

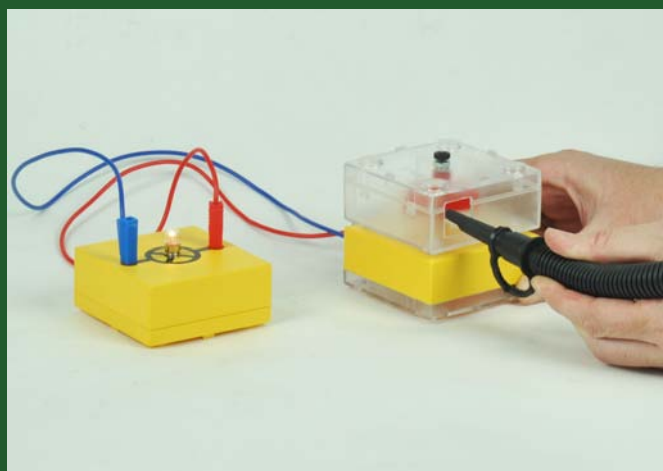
Ученически експерименти

РЪКОВОДСТВО

АЛТЕРНАТИВНО

ПРЕОБРАЗУВАНЕ НА ЕНЕРГИЯ

P9160-4W



Приложение

1. Двигатели с вътрешно горене

- AES 1.1 Процес на горене в бензинов двигател
- AES 1.2 Процес на горене в дизелов двигател

2. Енергия, която може да се възприеме

- AES 2.1 Потребление на енергия от електрическа крушка
- AES 2.1.1 Потребление на енергия от електрическа крушка - количествено
- AES 2.1.2 Потребление на енергия от домакински уреди
- AES 2.2 Потребление на енергия от малък електрически автомобил
- AES 2.2.1 Допълнителни експерименти с електромобил
- AES 2.2.2 Електрически автомобил - практическа справка
- AES 2.3 Потребление на енергия от витлото
- AES 2.3.1 Допълнителни експерименти с витлото

3. Вятърна енергия

- AES 3.1 Вятърна електроцентрала
- AES 3.1.1 Вятърна енергия - продължителни експерименти

4. Водна енергия

- AES 4.1 Водноелектрическата централа
- AES 4.1.1 Водна енергия - продължителни експерименти

5. Топлинна енергия (калорична сила)

- AES 5.1 Принцип на топлоелектрическите централи
- AES 5.1.1 Теплоелектрическа енергия - непрекъснати експерименти

6. Слънчева енергия - фотоволтаици

- AES 6.1 Измерване на напрежението и ъгъл на падане - качествено
- AES 6.2 Серийно свързване на соларни батерии
- AES 6.3 Паралелно свързване на соларни батерии
- AES 6.4 Двигател с витло, задвижван от соларна батерия
- AES 6.5 Електрически автомобил, задвижван от соларна батерия
- AES 6.6 Ъгъл на падане и напрежение

7. Съхранение на енергия

- AES 7.1 Бързо зареждане на устройство за краткосрочно съхранение на енергия
- AES 7.2 Устройство за краткосрочно съхранение на енергия като източник на енергия
- AES 7.3 Съоръжения за зареждане на устройството за краткосрочно съхранение на енергия

ПРОЦЕС НА ГОРЕНЕ В БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ

AES 1.1

Знаете ли защо автомобилът се движи?

Има автомобили, които имат вграден газов двигател. Сега бихме искали да разберем как работи този двигател, а оттам и автомобилът.

Експеримент:

- Дръжте хоризонтално запалителния цилиндър
- Натиснете пулверизатора върху бутилката 2 или 3 пъти (по-често не е необходимо)
- Завъртете бутилката с главата надолу (за смесване на газ и въздух)
- Поставете мекия капак (не го натискайте по-навътре от около 1 cm)
- Тествайте запалката, за да се уверите, че запалването работи правилно
- Поставете запалката на поне 5 cm в отвора на подовата плоча
- Поставете бутилката в отвореното пространство
- Запалете запалката



Резултат:

Сместа газ-въздух се възпламенява експлозивно и мекият капак се изстрелва на няколко метра.

- Вземете мекия капак
- Издухайте останалата в бутилката газова смес

Заклучение:

В газовия двигател газова-въздушната смес се възпламенява експлозивно чрез запалителна искра. В резултат на това буталото (в нашия експеримент: мекият капак) се привежда в движение много бързо. Химическата енергия (съхранена в газа) се превръща в кинетична енергия (страничен продукт: топлина).

ПРОЦЕС НА ГОРЕНЕ В ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ

AES 1.2

Има автомобили с вграден дизелов двигател. Сега искаме да разберем как работи този двигател и как задвижва автомобила.

Експеримент:

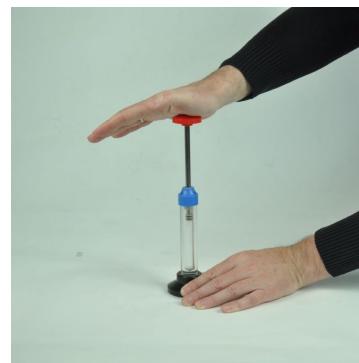
- Отворете и извадете буталото на цилиндъра
- Вкарайте свеж въздух в цилиндъра



- Поставете малко количество памук в цилиндъра
- Поставете буталото обратно в цилиндъра и го затворете



- Задръжте основата (натиснете я силно в долната ѝ част върху плота на масата), поставете дланта на другата си ръка върху буталото
- Ударете възможно най-силно и бързо



Резултат:

В резултат на силния натиск и високата температура памукът се запалва под формата на стрелкащ се пламък.

- След запалването отворете отново и издърпайте буталото от цилиндъра.
- Вкарайте свеж въздух в цилиндъра
- Поставете буталото обратно в цилиндъра

Заклучение:

Дизеловото гориво (в нашия експеримент памукът) експлозивно се възпламенява само от силния натиск и приближаващата се топлина. Отново химическата енергия се превръща в кинетична.

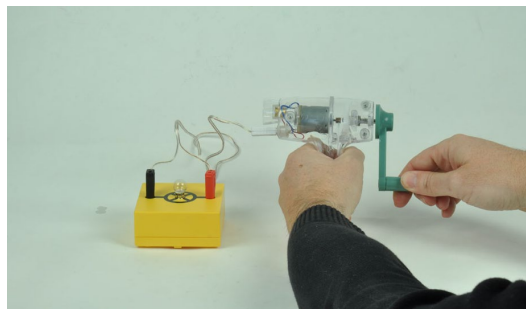
ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКА КРУШКА

AES 2.1

Колко енергия е необходима, за да светне една малка лампа? И трябва ли еднaкво количество енергия за всяка лампа?

Експеримент:

- Завинтете лампа с напрежение 6V/0,5A във фасунгата на тухлата.
- Свържете ръчния генератор с кабелите му към тухлата.
- Сега един ученик трябва да включи генератора, докато друг ученик завинтва и отвинтва лампата няколко пъти.



Резултат:

Ученикът, който е въртял двигателя, ясно усеща разликата в потреблението на енергия, когато лампата е завинтена и свети - или не свети.

Физическо обяснение на търсенето на енергия:

Механичната енергия (манивела) се преобразува в електрическа (ръчен генератор). Електрическата енергия се преобразува съответно в светлинна или топлинна енергия (лампа).

Допълнителна задача 1:

- Вместо лампата с 6V/0.5A завинтваме лампа с 6V/0.05A
- Плавно завъртете манивелата

Забелязвате ли разлика в потреблението на енергия в сравнение с предишния експеримент?

