана при различном напоре.

Умножьте время, измеренное в задании 2, на скорость вытекания воды из крана, и заполните таблицу.

	Сильный напор	Средний напор	Слабый напор
Чистка зубов			
Умывание			
Мытье рук			
Посуда			

Задание 4: Как уменьшить расход воды.

Рассчитайте, сколько средств можно сэкономить при уменьшении напора воды. Стоимость 1 л воды примите равной 1,55 рубля.

Например: в строке умывание у вас получилось при сильном напоре 15 л, при среднем – 10 л, при слабом – 5 л. Чтобы рассчитать выгоду при уменьшении напора воды (сильный→слабый) нужно от количества литров при сильном напоре вычесть количество литров при слабом и полученную разность умножить на стоимость 1 л воды.

Результаты вычислений занесите в таблицу:


	Сильный→средний	Средний→слабый	Сильный→слабый
Чистка зубов			
Умывание			
Мытье рук			
Посуда			

Задание 5: А если выключать воду при чистке зубов?

Думаю, что вам известно, что зубы нужно чистить 3–5 минут, что составляет 180–300 с. При этом одни люди выключают кран, другие уменьшают напор воды, а третьи ничего не меняют.

Как вы думаете, какие из приведенных примеров использования воды при чистке зубов наиболее экономные?

Давайте рассчитаем сэкономленные средства вашей семьей за день, месяц, год при выключении крана и использовании стакана с водой при чистке зубов.

В вашей семье  человек. Каждый следит за своим здоровьем и чистит зубы 2 раза в день. Следовательно, вы чистите зубы всего $2 \times \text{человек} = \text{раз в день}$.

На чистку зубов в вашей семье расходуется $0,25 \times \text{раз в день} = \text{л воды в день}$. Если бы вы не выключали кран, то расход составил бы при сильном напоре воды $\text{сильный напор} \times \text{раз в день} = \text{л}$, при среднем напоре воды $\text{средний напор} \times \text{раз в день} = \text{л}$, а при слабом напоре воды $\text{слабый напор} \times \text{раз в день} = \text{л}$.

Вычислите, сколько воды экономит ваша семья в день, за месяц, за год.

В день:

 -  =  или  -  =  или  \times  = 

Задание 6: Выгодная экономия

Используя вычисления предыдущего задания, посчитайте, сколько денег можно максимально заработать за 1 день, за 1 месяц, за 1 год.

За день:  $\times 1,55 =$

За месяц:  $\times 30 \times 1,55 =$

За год:  $\times 365 \times 1,55 =$

Подумайте, на что бы вы потратили эти средства?

2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПИЩИ

Определите, сколько энергии вы тратите на приготовление пищи. Для этого проведите следующие наблюдения. Если вы пользуетесь электроплитой, то засекайте показания счетчика до и после приготовления блюда. Желательно, определять массу полученной порции блюда. По полученным наблюдениям заполните таблицу:

Название блюда	Масса	Показание счетчика до, кВт×ч	Показание счетчика после, кВт×ч	Разница

Если вы пользуетесь газовой плитой, то снимайте показания расхода газа в м³.

Какие блюда требуют большего расхода энергии?

1 кВт × ч – внесистемная единица измерения количества произведенной или потребленной энергии, а также выполненной работы

1 кВт × ч = 1000 Вт × 3600 с = 3600000 Дж = 3,6 МДж

3. СТИРКА ОДЕЖДЫ

Задание 1: Проанализируйте данные по стиркам и ответьте на вопросы.

В таблице представлены сведения потребления электроэнергии в различные этапы стирки.

Этапы стирки и потребляемая электроэнергия

Стиральная машина	Параметры стирки	Этапы стирки	Потребляемая мощность, Вт	Всего за стирку, кВт×ч
Bosh Maxx4	40 °C, 1000 об., 1,41 кг	Залив воды	14	0,55
		Вращение барабана	374	
		Нагрев воды	2221	
		Слив воды	134	
		Отжим	322	
Candy TS 80	90°C, 1000 об., 2 кг	Залив воды	19	1,8
		Нагрев воды	1893	
		Вращение барабана	358	
		Слив воды	138	
		Отжим	487	
Indesit W84TX	60°C, 600 об., 1,9 кг	Залив воды	14	0,94
		Вращение барабана	227	
		Нагрев воды	1974	
		Слив воды	156	
		Отжим	134	

- На каком этапе стирки машина потребляет больше всего электроэнергии?
- При сливе или заливе воды машина потребляет больше энергии?
- Как можно повлиять на расход электроэнергии при стирке?
- Всегда ли стоит отжимать вещи на 1000 об/мин?
- Как вы думаете, снижается ли потребление электроэнергии при уменьшении температуры стирки?

Задание 2: Моя стиральная машина

Проведите следующие наблюдения в течение месяца.

1. Заполните поле в таблице расходом электроэнергии на стирку (на пересечении программы стирки и даты).

дата	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10

2. По полученным данным заполните таблицы:

№ программы	Температура стирки	Количество стирок	% от общего количества стирок

№ программы	Частота вращения барабана, об/мин	Количество стирок	% от общего количества стирок

Задание 3: Учусь беречь электроэнергию.

1. По результатам наблюдений составьте план экономии электроэнергии при стирке одежды на следующий месяц.

2. Выбирайте только те параметры стирки, которые вы определили в своем плане. Заполните таблицы наблюдений.

дата	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10

№ программы	Температура стирки	Количество стирок	% от общего количества стирок

№ программы	Частота вращения барабана, об/мин	Количество стирок	% от общего количества стирок

Рассчитайте, сколько электроэнергии вы смогли сэкономить за месяц.

Задание 4.

Знаете ли вы, что стиральная машина потребляет мощность 12 Вт даже в нерабочем состоянии (вилка оставлена в розетке). Рассчитайте сколько кВт × ч в день, месяц, год можно сэкономить таким простым способом.

За день $0,012 \times 24 =$ кВт × ч

За месяц $0,012 \times 24 \times 30 =$ кВт × ч

За год $0,012 \times 24 \times 365 =$ кВт × ч

4. РАБОТА ЗА КОМПЬЮТЕРОМ

Заполните таблицу:

№	Название программы	Время работы	Показание счетчика до	Показание счетчика после	Разность показаний счетчика	Потребляемая мощность (разность/время)
1						
2						
3						

При работе с какой программой компьютер потребляет больше, меньше электроэнергии?

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Для того, чтобы выяснить свое собственное потребление электроэнергии, можно провести следующие наблюдения:

Промежуток времени	Вокруг меня работают следующие электроприборы	Со мной в данный момент находятся ... человек	Мощность работающих приборов	Потребляемая энергия за время наблюдения	Потребляемая энергия на 1 человека
С ... до					
Итого	-	-	-	-	

РАЗДЕЛ 2 Экологические игры

ЮНЫЕ ЭКОЛОГИ

Цель игры: научить детей бережно относиться к природе. развивать фантазию детей. показать, что каждый человек может и должен быть причастен к охране природы

Описание игры: В игре может участвовать от 5 до 10 человек. Ее можно провести в походе. лагере. на занятии экологического кружка. классном часе. Все играющие встают в хоровод. место каждого игрока – это какая-либо профессия: водитель автомашины. врач. библиотекарь. продавец и так далее. Каждый участник должен сказать. какую помощь природе он может оказать на своем месте. После того. как все игроки назовут свой вариант помощи. они делают шаг по кругу и таким образом меняются местами. а значит и профессиями. и вновь должны сделать тоже самое. но не повторять то. что сказал предыдущий игрок. Тот. кто не сумел назвать новый вариант помощи природе. выбывает из игры вместе со «своей профессией». Побеждает тот. кто останется последним. А следит за тем. чтобы не было повторов ведущий или другие дети. они могут быть различными «представителями» природы.

