



НАЦИОНАЛЕН
ДОБЕРИТЕЛЕН
ЕКО ФОНД

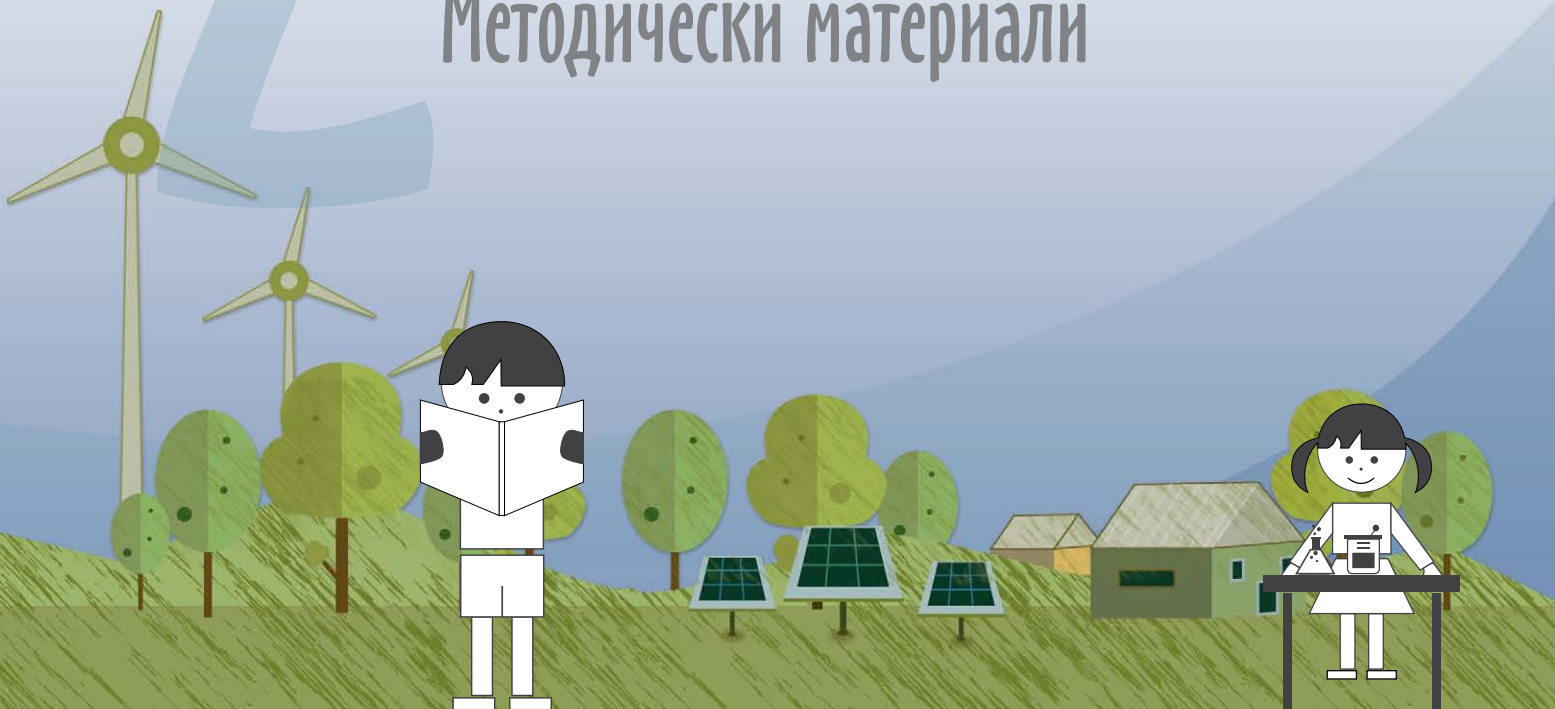


NATIONAL
TRUST
ECO FUND



ФИЗИКА

КЛИМАТЪТ И АЗ. ПЕСТИМ ЕНЕРГИЯ В УЧИЛИЩЕ. Методически материали



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



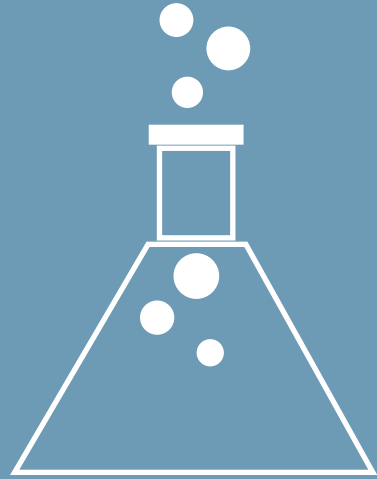
European
Climate Initiative
EUKI

based on a decision of the German Bundestag

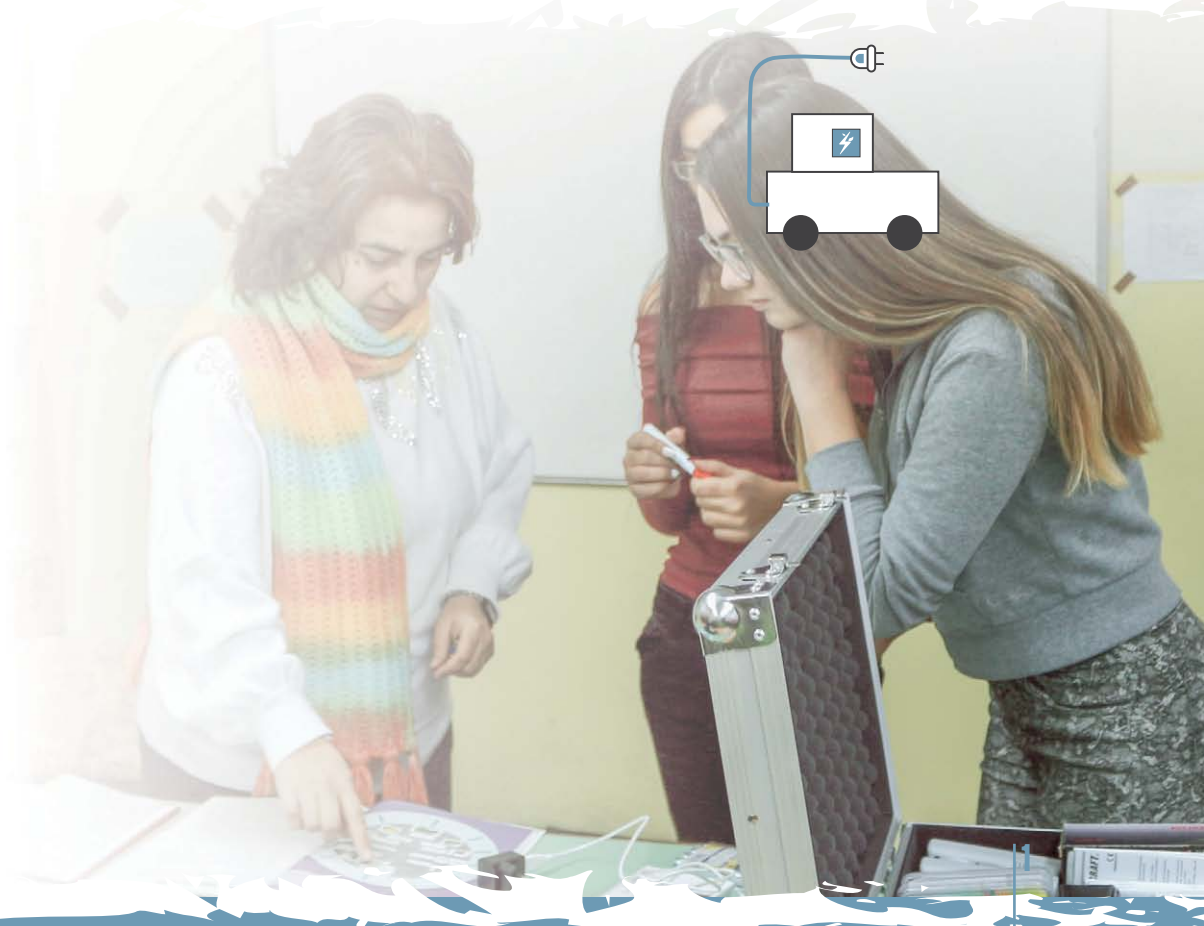
СЪДЪРЖАНИЕ

ЧАСТ 1. ОБЩИ МЕТОДИЧЕСКИ БЕЛЕЖКИ	1
МОДУЛ 1. УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ – ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ФАКТОРИ, ОТ КОИТО СЕ ВЛИЯЕ	6
МОДУЛ 2. ВРЕМЕ И КЛИМАТ	8
МОДУЛ 3. КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ – ПРИЧИНИ И ПОСЛЕДСТВИЯ	11
МОДУЛ 4. ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ И ТЯХНОТО ИЗПОЛЗВАНЕ	13
МОДУЛ 5. ЕФЕКТИВНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ РЕСУРСИ – ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ	15
ЧАСТ 2. РАБОТНИ ЛИСТОВЕ	18





ЧАСТ 1. ОБЩИ МЕТОДИЧЕСКИ БЕЛЕЖКИ



Част 1. Общи методически бележки

Проектът се концентрира върху дейности, свързани с повишаване на компетентностите на учениците относно климатичните промени, които са свързани с производство, трансформация и спестяване на енергията.

Целта на проекта може да се дефинира като:

формиране на компетентности при учениците от прогимназиален етап за познаване и разбиране на климатичните промени, свързани с потреблението на енергия от човека и последствията от тях и изграждане на устойчиво отговорно поведение за постигане на енергийна ефективност в действията им.

Това е свързано с изграждане на активно отношение на учениците към природата, в което тя е значима ценност и нейното опазване е приоритетна човешка дейност.

Методически подходи при изготвяне на съдържанието и обучението:

Компетентностен подход

Компетентностният подход е основен подход в обучението, чрез който учениците придобиват знания и умения, които са в основата на отношението им към света – природата и обществото. Компетентностите надграждат знанията и определят поведението, мотивите и потребностите.

Компетентностите, придобити от ученика в резултат от обучението, се очаква да са:

- *разбира понятията, свързани с климат и енергия: устойчиво развитие, климатични промени, възобновяеми и невъзобновяеми енергийни източници, енергийна ефективност, природни ресурси, екологично равновесие и др.;*
- *разбира, че устойчивото развитие има социална, политическа и екологична обусловеност и че човешкият фактор е основен за постигане на екологично равновесие в природата;*
- *разбира природните процеси, свързани с формиране на климата и прави причинно-следствени връзки между фактор и следствие;*
- *разбира неблагоприятните последици от климатичните промени и може да предприема действия за защита и адаптация към тях;*
- *съзнателно използва енергийните ресурси, ограничава потреблението им там, където е възможно и взема адекватни решения за избор на енергийни източници в бита;*
- *извършва действия, свързани с опазването на околната среда, природните богатства, като поема отговорност за действията си.*

Системен подход

Природата ни учи да мислим **системно**. Тя поддържа живота чрез създаване и функциониране на системи. Разбирането, че поведението на системите в природата зависи от всичките ѝ части, и че липсата или нарушаването на равновесието в една част от системата влияе на нормалното функциониране на останалите, е основна идея при формиране на екологично съзнание при учащите се. Тук важни понятия са моделирането и визуализацията на системите, както и определяне на границите, в които съществуват. Важна е идеята за обратна връзка между системите и по-специално системата *климат-човек*. Описват се енергийните действия на човека, които създават положителна или отрицателна обратна връзка, т.е. за контролиране на системата или за засилване на някои фактори, които я променят, например намаление на потреблението на енергия.

Интегрален подход

Като част от природата човекът я изучава чрез създаване на **модели**, описващи различни страни от нейното съществуване. Така физиката, химията, биологията, географията заедно създават единна картина на природата, която представят като съвкупност от взаимно свързани системи. Откриването на причинно-следствените връзки, които са в основата на промените в природата е важно за разбирането на природните явления, свързани с климатичните промени и факторите, които зависят и които не зависят от човешката дейност.

Дейностен подход

Съгласно **конструктивисткия подход**, човек учи като сам създава структури и ги запълва със съдържание. Най-добрият начин за учене и прилагане на наученото се извършва чрез различни активни дейности, чрез които учениците съпреживяват идеите и сами разработват свои концепции и решения. Практическата част, изпълнена от групи или самостоятелно индивидуално, е важна част от придобиването на конкретни умения, свързани с прилагане на знанията за климат и енергия. Важно условие е дейността да бъде разнообразна, работа по измерване, работа с данни, модели, дискусия, самооценка на работата си и др.

Вътрешнопредметни връзки на извънкласните дейности по проекта с предметите „Човекът и природата“ за 5. и 6. клас, „Физика“ и „Астрономия“ за 7. клас.

В стандарта и учебните програми по „Човекът и природата“ за 5. и 6. клас и „Физика“ и „Астрономия“ за 7. клас са дефинирани очакваните резултати от обучението в края на основната степен на образование, етап прогимназиален и са описани таксономично очакваните тематични резултати. Основна промяна в целите на обучение се свързва с придобиване на ключови компетентности за решаване на проблеми и определяне на експерименталния метод като основен в обучението. В Наредба № 5 от 30.11.2015 г. са определени основните компетентности, които учениците следва да придобият.¹ Някои от специфичните цели на обучението по „Човекът и природата“, които се отнасят и до целите на проекта са:

Раздел II

Характеристики на общообразователната подготовка

Чл. 2. (1) Общообразователната подготовка се придобива в хода на цялото училищно обучение и обхваща следните групи ключови компетентности:

1. компетентности в областта на българския език;
2. умения за общуване на чужди езици;
3. математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите;
4. дигитална компетентност;
5. умения за учене;
6. социални и граждански компетентности;
7. инициативност и предприемчивост;
8. културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество;
9. умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт.

(2) Ключовите компетентности по ал. 1 са взаимозависими и представляват съвкупност от знания, умения и отношения, необходими за личностното развитие на индивида през целия живот, за изграждането на активна гражданска позиция и участие в социалния живот, както и за пригодността му за реализация на пазара на труда.

- Да придобият умения, свързани с ключовите компетентности по природни науки,

за описване, разпознаване, сравняване на обекти, явления и процеси, за решаване на различни проблеми; за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот.

- Да усвоят умения за наблюдаване и изследване на природни обекти; за работа с вещества, лабораторни прибори, уреди и апарати; за спазване на правила при провеждане на експеримент; за адекватно реагиране в ситуации, застрашаващи собственото здраве и здравето на другите, и оказване на първа помощ.
- Да развият математическата си компетентност при използване на модели, формули, графики и за изчисления; дигитална компетентност за търсене, събиране, обработване и представяне на информация и за създаване на компютърни модели; инициативност и предприемчивост за планиране и организиране на познавателна дейност; социални и граждански компетентности за критично и съзидателно мислене при вземане на решения; за творческо изразяване при изготвяне и представяне на проекти.
- Да осъзнаят необходимостта от изучаване на природата и отговорно отношение към нея; да оценяват рисковете от собственото поведение за здравето и околната среда.