Заклучение:

Необходима е по-малко енергия, за да светне лампата с 6V/0,05A.

Защо?

Лампата с напрежение 6V/0,05A консумира десет пъти по-малко енергия от лампата с напрежение 6V/0,5A.

Тази разлика може да се усети по време на работа.

ЕНЕРГИЙНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА КРУШКА - КОЛИЧЕСТВЕНО

AES 2.1.1

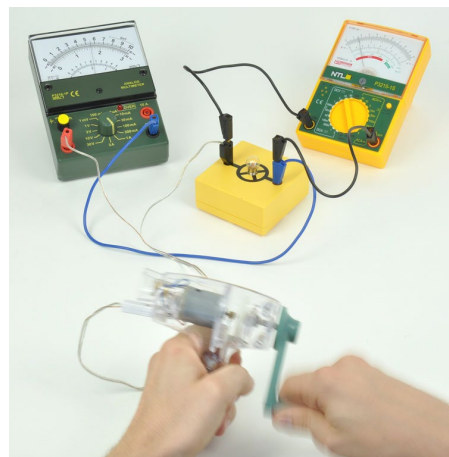
Какво може да се каже за посочените стойности на лампата? Как можете да проверите тези стойности?

Експеримент 1:

С помощта на 2 измервателни уреда могат да се проверят определените стойности на лампата и да се определи нейната ефективност.

Провеждане на експеримента:

Конструкция съгласно илюстрацията. Волтметърът трябва да се свърже успоредно с консуматора, а амперметърът - последователно с консуматора.



Съвети:

За този експеримент се препоръчва използването на аналогови измервателни уреди, тъй като захранващият ток не осигурява постоянна стойност.

При големи измервателни площи трябва да се използват цифрови измервателни уреди, тъй като измерените стойности биха били много трудни за разчитане.

Резултат:

Кои стойности могат да бъдат разчетени?

Напрежение (U): V Ток (I): A

Мощност (P): W ($P = U \cdot I$)

Експеримент 2:

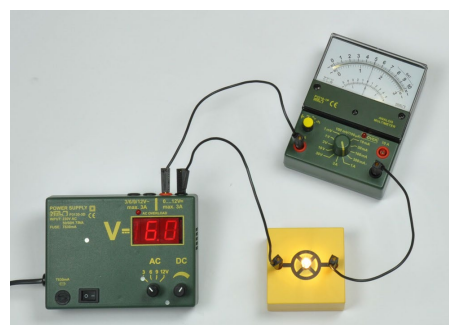
- Вместо ръчен генератор използваме регулируемо захранване
- Използвайте постоянен ток, внимавайте за полярността!
- Задайте напрежение от точно 6 V

Резултат:

Отчетете показаната стойност и я сравнете със стойността, отбелязана върху лампата.

Напрежение (U): V Ток (I): A

Мощност (P): W ($P = U \cdot I$)



Внимание:

Електрическите компоненти са с допустими отклонения до дадените технически стойности. Поради това е възможно да има отклонения от стойностите, отбелязани върху лампата!

ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ ОТ ДОМАКИНСКИ УРЕДИ

AES 2.1.2

Практическа препратка:

Таблицата по-долу съдържа различни ни електрически уреди.

Познайте каква мощност (колко вата) е необходима на всяко от тези устройства, за да работи. Поставете предполагаемата стойност във втората колона.

Упражнения вкъщи:

Повечето от тези устройства могат да бъдат намерени в домовете ви. Всяко електрическо устройство носи значка, на която е посочена потребната енергия. Отчетете енергийните стойности на устройствата и ги запишете в третата колона на таблицата.

Електрическо устройство	Вата (приблизително)	Вата (намерете у дома)
Сешоар за коса		
Бойлер		
Електрическа ютия		
Телевизор		
Радио		
Тостер		
Хладилник		
Фризер		
Готварска печка		
Пералня		
Сушилня		
Сумата от крушките във вашата стая		

- Сравнете оценените стойности с реалните.
- Кои електрически устройства изискват най-много енергия? Наричаме тези устройства "електрически консуматор".
- Сравнете стойността на активността на същите продукти с тези на съучениците си.

Съвети:

Съществуват сродни видове, които изискват различни количества енергия. Това е причината домакинските уреди, които се използват често или постоянно, да се класифицират в енергийни класове. Ако даден уред се нуждае от по-малко електрическа енергия, неговата работа е "икономически ефективна". Човек трябва да се информира за тези данни, преди да закупи електрическо устройство.

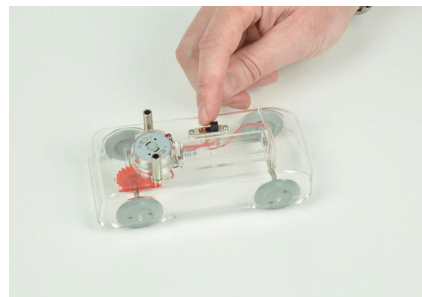
ЕНЕРГИЙНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА МАЛЪК ЕЛЕКТРИЧЕСКИ АВТОМОБИЛ

AES 2.2

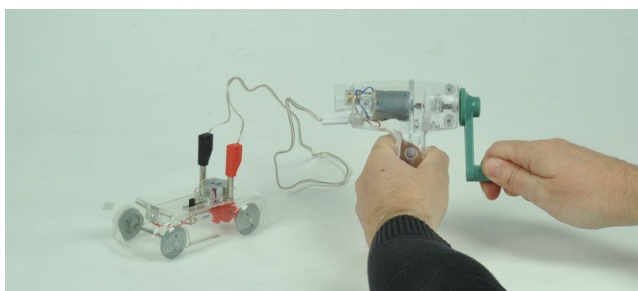
Може би познавате моделите на автомобили, захранвани с батерии (с дистанционно управление). Нуждаят ли се малките и големите модели от еднакво количество енергия? Нуждаят ли се автомобилите от едно и също количество енергия, когато се движат по хълмист терен (например по трева или пясък) и когато се движат по улица?

Експеримент:

- Преместете превключвателя на електромобила в положение напред



- Свържете ръчния генератор с кабелите му към автомобила
- Завъртете манивелата



Резултат:

Автомобилът се задвижва.

Физическо обяснение на преобразуването на енергията:

Механичната енергия (манивела) се преобразува в електрическа (генератор).

Генераторът задвижва двигателя на автомобила.

След това електрическата енергия се преобразува отново в механична енергия (движение на автомобила).

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ С ЕЛЕКТРИЧЕСКИЯ АВТОМОБИЛ

AES 2.2.1

Експеримент 1:

Завъртете манивелата в двете посоки.

Какво се случва?

Задача:

Обсъдете метода на работа на двигател и генератор за постоянен ток.

Експеримент 2:

Завъртете манивелата с различна скорост.

По време на въртенето наблюдавайте скоростта на автомобила.

Задача:

Какво се случва с модела на колата, когато увеличите скоростта? Нуждаете ли се от повече енергия? По-бързо ли се изтощава батерията?

Какво се случва с автомобила на родителите ви, когато ускорявате? Необходимо ли е повече гориво?

Експеримент 3:

Поставете различни елементи на електрическия автомобил.

Внимание: Не го "претоварвайте"!

По време на експеримента наблюдавайте разхода на енергия в сравнение с предишните експерименти.

По-тежкият автомобил изисква ли повече енергия? Нуждае ли се лимузината от повече гориво, отколкото малък автомобил? Колко гориво е необходимо на един камион?