Возможные варианты профессий и их помощь природе:

Водитель: не мыть машину на берегу рек и озер; не превышать скорости. если дорога проходит по лесу. чтобы не задавить никого из животного мира; следить. чтобы из машины не вытекал бензин и масло.

Библиотекарь: сделать выставку книг об охране природы, об исчезающих растениях и животных; сдавать старые газеты и журналы в макулатуру; призывать к этому читателей.

Директор издательства: публиковать статьи об охране природы; печатать свое издание только на бумаге, изготовленной из макулатуры.

Продавец: торговать только экологически чистыми товарами; упаковочную бумагу и картон сдавать в макулатуру.

Воспитатель детского сада: рассказывать детям о природе и о том. почему ее надо охранять; гуляя с детьми в лесу. парке. на лугу не давать ломать деревья и кустарники. вытапывать цветы.

СУДЕБНЫЙ ПРОЦЕСС (РОЛЕВАЯ ИГРА)

Цель игры: заострить внимание детей на актуальных природных проблемах.

Описание игры: Занятие проводится в виде судебного процесса над человеком. Конечно, требуется предварительная подготовка. Необходимо выбрать обвинителя, защитника, обвиняемого, свидетелей с обеих сторон, судью и присяжных заседателей.

«Имеет ли человек право на жизнь?»

Цель занятия: показать детям влияние прогресса и цивилизации на природную среду и показать, как человек может уменьшить вред, наносимый им природе.

Участники занятий: учащиеся 8–11 классов. Из их числа назначаются: судья (им может быть и взрослый) обвиняемый обвинитель защитник свидетели присяжные заседатели. Каждый участник готовит свою роль, подбирает факты для обвинения или защиты. Обязанности участников:

Судья – ведет судебный процесс, предоставляет слово по очереди защите и обвинению.

Обвиняемый – это собирательный образ человека, уничтожающего природу. Он может не только оправдываться и выслушивать обвинения, но и вносить предложения по устранению причин обвинения.

Обвинитель – природа, заранее готовит и предъявляет факты нанесения вреда природе человеком. От того, какие факты предъявляет обвинитель, защитник готовит свидетелей обвинения.

Защитник – это может быть просто человек, это может быть собирательный образ – цивилизация, прогресс и т. п. Он готовит свидетелей защиты, в зависимости от фактов, которые предъявляет природа. Конечно, обвинение и свидетелей защиты надо готовить заранее.

Свидетели обвинения – сообщают суду конкретные факты нанесения вреда природе.

Свидетели защиты – отвергают или оправдывают обвинения.

Присяжные заседатели – выносят решение в конце суда, обязательно аргументируя его. Конечно, данное занятие будет результативным при серьезной подготовке к нему, при достаточном количестве экологических знаний у участников «судебного процесса». Выступления свидетелей обвинения можно дополнять видеоматериалом.

КНИГА ЖАЛОБ ПРИРОДЫ

Цель игры: Расширение экологических знаний детей, развитие фантазии, решение экологических проблем нестандартными методами, научить ребят понимать взаимосвязанность всего живого в окружающем мире.

Описание игры: Игра командная, состав команд 4–6 человек, играть могут одновременно 2–4 команды. Жюри может состоять из сказочных героев, зверей, конечно, это переодетые взрослые или старшеклассники, а могут быть и серьезные люди – биологи, лесничие и т. п.

В ходе игры команды перевоплощаются: становятся то птицами, то растениями, то вновь людьми. Оценивается фантазия детей, обоснованность ответа, нестандартность подхода.

1 ЗАДАНИЕ

Командам предлагается защищаться. Ведущий объявляет, что в адрес команд поступили жалобы, предварительно объявив, кем становится каждая из команд.

Например: первая команда – совы, вторая команда – лисы, третья команда – мыши, четвертая команда – медведи.

Следующие жалобы:

- На сов жалуются мыши, что их пернатые хищники ночью нападают на них.
- На лис жалуются мыши, что их откапывают из снега и уничтожают их.
- На мышей жалуются люди, что мыши портят продукты.
- На медведей жалуются дикие пчелы, что те поедают их мед.

Команды должны за 2–3 минуты оправдать свое поведение.

2 ЗАДАНИЕ

Команды сами жалуются. Можно оставить командам их роли, а можно и сменить. Например: первая команда в качестве сов должна доказать, что мыши вредны и они поступают правильно. Конечно, повторения ответа из 1 задания нежелательны.

Могут быть следующие задания:

- 1 команда – люди, жалуются на комаров, мышей и т. д.
- 2 команда – овцы, жалуются на людей, волков, собак.
- 3 команда – медведи, жалуются на пчел, которые не дают им меда, на людей и т. д.

3 ЗАДАНИЕ

Команды жалуются друг на друга заранее придуманными жалобами.

Например: 1 команда жалуется на 2, 3, 4. Каждая команда, получившая жалобу, защищается, затем команды меняются местами.

4 ЗАДАНИЕ

Командам дается представитель животного или растительного мира, а участники команд перечисляют на кого и на что он может жаловаться.

Например: комары – на людей, рыб, лягушек, птиц (за уничтожение), на различных животных за то, что не дают пить кровь; полевые цветы – на людей, травоядных животных, пчел (за сбор нектара) и т.д.

5 ЗАДАНИЕ

Жалоба на людей. Все команды становятся людьми и получают от природы жалобы на те или иные действия. Команды должны придумать как сделать так, чтобы таких жалоб не было, как они могут исправить ситуацию.

Например:

Жалуются леса на то, что их вырубают. Люди могут предложить следующие действия: посадка леса, сбор макулатуры, использование пластмасс вместо древесины и т. д.

Жалуются рыбы на загрязнение рек и рыбную ловлю. Команды могут предложить борьбу с браконьерами, строительство очистных сооружений, спасение рыбой молодки из пересыхающих водоемов.

6 ЗАДАНИЕ

Командам предлагается представить, что жалоба, поданная каким либо видом животного или растительного мира не была услышана и он исчез. Необходимо подумать кто от этого пострадает и как. Предварительно можно рассказать о том, как в Китае уничтожили всех воробьев и т.п.

Ведущий в процессе игры дополняет ответы участников и подводит их к выводу, что все в природе взаимосвязано и исчезновение одного вида повлияет на весь животный мир.

И конечно, надо подумать, чем будут заняты паузы, пока команды готовятся. Это может быть показ слайдов о природе родного края, видеофильмов о охране природы, чтение стихов о природе и т. п.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУКЦИОН

(деловая игра по экологии для учащихся 10-го класса)

Цель игры: развитие фантазии у учащихся; развитие умений нестандартного решения поставленных проблем.