¹https://www.google.bg/search?source=hp&ei=nrXfXK7AIMjW6AT5sJ6oBQ&q=nrd5_30.11.2015_obshotoobr_podgotovka_1.pdf&btnK=Google+%D0%A2%D1%8A%D1%80%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%B5

Областите на компетентност в ДООИ за човека и природата, свързани с целите на проекта са:

1. Топлинни явления. Очаквани знания, умения и отношения: описва пренасянето на топлина чрез топлопроводност и конвекция, както и преходите между състоянията на веществата с примери от всекидневието, природата и техниката.

2. Електрични, магнитни и светлинни явления. Очаквани знания, умения и отношения: описва качествено наелектризирането на телата, взаимодействието на електричните заряди, протичането на електричен ток в прости електрически вериги и разликата между проводници и изолатори; обяснява с примери, че при топлинното, светлинното и механичното действие на електричния ток се извършва преобразуване на електрична енергия; познава и спазва основни правила за безопасна работа с електрически уреди; представя с лъчи (на качествено равнище) разпространението и отражението на светлината, получаването на сянка и пренасянето на енергия.

3. Строеж и свойства на веществата. Очаквани знания, умения и отношения: описва характерни свойства на водата и на съставните части на въздуха; свързва свойствата на веществата със значението им за човека.

4. Значение на веществата и опазване на околната среда. Очаквани знания, умения и отношения: описва въздействието на някои вещества върху околната среда и здравето на човека; дава примери за вещества – замърсители на околната среда. Оценява дейности, насочени към опазване на околната среда.

5. Човешкият организъм (превенция на здравето). Очаквани знания, умения и отношения: назовава увреждания и заболявания на човека и предпоставки за възникването им; описва правила за превенция и здравословен начин на живот; свързва състоянието на околната среда със здравето на човека.

6. Наблюдения, експерименти, изследване. Очаквани знания, умения и отношения: извършва наблюдения на обекти в природата и в учебната лаборатория, като анализира наблюдаваното; оценява и подкрепя дейности, насочени към опазване на личното и общественото здраве и на околната среда.

Някои от специфичните цели на обучението по физика и астрономия за основната степен на образование, етап прогимназиален са:²

- Формиране на ключови компетентности по природни науки (познаване на основни принципи в природата и на основни понятия, принципи и методи на научно познание; установяване на причинно-следствени връзки, разбиране за възможните последици от въздействието върху околната среда; способност да се използват научни данни за съобщаване на заключения, опиращи се на факти; способност да се разпознават основните характеристики на научното търсене, както и да се съобщават разсъжденията и заключенията, които са довели до тях; нагласа за любопитство към научния напредък, осъзнаване на напредъка, но също и на свързаните с него ограничения и рискове)
- Развитие на математическа компетентност при използване на модели (формули, графики, схеми) и при решаване на различни проблеми
- Развитие на умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот (разкриване на екологични процеси и явления; единство на нежива и жива природа; за аргументация на правила за безопасна работа, за превенция на шумовото замърсяване, за хармонично общуване с природата)

Областите на компетентност в ДООИ за физика и астрономия, свързани с целите на проекта са:

1. Електричество. Очаквани знания, умения и отношения: дефинира електричен ток и основни величини, които го характеризират; коментира действието на електричния ток върху човешкия организъм и мерките за безопасна работа с електрически уреди; пресмята

² nrdb5_30.11.2015_obshtoobr_podgotovka_1.pdf:

ток, напрежение, съпротивление, отделено количество топлина и мощност на тока в прости електрически вериги.

2. От атома до Космоса. *Очаквани знания, умения и отношения:* описва опростено по схема строежа на атома и на неговото ядро (протони, неутрони), деленето на урана и приложението му в ядрената енергетика и посочва източника на енергия в звездите.

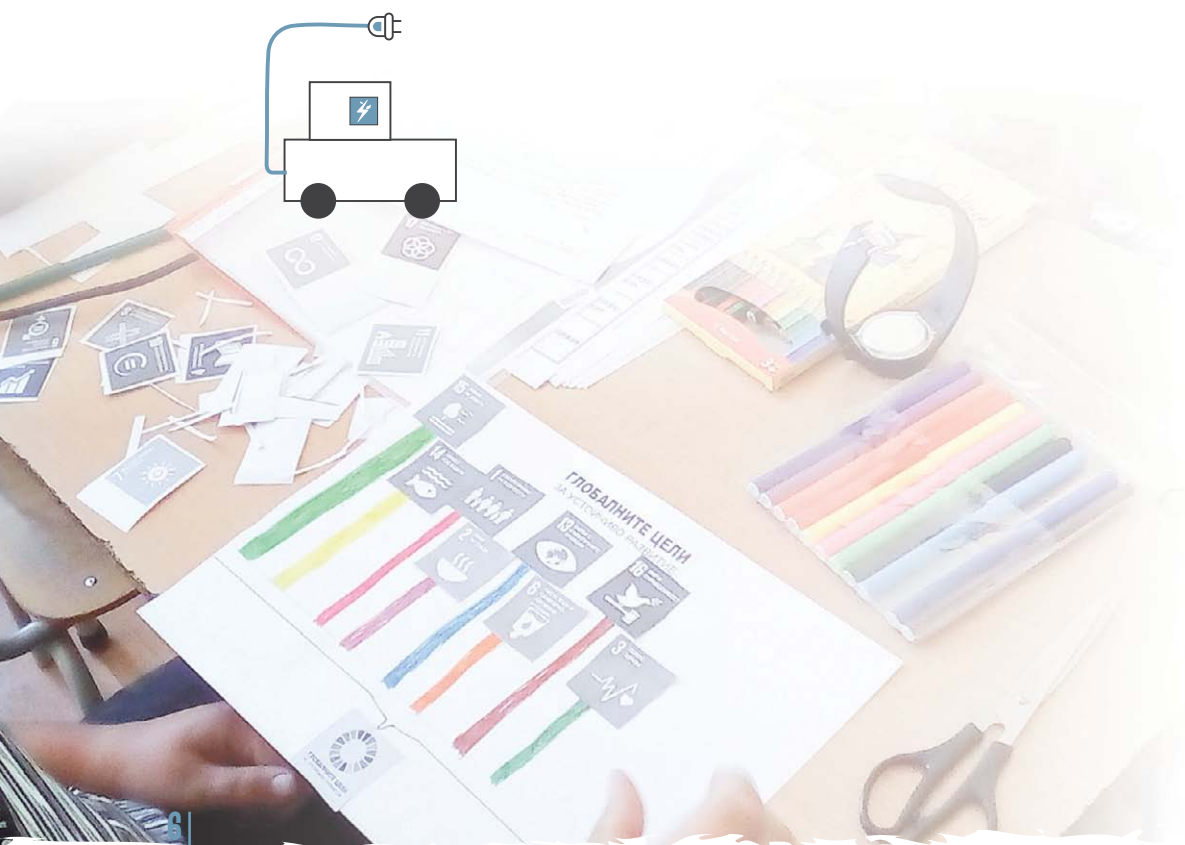
3. Наблюдение, експеримент и изследване. *Очаквани знания, умения и отношения:* извлича данни и друга информация от графики, таблици, схеми и чрез ИКТ; демонстрира умения за получаване на оптичен образ на предмет, за свързване на електрически вериги и за практическо използване на електрически и оптични уреди; измерва и определя по дадена инструкция стойности на физични величини (ток, напрежение, съпротивление). Прилага правила за безопасност при експериментална работа с електричен ток, при използване на битова техника и за опазване на слуха и зрението.

МЕТОДИЧЕСКИ НАСОКИ ЗА РАБОТА С УЧЕНИЦИТЕ ПО МОДУЛИ





МОДУЛ 1. УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ – ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ФАКТОРИ, ОТ КОИТО СЕ ВЛИЯЕ



Модул 1. Устойчиво развитие – определение и фактори, от които се влияе

1. занятие

Очаквани резултати. Учениците ще:

- тълкуват термина устойчиво развитие;
- разработват собствени идеи, свързани с устойчивото развитие;
- решават практически проблеми за оценяване на факторите, които влияят на устойчивото развитие.

Компетентности, изградени в обучението:

- анализ и синтез на информация;
- критично и холистично мислене (мислене за цялото);
- системно мислене;
- работа в екип;
- математически умения за осредняване на данни;
- презентационни умения;

Междупредметни връзки: химия, физика, биология, предприемачество, математика, география, английски език.

Времетраене на занятието: 1. занятие. 2 учебни часа.

Предварителна подготовка: **предварително** задаваме на учениците задача за събиране на данни от месечните сметки (от последния месец) за ток (в kWh/ човек от семейството), разход на природен газ (в m³/човек от семейството), (ако ползва семейството такъв), разход на нефта (l/ човек от семейството), (ако ползва семейството такъв), разход на топлоенергия от сметката за парно (в kWh/човек от семейството). Разделяме учениците по групи.

Ход на занятието: Запознаваме учениците с понятието устойчиво развитие и показваме кратка презентация за възникване и развитие на идеята. Поставяме за обсъждане и дискусия следните въпроси:

1. Към какво се стреми устойчивото развитие?
2. Кои са трите взаимосвързани аспекта на устойчивото развитие?
3. Какво бъдеще ни очаква, ако не се стремим към спазване на този принцип?
4. Какви са трудностите за постигане на устойчиво развитие?

Предлагаме самостоятелна работа по групи или индивидуално с работен лист 1.



Фиг.1

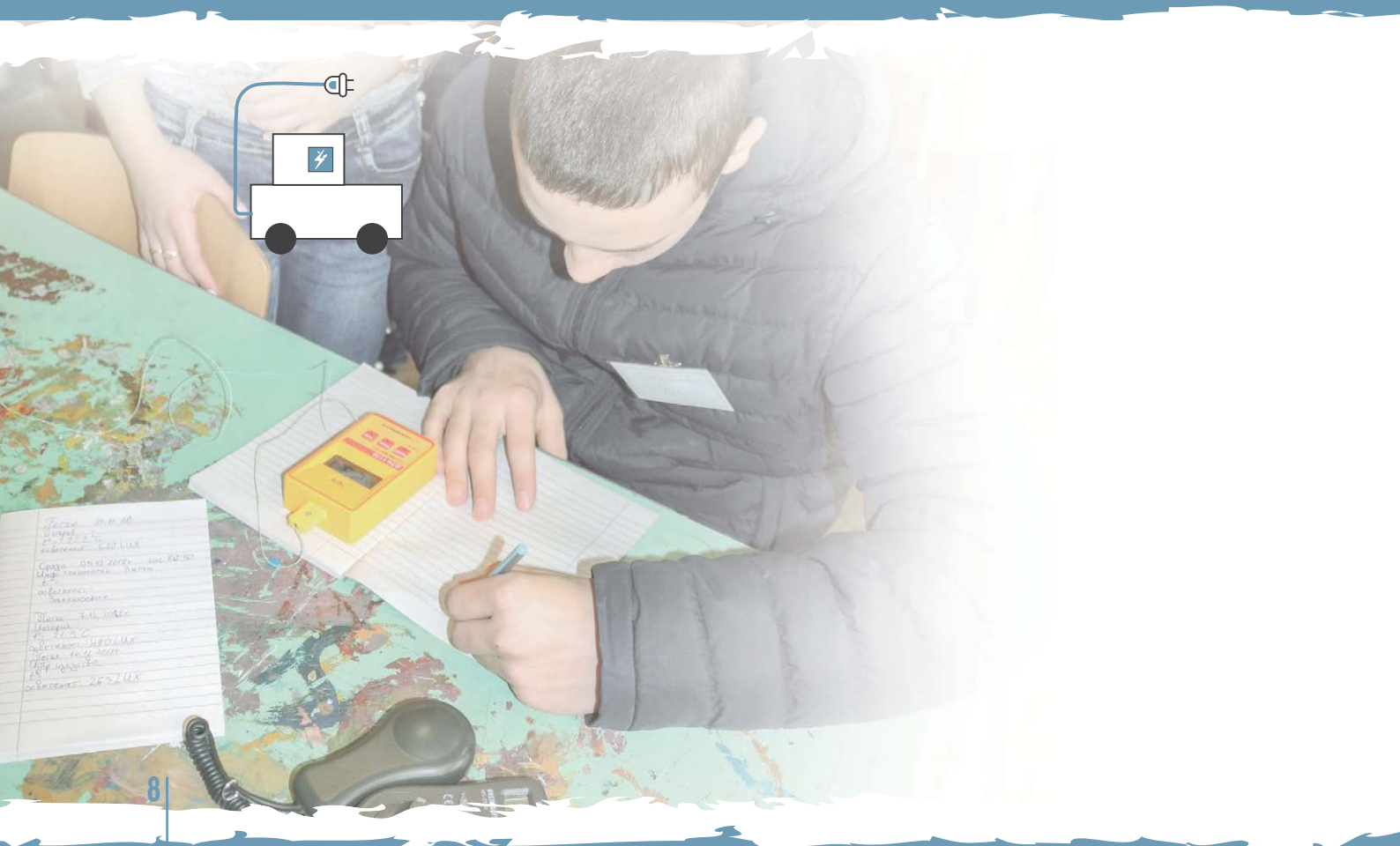
Индивидуалните данни за въглеродния отпечатък на групата се пресмятат от донесените сметки, обобщават се за групата и се записват в местата, определени в сайта на <http://first.gorichka.bg/index.php?p=61&l=1> (фиг.1), като се пресмята стойността на CO₂ чрез предложения калкулатор.

Обсъждат се възможни мерки за намаляване на собствения въглероден отпечатък чрез избор на транспорт, засаждане на дървета и други всекидневни дейности.

По инициатива на учителя може да се изчисли въглеродният отпечатък на училището (по данни от сметки за ток и парно отопление за предишната година, които учениците да обработят самостоятелно).



МОДУЛ 2. ВРЕМЕ И КЛИМАТ



Модул 2. Време и климат

6 занятия

Очаквани резултати. Учениците ще:

- определят и разграничават понятията климат и време;
- изброяват и обясняват факторите, от които зависят климатът и времето;
- познават и използват уреди за измерване на температура, атмосферно налягане, влажност, вятър и др.;
- решават практически проблеми за оценяване на факторите, които влияят на климата.

Компетентности, изградени в обучението:

- анализ и синтез на информация;
- работа с карти, схеми и диаграми;
- интерпретация на графики;
- системно мислене;
- работа в екип;
- работа с измервателни уреди;
- презентационни умения.

Междупредметни връзки: химия (състав на атмосферата), биология (екологични фактори, биоразнообразие), предприемачество, математика (изчисления, графики, таблици) география (разпределения на сушата и водната обвивка, географски обекти), английски (немски, руски, френски) език – работа с информационни източници и Интернет.

Времетраене на занятията: 6 X 2 учебни часа експериментална част (6 работни листа), общо 12 часа.