ЕЛЕКТРИЧЕСКИ АВТОМОБИЛ - ПРАКТИЧЕСКА СПРАВКА

AES 2.2.2

Попълнете във втората колона идеалния си тип автомобил.

	автомобил - тип	l/100 km прибл.	l/100 km според брошурата	Тегло и kW според брошурата
идеален компактен автомобил				
идеален автомобил от среден клас				
идеален спортен автомобил				
идеален SUV				
хибриден автомобил				
камион до 3,5 т				
товарен автомобил с тегло най-малко 7 т				

Изчислете разхода на гориво в л/100 km за всеки тип автомобил.
Попълнете оценените стойности в третата колона.

Домашна работа:

Определете средния разход на гориво на различните автомобили в интернет или с помощта на брошури.

Попълнете тези стойности в четвъртата колона и ги сравнете.

Определете теглото и мощността (kW) на тези типове автомобили.

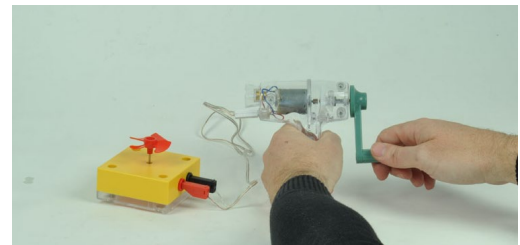
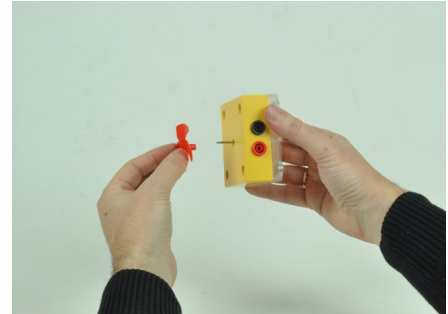
Попълнете тези стойности в петата колона.

Можете ли да откриете връзка между производителността, теглото и разхода на гориво?

Изграждаме вентилатор с различни скорости.

Експеримент:

- Поставете витлото върху тухлата на двигателя/генератора.
- Свържете ръчния генератор с тухлата
- Завъртете манивелата



Резултат:

Витлото се върти.

Физическо обяснение на преобразуването на енергията:

Механичната енергия (манивела) се преобразува в електрическа (генератор). Генераторът задвижва двигателя в тухлата. След това електрическата енергия отново се преобразува в механична енергия (движение на витлото).

Експеримент 1:

Бавно завъртете манивелата в двете посоки.
Обяснете работата на двигателя за постоянен ток и на генератора.

Експеримент 2:

Завъртете коляното с различни скорости (не го разтягайте).
Наблюдавайте скоростта на въртене на витлото.

Експеримент 3:

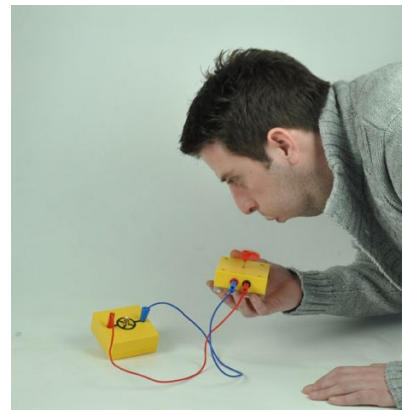
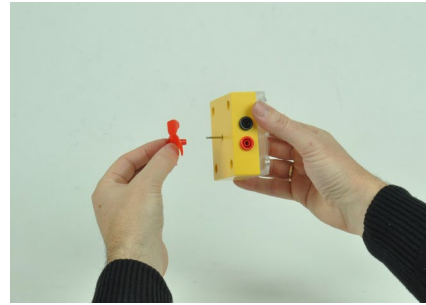
Избройте устройствата, в които този принцип се използва на практика.

- Вентилатор (през лятото)
- Сешоар за коса (в този случай обаче без отопление)
- Хеликоптер
- Корабно витло

"Надуйте" лампа, за да светне! Смятате ли, че можете да се справите?

Експеримент:

- Поставете витлото върху двигателя/генератора.
- Завинтете лампата 2,5 V в гнездото за лампа на тухлата
- Свържете двете тухлички с кабелите (син и червен, 75 cm)
- Надуйте витлото (под "нормален" ъгъл, на разстояние около 5 cm)
- Гледайте лампата



Резултат:

Чрез силно духане върху витлото лампата започва да свети.

Физическо обяснение на преобразуването на енергията:

Механичната енергия (въртенето на витлото) се преобразува в електрическа енергия (генератор).

След това тази електрическа енергия се преобразува в светлинна или топлинна енергия.

Препратка към практиката:

С този експеримент ще опознаете принципа на ветрилото.

Посочете предимствата и недостатъците на използването на големи ветрогенератори.

Има ли ветрогенератори или ветропаркове във вашия район?

ВЯТЪРНА ЕНЕРГИЯ - НЕПРЕКЪСНАТИ ЕКСПЕРИМЕНТИ

AES 3.1.1

Експеримент 1:

Кой има най-силен дъх?

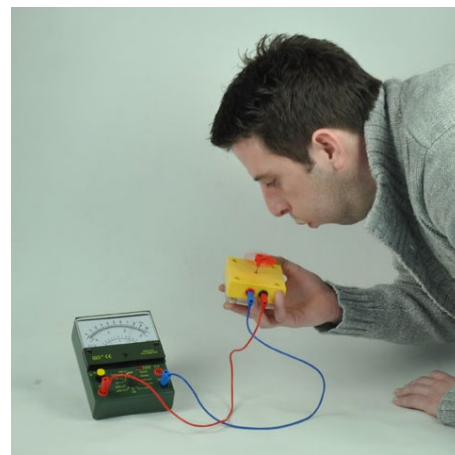
За да определим този параметър, измерваме напрежението, получено от витлото с генератор.

Опит:

- Поставете витлото върху тухлата (устройството)
- Настройте измервателния уред на обхват 10 V (DC)
- Свържете устройството с измервателния уред
- Духайте върху витлото възможно най-силно
- Отчетете напрежението

Забележка:

Препоръчително е да се използва аналогов измервателен уред, тъй като подаваната мощност не е постоянна при обдухване на витлото.



Какъв проблем се появява?

Тъй като захранването не може да се подава постоянно, измерената стойност не може да се определи точно.

Резултат:

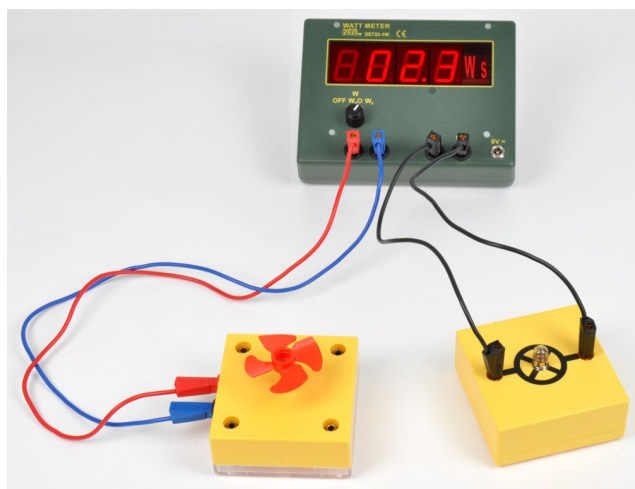
Ученикът, който постига най-високо напрежение, е този с "най-силен" дъх.

Експеримент 2:

Как можем да определим генерираната мощност?