Описание игры: Класс делится на три команды – три фирмы по проведению экологической экспертизы. Каждая команда выбирает директора фирмы и предлагает свое название. Фирмы соревнуются в решении экологических проблем. За правильные решения следуют вознаграждения в инфляшках (гринчиках, фунтиках, глюках, евробаксиках и т. п.). Игра проходит в 7 туров – по количеству заданий. Все команды одновременно получают одно и то же задание, обсуждают его и сдают письменные ответы ведущему. Паузы во время проверки ответов можно заполнить дополнительными заданиями, показать видеоклип на экологическую тему, придумать девиз фирмы, герб и т. д.

После каждого тура ведущий на классной доске отмечает рейтинг команд (сумму инфляшек у каждой из них), объясняет допущенные ошибки и верное решение задания. Побеждает фирма, набравшая больше инфляшек.

Возможные задания и варианты ответов:

Тур 1

Фермеры Туниса встревожены появлением огромных популяций пешей саранчи. Стаи медленно передвигаются, поедая всю растительность до голой земли. Через неделю саранча поднимется на крыло, и большие серые тучи, преодолев десятки и сотни километров, опустятся на фермерские поля. Когда такая стая садится на поле, слышен хруст, как во время сильного града. После взлета стаи глазам фермера предстанет печальная картина разоренного поля, где на голой земле торчат отдельные стебли без листьев.

Для спасения урожая возможно три варианта решения, каждый из которых потребует от фермеров следующих расходов:

- а) использование ядохимикатов – 1000 инфляшек;
- б) выращивание богомоллов, поедающих саранчу, – 200 инфляшек;
- в) наем рабочих с мухобойками и лопатами – 200 инфляшек.

Какое решение вы считаете наиболее экономически выгодным?

(Каждая команда должна выбрать только один ответ, хотя ответы всех команд могут быть одинаковыми.)

Ответ. В настоящее время наиболее результативно для борьбы с саранчой использовать ядохимикаты. Премия фирме, предложившей такой ответ, – 200 инфляшек. Выращивать богомоллов сложно, да к тому же поздно – эти насекомые развиваются долго, а пешая саранча скоро поднимется на крыло и уничтожит весь урожай на фермерских полях. Хотя биологические методы борьбы и перспективны, их использование требует определенных условий – фирму, предложив-

шую выращивать богомолов, пострадавшие фермеры просят оштрафовать на 100 инфляшек. Механические методы борьбы с насекомыми весьма трудоемки. За подобный совет фермеры заплатят только 50 инфляшек.

Тур 2

Фермеры штата Алабама просят помочь в выборе направления развития сельского хозяйства: выращивать монокультуру (хлопок) или несколько разных культур (арахис, виноград, кукурузу). Монокультура требует меньших вложений, так как не нужно разнообразной сельскохозяйственной техники и обойдется фермерам в 100 000 инфляшек. Выращивание разных культур может иметь свои преимущества, но требует больших затрат – 120 000 инфляшек. Что предложат эксперты:

- а) монокультуру;
- б) различные культуры?

Ответ. Независимо от предложенного решения, фермеры оплачивают фирме 50 инфляшек за совет. Если фирма советует использовать севооборот, то через 1-й тур ей выплачивается еще и премия в размере 100 инфляшек – за более высокую прибыль, которую получили фермеры. Севооборот приводит к повышению урожайности, сохранению плодородия почв, уменьшению количества сорняков и числа насекомых-вредителей. Меньше оказались затраты на ядохимикаты, а продукция стала экологически чище.

Тур 3

Фермеры, выращивающие белокочанную капусту, обеспокоены увеличением численности капустной белянки. Возможно три варианта решения этой проблемы, требующих от фермеров соответствующие расходы:

- а) использование ядохимикатов – 2000 инфляшек;
- б) приобретение белянкового наездника – 1000 инфляшек;
- в) механическое уничтожение кладки яиц на листьях капусты – 500 инфляшек.

Какое направление предлагают эксперты?

Ответ. Использование дорогих ядохимикатов на капустном поле да еще в условиях лишь потенциальной опасности вряд ли целесообразно. Фирма, давшая такой совет, получит за него 10 инфляшек. Сбор яиц вручную наиболее дешев, но это трудоемкий и малоэффективный метод – 20 инфляшек. Наиболее эффективный метод в данной случае – использование наездников. Он приводит к быстрому снижению численности популяции капустной белянки, и продукция остается экологически чистой – 100 инфляшек.

Тур 4

Фермер решил заняться разведением карпа и взял в аренду озеро вблизи г. Вологды. Фермер знал, что биомасса консументов (животных) находится в прямой зависимости от биомассы водных растений. Чтобы стало больше рыбы, надо, чтобы было много водных растений, а чтобы стало больше водных растений (продуцентов), надо в озеро добавлять минеральные удобрения (нитроаммофоску).

Фермер просит экспертов подтвердить или опровергнуть свои предположения.

Ответ. Внесение в озеро минеральных удобрений приведет к быстрому зарастанию водоема, водорослям не будет хватать света, они будут погибать, начнутся анаэробные процессы с выделением метана и сероводорода. В озере начнется замор рыбы, и фермер разорится. Фирма, давшая такой совет, должна быть оштрафована на 50 инфляшек. Продуктивность водоема можно повысить, внося в воду очень незначительное число минеральных удобрений. Однако правильно рассчитать дозу очень трудно, а без этого совет будет формальным и не оплачивается (0 инфляшек). Эксперты советуют не вносить минеральные удобрения, но затрудняются объяснить причину – фермер неудовлетворен, однако следует совету и выплачивает 50 инфляшек. Эксперты объясняют, почему внесение удобрений приведет к замору рыбы, – плата за квалифицированную консультацию 200 инфляшек.

Тур 5

Фермер Лопухин утверждает, что небольшое количество сорных растений повышает урожайность овощных культур (например, капусты). Ведь поле можно рассматривать как растительное сообщество, а чем большее количество разнообразных видов в биоценозе, тем устойчивее сообщество. Фермер Трудоголиков считает, что поля должны быть тщательно прополоты, потому что так делалось всегда. Фермеры за убедительное решение спора выплатят экспертам 50 инфляшек.

Ответ. Экологические знания фермера Лопухина формальны и неприменимы для капустного поля. Хотя некоторые сорные растения способны отпугивать вредных насекомых или являются хорошими медоносами, привлекающими на поле насекомых-опылителей, этой положительной стороной в данном случае следует пренебречь. На сорных растениях могут размножаться вредители (тля, капустница, брюквенница, репница), сорняки могут конкурировать с культурными растениями за минеральные элементы, а, например, корневища пырея ползучего выделяют вещества, угнетающие рост культурных растений. Так что сорняки приносят больше ущерба, чем пользы, и в этом споре прав Трудоголиков¹.

Тур 6

Целлюлозно-бумажный комбинат (ЦБК) – водоемкое производство. В последние годы за потребление речной воды следует платить. Платит комбинат и за загрязнение воды. ЦБК обращается к экспертам с предложением рассчитать оптимальный подход, если предполагаемые затраты (без учета штрафных санкций) составят:

- а) при потреблении чистой речной воды и сбросе в реку неочищенных сточных вод – 5000 инфляшек;
- б) при потреблении чистой речной воды, частичной очистке сточных вод и сбросе такой частично очищенной воды в реку – 900 000 инфляшек;
- в) при полной очистке сточных вод и повторном использовании такой воды – 1 200 000 инфляшек.