Предварителна подготовка: Разделяме учениците на групи. Задаваме следните примерни теми за проучване:

Ледниковите епохи и междуледниковите епохи и доказателства за съществуването на такива – ледниковите покривки на Арктика и Антарктика.

Проучване на мнения за промяна на климата в родното място от възрастни роднини и познати, както и събиране на данни от местни периодични списания.

Съставяне на таблица с данни за температурата в селището за период от 10 дни.

Ход на занятията: показваме кратка презентация или филм по темата климат и време; уточняваме факторите, които влияят върху климата; коментираме разликите между климат и време; раздаваме работен лист 2; дискутираме работата на групите по работния лист.

Кратко съобщение от учениците за ледниковите и междуледникови епохи, за проучване на промяната на климата в родното място – различаване на мнения от доказателства. Показване на таблицата с данни за средната температура (таблица 1).

Ден от седмицата	Сутрин Температура °C	Обед Температура °C	Вечер Температура °C	Средна температура °C
Понеделник				
Вторник				
.....				

Представяне на данни от табличен в графичен вид. Начертаване на графика за представяне на промяната на средната дневна температура през дните от седмицата. Забележка: *Температурата може да се измерва в училище.*

В експерименталната част се изследват няколко фактора, които са съществени за климата и времето – слънчевата енергия, която получава земната повърхност в зависимост от наклона на земната ос, как се образуват облаци, дъжд, вятър (Работен лист 3)

1. ЗАДАЧА. Определяне на количеството светлинна енергия в зависимост от наклона на земната ос.

Необходими уреди и материали: Глобус, настолна лампа, линейка, два еднакви термометъра, тиксо за залепване. Вместо обикновени термометри може да се използват такива с термодвойка от проекта.

Измерва се температурата в две точки с различна ширина, например на екватора и на 45 градуса северна ширина. За източник на светлина се използва настолна лампа. Изводът е, че термометърът на екватора показва по-висока температура, защото е получил повече топлина от лампата.

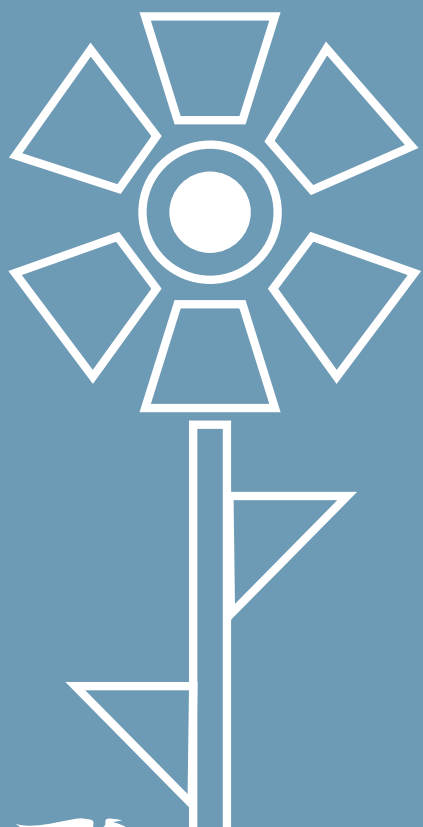
Вместо термометри може да се използват луксметрите от предоставените за проекта уреди! Приемаме, че осветеността е пропорционална на падналото количество енергия.

2. ЗАДАЧА.

Тя е свързана с получаването на вода при кондензацията на водни пари. Има различни подходи, от които можем да подберем най-простите, които се извършват с подръчни материали. При загряването на вода (определено количество) в разграфен в милилитри съд учениците наблюдават и измерват количеството изпарена вода, като могат да определят факторите, от които зависи изпарението – температура, големина на повърхността, вятър и др. Ако над водните пари над повърхността поднесем охладен капак или лед от хладилника, веднага наблюдаваме процеса на кондензация. Интересен е опитът с кондензация на вода в бутилка, който изисква повече време и трябва да започне в началото на часа. Поставянето на лед ускорява процеса.

Изработването на уреди за метеорологична станция е предмет на едно занятие от 2 учебни часа. Описано е в работен лист 4 с последователност на действията. Самата работа с уредите се извършва при подходящо за това време като самостоятелна дейност – определяне на скоростта и посоката на вятъра, количеството паднали валежи и др. Може да се организира изложба с най-добре направени уреди.

В работен лист 5 (2 учебни часа) се предлага изследване на свойствата на водата и изработване на пречиствателна станция. Предлаганият метод за определяне на относителната влажност на въздуха е един от основните методи за определяне на влажността на въздуха, която е основен фактор за здравето на хората и за определяне на климата. Методът се основава на зависимостта между парциалното налягане на водните пари, паро-газовата смес и показанията на сух и мокър термометър. Могат да се използват два живачни (спиртни) термометъра. Единият от тях, наречен „сух“, се използва за измерване температурата на газа, а другият термометър, наречен „мокър“, е обвит най-често в памук или марля. Тя се поддържа в мокро състояние с помощта на фитил, потопен във вода. Известно е, че процесът на изпарение е свързан с поглъщане на топлина. Колкото по-интензивно е изпарението, т.е. колкото по-сух е газът, толкова по-голямо е охлаждането на „мокрия“ термометър. Понижението в температурата продължава до момента, в който загубите на топлина се изравняват с притока на топлина вследствие на конвективния топлообмен с въздуха. Температурата, която показва „мокрия“ термометър, винаги е по-ниска или равна на отчетената от „сухия“. Разликата зависи от влажността. Чрез психрометрично уравнение се изчислява относителната влажност на въздуха. Съставят се психрометрични таблици, като тук се предлага такава, в която не се отчитат спецификата на термометрите. Учениците се запознават с метода, който се основава на изучавания в 5. клас процес на изпарение на течности, за който те знаят, че изисква топлина, която се отнема от „мокрия“ термометър. Този опит е подходящ за ученици от 7 клас. За 5. и 6. клас се предлага направата на психрометър с косъм, който качествено отчита влажността на въздуха. Затова работен лист 5 е в два варианта. Обща е и задачата за направа на пречиствателна станция, като в 7. клас може да се разгледа схемата на процеса на флотация. Ако не се постави в пречиствателната станция активен въглен, да не се сипва във водата мастило!



МОДУЛ 3. КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ – ПРИЧИНИ И ПОСЛЕДСТВИЯ



Модул 3. Климатичните промени – причини и последствия

3 занятия

Очаквани резултати. Учениците ще:

- дефинират явлението парников ефект и разграничават причините за естествен и антропогенен парников ефект;
- изброяват и обясняват климатичните промени, които са следствие от повишаване на температурата;
- разбират причинноследствените връзки между енергийната ефективност и климата;
- решават практически проблеми за оценяване на факторите, които влияят на климатичните промени.

Компетентности, изграждани в обучението:

- анализ и синтез на информация;
- работа с карти, схеми и диаграми;
- интерпретация на графики и хистограми;
- самостоятелно провеждане на експерименти;
- изследователски умения – хипотези и проверка на хипотези;
- системно и критично мислене;
- работа в екип;
- работа с измервателни уреди;
- презентационни умения, творческо представяне на идеи.

Междупредметни връзки: химия (парникови газове, кръговрат на въглеродния диоксид), биология (екосистеми, биоранообразие), предприемачество (предприемане на действия, съставяне на план), математика (изчисления, проценти, графики, бази данни), география (климат, фактори за климата), английски (френски, немски, руски) език, (работа с интернет-източници)

Времетраене на занятията: 3 X 2 учебни часа експериментална част (3 работни листа), общо 6 часа.

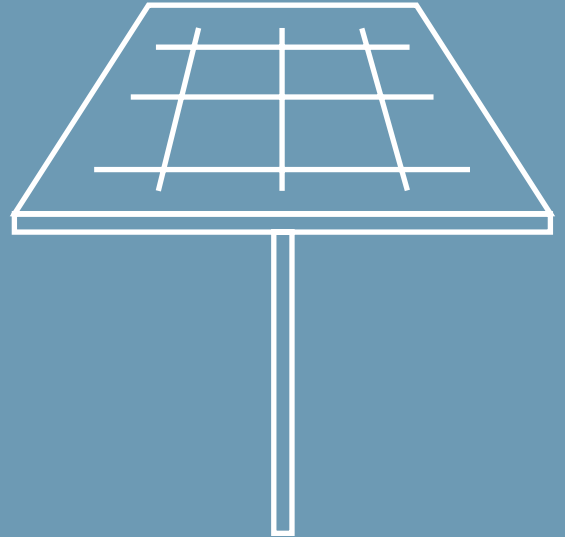
Предварителна подготовка: разделяме учениците на групи. Задаваме следните примерни теми за проучване:

Кои са основните дейности, източници на въглероден диоксид, метан и серен диоксид в атмосферата?

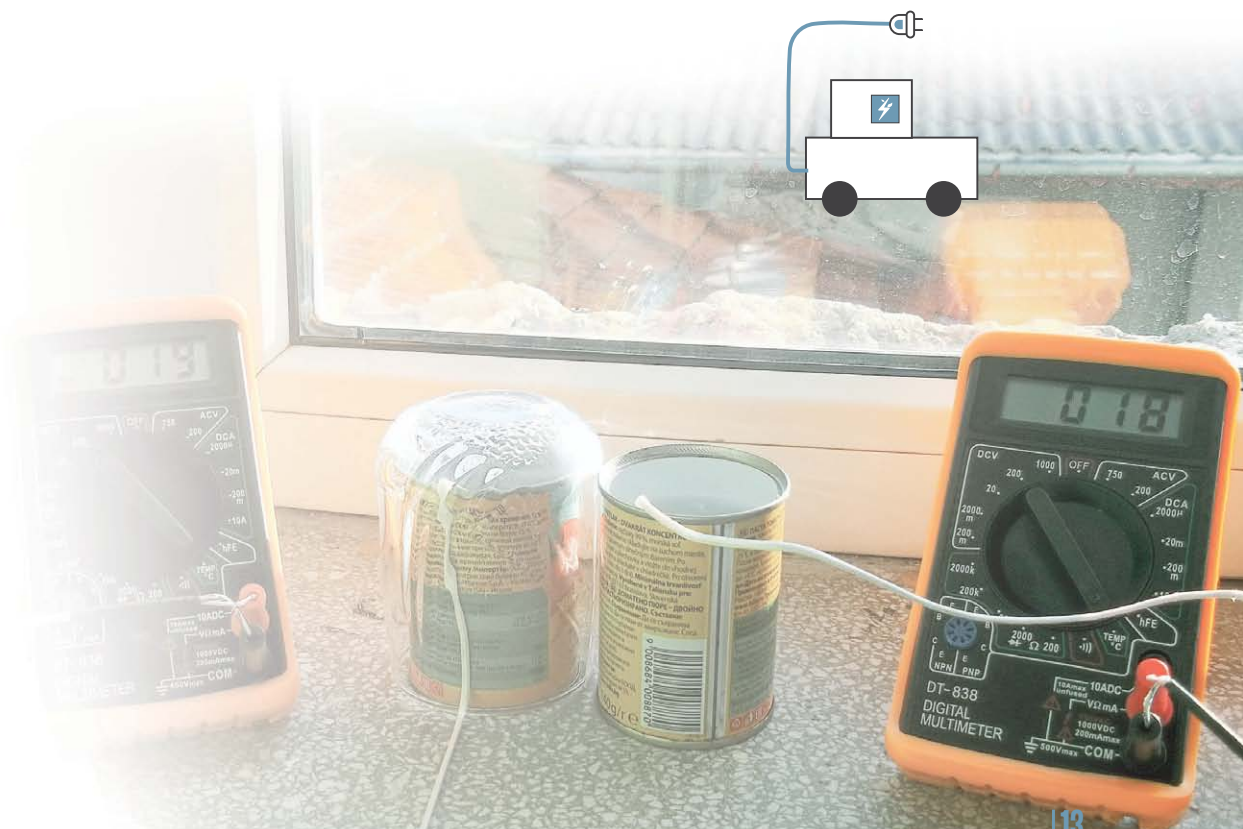
Проучете от свои по-възрастни роднини дали има промени в климата за дадено място през живота им. На какво според тях се дължат. Обобщете данните.

Защо се повишава равнището на водата в океаните?

Ход на занятията: показваме кратка презентация или филм по темата „Глобалното затопляне и последиците от него“. Работим последователно с работните листове 8, 9 и 10. В тях има разнообразни дейности – проучване, експеримент, работа с таблици, графики, модели. В работен лист 8 се моделира нагледно възникване на парников ефект, като се изработва и понятийна карта за проследяване на причинно-следствени връзки *парникови газове-повишаване на температурата-промяна на климата*. Във втория работен лист по темата се осъществява междупредметна връзка с химията – *разтворимост на въглероден диоксид в океаните и моретата*. Важен е експериментът, доказващ че разтворимостта на въглеродния диоксид в по-топла вода намалява, което е свързано с глобалното затопляне. В работен лист 10 опитно проверяваме как топенето на ледниците е причина за повишаване равнището на океаните. Опитите са прости, лесни и се правят с подръчни средства и материали.



МОДУЛ 4. ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ И ТЯХНОТО ИЗПОЛЗВАНЕ



Модул 4. Енергийни източници и тяхното използване

3 занятия

Очаквани резултати. Учениците ще:

- дефинират понятията възобновяеми и невъзобновяеми енергийни източници;
- изброяват видовете енергийни източници и обясняват превръщането на енергията при тях;
- сравняват ефективността на различните енергийни източници;
- анализират предимствата и недостатъците на различните източници;
- решават практически проблеми за преобразуване и използване на енергията.

Компетентности, изграждани в обучението:

- работа с модели;
- работа с карти, схеми и диаграми;
- интерпретация на графики и хистограми;
- дискусия, доказване на идеи и предположения;
- самостоятелно провеждане на експерименти;
- изследователски умения – хипотези и проверка на хипотези;
- системно и критично мислене;
- работа в екип;
- работа с измервателни уреди;
- презентационни умения, творческо представяне на идеи.

Междупредметни връзки: математика (изчисления, проценти, графики, бази данни), география (екватор, реки и океани), английски (френски, немски, руски) език, (работа с интернет-източници), рисуване (правене на плакати, табла, лого).

Времетраене на занятията: 3 X 2 учебни часа експериментална част (3 работни листа), общо 6 часа.

Предварителна подготовка: Разделяме учениците на групи. Задаваме следните примерни теми за проучване:

Какви енергийни източници се използват във вашия район (селище)?

Има ли вятърни турбини, геотермални източници или малки ВЕЦ, какви проблеми има с тях?