Експеримент:

За този експеримент използваме "inno - watt meter". Входящата енергия се получава от витлото с генератор. Лампата 2,5 V в тухлата е консуматор.



Съвети:

Тъй като захранването в този експеримент не е постоянно, е много трудно да се измерят точните стойности на тази мощност без помощта на ватметър.

Устройството "inno - Wattmeter" показва директно производителността (във W). Също така може да се показва производителността в определени интервали от време (W).

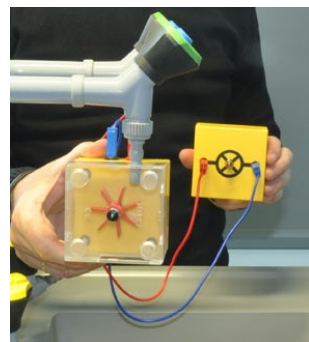
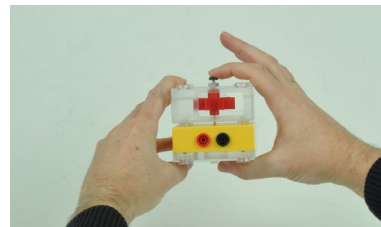
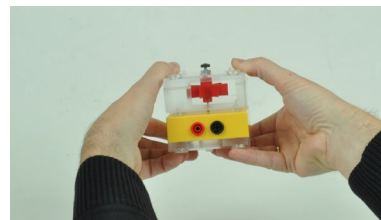
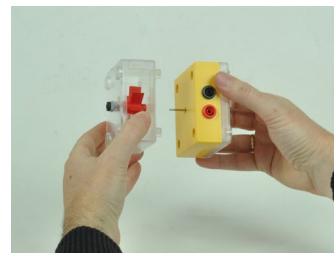
ВОДНОЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ЦЕНТРАЛА

AES 4.1

Как можете да накарате една лампа да свети с помощта на вода?

Експеримент:

- Поставете турбината в корпуса на тухлата на двигателя/генератора
- Поставете металния вал на двигателя/генератора в оста на турбината
- Четирите пластмасови болта на корпуса на турбината трябва да влязат в отворите на тухлата на двигателя/генератора. Залепете двете тухли една за друга.
- Фиксирайте турбината с черния бутон върху оста на генератора
- Проверете дали турбината работи гладко с пръст
- Завинтете лампата 2,5 V в гнездото на тухлата
- Свържете двете тухли с кабели (син и червен, 75 cm)
- Поставете крана за вода (с маркуч) в корпуса на турбината и го регулирайте към центъра на "повърхностите на лопатките"
- Включете крана за вода



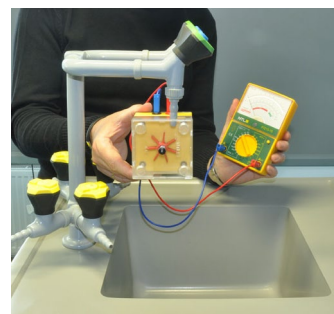
Резултат:

Водата задвижва турбината, а лампата свети.

Съвети:

Турбината се върти твърде бавно, ако налягането на водата не е достатъчно силно. В този случай лампата не свети или свети не много силно.

Тогава се препоръчва да се използва измервателен уред вместо лампа, за да се измери напрежението.



Физическо обяснение на преобразуването на енергията:

Механичната енергия (въртенето на турбината) се превръща в електрическа енергия (генератор), а след това в светлинна или топлинна енергия (лампа).

С този експеримент вие построихте малка водна електроцентрала !

ВОДНА ЕНЕРГИЯ - ДОПЪЛНИТЕЛНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ

AES 4.1.1

Експеримент 1:

Колко мощна е нашата турбина?

За да определим този параметър, измерваме напрежението, получено от турбината с генератор.

Опит:

- Закрепете турбината върху генератора (вижте предишния експеримент)
- Настройте измервателния обхват на измервателния уред на 10 V (DC).
- Свържете тухлата с измервателния уред
- Поставете турбината под воден кран
- Включете водния кран
- Отчитане на напрежението

Внимание:

Препоръчва се използването на дълги кабели, за да се избегне контактът на вода с измервателния уред.

Съвети:

Чрез използването на воден задвижващ механизъм провежданата мощност не се изпълнява постоянно. Затова се препоръчва използването на аналогов измервателен уред.

Експеримент 2:

Как може да се измери генерираната мощност?

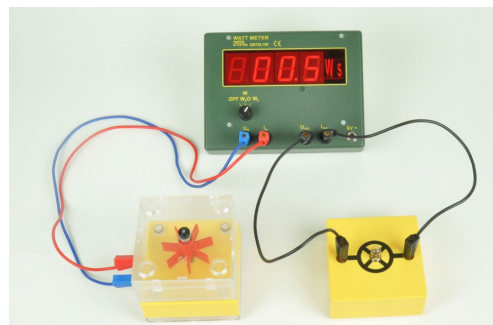
Опит:

За този експеримент използваме ватметъра "inno - Wattmeter". Входящата енергия се получава от витлото с генератор. Лампата 1,5 V в тухлата е консуматор.

Съвети:

Тъй като в този експеримент подаваната мощност не е постоянна, много е трудно да се измерят точните стойности на мощността без помощта на ватметър.

Устройството "inno - Wattmeter" показва директно производителността (във W). Също така може да се покаже производителността за определено време (Ws).



Препратка към практиката:

Опитайте се да опишете схематично водна електроцентрала.

В учебника си по физика можете да намерите различни видове турбини. Кой вид турбина е вградена в тухлата?

Турбините на Пелтон се използват в електроцентралите за съхранение на енергия.

Турбините на Франсис или Каплан се използват в електроцентрали с отклонен поток на реки или в електроцентрали, работещи на приливи и отливи в морето.

Допълнителни интердисциплинарни задачи:

Какъв процент от енергията в страната се осигурява от водноелектрически централи? Определете ресурсите на хидроенергия във вашата страна.

Посочете предимствата и недостатъците на водните електроцентрали.

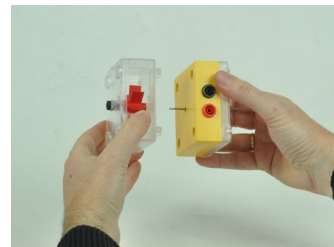
ПРИНЦИП НА ТОПЛОЕЛЕКТРИЧЕСКА ЦЕНТРАЛА

AES 5.1

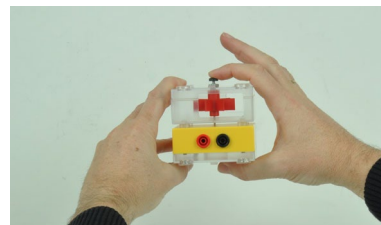
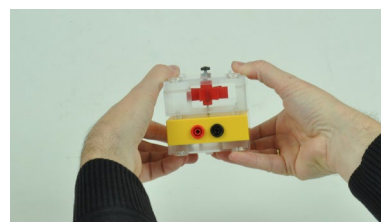
Може би познавате електроцентрали, работещи с въглища, газ или нефт. Такива електроцентрали са известни като калорични електроцентрали или топлоелектрически централи. Но откъде идва електрическата енергия в тези калорични електроцентрали?