Ответ. Сброс неочищенных сточных вод в реку способен вызвать экологическое бедствие, поэтому совершенно неприменим и наказывается крупным штрафом. За такой совет фирму оштрафуют на 200 инфляшек. Предложение очищать сточные воды частично является традиционным, хотя и не лучшим с позиций экологии. За такой совет фирма получит 150 инфляшек. Технология с замкнутым циклом экологически наиболее привлекательна, но из-за высоких затрат на полную очистку сточных вод в России пока не применяется. Подобный маловыполнимый совет принесет фирме 100 инфляшек.

Тур 7

Фирма «Зеленый росток» получила крупный заказ на посадку лесополос в степном районе и обращается к экологическим экспертам за разъяснением необходимости высадки кроме деревьев еще и кустарников. Фирма считает, что высаживать в лесополосах кустарники – это только лишние хлопоты, достаточно одних деревьев разных пород. Каково мнение экспертов по этому поводу?

Ответ. Кустарники в лесополосах высаживать целесообразно, так как их присутствие увеличит видовое разнообразие биоценоза (например, в их зарослях будут гнездиться кустарниковые птицы), а значит, и его устойчивость во времени. Такой ответ экспертов премируется 50 инфляшками.

Задания для заполнения пауз между турами

1. Укажите правильную последовательность (составьте сказку):

- 1) филин обиделся и улетел в другой лес;
- 2) мыши стали поедать соты и разорили ульи;
- 3) пришлось мужику мириться с филином;
- 4) не стало пчел – не опыляются травы, и их урожайность понизилась;
- 5) худо стало мужику без меда и без молока;
- 6) не стало филина – расплодилось мыши;
- 7) мало стало травы – корова не дает молока;
- 8) мужик сказал филину: «Нет от тебя в лесу никакой пользы!».

Ответ. 8, 1, 6, 2, 4, 7, 5, 3 – 10 инфляшек.

2. Укажите правильную последовательность (составьте рассказ):

- 1) кукабар стали ловить и нелегально вывозить из Австралии;
- 2) крик австралийской птицы кукабары похож на выкрики и хохот психически ненормального человека;
- 3) в Европе стало модно держать кукабару для пикантного розыгрыша гостей;
- 4) кукабарам грозит исчезновение!

Ответ. 2, 3, 1, 4, или 2, 1, 3, 4, или 4, 2, 3, 1 – порядок может быть любым, это скорее не задание, а шутка, основанная на реальных фактах. За попытку разобраться в задании команда получит поощрительный приз 5 инфляшек.

3. Укажите правильную последовательность событий:

- 1) воды реки принесли соединения ртути в море;
- 2) отравленная ртутью рыба стала малоподвижной, и местные жители стали ловить в море рыбу сачками;
- 3) в 1956 г. в Японии со сточными водами завода по производству поливинилхлорида, где ртуть использовалась в качестве катализатора, произошел сброс соединений ртути в реку Минимата;
- 4) ртуть попала в организмы людей и вызвала тяжелое поражение нервной системы (расстройство речи, слуха и зрения) – эта болезнь получила название «болезнь минимата»;
- 5) в море соединения ртути поглощались водорослями, инфузориями и мелкими ракообразными, которыми питалась рыба.

Ответ. 3, 1, 5, 2, 4 – 10 инфляшек.

4. Прочитайте задание и дайте рекомендации решения данной экологической проблемы.

В Японии при переработке цинковой руды в долине реки Дзинца заболели свыше 3 тыс. человек. Болезнь поразила людей, использующих речную воду для приготовления пищи. Заболевание сопровождалось сильными и продолжительными болями в пояснице и ногах, затем поражались почки. Болезнь называли «итай-итай», что на японском языке означает «ох-ох». Заболевание вызвано отравлением солями кадмия, который активно замещает в костях кальций. Болезнь чаще поражает людей с дефицитом кальция и железа в организме. Соединения кадмия широко используются в производстве красителей.

Ответы

- а) переход к технологиям с комплексной переработкой полезных ископаемых снижает загрязнение окружающей среды продуктами неполной переработки руд – 10 инфляшек;
- б) очистка сточных вод промышленных предприятий от токсичного кадмия и его соединений – 10 инфляшек;
- в) профилактика здоровья и рациональное питание населения в зоне экологической опасности – 10 инфляшек;
- г) в экологически опасной зоне население должно обеспечиваться чистой водой из родников, водой артезианских скважин либо из других источников – 10 инфляшек;
- д) чтобы исключить отравление кадмием в быту, санитарные службы должны контролировать его содержание не только в питьевой воде и продуктах питания, но и в самых разных товарах народного потребления – 10 инфляшек.

(При наличии нескольких или всех вариантов ответов доход фирмы суммируется.)

5. Найдите решение проблемы.

Фермеры заметили, что пастбища зарастают сорными травами. Скот поедает самые лучшие травянистые растения, а сорные остаются нетронутыми, дают семена, все больше и больше засоряя пастбища. Через каждые 10 лет пастбища приходится перепахивать и засеивать семенами кормовых трав. Такой способ сохранения продуктивности пастбищ слишком дорог. Не могут ли эксперты найти решение данной проблемы?

Ответ. После окончания выпаса скота надо скосить оставшуюся на пастбище траву, чтобы сорные травы не получали преимущества перед кормовыми. Засорение пастбища при этом резко замедлится.

(За этот совет – 100 инфляшек.)

Игра заканчивается подведением итогов.

Я — ЭКОЛОГ

Цель игры:

дать возможность детям проявить себя в качестве защитника природы, подумать о вреде, наносимом человеком природе, развить в детях стремление к охране окружающей среды.

Инвентарь :

Шестигранный кубик с цифрами от 1 до 6 на гранях, шесть конвертов, на которых написаны экологические проблемы.

Описание игры:

Если в игре принимают участие учащиеся 9–11 классов, то конверты посвящены глобальным проблемам экологии: озоновые дыры, уничтожение тропических лесов, парниковый эффект и т. д. Если участвуют дети 5–8 классов, то проблемы более легкие: овраги, загрязнение воздуха, загазованность городов, вырубка лесов и т. д.

В конвертах находятся возможные варианты решения тех экологических проблем, которые написаны на конвертах. Игра может быть личной или командной. Участники по очереди кидают кубик и в зависимости от выпавшей цифры получают экологическую проблемы, т. е. конверт. В течение определенного времени участник или команда дают один из вариантов решения проблемы, которую они получили. Если команда не может дать ответ, она может воспользоваться подсказкой из конверта, но только 2 раза. Причем, если подсказка, которую они получают из конверта уже были предложена какой-либо командой, она не засчитывается. Используя 2 подсказки и не найдя ответа, команда или участник выбывают из игр. Побеждает тот участник или команда, которые останутся в игре.

ОХОТА НА КИТОВ

Цель игры:

Ход игры:

Играющие делятся на три группы и объявляются компаниями, ведущими китобойный промысел в разных океанах: Тихом, Атлантическом и Северном Ледовитом.

По условиям игры в первый год, когда компании начинают свою деятельность, в каждом океане живут по 10 китов (командам раздается по 10 шаблонов китов). Киты составляют пары для рождения китят. У каждой пары рождается один китенок (ведущий добавляет каждой команде столько шаблонов китов, сколько у них образовалось пар).