Ход на занятията: Показваме кратка презентация или филм по темата за възобновяемите и невъзобновяемите енергийни източници. Работим с трите работни листа. В Работен лист 11 се моделира използването на слънчевата енергия – в МКС и на Земята. Сравняват се по графика съответните енергии, получени на различни места. Важен е въпросът защо МКС получава повече слънчева енергия, чието обяснение се свързва с липсата на атмосфера на около 350 км от Земята. Практическите упражнения с нагряване на различни по цвят тела убеждават учениците, че тъмните цветове поглъщат повече светлинна енергия и по-лесно се нагряват. В Работен лист 12 се прави *SWOT анализ* на различните видове енергийни източници. Учениците се разделят по групи и всяка група анализира по един източник, като описва силните, слабите страни, възможностите и рисковете, които създава използването му. Предварителните проучвания по темата са полезни и съкращават времето за оценяване. Учениците се насърчават да създават сами лого на избрания от тях енергиен източник и да участват в обща дискусия, водена от учителя. Работният лист 13 е предназначен предимно за седмоласници, но може да се използва и в 6. клас. В него по групи се изчисляват енергийните мощности на различни видове електроцентрали – водна, приливна и вятърна, като чрез сравнително прости изчисления се сравняват техните мощности. Сравняват се чрез данни по таблица и замърсяванията с въглероден и серен диоксид.



МОДУЛ 5. ЕФЕКТИВНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ РЕСУРСИ – ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ



Модул 5. Ефективно използване на енергийните ресурси – за намаляване на климатичните промени

8 занятия

Очаквани резултати. Учениците ще:

- описват енергията, която ежедневно се използва в училище, на улицата и в бита – топлинна и електрическа;
- описват и обясняват факторите, от които зависи отоплението и осветлението в сградите;
- познават и използват уреди за измерване на: температура, концентрация на въглероден диоксид, осветеност (луксметър), електрически измервателен уред и др.;
- оценяват практически действия за реализиране на енергийна ефективност по отношение на отопление, осветление и използване на електрическа енергия в други уреди, с които работят;
- сравняват различни лампи за осветление и разчитат енергийни паспорти на уреди;
- решават практически проблеми за оценяване на факторите, от които зависи спестяването на енергията.

Компетентности, изградени в обучението:

- събиране и анализ на информация;
- работа с карти, схеми и диаграми;
- отговорно отношение към енергийните източници – създаване на устойчиви навици и поведение;
- изграждане на умения за оценка и самооценка (поведенческа рефлексия);
- интерпретация на графики;
- системно мислене;
- работа в екип;
- работа с измервателни уреди;
- работа с интернет и събиране на база данни по алгоритъм;
- презентационни умения.

Междупредметни връзки: предприемачество, математика (изчисления, графики, таблици), английски (немски, руски, френски) език – работа с информационни източници и интернет.

Времетраене на занятията: 8 X 2 учебни часа експериментална част (8 работни листа), общо 16 часа.

Предварителна подготовка: Задаваме на учениците теми, по които да събират информация:

Как се отопляват в домовете си – централно или локално парно, камини, печки с твърдо гориво или с електроенергия?

Да представят след разговор с родителите си цените за различните отопления и да ги дискутират.

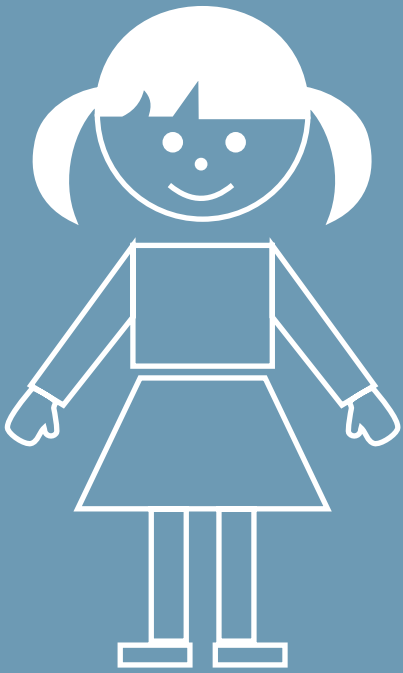
Да проучат историята на осветлението, кога и от кого е създадена първата лампа с нагряваща се нишка и защо е забранена (не се произвежда) в Европейския съюз.

Как се прави съвременната дограма и какви материали се използват?

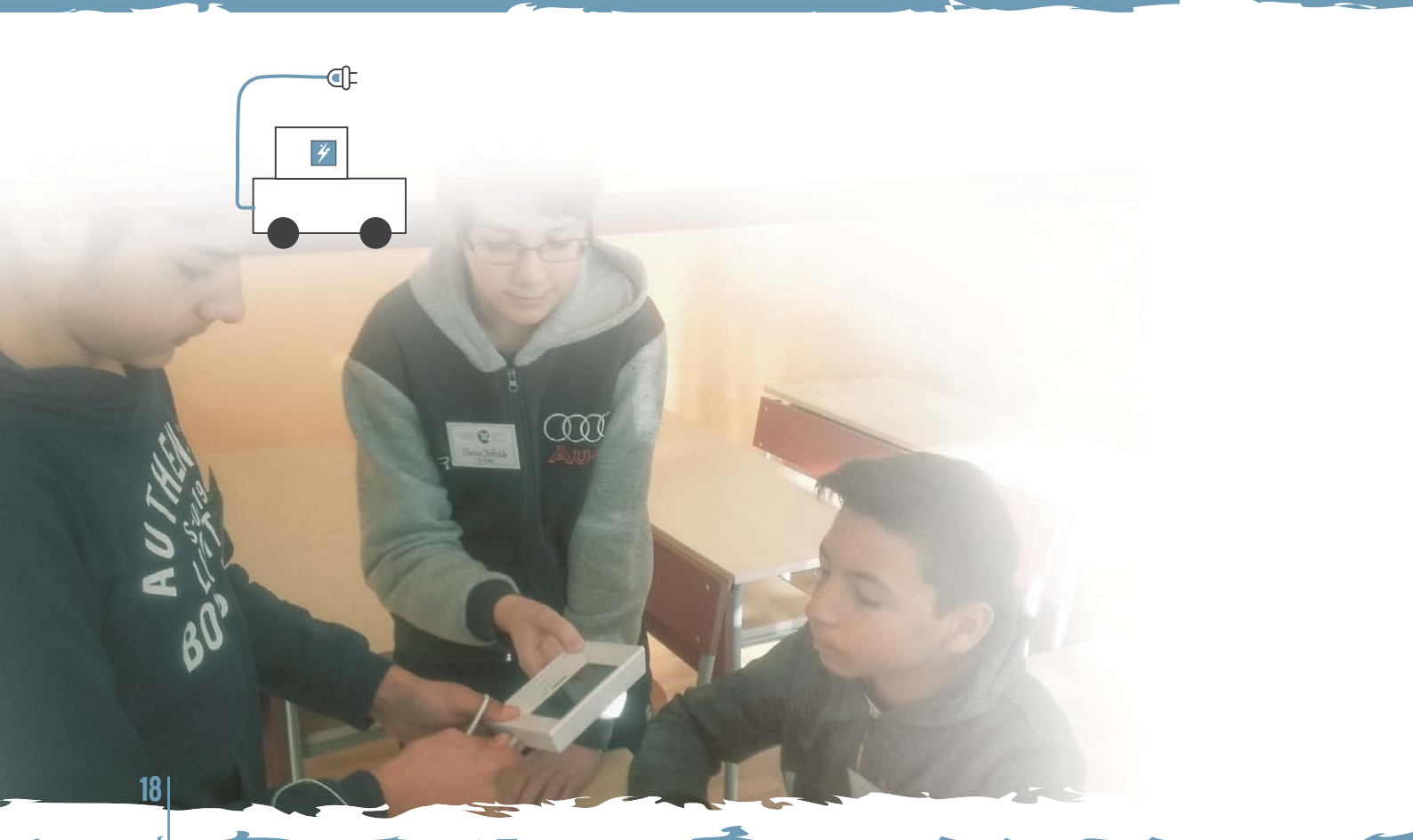
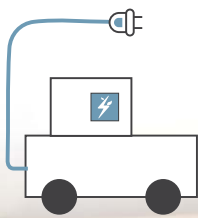
Ход на занятията: Показваме кратка презентация или филм по темата за история на отопляването и конструирането на сградите. В работен лист 14 „Топлинна енергия в сгради“ се изследва механизма на затопляне на стайния въздух и качествата на различни материали за изолация. Учениците се запознават с уреда за измерване на концентрацията на въглероден диоксид и измерват нивата по различно време в учебната стая при различни условия.

Оценяват и действията си за енергийно поведение с лист за самооценка. Работен лист 15 е посветен на енергийната ефективност при използване на топлинната енергия, като практически се проверяват различните варианти за проветряване на работните помещения. В работен лист 16 се дискутира електричеството, използвано само за осветление, като се въвежда понятието енергиен паспорт на лампа. Могат да се разгледат практически различни лампи за осветление, като се сравняват енергийните им паспорти и светлинния им добив. Добре е учениците да експериментират с проста електрична верига, която се състои от подръчни средства – алуминиево фолио, лампичка, батерия. В работен лист 17 се оценява и дискутира енергийната ефективност при използване на електрическата енергия за осветление в училище и вкъщи, като отново има лист за самооценяване. Добре е учениците да споделят самооценката си с родителите и така да ги приобщат към идеите на проекта. В този работен лист е отделено място за записване на данните от луксметъра, като критерий за използване на необходим брой осветителни тела. Използването на електроенергията в други електроуреди се коментира в работен лист 18. Запознават се с електрическия измервателен уред и правят измервания. Дискутират действията за електроенергийната ефективност. В работен лист 19 се описват данните, събрани от енергийната обиколка на училището и изготвяне на предписания за подобряване на енергийната ефективност на училището. Работи се като е изготвя температурен профил на училището. Използват се секундните термометри. Обяснява се понятието *градусоден* и чрез посочения сайт се следва алгоритъма за изчисляване на спестената енергия спрямо референтните години. В работен лист 21 се прави подготовка на публично събитие „Енергоспестяваща седмица“.





ЧАСТ 2. РАБОТНИ ЛИСТОВЕ



Група (име на групата)

Устойчиво развитие

1. Разгледайте диаграмата за 17-те цели на устойчивото развитие, приети през 2015 г. от ООН за достигане до 2030 г.

2. Изберете цел, която смятате за особено значима.



(1. Без бедност; 2. Без глад, създаване и използване на устойчиви култури; 3. Осигуряване на здравословен живот; 4. Качествено образование и учене през целия живот; 5. Равенство между половете; 6. Чиста вода и канализация за всички; 7. Осигуряване на необходимата чиста енергия за всички; 8. Работа и икономически растеж за всички; 9. Гъвкава инфраструктура, иновации в производството; 10. Намаляване на неравностойността между хората в страните и между страните; 11. Устойчиво и безопасно развитие на градовете и другите населени места; 12. Отговорно произвеждане и консумация; 13. Спешни действия за ограничаване на климатичните промени; 14. Запазване на живота в океаните, моретата и другите басейни за устойчиво развитие; 15. Запазване на живота на сушата, горите и почвите, защита на биоразнообразието за устойчиво развитие; 16. Осигуряване на мир, справедливост и развиване на институциите на всички равнища; 17. Осигуряване на глобално партньорство за устойчиво развитие.)

3. Обсъдете в групата:

- Защо смятате тази цел за важна?
- Как е възможно постигането на такава цел? Избройте конкретни мерки за постигането ѝ.
- Направете друго възможно лого на тази цел с групата, което да отразява смисъла на тази цел. Нарисувайте го на лист и го закачете на дъската.

4. Изчисли и покажи твоя *екологичен отпечатък*. За целта е необходимо да използвате калкулатор Горичка¹ (безплатно използване).

Въглеродният отпечатък е произведеното количество въглероден диоксид при твоя живот вкъщи, в училище, в транспорта и др. Въведете данните в калкулатора, които **предварително** сте получили от сметките за ток и отопление от дома и училището.

5. Пресметнете общия въглероден отпечатък на групата.

Колко дървета трябва да посадите, за да компенсирате тези емисии от въглероден диоксид, свързани с личния ви въглероден отпечатък? Как може да промените своите навици за намаляване на емисиите въглероден диоксид?

¹<http://first.gorichka.bg/index.php?p=61&l=1>

Група (име на групата)

Климат и време

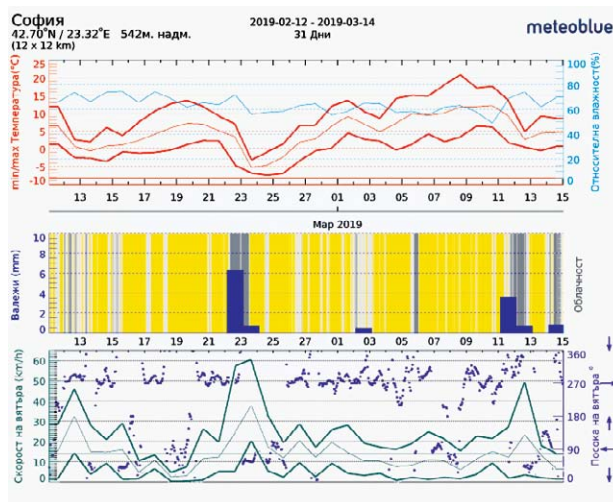
1. Прочетете номерираните изречения, взети от пресата. Попълнете таблицата с номерата на изреченията, като отбележите кои изречения се отнасят до времето, а кои – до климата.

1. Превалвяванията от дъжд ще продължат до следващата сряда.
2. Научните данни твърдят, че преди 8500 години течението Гълфстрийм е имало друга посока.
3. Сухото лято в Европа понижи реколтата от зърнени култури.
4. Тайфунът, разrazil се в Индийския океан, взе хиляди жертви.
5. Най-ниските температури през тази седмица бяха измерени в Силистра.
6. Дебелината на ледниковата покривка на Арктика намалява с 6 см годишно.
7. Езерото Арал, четвърто по големина в света, пресъхна напълно и това предизвика екологична катастрофа.

Климат	Време
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Дайте **ваши** примери с подобни изречения.

2. Работа с реален метеорологичен архив. Разгледайте графиките, които определят времето в София за определен период. Отговорете на въпросите:

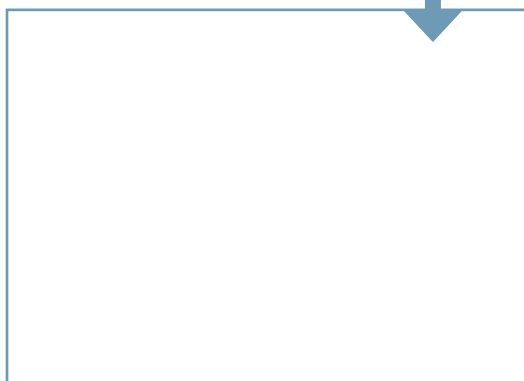


1. За кой сезон се отнасят данните?
2. Коя графика показва средната дневна температура?
3. Има ли връзка между влажността на въздуха и температурата?
4. Кои са най-дъждовните дни?
5. Кои са дните, в които са най-силни ветровете, най-ниски температурите и има валежи?
6. Какво според вас означава жълтият цвят на диаграмата валежи? А сивият?