Експеримент:

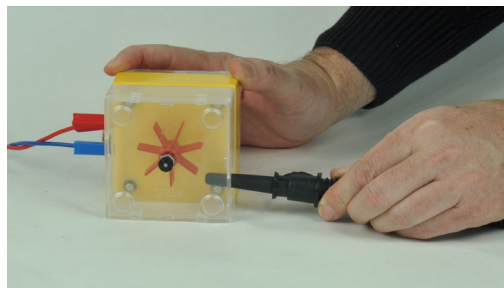
- Поставете турбината в корпуса на тухлата на двигателя/генератора
- Поставете металния вал на двигателя/генератора в оста на турбината
- 4-те пластмасови болта на корпуса на турбината трябва да се забият в отворите на тухлата на двигателя/генератора. Залепете двете тухли една за друга.



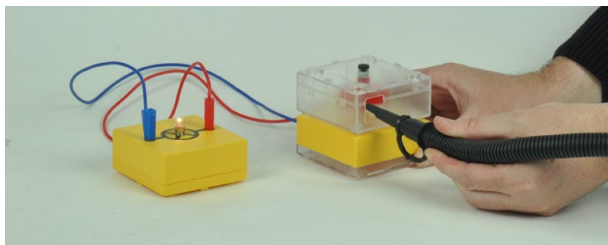
- Натиснете турбината с черния бутон върху оста на генератора
- Проверете с пръст дали турбината работи гладко
- Завийте лампата 2,5 V в гнездото на тухлата
- Свържете двете тухлички с кабели (червен и син, 75 cm)



- Поставете въздушната помпа на земята до масата
- Свържете гъвкавия маркуч с "налягане" на въздушната помпа
- Настройте накрайника на маркуча за налягане на корпуса на турбината и към центъра на "повърхностите на лопатките".



- Дръжте корпуса на турбината
- Друг ученик помага, като изпомпва



Резултат:

Налягането на въздуха задвижва турбината, а лампата започва да свети.

ПРИНЦИПЪТ НА ТОПЛОЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ЦЕНТРАЛИ

AES 5.1

Физическо обяснение на преобразуването на енергията:

Механичната енергия (въртене на турбината) се преобразува в електрическа енергия (генератор). След това тази електрическа енергия се преобразува в светлинна и топлинна енергия (лампа).

Препратка към практиката:

В топлоелектрическа централа водата се загрява в контейнер чрез изгаряне на гориво. Това води до изпаряване на водата и до високо налягане в контейнера. Горещата пара излиза от това високо налягане през дюза и задвижва турбината.

Опитайте се да опишете схематично топлоелектрическа централа (работеща с въглища, газ или нефт). Нарисувайте дюзата за налягане на парите и турбината.

Съвети:

Тъй като работата на турбината чрез гореща газова пара е трудно да се управлява в лабораторен експеримент (също така това би било много опасно поради високите температури), ние илюстрираме принципа с помощта на въздушна помпа.

Допълнително обяснение на ядрените електроцентрали:

Дори в ядрените електроцентрали течността се нагрява. След това тази топлинна енергия се преобразува от турбина в електрическа енергия. Разликата с "конвенционалните" топлоелектрически централи е в процеса на изгаряне.

ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ - ДОПЪЛНИТЕЛНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ

AES 5.1.1

Експеримент 1:

Колко мощна е нашата турбина?

За да определим този параметър, измерваме напрежението, получено от турбината с генератора.

Опит:

- Закрепете турбината върху генератора (вижте предишния експеримент)
- Настройте измервателния обхват на измервателния уред на 10 V (DC).
- Свържете тухлата с измервателния уред
- Поставете въздушната помпа на земята до масата
- Свържете гъвкавия маркуч с "напорната" страна на въздушната помпа.
- Нагласете накрайника на маркуча за налягане към корпуса на турбината и към центъра на "повърхностите на лопатките".
- Отчита се напрежението



Съвети:

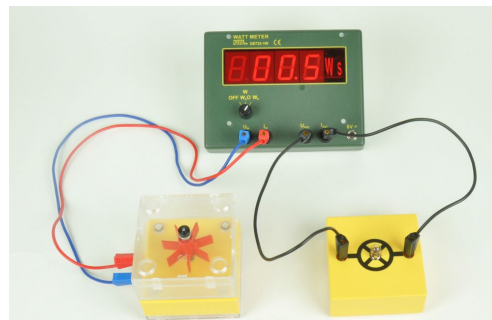
Тъй като проводимата мощност не се отчита постоянно, се препоръчва да се използва аналогов измервателен уред.

Експеримент 2:

Как може да се определи проводимата мощност?

Опит:

За този експеримент използваме "inno - Wattmeter". Захранването с енергия се осъществява от турбина с генератор. Лампата с напрежение 2,5 V на тухлата е консуматорът.



Съвети:

Тъй като в този експеримент подаваната мощност не е постоянна, много е трудно да се измерят точните стойности на производителността без помощта на измервател на мощността.

Уредът "inno - Wattmeter" показва директно производителността (във W). Също така може да се покаже производителността за определено време (Ws).

Допълнителни задачи от интердисциплинарен характер:

Какъв процент от вътрешното търсене на енергия се произвежда от топлоелектрически централи?

Какъв процент от вътрешното търсене на енергия се произвежда от ядрени електроцентрали?

Определете ресурсите, с които работят калоричните електроцентрали във вашата страна.

Посочете предимствата и недостатъците на топлоелектрическите централи.

Посочете предимствата и недостатъците на атомните електроцентрали.

СЛЪНЧЕВА ЕНЕРГИЯ - ФОТОВОЛТАИЦИ

Знаете ли, че радиото може да се задвижва или батерията на мобилния телефон може да се зарежда с енергията на слънцето?

Слънчевата светлина се преобразува директно в електрическа енергия с помощта на фотоволтаична клетка.

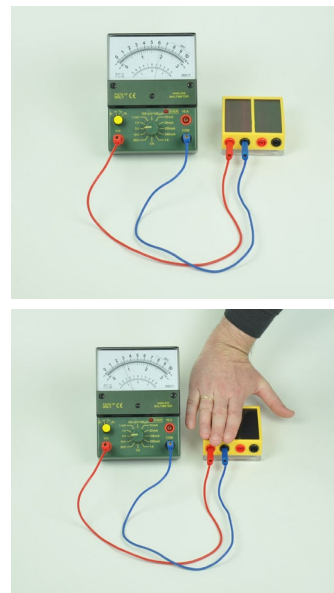
ИЗМЕРВАНЕ НА НАПРЕЖЕНИЕТО И ЪГЪЛ НА ПАДАНЕ - КАЧЕСТВЕНО

AES 6.1

Може ли да се получи електрическа енергия от слънчевата светлина?

Експеримент 1:

- Задайте измервателен обхват от поне 1,5 V (DC) на измервателния уред
- Свържете лявата соларна батерия (с червен и син кабел, 75 cm) с измервателния уред
- Отчетете измерената стойност и я прехвърлете в таблицата
- Покрийте напълно соларната батерия с ръка
- Отчетете измерената стойност и я запишете в таблицата



Съвети:

Ако измереното напрежение е под 1V, използването на горелка е препоръчва. В този случай препоръчваме разстояние от поне 15 cm между лампата и соларната батерия.

Опасност от прегряване!

Експеримент 2:

- Извършете експеримента при "пряка" слънчева светлина (напр. на прозореца)
- Отчетете измерената стойност и я прехвърлете в таблицата
- Разположете слънчевата клетка под прав ъгъл (90°) спрямо входящите слънчеви лъчи
- Отчетете измерената стойност и я запишете в таблицата

Видове измерване на напрежение	Измерена стойност (V DC)
Оставена на масата	
При покрита соларна батерия	
На пряка слънчева светлина	
На пряка слънчева светлина под ъгъл 90°	

Анализирайте измерените стойности.