Начинается промысел. По условиям игры, в Северном Ледовитом океане добывают четыре кита ежегодно, в Атлантическом – 5, в Тихом – 6 (шаблоны добытых китов ведущий забирает у каждой команды).

Во второй год киты опять образуют пары, у которых рождаются китята. Вновь ведущий раздает шаблоны каждой команде – столько шаблонов китов, сколько у них образовалось пар)

Во время промысла в каждом океане опять добывается 4, 5, 6 китов. Игра продолжается до тех пор, пока в одном из океанов не исчезнут все киты.

Обсуждение:

Что произошло?

Что вы почувствовали, когда поняли, что при данных условиях результат будет предreshен?

Что почувствовали те, в чьем океане численность китов увеличилась?

Какую жизненную ситуацию иллюстрирует игра?

Каких еще живых организмов это может касаться?

Какие меры необходимо предпринять, чтобы этого не произошло?

Подвести детей к выводу: «Необходимо ввести запрет на добычу этого вида». Эта мера помогает восстановить численность вида. Сейчас промысел китов разрешен только коренным народам, проживающим на Чукотке, чья жизнь традиционно была связана с добычей китов.

ДЕЛОВАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИГРА В “ЗЕЛЕННЫЕ” ВЫБОРЫ ЭКОПАРЛАМЕНТ

Цель игры:

Описание игры:

Методический материал:

1. Формирование избирательного штаба.
2. Выбор кандидата.
3. Составление экологического паспорта округа.
4. Составление программы.
5. Написание предвыборного заявления..
6. Подготовка агитационных материалов.
7. Проведение мониторинга.
8. Обработка наказов.

1. Избирательный штаб создается на базе основного состава команды по итогам первого тура образовательной экологической игры. В составе штаба должны быть: кандидат, пресс-группа, экологический эксперт, начальник штаба, организатор акций, группа поддержки. Самое главное: нет, и не бывает главных и второстепенных ролей, это ребята должны четко усвоить. Штабу рекомендовано собираться 2 раза в неделю на всем периоде подготовки и проведения второго тура. При хорошей организации работы штаб существует по принципам молодежного самоуправления и присутствие педагога-руководителя не обязательно. В случае отсутствия «узких специалистов», например, художника, его можно взять из числа старшеклассников своей школы. Во время проведения игры приветствуется привлечение любых творческих ребят. Но костяк штаба должен оставаться неизменным.

Кандидат: его функции – быть публичным лицом игры, оттачивать навыки говорить убедительно, ярко, грамотно. Это лидер, который будет отстаивать позицию команды.

Пресс-группа: в ее функции входит «литературная» обработка тезисов программы, которые напишет вся команда, составление краткой речи (мессиджа) кандидата, составление макета агитационного листа.

Экоэксперт: это самый грамотный в вопросах экологии представитель штаба. Он корректирует позиции команды по вопросам экологии, выступает в роли «тыла» кандидата на круглом столе и дебатах.

Начальник штаба: это самый организованный представитель команды, который следит за тем, чтобы все службы и личности выполняли задания в срок. Он назначает время и дату очередных заседаний штаба, принимает ответственные решения, от которых зависит противодействие конкурентам.

Организатор акций: это самый коммуникабельный член команды, массовик-затейник. Он осуществляет основное взаимодействие вне штаба, является генератором идей и помогает составлять творческую программу группы поддержки. Именно он договаривается с природоохранными структурами о сборе материалов к мониторингу, с представителями партий и депутатами о взаимодействии в проекте, оказывает влияние на встречи кандидата с ними.

Группа поддержки: это «ноги, глаза и уши» избирательной кампании. Они составляют паспорт округа. Ребята, которые помогают добывать интересную информацию, конкретные факты об экологических проблемах региона, а также выступают на всех мероприятиях игры с актом поддержки своего кандидата.

2. Выбор кандидата:

Черты положительного образа кандидата: ум, компетентность (не просто знание, но и умение его применить); спокойная уверенность и энергия, интеллигентность. В процессе игры кандидату придется отстаивать программу, созданную командой. Он должен знать ее досконально. Можно предположить каверзные вопросы со стороны противников и поискать ответы на них. Но кандидат не должен быть абсолютным лидером, руководить кампанией. Он – лицо, подчиняющееся общим интересам. При выборе конкретного лица обратите внимание на его непохожесть, оригинальность в дополнение к вышеперечисленным качествам. Тогда его заметит и оценит жюри и независимые избиратели.

3. Паспорт округа должен содержать следующую информацию:

- Количество и перечень учебных заведений, культурных объектов, мест массового досуга; (эти данные собираются группой поддержки - разведка по округу);
- Перечень экологически неблагополучных объектов района (природоохранные структуры, разведка группы поддержки);
- Перечень промышленных предприятий;
- Водоемы, парки округа, описание их состояния;
- Перечень основных проблем населения округа (статистические данные): занятость, уровень жизни, социальная защищенность, образование, здравоохранение, культура, преступность, экология;
- Действующие депутаты, работающие в округе - городские советы, законодательное собрание; специалисты по охране окружающей среды, работающие в администрации района.

4. Составление программы.

Это элемент безудержной фантазии ребят. Составляется на основе данных об округе и имеющихся знаний по экологии. Каждый, кто претендует на должность депутата, должен знать конкретные ответы на самые главные вопросы:

- В какой экологической ситуации находится район, область. Где опасность, как выйти из экологического кризиса.
- Как дать нашей молодежи экологическое образование на уровне требований времени 21 века? Зачем пропагандировать здоровый образ жизни?
- Я не только знаю, что должен делать депутат, чтобы все эти проблемы решались. Я уже успел много сделать, причем, не только для страны, в целом, но и конкретно для нашего округа (далее два-четыре конкретных, коротких и ярких примера).
- Это дало мне моральное право выдвинуть свою кандидатуру. Я уверен в себе, в своем умении добиваться результатов именно как законодатель, как ваш представитель в парламенте. Я буду хорошим депутатом для нашего округа.

Объем программы – не более 5 листов формата А4; тезисы программы должны занимать не более 7 минут выступления.

5. Написание послания.

Послание – это короткое, яркое, презентативное выступление кандидата перед избирателями. Зачастую от хорошего, правильного послания зависит судьба кампании. Время послания – 1–2 минуты. Главная информация – почему я хочу стать депутатом, и что у вас после этого будет. Часто во время этого выступления кандидат использует театральный эффект.

6. Агитационные материалы готовятся пресс-группой на материалах программы, прошлых экологических акций школы, собственной фантазии. Листовка - два листа формата А4 (они могут быть развернуты или сложены книжечкой до формата А5). Компьютерная верстка. Приветствуется оригинальность текста, доходчивость, убедительность, фирменный стиль. В агитматериалах обязательно присутствие следующих рубрик:

- обращение кандидата к избирателям;
- фото кандидата, тезисы программы;
- описание экологических проблем района;
- рассказ о том, что сделано ребятами для охраны окружающей среды района.

В листовке могут присутствовать шуточные агитматериалы, фотографии, карикатуры. В шапке листовки должно быть написано:

Межрегиональная деловая игра «Экопарламент».

Кандидат в депутаты _____ (ФИО).

Также на первом листе желательно написать основной лозунг (слоган) кампании.

7. Проведение мониторинга.