<https://www.meteoblue.com/bg/времето/прогноза/archive/София>

3. Поставете характеристиките на времето под изображенията.

Създайте свои изображения за други прояви на времето – мъгла, градушка, дъга, буря със силен вятър. Нарисувайте ги тук



Група (име на групата)

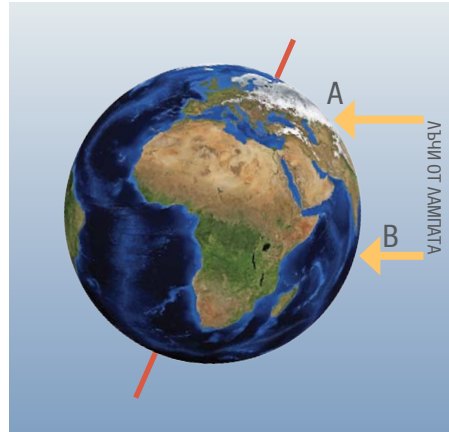
Слънчева енергия и кръговрат на водата

1. ЗАДАЧА. Определяне на количеството светлинна енергия в зависимост от наклона на земната ос.

Необходими уреди и материали: глобус, настолна лампа, линейка, два еднакви термометъра (луксметъра), тиксо за залепване. Вместо глобус може да използвате топка.

Ход на експеримента:

1. Поставете лампата на хоризонтална повърхност на около 30 см от глобуса.
2. Насочете лампата така, че да свети директно върху екватора (точка В).
3. Поставете двата еднакви термометъра (с тиксо или пластилин) в точките А и В. Ако разполагате само с един термометър, направете действията последователно.
4. Включете лампата и изчакайте 3-5 минути.
5. Запишете стойностите на температурата в точки А и В.
6. Обяснете резултата. Как се променя температурата от екватора към полюса? Как се променя количеството слънчева енергия от екватора към полюса?



2. ЗАДАЧА. Наблюдаване на кръговрат на водата в бутилка.

Необходими уреди и материали: прозрачна пластмасова бутилка за вода, вода, боя за оцветяване на храни, флумастер, чаша, лед (желателно).

Ход на експеримента:

1. Махнете етикета от бутилката и я напълнете до $\frac{1}{2}$ с вода. Сложете малко боя за храни и разклатете.
2. Затворете добре с капачката.
3. Обърнете бутилката с дъното нагоре в широка чаша, както е показано на снимката.
4. Нарисувайте облаци и дъжд върху стените на съда.
5. Поставете кубчета лед върху дъното и поставете на слънце.
6. Изчакайте около 30 минути. Обяснете явленията. Каква е ролята на леда, поставен върху дъното на бутилката?



3. ЗАДАЧА. Поставете със стрелки правилните явления до сините стрелки на схемата, която показва кръговрата на водата в природата.

1. Изпарение
2. Охлаждане
3. Втечняване (кондензация)
4. Валежи



Група (име на групата)

Метеорологическа станция

1. ЗАДАЧА. Направете *термометър*.

Необходими уреди и материали: бутилка, оцветена вода (може и смес със спирт), пластилин, гореща вода, ваничка, маркер.

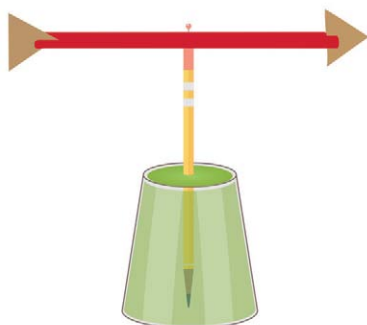


Ход на експеримента:

1. Напълнете бутилката до $\frac{3}{4}$ с оцветената вода и спирта.
2. Поставете сламка (без да допира дъното) и я закрепете с пластилин около гърлото на бутилката.
3. Поставете с маркера белег и отбележете температурата (използвайте термометъра).
4. Поставете бутилката в топла вода и изчакайте. Измерете височината на водата в сламката и отбележете. Коя температура измервате? За да намалите изпарението добавете малко олио върху повърхността на водата.

2. ЗАДАЧА. Направете *ветропоказател* за определяне посоката на вятъра.

Необходими уреди и материали: пластмасова чаша с капачка, две сламки, хартия, компас, карфица, флумастер, камъчета, пластилин.

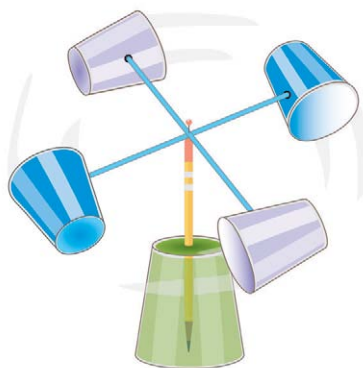


Ход на експеримента:

1. Поставете една от сламките в чашата през пробитата капачка, като означите посоките на света върху нея. Поставете камъчета в чашата за стабилност.
2. Закрепете с карфица втората сламка хоризонтално, като поставите в разрезите стрелка и опашка. Използвайте пластилин за закрепване. Следете положението на сламката да е вертикално.
3. Завъртете посоките според показанията на компаса.
4. Определете посоката на вятъра, като поставите уреда извън сградата.

3. ЗАДАЧА. Направете *анемометър* за определяне на силата на вятъра.

Необходими уреди и материали: пластмасови чашки, сламки, тиксо, вода



Ход на експеримента:

1. Направете постановката от снимката, като пробиейте със сламките чашите по показания начин.
2. Кръстосайте сламките с тиксо и ги закрепете с трета сламка в чаша с вода през пробитата капачка.
3. Маркирайте една чаша, изнесете на вятър и пребройте завъртанията за единица време, например за една минута. Изчислете скоростта.

4. ЗАДАЧА. Измерете количеството паднали валежи.

Необходими уреди и материали: пластмасова бутилка, тиксо, линейка

Ход на експеримента:

1. Отрежете върха на бутилката и го поставете обърнат като фуния в останалата част от бутилката.
2. Поставете камъчета на дъното, които да направят бутилката устойчива.
3. Прилепете с тиксо ръбовете на бутилката с фунията.
4. Напълнете с вода, която да покрие камъчетата. Това е нулевата позиция, която трябва да отбележите с маркер върху вертикалната скала.
5. Поставете отвън на открито за 24 часа (или по-малко), когато вали дъжд.
6. Като измерите обема на събраната вода и измерите диаметъра на бутилката, определете количеството валежи в l/m^2 .



Група (име на групата)

Прогноза на времето

Вариант 1 (7. клас)

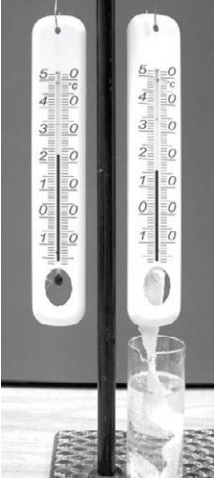
За прогноза на времето можем да измерим влажността на въздуха и промяната в атмосферното налягане. Висока влажност и ниско налягане определят дъждовно време, ниска влажност и високо налягане – слънчево и сухо време.

1. ЗАДАЧА. Определете относителната влажност на въздуха.

Необходими уреди и материали: два термометъра, стойки, чаша с вода, памук

Ход на експеримента:

1. Поставете близо двата термометъра, окачени вертикално.
2. Обвийте резервоара на единия термометър с памук или памучна материя и я потопете в чаша с вода.
3. Изчакайте до постигане на непроменящи се температури на двата термометъра. По температурната разлика определете влажността на въздуха, като използвате таблицата.
4. Преценете дали тази влажност е подходяща за здравето на човека.



ПСИХРОМЕТРИЧНА ТАБЛИЦА

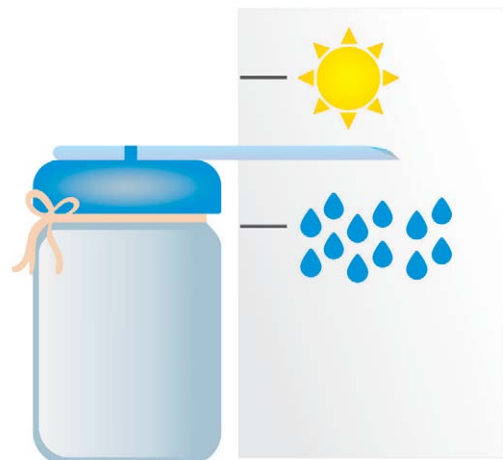
t сух терм.	Разлики в показанията на сухия и влажния термометри								
	°C	0	1	2	3	4	5	6	7
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	63	63	57	50	44

2. ЗАДАЧА. Направете барометър за проследяване на промените в атмосферното налягане.

Необходими уреди и материали: балон, ножици, буркан или метална кутия, тиксо, ластик, сламка, маркер, лист хартия.

Ход на експеримента:

1. Изрежете с ножица част от балона и го опънете върху отвора на буркана.
2. Закрепете балона с тиксо или ластик плътно около отвора на буркана, така че повърхността да е опъната.
3. Закрепете с тиксо по показания начин сламка за пиене с изрязан връх хоризонтално.
4. Поставете вертикален лист хартия така, че върхът на сламката да се очертае върху нея.
5. Стойността на налягането се променя с течение на времето, така че когато нараства стрелката се отклонява нагоре, когато намалява, стрелката се отклонява надолу. Нарисувайте слънце и дъждовни капки на скалата вместо стойности. Наблюдавайте промените в показанията за няколко дни. Запишете ги и преценете дали промяната на времето следва тези показания.



Група (име на групата)

Прогноза на времето

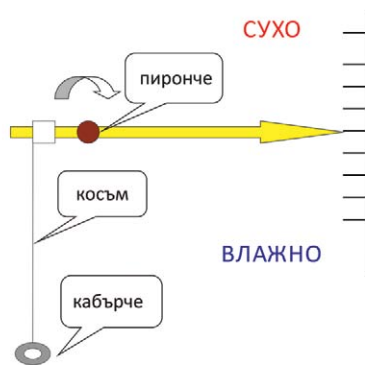
Вариант 2 (5.и 6. клас)

За прогноза на времето можем да измерим влажността на въздуха и промяната в атмосферното налягане. Висока влажност и ниско налягане определят дъждовно време, ниска влажност и високо налягане – слънчево и сухо време.

Косъмът реагира на влажността на въздуха, като при влажно време се удължава, а при сухо време се свива. Това свойство на косъма може да се използва за направата на влагомер (психрометър).

1. ЗАДАЧА. Определете влажността на въздуха.

Необходими уреди и материали: хартия (картон), ножица, две кабърчета (пирончета), дълъг косъм (20-24 см), стрелка от сламка или хартия, флумастер, тиксо.

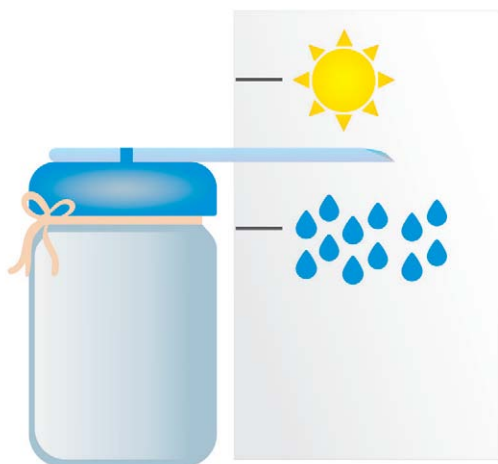


Ход на експеримента:

1. Завържи единия край на косъма за стрелката (или го закрепи с тиксо), а другия навий около забитото кабърче както е показано на схемата, така, че косъмът да се опъне.
2. Забоди стрелката с пиронче така, че може да се върти около перпендикулярна ос.
3. Начертай скала, която е перпендикулярна на стрелката.
4. Когато стрелката се скъси, стрелката сочи нагоре – времето се оправя.

2. ЗАДАЧА. Направете барометър за проследяване на промените в атмосферното налягане.

Необходими уреди и материали: балон, ножици, буркан или метална кутия, тиксо, ластик, сламка, маркер, лист хартия.



Ход на експеримента:

1. Изрежете с ножица част от балона и го опънете върху отвора на буркана.
2. Закрепете балона с тиксо или ластик плътно около отвора на буркана, така че повърхността да е опъната.
3. Закрепете с тиксо по показания начин сламка за пиене с изрязан връх хоризонтално.
4. Поставете вертикален лист хартия така, че върхът на сламката да се очертае върху нея.
5. Стойността на налягането се променя с течение на времето, така че когато нараства стрелката се отклонява нагоре, когато намалява, стрелката се отклонява надолу. Нарисувайте слънце и дъждовни капки на скалата

вместо стойности. Наблюдавайте промените в показанията за няколко дни. Запишете ги и преценете дали промяната на времето следва тези показания.

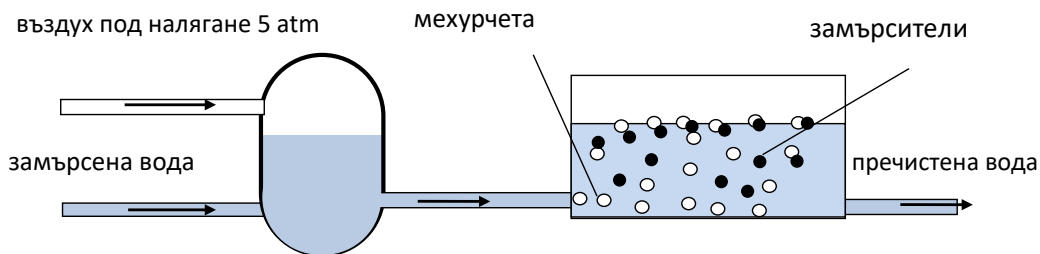
Група (име на групата)

Пречиствателна станция 1

Част А. Прочетете текста.

Флотацията е технология за разделяне на смеси от фини неразтворими частици, включително и за извличане на механични замърсители от отпадните води на много производства. Терминът „флотация“ идва от английската дума „float“, която означава „плавам“.

Често пъти отпадните води са замърсени с микроскопични неразтворими частици като фини пясъчинки, маслени капки, метални стружки и други. Ако съд със замърсена вода бъде оставен дълго време неподвижен, част от частиците ще се утаят и ще потънат на дъното, а други ще изплават на повърхността. Флотацията помага частиците замърсители да бъдат отделени чрез захващането им към мехурчета въздух, изплаващи на водната повърхност. На следващата фигура е показана схема на флотационна пречиствателна станция за вода.



Замърсената вода се изпомпва в затворен съд с въздух под високо налягане – около 5 atm. Поради високото налягане във водата се разтваря значително количество въздух. След това водата попада във флотационен басейн, отворен към външната атмосфера. Разтвореният въздух започва да се отделя от водата, като образува малки мехурчета. Частиците замърсители полепват по мехурчетата и изплават на водната повърхност. Пречистената вода се връща в природата.

Отговорете на въпросите:

Въпрос 1. Коя характеристика на дадена частица определя дали тя ще потъне, или ще изплава? Оградете верния отговор. Обосновете отговора си.