Кога е достигната най-високата стойност на напрежението?

Заклучение:

Най-високата стойност на напрежението се достига, когато слънчевите лъчи срещнат слънчевата клетка под ъгъл 90°.

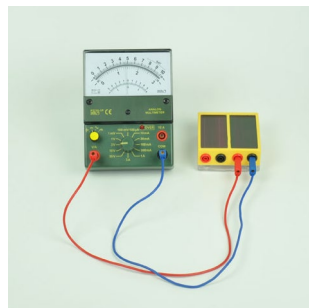
ПОСЛЕДОВАТЕЛНО СВЪРЗВАНЕ НА СОЛАРНИ БАТЕРИИ

AES 6.2

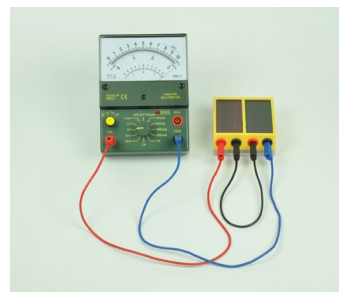
Какво се случва, когато соларните клетки се свържат последователно?

Опит:

- Задайте измервателен обхват от 3V (DC) на измервателния уред
- Измерване на напрежението в лявата соларна батерия
- Отчетете измерената стойност и я прехвърлете в таблицата

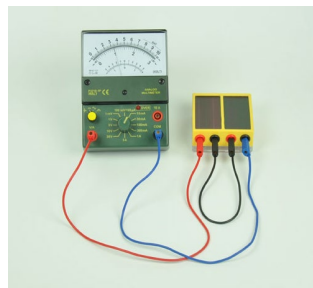


- Измерване на напрежението в дясната соларна батерия
- Отчетете измерената стойност и я прехвърлете в таблицата



- Свържете последователно двете соларни батерии с измервателното устройство чрез кабел (черен, 25 cm).
- Отчитане на измерената стойност и пренасянето ѝ в диаграмата

- Отстранете кабела от измервателния уред
- Задайте измервателен обхват от поне 100 mA (DC)
- Свържете отново кабела (използвайте правилните щепсели)
- Отчитане на измерената стойност и пренасянето ѝ в диаграмата



Измерване	Напрежение (V DC)	Ток (mA DC)
в лявата соларна батерия		
в дясната соларна батерия		
2 соларни батерии заедно		
2 соларни батерии паралелно		

Анализирайте измерените стойности.

Резултат:

Ако слънчевите батерии са разположени последователно, напрежението се сумира.

Токът е средноаритметична стойност на отделните слънчеви клетки.

ПАРАЛЕЛНО СВЪРЗВАНЕ НА СОЛАРНИ БАТЕРИИ

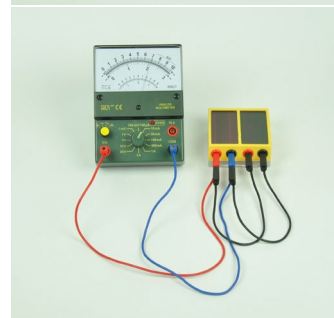
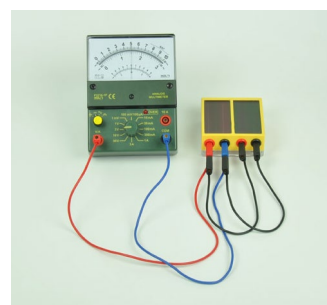
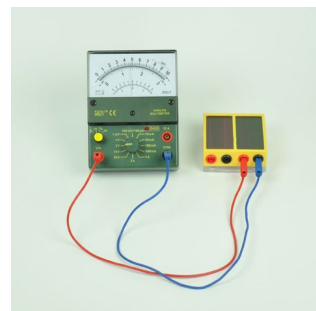
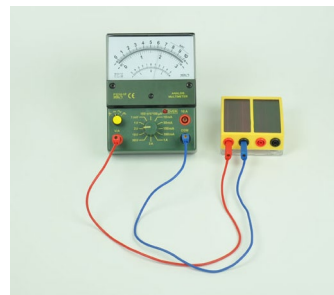
AES 6.3

- Задайте измервателен обхват от 3V (DC) на измервателния уред
- Измерване на напрежението и тока в лявата соларна клетка
- Отчитане на измерената стойност и пренасянето ѝ в диаграмата
- Измерване на напрежението и тока в правилната соларна клетка
- Отчитане на измерената стойност и пренасянето ѝ в диаграмата
- Свържете двете соларни клетки паралелно чрез два кабела (черни, 25 cm)
- Отчетете напрежението и го прехвърлете в таблицата
- Отстранете кабелите от измервателния уред
- Задайте измервателен обхват от поне 200 mA (DC) на измервателния уред
- Свържете отново кабелите (използвайте правилните щепсели!)
- Отчетете тока и го прехвърлете в таблицата

Анализирайте измерените стойности.

Заклучение:

Ако двете соларни батерии са свързани паралелно, напрежението е средноаритметично на соларните батерии поотделно.
Стойностите на тока се сумират.

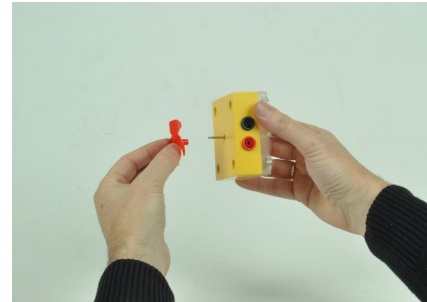


ДВИГАТЕЛ С ВИТЛО, ЗАДВИЖВАН ОТ СОЛАРНА БАТЕРИЯ

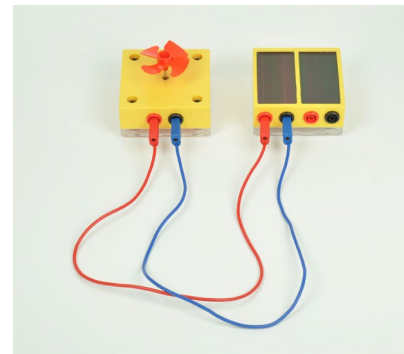
AES 6.4

Експеримент 1:

- Поставете витлото върху тухлата на двигателя/генератора



- Свържете тухлата към лявата соларна батерия с 2 кабела



Резултат:

Витлото не се движи.

Експеримент 2:

Извършете експеримента до прозорец и настройте соларната батерия под ъгъл 90° спрямо слънчевите лъчи.

Резултат:

На пряка слънчева светлина (в ясен ден) витлото трябва да започне да се върти. Отбележете скоростта на въртене на витлото.

Експеримент 3:

Свържете последователно двете соларни клетки и проведете експеримента отново на пряка слънчева светлина.

Резултат:

Витлото се върти по-бързо.

ЕЛЕКТРИЧЕСКИ АВТОМОБИЛ, ЗАДВИЖВАН ОТ СОЛАРНА БАТЕРИЯ

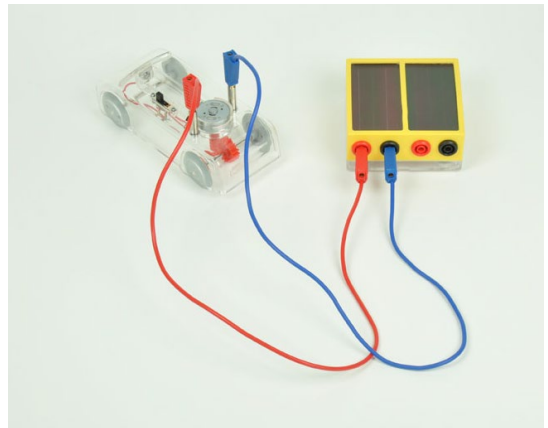
AES 6.5

Експеримент 1:

Свържете електромобила с лявата соларна клетка.