Задача мониторинга - собрать известные данные от разных источников для создания своей, объективной картины экологического состояния района. Обращаться за помощью можно к населению, к природоохранным структурам, к администрации района, города, области.

Главное – четко обозначить и положительные, и отрицательные стороны экологического состояния. Это и наличие вредных производств, и количество автотранспорта, состояние открытых водоемов, наличие парков, зон отдыха, положение с домашними животными, выгулом собак, наличие «злачных мест», отрицательно влияющих на молодежь и пр.

8. Обработка наказов.

На материале первого тура необходимо выделить 3–4 основных тезиса наказов. Обработать их литературно и включить в программу кандидата. Наказы – это основной материал, позволяющий кандидату заявить, «что я сделаю полезного для экологии, учитывая мнение населения, когда приду во власть».

После того, как будет пройден этап формирования штабов, выбор кандидата, составлен экологический паспорт округа, для команд-участников будут проведены консультации, позволяющие легче войти в игру, подготовить агитматериалы, предвыборное заявление, программу.

ГРЯЗНАЯ ДЮЖИНА

Цель игры: познакомить учащихся с различными видами загрязнений, а также с возможными последствиями и с мерами их предотвращения.

Описание игры:

1. Для игры необходимо подготовить пять видов карточек :
 1. Источник загрязнения (откуда загрязнение).
 2. Критерии загрязнения (название одного из критериев загрязнения).
 3. Описание загрязнения (описывает характеристики загрязнения).
 4. Эффект (описывает, что происходит при контакте с загрязнением).
 5. Предупреждение и решение (что нужно сделать, чтобы предотвратить или уменьшить загрязнение или его эффект).
2. Карточки смешивают и раздают каждому игроку по семь карточек , оставшиеся карточки складывают в колоду в середине стола .
3. Цель игры: освободиться от всех карточек. Освободиться от карточек, можно начав или продолжив цепь из пяти карточек, которые выкладываются на столе .
4. Карточки складывают в цепь в порядке, приведенном выше (1-5), каждая карточка должна соответствовать предыдущей по теме загрязнения.
5. Цепь принадлежит тому игроку, кто закрыл ее правильной карточкой (это всегда должна быть карточка ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/РЕШЕНИЕ). Привилегию имеет карточка ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/РЕШЕНИЕ, она может закрыть цепь в любой момент.
6. Первый начинает игрок слева от раздающего . Если у игрока нет карточки ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ, он берет одну карточку из колоды посередине стола. Если это карточка ИСТОЧНИК ее кладут как начало цепи, если нет , ход переходит к другому игроку, сидящему слева.
7. Следующий игрок может или начать новую цепь или положить правильную следующую карточку в уже имеющуюся цепь. Снова, если подходящей карточки нет, берется карточка из колоды, если она неверная, ход переходит к следующему игроку. Игра продолжается, пока игроки не избавятся ото всех карточек или не истечет время, назначенное учителем .

8. Окончание игры: Вы выиграли, если

- Вы первый избавились ото всех карточек; или
- Вы имеете больше всего цепей.

Карточки составляются по следующей таблице:

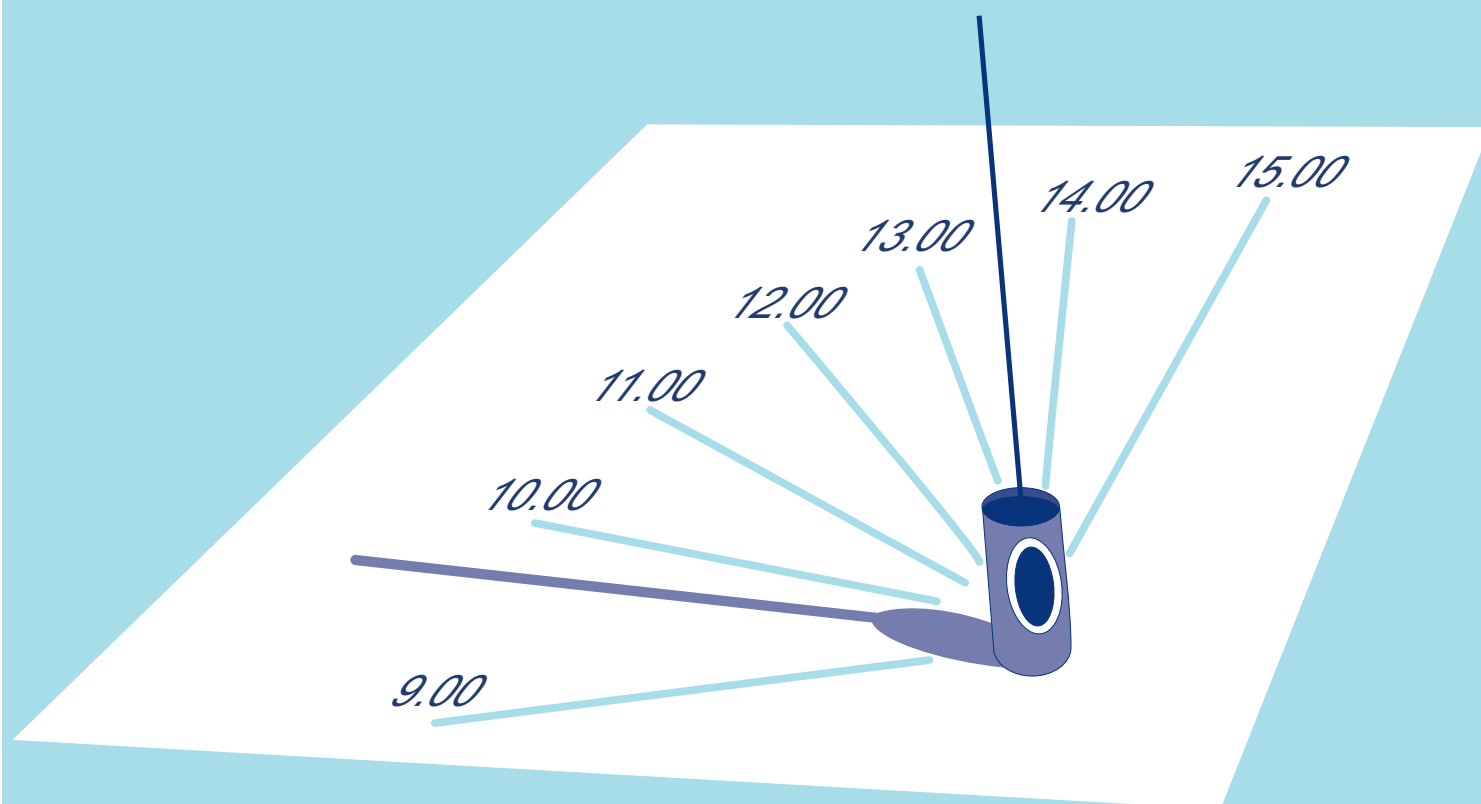
--	--	--

Источник	Критерии	Описание	Эффект (каждая карточка содержит только один вид ффекта)	Предупреждение/решение (каждая карточка содержит только один вид решения)
Электро-станции	Оксиды азота	Газообразное вещество	– Поражает дыхательную систему; – Наносит вред растениям; – Снижает видимость; – Коррозия металлов	Установка датчика загрязнения; Установить и обязывать придерживаться стандартов качества
	Взвешенные частицы	Очень маленькие частицы		Сохранять электричество; Использовать очиститель сжигаемого топлива
Газовые печи и водонагреватели	Диоксид серы	Газообразное вещество	– поражает дыхательную систему; – наносит вред растениям; – коррозия металлов	Удостовериться, что сгорание является чистым и экономичным
	Угарный газ	Газообразное вещество	– Наносит вред мозгу; – Снижает координацию движений; – Головная боль; – вялость и сонливость	Установка датчика загрязнения; Установить и придерживаться стандартов качества атмосферы; Сжигание должно быть чистым и эффективным.
Промышленность	Свинец	Металл	– Наносит вред мозговой деятельности; – Наносит вред дикой природе.	– Сокращать, повторно использовать, перерабатывать (твердые бытовые отходы, упаковка и пр.); – Установка датчика загрязнения; – Придерживаться стандартов чистоты атмосферы; – Экономить электроэнергию.
	Взвешенные частицы	Очень маленькие частицы	– Поражает дыхательную систему; – Коррозия металлов; – Снижает видимость	– Сокращать, повторно использовать, перерабатывать (твердые бытовые отходы, упаковка и пр.); – Установка датчика загрязнения; – Придерживаться стандартов чистоты атмосферы; – Экономить электроэнергию.

Источник	Критерии	Описание	Эффект (каждая карточка содержит только один вид ффекта)	Предупреждение/решение (каждая карточка содержит только один вид решения)
бензиновые двигатели (моторные лодки, газонокосилки и пр.)	Угарный газ	Газообразное вещество	– Поражает мозговую деятельность; – Снижает координацию; – Головная боль; – Вялость и сонливость	– Придерживаться стандартов чистоты атмосферы; – Удостовериться, что сжигание чистое и экономичное; – Использовать альтернативны источники энергии.
	Озон	Газообразное вещество	– Поражает дыхательную систему; – Смог; – Наносит вред растениям.	
	Оксиды азота	Газообразное вещество	– Поражает дыхательную систему; – Вред растениям; – Снижает видимость; – Коррозия металлов	
Автомобильный транспорт	Угарный газ	Газообразное вещество	– Поражает мозговую деятельность; – Снижает координацию; – Головная боль; – Вялость и сонливость	Использование общественного транспорта, велосипедов или ходить пешком; Придерживаться стандартов чистоты атмосферы; Убедиться что сгорание чистое и экономичное; Использовать альтернативные источники энергии.
	Озон	Газообразное вещество	– Поражает дыхательную систему; – Смог; – Наносит вред растениям	
	Оксиды азота	Газообразное вещество	– Поражает дыхательную систему; – Вред растениям; – Снижает видимость; – Коррозия металлов	

ТЕНЕВЫЕ ЧАСЫ

Сделайте простые теневые часы, используя метровый штырь. Установите штырь вертикально в отрезанную нижнюю часть контейнера для моющей жидкости, заполненного песок. Установите часы на ровную поверхность на удалении от здания и других источников тени. Точно, с наступлением каждого часа обводите тень, отбрасываемую часами, с помощью мела. Ученики могут измерять длину получившихся линий, а также сравнивать длину и углы между разными линиями. Попробуйте сделать одни теневые часы в начале года, скажем в течение весенней четверти, рисуя линии не стирающейся краской, а затем одни летом. Если ли разница в характере тени, отбрасываемой часами? Результаты практического опыта «Теневые часы», выполненного в весеннюю четверть, можно использовать снова летом, чтобы обсудить с учениками сезонные изменения уровня энергии.



РАЗДЕЛ 3 Экологические опыты

СУШКА ВЕЩЕЙ НА УЛИЦЕ

Обсудите с учащимися, почему вещи лучше сушить на улице и не использовать для этого центрифугу.

Продемонстрируйте, как можно использовать энергию солнца – повесьте сушить вещи. В ветреный день сушка происходит, в основном, за счет ветра. Однако в жаркий и безветренный день влажные вещи все равно можно высушить. Поэкспериментируйте, чтобы выяснить под каким углом вещи сохнут лучше:

- когда они разложены на земле;
- когда они висят под углом в 45 градусов;
- когда они висят под углом в 90 градусов?

НАША СОБСТВЕННАЯ ЭНЕРГИЯ

Спросите у детей, можно ли выяснить, какой способ передвижения на определенные расстояния требует наибольших энергетических затрат. Они могут выбрать различные способы, например, проскакать на одной ноге, на двух ногах или пробежать. Пусть они подумают, какие факторы связаны с каждым способом передвижения. Имеет ли значения скорость? Предложите им выбрать одного ученика, который бы испытал все методы передвижения по очереди. Почему результаты эксперимента могут оказаться некорректными, если использовать разных учеников? Могут ли они предложить способ устранения этой проблемы, например, посредством проведения нескольких таких экспериментов и усреднения полученных результатов?

Эта задача достаточно сложна. Чтобы облегчить ее решение, можно поразмыслить на том, действительно ли при эксперименте происходит перемещение одного и того же веса на одно и то же расстояние. Попросите детей начертить траекторию движения.

ПОДСЧЕТ ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕКА

Попросите детей в течение целого дня последить за кем – нибудь из взрослых, отмечая при этом, чем этот человек занимается. Дети должны аккуратно отмечать, сколько времени потратит выбранный ими человек на каждый вид деятельности. Таблица для заполнения находится на странице

Таблица затрат взрослым человеком килокалорий в час при занятии различными видами деятельности.

Вид деятельности	Женщины	Мужчины
Езда на велосипеде	192	256
Прием пищи	84	112
Сидение в офисе	120	160
Отдых в сидячем состоянии (например, просмотр телевизора)	84	112
Плавание	230	300
Ходьба	168	224