- А) масата
- Б) плътността
- В) обемът

Въпрос 2. Приблизително колко пъти налягането на въздуха в първия съд е по-високо от нормалното атмосферно налягане?

.....

Въпрос 3. Зависи ли масата на частиците, които изплават на повърхността, от обема на отделящите се мехурчета въздух? Обосновете вашия отговор.

.....

Група (име на групата)

Пречиствателна станция 2

Б. Прочетете текста.

Световният ден на водата се отбелязва ежегодно на 22 март. Той е предложен на Конференцията за околната среда и развитието (UNCED), проведена през 1992 г. в Рио де Жанейро, Бразилия. Целта му е да привлече внимание върху важноста на питейната вода и защитата на водните ресурси. Чистата вода е живот и нашият живот зависи от това, как защитаваме качеството на водата. Целта е да се повиши общественото съзнание и култура, за да се ускори изпълнението на една от целите на развитието за този век – намаляване наполовина на броя на хората без достъп до чиста вода и канализация до 2015 г. От началото на 20. век в света използването на вода за градски цели е нараснало 19 пъти, за индустриални – 26 пъти, докато за земеделски нужди – само 5 пъти. Една от най-малко видимите тенденции, свързана с нашето бъдеще, е намаляването на нивото на подземните води. Въпреки че проблемите, свързани с напояването, като извличане на вода изпод земята, засоляване или утаяване на тиня са известни от няколко хиляди години, то изчерпването на водоносния пласт е нов проблем. Той възниква преди половин век, когато мощни дизелови и електрически помпи успяват да извлекат подпочвена вода от нива, които превишават естественото захранване с вода, постъпваща вследствие на дъжда и топенето на снеговете. В развиващите се страни има и друг проблем – до 60% от водата се губи от течове по тръбите или от кражби. Липсата на измерване, необичайно ниските или пък символични цени, независещи от количеството употребена вода, водят до прехосването ѝ.

1. ЗАДАЧА. Отговорете на въпросите:

1. Кога и къде е обявена датата 22 март за Световен ден на водата?
2. Защо намалява нивото на подпочвените води?
3. Какви мерки ще препоръчате за увеличаване на достъпа на хората до чиста вода?
4. Нарисувайте лого на Световния ден на водата. Направете постер (табло) за деня на водата с важни факти и послания. Представете ги на съучениците си.

2. ЗАДАЧА. Направете пречиствателна станция.

Необходими уреди и материали: празно пластмасово шише (или мензура и кутия от храна с надупчено дъно), камъчета (чакъл), пясък, активен въглен (от аптеката), филтър за кафе, вода, пръст, мастило (по желание), трева, ножица, лъжица

Ход на експеримента:



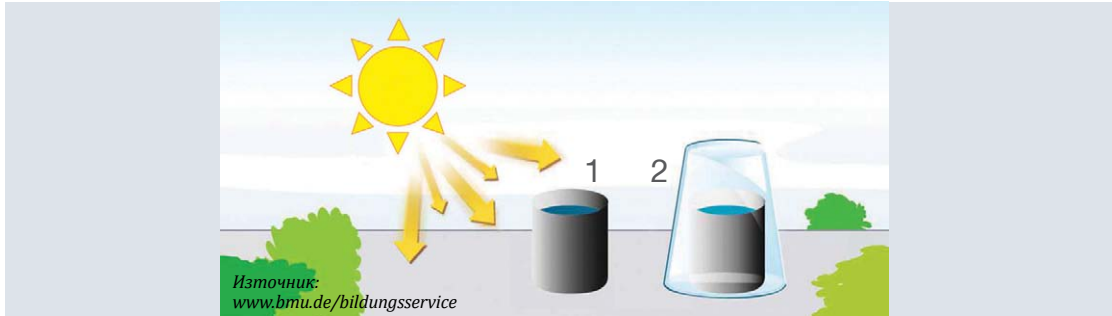
1. Смесете чиста вода с пръст, мастило, трева и др.
2. Пробийте дупки на дъното на кутия за храна и сложете отгоре плътно прилепнала влажна филтърна хартия.
3. Насипете активен въглен отгоре (около 4-5 см).
4. Добавете слой пясък.
5. Поставете малки речни камъчета най-отгоре.
6. Поставете кутията в мензурата по показания начин. Може да използвате срязана пластмасова бутилка, като обърнете отвора надолу вместо кутия.
7. Излейте мръсната вода в „пречиствателната“ станция. Наблюдавайте какво става и обяснете процеса. Как се пречиства водата в природата?

Група (име на групата)

Парников ефект 1

1. ЗАДАЧА. Моделиране на парников ефект.

Необходими уреди и материали: две еднакви метални кутии (от кен, консерва и др.), вода, термометър, настолна лампа, стъклена чаша, която може да покрие една от кутиите.



Ход на експеримента:

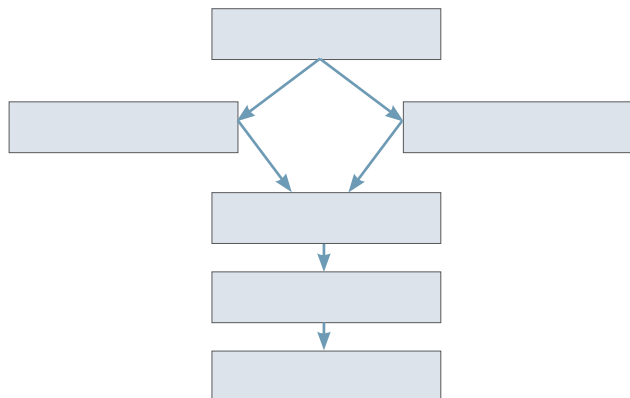
1. Напълнете двете чаши с еднакво количество вода.
2. Поставете включена лампа на еднакво разстояние от тях (или ги поставете върху включен шрайбпроектор).
3. Измервайте температурата в двете кутии през 4-5 минути.
4. Попълвайте последователно таблицата с измерените температури.
5. Направете извод за различните температури. Запишете го.

Време	Температура Чаша 1 (°C)	Температура Чаша 2 (°C)

Извод:.....

- Въпроси:**
1. Има ли и полза от парниковия ефект?
 2. Кои дейности влияят на парниковия ефект?
 3. Как да намалим парниковия ефект?

2. ЗАДАЧА. Попълнете **понятийната** карта със следните понятия: **парников ефект, естествен парников ефект, антропогенен парников ефект, парникови газове, повишаване на температурата, промяна на климата**



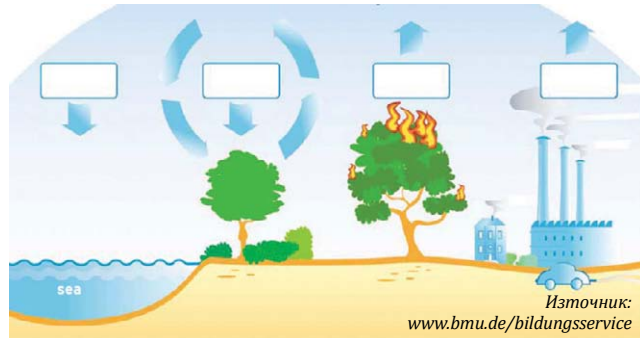
Група (име на групата)

Парников ефект 2

Животът на Земята зависи от кръговрата на въглеродния диоксид в природата. Той може да се регулира от естествените процеси на фотосинтеза и дишане и от поглъщането му в океана, но се свръхпроизвежда от процеси на горене, свързани с човешката дейност.

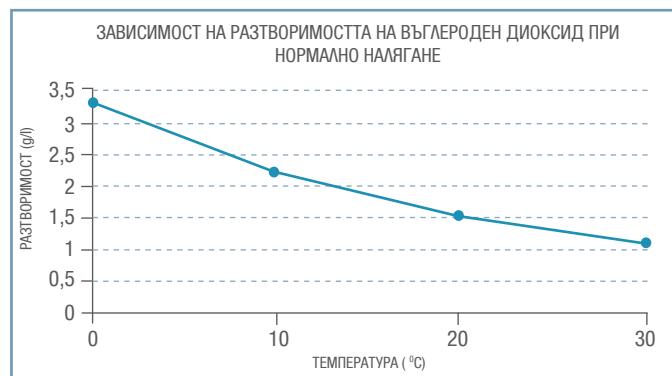
1. ЗАДАЧА. Попълнете в съответните празни места количествата въглероден диоксид и получите какво е некомпенсираното му количество (за света в милиарди тона годишно).

1. От изгаряне на горива – 6,3 милиарда тона годишно.
2. Погълнат от океана – 2,3 милиарда тона годишно.
3. От изгаряне на биомаса (пожари) – 1,7 милиарда тона.
4. Погълнат от растения при фотосинтеза – 2,4 милиарда тона годишно.



Некомпенсиран въглероден диоксид.....милиарда тона/г.

2. ЗАДАЧА. Разгледайте графиката на разтворимостта на въглероден диоксид в океана в зависимост от температурата. Отговорете на въпросите:



1. Как зависи разтворимостта на въглеродния диоксид от температурата?
2. Какво става със затопляне на океанската вода?
3. Използвайте знанията си по химия, за да отговорите какво се получава при реакцията на въглероден диоксид и вода.

Въглероден диоксид + вода →

4. Проверете в Интернет дали разтворимостта в солена и в сладка вода е еднаква.
5. Как горските пожари влияят на количеството въглероден диоксид?

Пресметнете:

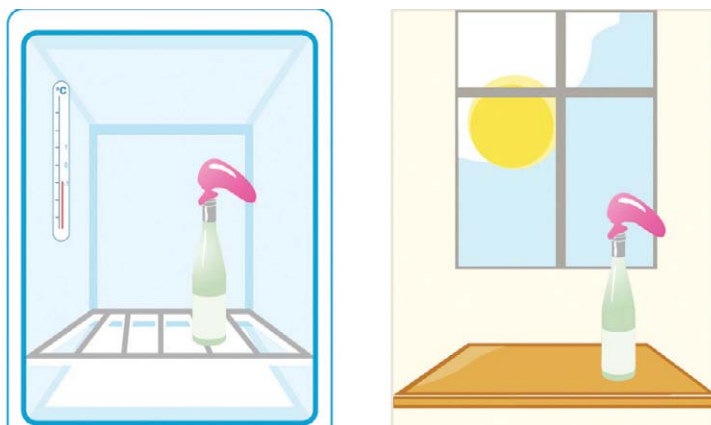
Ако обемът на водата в Черно море е около 100 000 км³, колко въглероден диоксид ще се разтвори в него при 20 градуса по Целзий?

3. ЗАДАЧА. Проверка на зависимостта на разтворимостта на въглеродния диоксид от температурата.

Необходими уреди и материали: две еднакви бутилки с газирана вода от хладилник, два балона, хладилник

Ход на експеримента:

1. Отворете едновременно двете бутилки с газирана вода и поставете балоните на гърлото им.
2. Върнете едната бутилка в хладилника, а другата оставете на топло.
3. Изчакайте около 20 минути. Извадете бутилката от хладилника.
4. Сравнете обема на двата балона. Потвърждава ли експериментът графиката?



Източник: www.bmu.de/bildungsservice



Група (име на групата)

Повишаване на равнището на океаните и моретата

1. ЗАДАЧА. Глобалното затопляне предизвиква повишаване равнището на океаните и моретата. Разгледайте картинката и обсъдете посочените възможни причини за повишаване равнището на водата. Не всички са верни, затова помислете добре.



Източник: www.bmu.de/bildungsservice

1. Валежите се увеличават и реките носят повече вода към океаните.
2. Глетчерите в планините се топят и затова в океана постъпва повече вода.
3. Времето се затопля и повече хора влизат във водата, което повишава равнището ѝ.
4. Водата се затопля повече от повишаване на температурите и затова се разширява, като заема повече пространство.
5. Вероятно се повдига земната кора под океаните, което повишава равнището им.
6. Топят се ледниците на полюсите, което увеличава водата в океаните.

2. ЗАДАЧА. Проверете опитно как стопяването на ледовете увеличава равнището на океаните.

Необходими уреди и материали: чаша, вода, чинийка, лед, маркер

Ход на експеримента:

1. Поставете чашата върху чинийката.
2. Напълнете чашата с вода почти догоре.
3. Поставете с маркера белег за равнището на водата.
4. Пуснете в нея няколко кубчета лед.
5. Отбележете какво се случва в таблицата.



Какво се случва с равнището на водата, когато пуснем няколко кубчета лед

Увеличава се Намалява Не се променя

Какво се случва с равнището на водата след разтопяването на леда?

Увеличава се Намалява Не се променя

Направете изводи защо и кога се повишава равнището на водата в океаните. Кои райони в света са най-застрашени?

Група (име на групата)

Възобновяеми енергийни източници

А. СЛЪНЧЕВА ЕНЕРГИЯ

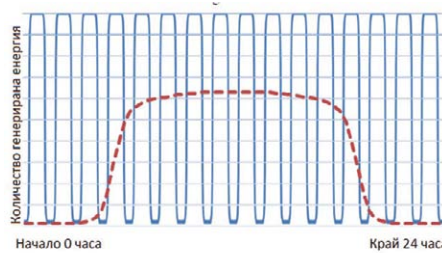
1. ЗАДАЧА. Слънчевата енергия е основната енергия, която Земята получава. Тя е възобновяем източник, защото не се изчерпва. Слънчевата енергия захранва и Международната космическа станция (МКС, ISS). Вижте на схемата как е разположена орбитата на МКС спрямо екватора на Земята. Тя прави пълна обиколка около Земята за 90 минути на височина 350 км. Разгледайте графиката и отговорете на въпросите:



Международна космическа станция



ISS - Международна космическа станция



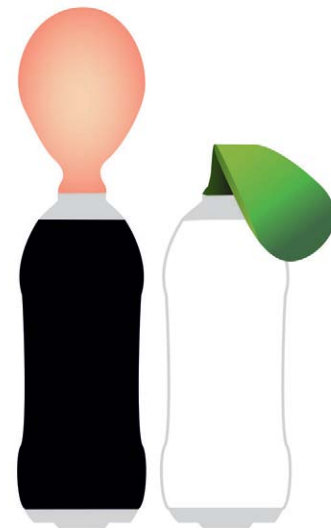
1. Коя от графиките – червена или синя, се отнася до енергията, получена от Земята за 24 часа, и коя – за енергията, получена от МКС?
2. Защо двете графики имат такъв вид?
3. Кой (Земята или МКС) получава повече енергия от Слънцето? Защо?
4. Отбележете на графиката точки, в които МКС не получава слънчева енергия и точки, в които получава максимална енергия. В кои части от орбитата ѝ са те? Колко обиколки прави МКС около Земята за 24 часа?
5. Графиката за Земята е идеализирана. Кои са факторите, които влияят на вида на графиката? Как би изглеждала реалната графика?