Резултат:

Автомобилът не се движи.



Експеримент 2:

Извършете експеримента до прозорец и настройте соларната батерия под ъгъл 90° спрямо слънчевите лъчи.

Резултат:

Дори при пряка слънчева светлина (в ясен ден) автомобилът не се задвижва.

Експеримент 3:

Свържете последователно двете соларни батерии и отново проведете експеримента на пряка слънчева светлина.

Резултат:

Дори при по-високо напрежение автомобилът не се движи.

Експеримент 4:

Свържете двете слънчеви клетки паралелно и проведете експеримента отново.

Резултат:

Автомобилът започва да се движи на пряка слънчева светлина.
Защо се случва това?

Съвети:

Ако потребителят се нуждае от повече "мощност", трябва да свържете соларните батерии паралелно.

ЪГЪЛ НА ПАДАНЕ И НАПРЕЖЕНИЕ

AES 6.6



Списък на
материалите:

- | | |
|-------------|---|
| 1x P3600-2A | Двойна соларна батерия MBC, SE |
| 1x P3601-2A | Клинометър за двойна соларна батерия SE |
| 1x P3310-1S | Комплект от 6 кабела, SE |
| 1x P7806-1G | Кутия за съхранение II голяма, с капак |
| 1x P3210-1P | Мулти-мултиметър, аналогов, с автоматичен предпазител |
| 1x DT105-1T | Настолна лампа |

ЪГЪЛ НА ПАДАНЕ И НАПРЕЖЕНИЕ

AES 6.6

Точно изследвайте връзката между генерираното напрежение и ъгъла на падане на светлината.

Постановка на експеримента:

- Свържете последователно соларните батерии
- Поставете соларната батерия върху клинометъра
- Поставете настолната лампа върху горната част на затворената кутия за съхранение



- Поставете настолната лампа перпендикулярно на повърхността на соларната батерия.

(Разстоянието между соларната батерия и лампата трябва да бъде поне 15 cm поради високата температура, която се приближава)

- Регулирайте ъгъла на падане от 90°



- Включете настолната лампа

- Затъмнете малко лабораторията (за да намалите до минимум количеството "разсеяна светлина", която достига до соларната батерия)

- Измерете общото напрежение с измервателния уред (обхват: 10 волта, DC)

- Отчетете стойността на ъгъла и напрежението на стъпки от 10° и ги въведете в таблицата

- Отчитайте и стойността на ъгъла и напрежението на стъпки от 10°, но в другата посока

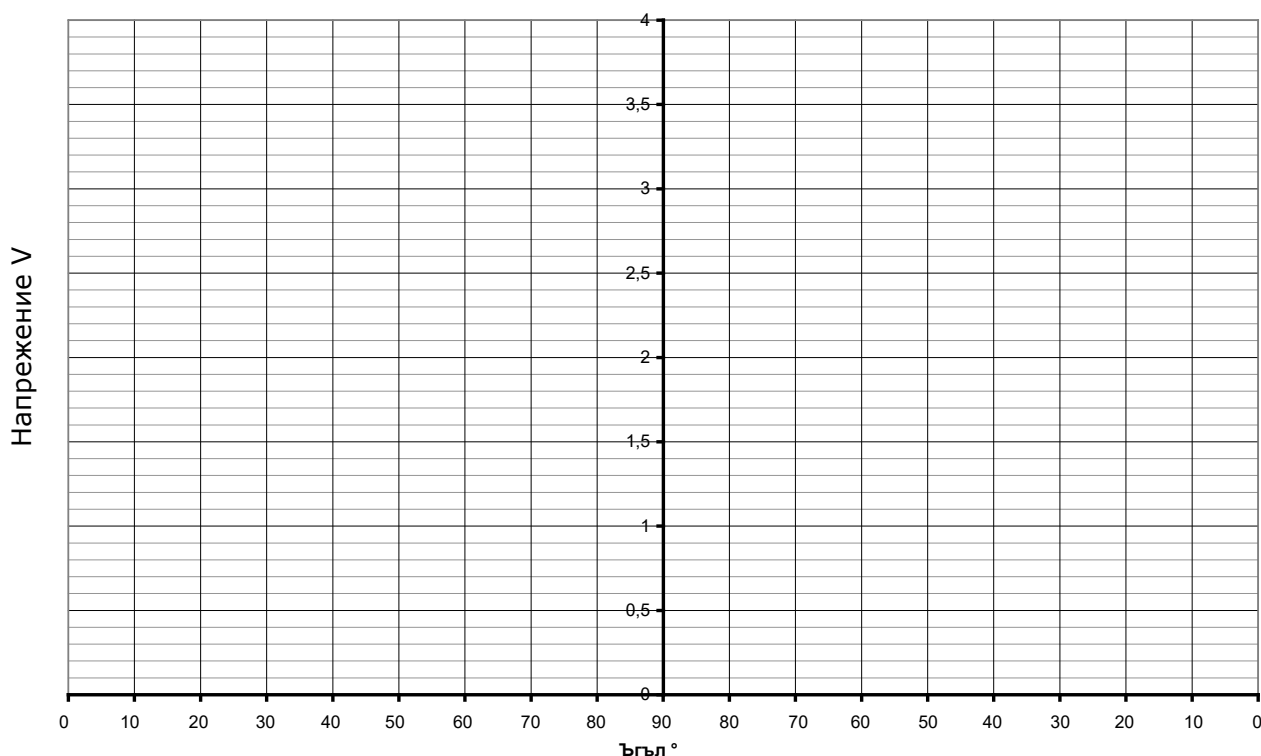


ЪГЪЛ НА ПАДАНЕ И НАПРЕЖЕНИЕ

AES 6.6

Завъртете се наляво										
Ъгъл в °	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
Напрежение във V										
Завъртете се надясно										
Ъгъл в °	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
Напрежение във V										

Начертайте графиката, след като попълните диаграмата:



Резултат:

Установява се, че най-високата стойност на напрежението се генерира при ъгъл на падане 90°.

Връзка с практиката:

Успяхте да разберете, че ъгълът на удара е от съществено значение за ефективността на преобразуването.

Можете да наблюдавате този момент, когато слънчевите клетки или слънчевите колектори се монтират на покривите на къщите. Колкото по-точно е настройката спрямо слънцето, толкова по-ефективно работи системата. Особено в такива случаи е силно препоръчително да се консултирате с професионалисти.