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОЙ СПАЛЬНИ

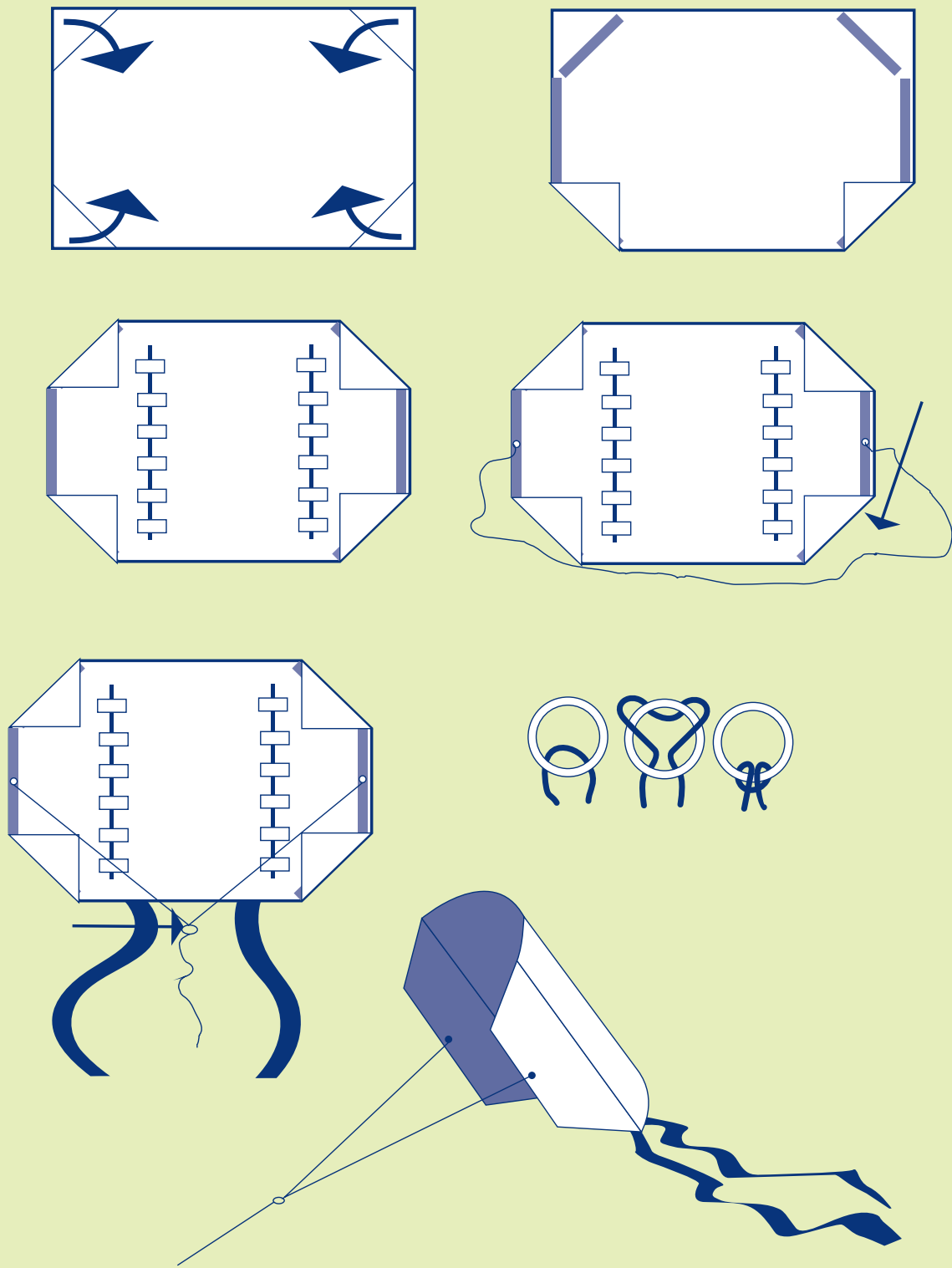
Дайте детям задание нарисовать план своей спальни. Они могут сделать это в качестве домашнего задания, выполнив чертеж на миллиметровой бумаге. Дети младшего возраста могут сделать простую зарисовку, а дети постарше могут сделать замеры и нарисовать чертеж с соблюдением масштаба. На плане следует указать источник отопления. В большинстве случаев это будет радиатор отопления. Какова температура у них в спальне – слишком жарко, достаточно тепло, недостаточно тепло? Они не могут передвинуть радиатор, но существуют способы, с помощью которых можно сделать комнату теплее или сэкономить используемую энергию. Пусть они продумают следующие вопросы:

- Где находится источник отопления?
- В каком направлении распространяется тепло от радиатора? *(Оно распространяется во всех направлениях от радиатора. Теплый воздух расширяется и поднимается вверх. Холодный воздух опускается, занимая место теплого воздуха. Таким образом происходит циркуляция воздуха в комнате).*
- Бывают ли в комнате сквозняки? Установлены ли на окнах двойные рамы?
- Какой толщины занавески? Хорошо ли они закрывают окно?
- Закрывают ли занавески радиатор?
- Нет ли каких-либо предметов между радиатором и вашей кроватью?
- Имеется ли у радиатора термостат – регулятор?

Пусть учащиеся подумают и подготовят мини – рассказ о том, как можно сделать свою комнату теплее и экономить энергию для ее отопления.

ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ

Запуская воздушного змея на школьной площадке, дети могут больше узнать о ветре. Это занятие также позволяет судить о силе ветра на высоте, большей, чем мы можем достать с земли. Существует множество различных конструкций змеев. Такого змея дети могут с легкостью сделать самостоятельно.



СОСТАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КАРТЫ ШКОЛЫ

Вам потребуется схематическая планы территории школы и ее зданий, включая планы комнат. Разбейте класс на группы. Каждой группе может быть поручен один участок – например, кухни, школьная площадка, классная комната и т. д. Прежде чем вы начнете договоритесь о том, как вы будете обозначать различные устройства, потребляющие энергию. Затем каждая группа должна будет отметить на своей карте эти устройства на своем участке – электрические розетки, лампы, освещение, радиаторы отопления, краны горячей воды. Отметьте любые холодные или жаркие участки. Почему в некоторых комнатах теплее, чем в других?

После того, как все потребляющие энергию устройства будут отмечены на карте, поговорите о том, что разные устройства используют разные типы энергии. Вам помогут следующие вопросы:

- На чем работает центральная система отопления школы?
- Используется ли в школе общая система электроснабжения для офисного оборудования?
- Просмотрите счета за потребление различных видов топлива и обратите внимание на то, что на отопление расходуется гораздо больше энергии, чем на любые другие цели.
- В результате каких видов деятельности расходуется больше всего ископаемых видов топлива?

Затем каждая группа должна подумать о путях сокращения энергопотребления на обследованных ими участках. Вы можете продолжить эту работу и, заручившись согласием директора школы, других учителей, родителей, попечителей и завхоза, составить план экономии энергии для всей школы. Или вы можете дать задание детям подготовить плакаты для своего класса, которые будут пропагандировать рациональное энергопользование.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ

Энергия, затрачиваемая в течение 24 часов

Дата _____

Вид деятельности	Затраченное время (в часах)	Затраченные калории
Отдых		
Просмотр телепередач		
Чтение		
Другое		
Легкие нагрузки		
Медленная ходьба		
Посещение магазинов		
Приготовление пищи		
Другое		
Интенсивные нагрузки		
Бег		
Спортивные игры		
Езда на велосипеде		
Другое		

СОДЕРЖАНИЕ

ОПИСАНИЕ КНИГИ	2
РАЗДЕЛ 1. Серия практических опытов «Изучаю своё энергопотребление»	3
РАЗДЕЛ 2. Экологические игры	9
ЮНЫЕ ЭКОЛОГИ	9
СУДЕБНЫЙ ПРОЦЕСС (РОЛЕВАЯ ИГРА)	10
КНИГА ЖАЛОБ ПРИРОДЫ	11
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУКЦИОН	13
Я – ЭКОЛОГ	18
ОХОТА НА КИТОВ	19
ДЕЛОВАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИГРА В “ЗЕЛЕННЫЕ” ВЫБОРЫ ЭКОПАРЛАМЕНТ	20
ГРЯЗНАЯ ДЮЖИНА	23
ТЕНЕВЫЕ ЧАСЫ	26
РАЗДЕЛ 3. Экологические опыты	27
СУШКА ВЕЩЕЙ НА УЛИЦЕ	27
НАША СОБСТВЕННАЯ ЭНЕРГИЯ	27
ПОДСЧЕТ ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕКА	28
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОЙ СПАЛЬНИ	28
ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ	29
СОСТАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КАРТЫ ШКОЛЫ	30
ТАБЛИЦА ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ	31
СОДЕРЖАНИЕ	32