2. ЗАДАЧА. Изследвайте зависимостта на получената от Слънцето енергия от цвета на предметите.

Необходими уреди и материали: две еднакви бутилки, две малки балончета, черна и бяла боя (бяла и черна хартия).

Ход на експеримента:

1. Боядисайте повърхностите на бутилките с бяла и черна боя (или ги обвийте в бяла и черна хартия).
2. Поставете балоните върху гърлото на бутилките. Ако трябва ги завържете с ластик или залепете с тиксо.
3. Оставете ги на слънце за известно време. Ако денят не е слънчев, поставете ги много близо до електрическа печка или настолна лампа.
4. Наблюдавайте балоните. Кой от тях се издува повече? На какво се дължи това?
5. Формулирайте извод от експеримента.
Черните тела се..... от белите.
6. Експериментирайте с различни цветове на бутилките.
7. Подредете използваните от вас цветове по начина, по който се нагряват.



Група (име на групата)

Енергийни източници SWOT анализ

1. ЗАДАЧА. Като използвате знанията си за енергийните източници, оценете предимствата, недостатъците, възможностите и рисковете от ползването на посочения за вашата група енергиен източник и попълнете таблицата.

Енергиен източник.....

Strengths/ Силни страни	Weaknesses/ Слабости
Opportunities/ Възможности	Threats/ Заплахи

2. ЗАДАЧА. Направете лого на вашия енергиен източник и го закачете на стената, когато вашата група докладва резултата от анализа на енергийния източник. Вижте логото за някои източници. Запишете под тях кои са:



.....



.....



.....



.....



.....

3. ЗАДАЧА. Внимателно слушайте докладите на групите. Помислете какви допълнения бихте направили за силните, слабите страни, възможностите и рисковете за другите енергийни източници. Запишете ги тук и участвайте в дискусиата.

Група (име на групата)

Електроцентрали (7. клас)

1. ЗАДАЧА. Мощност на водна електроцентрала.

Нека водата пада от височина 250 m. Максималният поток е $50 \text{ m}^3/\text{s}$. Мощността P може да се сметне от формулата: $P = \rho \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} \cdot g \cdot h$, където ρ е плътността на водата, h е височината, от която пада, g е земното ускорение, а $\frac{\Delta V}{\Delta t}$ е обемът на водата за секунда. Ако коефициентът на полезно действие е 80%, пресметнете мощността на централата.

Мощността на водната електроцентрала е

2. ЗАДАЧА. Мощност на приливна електроцентрала.

Водна вълна с амплитуда A произвежда мощност P на единица дължина L , която може да се изчисли по формулата: $\frac{P}{L} = \frac{\rho \cdot g \cdot A^2 \cdot v}{2}$, където ρ е плътността на водата, g е земното ускорение и v е скоростта на вълната. Пресметнете мощността, която произвежда вълната, ако амплитудата ѝ е 1,5 m, а скоростта на вълната е 4 m/s.

Мощността на приливната електроцентрала е

3. ЗАДАЧА. Мощност на вятърна турбина.

Мощността, която може да се получи от вятър със скорост v от съвременна вятърна турбина, може да се изчисли от формулата: $P = c \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^3 \cdot S$, където P е мощността във ватове, c е коефициент, ρ е плътността на въздуха ($1,19 \text{ kg/m}^3$), v е скоростта на вятъра (m/s), S е площта, заемана от въртящата се перка (m^2). Пресметнете мощността на турбината, ако стойността на коефициента $c = 0,5$ при скорост на вятъра 10 m/s, ако дължината на перката е 1 m.

Мощността на вятърната турбина е

Сравнете мощностите на електроцентралите.

3. ЗАДАЧА. При производството на електроенергия различните видове електроцентрали изпускат в атмосферата газове, които я замърсяват. В таблицата по-долу са дадени количествата въглероден и серен диоксид на един мегават произведена електроенергия.

Вид електроцентрала	CO ₂ [kg/MWh]	SO ₂ [kg/MWh]
Използваща въглища	994	4,71
Използваща природен газ	758	5,44
Геотермална	27,2	0,16

Оценете енергията, получена от геотермални води по отношение на замърсяване с въглероден и серен диоксид. Какви поражения нанасят тези газове на околната среда?

4. ЗАДАЧА. Близко до Рейкявик (Исландия) работят 5 геотермални електрически централи с обща мощност 225 MW. Като знаете средното потребление на ден на един човек от енергия в наши дни (300 MJ), изчислете какъв процент от дневната консумация на енергия осигуряват тези централи. Населението на Исландия е около 324 000 души.

Процентът от дневната консумация на енергия е

Група (име на групата)

Топлинна енергия в сгради

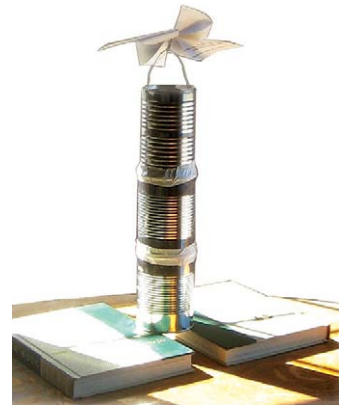
Топлинната енергия (за отопление и охлаждане на сгради) има най-голям дял в бита – около 40% за страните от Европа. Най-често начинът на отдаване на топлина в помещението е конвективен или лъчист. Как се затопля помещението от радиатора? Скоростта на отдаване на количество топлина от радиатора към прилежащия въздух зависи от разликата в температурите им. За да се поддържа температурата на радиатора възможно по-висока, чрез боядисването му с боя с висока отражателна способност (напр. сребриста), се намалява неговата излъчвателна способност. Усещането ни за топлинен комфорт обаче се определя не толкова от температурата на въздуха в стаята, колкото от температурата на стените (които се затоплят от циркулиращия въздух чрез топлопроводност): колкото по-студени са стените, толкова повече топлина губи човешкото тяло чрез лъчеизпускане.

1.ЗАДАЧА. Изследвайте механизма на загряване на стайния въздух.

Необходими уреди и материали: три еднакви консервни кутии без дъно, тиксо, две дебели книги, тел, квадратен лист хартия, карфици или кабърчета.

Ход на експеримента:

1. Направете тунел от трите консервни кутии без дъно, като ги съедините с тиксо.
2. Направете въртележка от листа хартия, като направите четири разреза по диагоналите.
3. Използвайте телта и закрепете въртележката от единия край на тунела, както е показано.
4. Обърнете тунела с единия край върху две дебели книги така, че да има отвор на дъното.
5. Наблюдавайте въртенето на въртележката. Как се нарича това физично явление?



2.ЗАДАЧА. Опитайте се да запазите бутилка с гореща вода възможно най-дълго време топла.

Необходими уреди и материали: бутилка гореща вода, материали (алуминиево фолио, хартиена торбичка, вълнен шал, дървена кутия, стъклена вана, хартиени кърпи, вестници, корк, памучни чорапи и др.)

Ход на експеримента: Направете подходяща опаковка на бутилката за посочената цел. Запишете най-подходящия материал, като сравните времето за изстиване на различни бутилки.

Най-подходящият материал за изолация е:.....

Поддържането на оптималната температура в стаята е 20°C, а в коридорите и другите помещения – 17-18°C. Въздухът в стаята трябва да се проветрява за намаляване на количеството въглероден диоксид, който се натрупва от процеса дишане. **Ако концентрацията е между 1000-2000 ppm (части на 1 милион) състоянието на въздуха е нормално.**

2. ЗАДАЧА. Запознайте се с уреда за измерване на концентрацията на въглероден диоксид. Измерете количеството въглероден диоксид в стаята. Оценете състоянието на въздуха.

Описание: Уредът се включва и измерването започва след звуков сигнал. Уредът се поставя на равнището на масата. На различни равнища показва различни стойности. Не се диша близо до уреда.



Измерена стойност на концентрацията на въглероден диоксид..... ррт

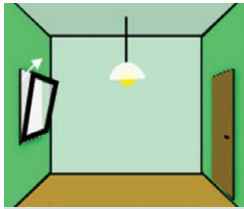
Направете графика на промяната на концентрацията с времето за един учебен час през 15 минути. Коментирайте графиката. Кога се увеличава количеството въглероден диоксид? Какви поражения нанася прекаленото количество въглероден диоксид върху човешкия организъм?



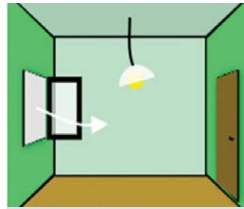
Група (име на групата)

Енергийна ефективност при използване на топлинната енергия

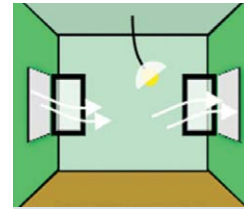
1. ЗАДАЧА. Запознайте се с начините, по които е възможно да се проветряват жилищните помещения и учебните стаи. Кое е препоръчителното проветряване, при което се спестява топлинна енергия?



А. Постоянно **наклонено** проветряване – частично отворен прозорец.



Б. **Шоково** проветряване – цял отворен прозорец за кратко време (3-5 минути).



В. **Кръстосано** проветряване – отворени за кратко протовоположно разположени прозорци или прозорец и врата.

Нарисувайте движението на въздушния поток в трите случая. При кой от тях стените, подът и таванът не се охлаждат бързо, което не намалява температурата в стаята?

2. ЗАДАЧА. Попълнете таблицата, в която оценявате вашето поведение за енергийна ефективност при използване на топлинната енергия. За всяко „да“ си присъждайте по една точка.

Действия за енергийна ефективност	Да	Не	Точки
1. Не слагаме мебели и завеси пред радиатора.			
2. Проветряваме стаята само шоково или кръстосано за няколко минути.			
3. Намаляваме или изключваме отоплението, когато ни няма.			
4. По време на проветряване изключваме радиатора (на *).			
5. Температурата в стаята е в границите. $20^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C}$			
6. Температурата в коридора, салона и др. е в границите. $14^{\circ}\text{C} - 17^{\circ}\text{C}$			
7. Носим подходящо облекло през сезоните.			
8. Не поставяме вентила на радиатора над позиция 3.			
9. Намаляваме или изключваме отоплението през нощта.			

Съберете всички точки. Направете самооценка на вашето поведение за енергийна ефективност.

При 9 точки – отлично поведение за енергийна ефективност;

При 7-8 точки – имате добри навици, които следват;

При 5-6 точки – добро начало, повече старание;

При 1-4 точки – запознайте се с всички предписания, които не следват и започнете да работите за ефективно поведение.

3. ЗАДАЧА. Направете табло (постер), в което да отразите всички предписания за енергийна ефективност на топлинната енергия. Закачете го в стаята.

Запомнете! Намаляване на температурата с 1°C спестява 6% от сметката за отопление. Запознайте родителите си с тези правила за енергийно спестяване!

Група (име на групата)

Електричество и осветление

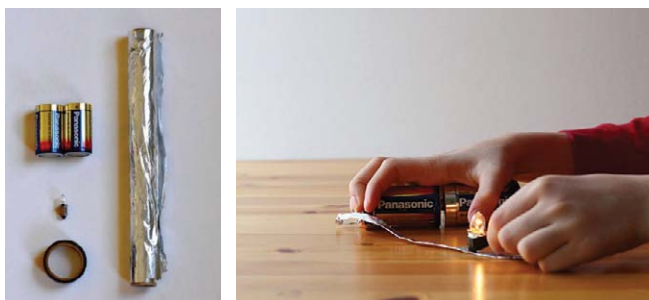
За протичане на електричен ток е необходима затворена електрическа верига. В нея енергията на батерията (генератора) се превръща в електрическа енергия.

1. ЗАДАЧА. Направете проста електрическа верига и наблюдавайте при какви условия има превръщане на енергия.

Необходими уреди и материали: алуминиево фолио, две батерии, изолаторно тиксо, лампичка.

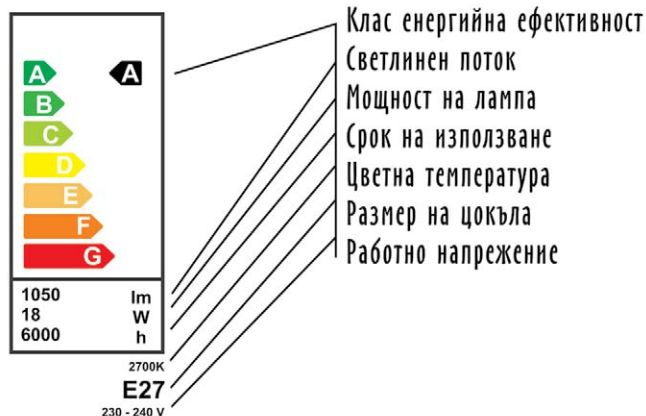
Ход на експеримента:

1. Направете два проводника от алуминиевото фолио – тесни ленти от няколко слоя.
2. Закрепете с тиксото двата края на проводниците към фасунгата на лампичката.
3. Другите два края прикрепете към батериите, които свържете последователно (положителен към отрицателен полюс).



4. Наблюдавайте светенето на лампичката. Проверете как ще се промени яркостта на лампичката при поставяне само на една батерия.

В консуматорите (лампи, електроуреди, електромотори) се извършва превръщане на електрическа в друг вид енергия – механична, светлинна, топлинна и др. Важно е да се използват електроуреди с висок клас на ефективност, най-малко А. Лампите за осветление трябва да бъдат халогенни или LED лампи (светодиодни). Те имат енергиен паспорт.



2. ЗАДАЧА. Разгледайте и разтълкувайте **енергийния паспорт** на лампа.

Направете анализ на качествата на различните лампи за осветление, като отговорите на въпросите:

1. Коя от лампите има най-голямо излъчване на светлина и най-малко нагряване?
2. Коя от лампите има най-голяма икономия на енергия?
3. Цветната температура бива топла (1000 - 4000°C), неутрална (5000 - 7000°C) и студена (7000 - 10000°C). Кои лампи каква цветна температура имат?



4. Проучете коя лампа е била изобретена първа, кога и от кого.

Група (име на групата)

Енергийна ефективност при използване на електрическата енергия за осветление в училище и вкъщи

Електрическата енергия в училище се използва главно за осветление и за захранване на различни уреди, например компютри, електронни устройства и др. Затова спестяването на електрическа енергия основно се свързва с регулиране на осветлението. Осветеността е величина, която зависи от потока слънчева светлина, падаща върху един квадратен метър. Тя зависи от мощността на лампите и от разстоянието до тях. Измерва се в *lx* (лукс). За сравнение – *0,0001 lx* – обща звездна светлина при облачно небе; *100 lx* – много тъмен облачен ден; *10 000 – 25 000 lx* – дневна светлина, на сянка, *320 – 500 lx* – осветление в офис, учебна стая. Препоръчителната осветеност на работното място е *300 lx*, коридори, стълби – *200 lx*. Не е нужно да светят всички лампи, ако светлината е достатъчна. Осветеността измерваме с **луксметър**.