ЪГЪЛ НА ПАДАНЕ И НАПРЕЖЕНИЕ

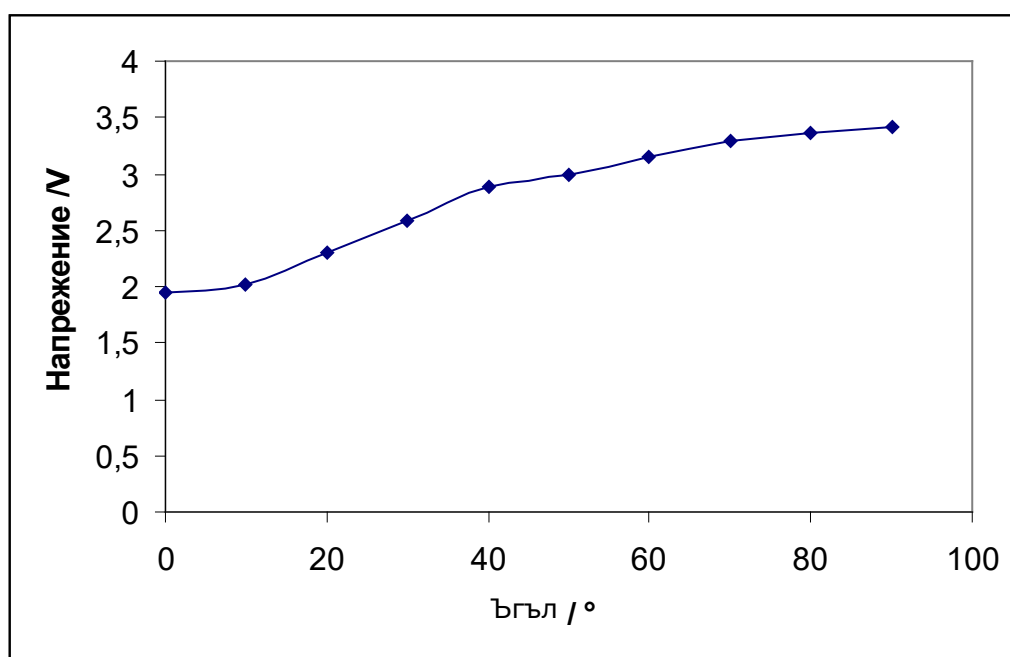
AES 6.6

Обяснителни бележки за учителя

В рамките на този експеримент могат да бъдат измерени приблизително следните стойности:

$\alpha/^\circ$	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
U/V	3,42	3,37	3,30	3,15	3,00	2,89	2,58	2,30	2,01	1,94

Така се получава следната графика:



По хода на кривата може да се види, че напрежението зависи от синусоидата на ъгъла на удара.

Експериментът може да се извърши и в двете посоки (това означава, че слънчевата клетка просто се премества в другата посока по хоризонталната ос), след което синусоидалната крива продължава.

В някои книги ъгълът на удара се измерва перпендикулярно на площта. Тогава кохерентността се определя от косинуса на ъгъла на удара.

БЪРЗО ЗАРЕЖДАНЕ НА УСТРОЙСТВО ЗА КРАТКОСРОЧНО СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

AES 7.1

Енергията от електроцентралите обикновено се произвежда постоянно и денонощно (например водна електроцентрала на река). Тази енергия обаче не винаги е необходима в определени часове, например през нощта. Следователно тази енергия не може да бъде използвана от нас, защото по това време няма да има желаещи да изперат дрехи.

Искаме да покажем как да използваме тази "налична" енергия.

Опит:

- Измерване на напрежението в устройството за краткосрочното съхранение на енергия с измервателен уред (изход "OUT")

- Свържете ръчния генератор с устройството за краткосрочно съхранение на енергия (вход "IN")



- Леко завъртете манивелата на ръчния генератор - какво можете да видите?

Резултат:

Показалецът се премества надясно, а паметта се зарежда.

Внимание:

Ако хранилището не се зарежда, полярността е неправилна. Просто сменете свързващите кабели в гнездата.

УСТРОЙСТВОТО ЗА КРАТКОСРОЧНОТО СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ КАТО ИЗТОЧНИК НА ЕНЕРГИЯ

AES 7.2

След зареждане на устройството за краткосрочното съхранение на енергия, към него могат да се свържат различни потребители:

Експеримент 1 - задвижване на витло:

- Поставете витлото върху устройството на двигателя/генератора
- Свържете устройството с това за краткосрочното съхранение на енергия

Резултат:

Витлото започва да се върти.

Експеримент 2 - управление на лампа:

- Завинтете лампата 2,5 V в гнездото за лампа на устройството
- Свържете устройството с това за краткосрочно съхранение на енергия

Резултат:

Лампата светва.

Експеримент 3 - шофиране на електрически автомобил:

- Свързване на електрическия автомобил с устройството за краткосрочното съхранение на енергия

Резултат:

Електрическият автомобил започва да се движи. Ако устройството за краткосрочно съхранение на енергия е под ръка, можете да следвате движещия се автомобил.

Препратка към практиката:

Този експеримент демонстрира принципа на електрическия автомобил. На практика батерията (акумулатор на енергия) на електромобила ще се зарежда през нощта. На сутринта можете да отчетете състоянието на заряда на дисплея на батерията. Това е подобно на индикатора за зареждане на краткосрочните хранилища на енергия.

Допълнителни задачи:

Запознайте се с текущото техническо състояние на развитието на електрическите автомобили.

Посочете предимствата и недостатъците на електрическите автомобили.
Обхват, цена, шум на двигателя, възможност за зареждане

Също така, "хибридният автомобил" има вградено устройство за съхранение на енергия. Тази памет се зарежда от генератор при спиране. Ако автомобилът се нуждае от малко енергия (напр. при чакане на светофар), автомобилът превключва режима на задвижване от бензинов на електрически.

Допълнителни задачи:

Съществуват и хибридни автомобили, които се захранват с горивни клетки или ток.

- Оpozнаване на текущото техническо състояние
- Обсъждане на предимствата и недостатъците на този тип автомобили

СЪОРЪЖЕНИЯ ЗА ЗАРЕЖДАНЕ НА УСТРОЙСТВОТО ЗА КРАТКОСРОЧНО СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

AES 7.3

След зареждане на краткосрочното съхранение на енергия могат да се свържат различни потребители:

Експеримент 1:

- Свържете последователно соларните батерии на устройството
- Поставете устройството върху клинометъра
- Поставете соларните батерии на директни слънчеви лъчи
- Свържете соларните батерии с устройството за краткосрочно съхранение на енергия (вход "IN")
- Устройството трябва да се зареди след около 10 минути.



Ако няма възможност за пряко слънце, можете да използвате лампа.



Експеримент 2 - Зареждане на краткосрочното съхранение на енергия с вятърен генератор или турбина:

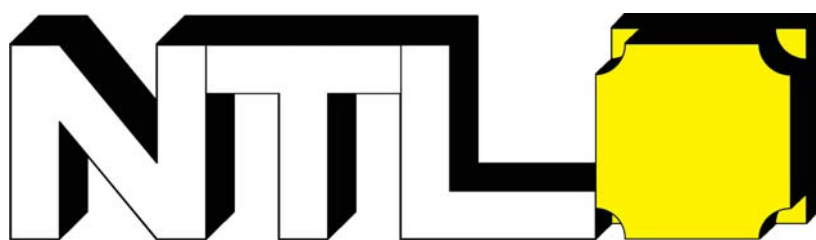
Разбира се, с тези устройства може да се зарежда акумулаторът на енергия, но това би било много трудоемко и отнемащо време при лабораторен експеримент.

Когато се зарежда от вятърен генератор, се препоръчва да се използва вентилатор (например сешоар) за задвижване на витлото. Постоянното силно духане би предизвикало замайване.

При зареждане с турбина и въздушна помпа обикновено са необходими няколко минути, докато паметта се запълни.

Практически съвети:

В Австрия функционират няколко електроцентрали за съхранение на енергия. Водохранилището (резервоар в планината) се зарежда през нощта чрез изпомпване на вода от долината към морето. Всъщност с енергия, която се получава например от електроцентрали (и разбира се, не се използва през нощта).



Ученически експерименти

© Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler
Austria

www.ntl.at