1. ЗАДАЧА. Запознаване с **луксметъра**. Измерване на осветеността с луксметър.

Ход на работата:

- Измерете осветеността в различни места от стаята, когато има включено осветление и когато ползвате само слънчева светлина.
- Оценете осветеността на работното си място. Достатъчна ли е за нормална работа?
- Изгасете някои лампи, ако осветеността надвишава препоръчителните граници.



2. ЗАДАЧА. Попълнете таблицата, в която оценявате вашето поведение за енергийна ефективност при използване на светлинната енергия. За всяко „да“ си присъждайте по една точка.

Действия за светлинна енергийна ефективност	Да	Не	Точки
1. Не оставяме лампите да светят, когато не сме в помещението.			
2. Използваме настолни лампи и лампиони, когато използваме част от пространството в стаята.			
3. Използваме само енергоспестяващи лампи.			
4. Не оставяме да светят прекалено много лампи в стаята. По-добре е използването на една мощна лампа, отколкото няколко други.			
5. Разбираме и използваме символите зелено, жълто и червено там, където са поставени. 			
6. Когато сме близо до прозореца и още е светло, не включваме редицата лампи до прозореца.			
7. Редовно почистваме повърхността на осветителните тела.			
8. Не осветяваме прекалено много стълбища, коридори, физкултурни салони.			
9. Ако слънчевата светлина е достатъчна, не включваме лампи. Затова работното ни място трябва да е близо до прозореца в къщи.			

Съберете всички точки. Направете самооценка на вашето поведение за енергийна ефективност.

При 9 точки – отлично поведение за енергийна ефективност;

При 7-8 точки – имате добри навици, които следват;

При 5-6 точки – добро начало, повече старание;

При 1-4 точки – запознайте се с всички предписания, които не следват и започнете да работите за ефективно поведение.

Група (име на групата)

Енергийна ефективност при използване на електрическата енергия в училище и вкъщи

Електрическа енергия използваме и когато електроуредите работят. Те консумират определена енергия, която може да се пресметне по данните, които са в паспорта на уреда. Там е указано напрежението, към което се включват уредите, както и мощността, която трансформират. Напрежението за включване на уреди в мрежата в България е 220 V. Мощността, която имат уредите, обикновено е означена на корпуса. Може да се изчисли разходът на електрическа енергия, ако се умножи мощността по времето в часове, за което се използва уреда. Например ако уредът има мощност 2200 W и е работил половин час, електроенергията, която е консумирана, изчисляваме така:



Мощност (във ватове W) X време (часове h) = електроенергия (ватчаса Wh)

1. ЗАДАЧА. Изчислете стойността на електроенергията, консумирана за половин час от включената на пълна мощност ютия с дадената мощност. Приемете, че цената за 1 kWh (1000 Wh) е 0,19 лв.

Електрическият измервателен уред измерва работата на дадено устройство и консумацията му на електроенергия.

2. ЗАДАЧА. С помощта на **електрическият измервателен уред** измерете консумираната електрическа енергия и сравнете изчислените резултати с тези, които измерва уредът.

3. ЗАДАЧА. Попълнете таблицата, в която оценявате вашето поведение за енергийна ефективност при използване на електрическата енергия. За всяко „да“ си присъждайте по една точка.

Действия за електроенергийна ефективност	Да	Не	Точки
Използваме предимно уреди с енергиен клас A, A+ и A++			
Често размразяваме хладилника.			
Поставяме хладилника на прохладно място, далече от печка.			
Не оставяме хладилника да работи на много ниски температури.			
Не оставяме задълго уредите на <i>stand-by</i> режим.			
Изключваме електрическите уреди, когато не ги използваме.			
Пускаме пералнята, когато е почти или изцяло пълна.			
Слагаме капак на тенджерата, когато готвим.			
Не поставяме горещи или топли храни в хладилника.			
Изключваме зарядните устройства, когато не се използват.			

Съберете всички точки. Направете самооценка на вашето поведение за енергийна ефективност.

При 10-9 точки – отлично поведение за енергийна ефективност;

При 7-8 точки – имате добри навици, които следвате;

При 5-6 точки – добро начало, повече старание;

При 1-4 точки – запознайте се с всички предписания, които не следвате и започнете да работите за ефективно поведение.

Запознайте родителите си с тези правила за енергийно спестяване!



Група (име на групата)

Енергийна обиколка на училището

1. ЗАДАЧА. Изгответе доклад за енергийната ефективност на училищната сграда, като проучите следните въпроси:

1. Как се отоплява училището?.....
2. Има ли сградата външна изолация?
3. Губи ли се топлина от прозорците (има ли единични остъклявания)?
4. Има ли процепи във вратите и добре ли се затварят?.....
5. Откъде се получава топла вода?.....
6. Колко топлинни щрангове има в училището?
7. Има ли изолация на покрива и мазето?
8. Има ли щори и завеси, които закриват част от радиаторите?.....
9. Има ли мебели пред радиаторите?.....
10. Изолирани ли са външните площи зад радиаторите?
11. Изолирани ли са тръбопроводите в неотоплените части на сградата?.....
12. Обезвъздушени ли са радиаторите, почистени ли са повърхностите им?.....
13. Има ли повредени термостатни вентили на радиаторите?.....
14. Има ли сградата енергиен паспорт?.....

Годишно потребление на топлинна енергия (от предишната година)kWh
 Попълнете таблицата с предложения за подобряване на енергийната ефективност.

	Състояние	Необходими мерки
1.		
2.		
3.		

2. ЗАДАЧА. Направете температурен профил на училището.

Изискайте план или скица на училището и съставете план за проверка на температурата в наличните помещения.

Използвайте **секундните термометри**. Попълнете таблицата:

Помещение номер	Температура	Вентил(и) на парното, настроен(и) на			Отворени прозорци	Допитване сред учениците(твърде топло/твърде студено/оптимално)
		1	2	3		
<i>Пример:</i> Класна стая ЗС, 1014	22°C	4	3	5	1	Твърде топло

Дата:..... Клас:..... Външна температура:..... Протоколиращ:....
/ Име:

Оценете има ли моменти, когато в някои помещения температурата е над препоръчителната. Направете предписание за тези стаи.

Група (име на групата)

Изчисляване на спестена електроенергия и топлинна енергия

За изчисляване на спестените средства от топлинна енергия и електроенергия се нуждаем от сметките за ток и топлинна енергия през проектната година и през референтната година (години). Разликите в сметките определят спестените средства.

1. ЗАДАЧА. Изчисляване на спестената електроенергия. По сметки на училището за референтната и проектна година, изчислете постигнатото спестяване. Използвайте формулата:

(Електроенергия в референтна година (kWh или MWh) - Електроенергия в проектната година (kWh или MWh)) X Цена на 1 kWh = Спестени средства

За изчисляване на спестената топлинна енергия използваме градусодни. Градусоденият показва степента на студ през дадена година. Използваме градусодни за сравняване на резултатите от различни отоплителни периоди, които се дължат на различни външни температури.

2. ЗАДАЧА. Изчисляване на спестената топлинна енергия. Следвайте алгоритъма:

1. Определяме потреблението на парното през последните три години.
2. Определяме градусодните за тези години за съответния град, като използваме сайта <https://www.degreedays.net/#generate>
3. Определяме стандартния фактор, който е средноаритметично на потреблението за всяка година в *градусодни °Cd* (Потреблението се определя, като енергията се дели на градусодните – kWh/°Cd).
4. Умножаваме *градусодните* за проектната година по стандартния фактор, като така получаваме енергията, без да сме спестявали.
5. Проверяваме какво е потреблението за проектната година.
6. Изваждаме от референтната стойност действителното потребление.
7. Изчисляваме стойността на спестените средства.

Date	HDD	Description
2019-03-01	5.2	
2019-03-02	5.6	
2019-03-03	8.3	
2019-03-04	7.2	
2019-03-05	5.2	
2019-03-06	4.5	
2019-03-07	5.1	
2019-03-08	3.3	
2019-03-09	3.2	
2019-03-10	2.6	
2019-03-11	2.6	
2019-03-12	10.1	
2019-03-13	9.1	
2019-03-14	9	
2019-03-15	7.3	
2019-03-16	4.9	
2019-03-17	2.9	
2019-03-18	3.6	
2019-03-19	1.9	
2019-03-20	3.1	
2019-03-21	2.9	
2019-03-22	5	
2019-03-23	4.5	
2019-03-24	3.7	
2019-03-25	4.8	

Указания за ползване на данни за *градусодните* от сайта:

1. Избираме опция „heating”.
2. Избираме основна температура 12°C .
3. Избираме близка климатична станция, например за София показаните в страницата.
4. Сумираме *градусодните* за избрания сезон.

3. ЗАДАЧА.

Оценете факторите, от които зависи най-силно намаляването на потреблението на топлинна и електроенергия. Направете списък и го представете на училищните власти.

Група (име на групата)

Подготовка на публично събитие „Енергоспестяваща седмица“

Направете подготовка за публично събитие, на което ще поканите всички заинтересовани лица – учители, ученици, родители, администрация на училището, представители от общината, журналисти и др. По време на събитието ще демонстрирате направените от вас материали, ще презентирате резултатите от вашата дейност, с което ще разпространите нагласите за спестяване на енергия и че устойчивото развитие гарантира бъдеще за всички на планетата Земя!

1. ЗАДАЧА. Разделете дейностите между следните групи, които работят по различни направления:



2. ЗАДАЧА. Обсъдете дейностите на всяка група и определете неин отговорник. Поставете срокове.

3. ЗАДАЧА. Обмислете дали може да разнообразите събитието с кратка театрална постановка на тема „Как спестяваме енергия?“ или викторина с въпроси за времето, климата, парниковия ефект, възобновяеми енергийни източници и др.

Списък на публикуваните снимки от училища, които прилагат програмата

Всички публикувани снимки са собственост на Националния доверителен екофонд.

Вътрешна предна корица – СУ „Цанко Церковски“, гр. Полски Тръмбеш

стр. 1 – СУ „Христо Ботев“, гр. Павел баня

стр. 6 – СУ „Отец Паисий“, гр. Самоков

стр. 8 – СУ „Христо Ботев“, гр. Павел баня

стр. 11 – СУ „Отец Паисий“, гр. Самоков

стр. 13 – СУ „Отец Паисий“, гр. Самоков

стр. 15 – Професионална гимназия по ресторантьорство и хотелиерство, гр. Павел баня

стр. 17 – ОУ „Св. Патриарх Евтимий“, гр. Велико Търново

стр. 18 – ОУ „Никола Й. Вапцаров“, с. Габарево, община Павел баня

стр. 23 – ОУ „Св. Патриарх Евтимий“, гр. Велико Търново

стр. 30 – СУ „Христо Ботев“, гр. Павел баня

стр. 36 – ОУ „Св. Патриарх Евтимий“, гр. Велико Търново

Списък на учителите, участващи в проекта

- 1. Анета Иванова** СУ „Иван Вазов“ – гр. Стара Загора
- 2. Анета Пенчева** НГДЕК „Св. Константин-Кирил Философ“ – гр. София
- 3. Анна Михалкова** 7 СУ „Св. Седмочисленици“ – гр. София
- 4. Борка Младенова** 40 СУ „Луи Пастър“ – гр. София, район Люлин
- 5. Ваня Желева** ОУ „Кулата“ – гр. Казанлък
- 6. Диана Дончева** ОУ „Кулата“ – гр. Казанлък
- 7. Живка Георгиева** ОУ „Васил Левски“ – с. Гита, община Чирпан
- 8. Иваничка Петкова** ОУ „Св. Патриарх Евтимий“ – гр. Велико Търново
- 9. Йовка Иванова** СУ „Петко Росен“ – гр. Бургас
- 10. Мариана Джигова** Професионална гимназия по ресторантьорство и хотелиерство – гр. Павел баня
- 11. Мариана Йорданова** ОУ „Генерал Скобелев“ – с. Скобелево, община Павел баня
- 12. Мария Иванова** СУ „Отец Паисий“ – Самоков
- 13. Милена Атанасова** СУ „Христо Ботев“ – гр. Павел баня
- 14. Нели Димитрова** ОУ „Васил Левски“ – с. Петко Каравелово, община Полски Тръмбеш
- 15. Снежана Кънева** ОУ „Христо Смирненски“ – с. Тулово, община Мъглиж

КЛИМАТЪТ И АЗ. ПЕСТИМ ЕНЕРГИЯ В УЧИЛИЩЕ.

ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА ЗНАНИЯ ПО КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ И ЕНЕРГИЙНА
ЕФЕКТИВНОСТ В УЧИЛИЩЕ

ЕНЕРГИЕН ЕКИП СЛЕД ЧАСОВЕТЕ ПО ФИЗИКА

Методически материали

ФИЗИКА

АВТОРИ

МАЯ ГАЙДАРОВА И ИВЕЛИНА КОЦЕВА

РЕЦЕНЗЕНТИ

ПРОФ. Д-Р ИРИНА КОЛЕВА И ДОЦ. Д-Р РАДОСТ ВАСИЛЕВА

ГРАФИЧЕН ДИЗАЙН И ПЕЧАТ „ЛАМБАДЖИЕВ СТАНДАРТ“ ООД

ГРАФИЧНА КОНЦЕПЦИЯ И ПОДГОТОВКА НА ИЛЮСТРАЦИИТЕ

ЛИЛИ САМОКОВСКА

РЕДАКТОР СВЕТЛОЗАР ЖЕКОВ

СЪСТАВИТЕЛ НА ПОРЕДИЦАТА КАМЕЛИЯ ГЕОРГИЕВА

РАЗПРОСТРАНЯВА СЕ БЕЗПЛАТНО!

<http://education.ecofund-bg.org/документи-материали>

ISBN 978-619-7593-21-1

НАЦИОНАЛЕН ДОВЕРИТЕЛЕН ЕКОФОНД

София, бул. „Шипченски проход“ 67Б

02 973 36 37, ecofund@ecofund-bg.org

www.ecofund-bg.org; www.myclimate.bg

ФИЗИКА

Методически
материали

КЛИМАТЪТ И АЗ. ПЕСТИМ ЕНЕРГИЯ В УЧИЛИЩЕ.

ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА ЗНАНИЯ ПО КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ И ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ В УЧИЛИЩЕ

ЕНЕРГИЕН ЕКИП СЛЕД ЧАСОВЕТЕ ПО ФИЗИКА



Този проект е част от Европейската инициатива за климата (EUKI.) EUKI е инструмент за финансиране на проекти от Федералното министерство на околната среда, опазването на природата и ядрената безопасност (BMU). EUKI конкурсът за проектни идеи се изпълнява от Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Основната цел на EUKI е да насърчи сътрудничеството в областта на климата в рамките на Европейския съюз, за да смекчи емисиите на парникови газове.

За повече информация посетете: www.euki.de

Становищата, представени в тази публикация, са отговорност единствено на автора (авторите) и не отразяват непременно възгледите на Федералното министерство на околната среда, опазването на природата и ядрената безопасност (BMU).