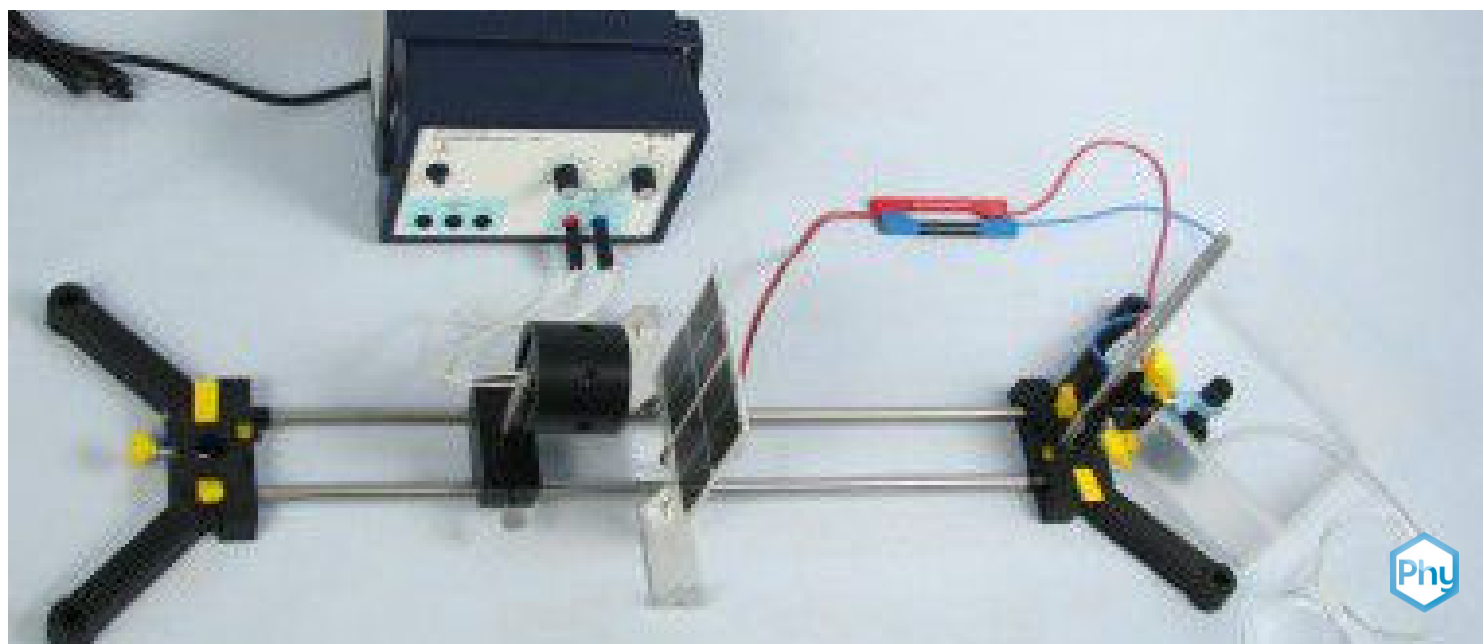


Перекачування води з використанням сонячної енергії



Physics

Energy

Renewable energies: Water

Physics

Energy

Energy storage



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/648419b443d58e0002cf1b69>

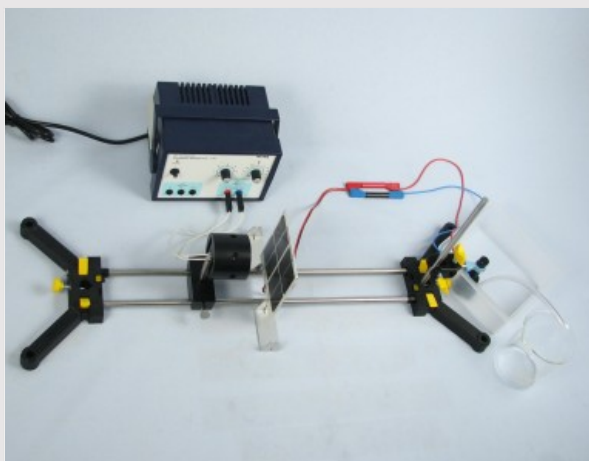
PHYWE



Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Гідроелектростанції мають великі високогірні резервуари для зберігання води до моменту, коли її можна буде використовувати.

Вода закачується в басейни за допомогою електричної енергії, наприклад, з вугільних або атомних електростанцій, створюючи при цьому відходи, такі як CO_2 або радіоактивні матеріали.

Цей експеримент демонструє один із способів використання відновлюваної енергії.

Додаткова інформація для викладачів (1/4)

PHYWE

Попередні



Учні повинні знати, яких форм може набувати енергія.

Принцип



У цьому експерименті за допомогою сонячної батареї приводиться в дію водяний насос і спостерігається, на яку висоту можна підняти воду. Аналізуючи це, учні роблять висновки про властивості перетворення енергії.

Додаткова інформація для викладачів (2/4)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються про метод гідроакумуючих електростанцій, які дозволяють зберігати відновлювану енергію.

Завдання



У цьому експерименті насос працює від сонячної батареї, яка живить його електричною енергією. Досліджується, як інтенсивність світла впливає на потужність насоса.

Додаткова інформація для викладачів (3/4)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Уникайте занадто міцного прикріплення тримачів сонячних елементів до сонячної батареї, оскільки це може призвести до пошкодження сонячної батареї.

Переконайтеся, що в насосах немає повітря. Це дуже сильно знижує продуктивність насоса. Бажано використовувати дистильовану воду, щоб запобігти блокуванню крильчатки або іншим проблемам, спричиненим залишками вапняного нальоту.

Додаткова інформація для викладачів (4/4)

PHYWE

Заходи для покращення роботи насоса:

- Кілька разів увімкніть і вимкніть джерело живлення, оскільки стовп води, що вже утворився, виштовхує повітря під час зворотного потоку.
- За необхідності нахиліть насос і знову кілька разів увімкніть і вимкніть джерело живлення.
- Обережно постукайте насосом по дну ванночки.
- Поверніть крильчатку в насосі, оскільки вона може бути заблокована, наприклад, залишками вапняного нальоту (крильчатку можна побачити на нижній стороні насоса через отвір).

Інструкції з техніки безпеки

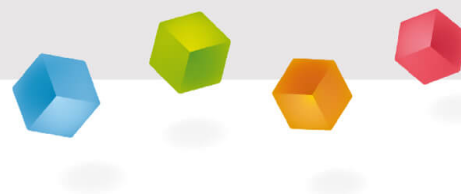
PHYWE



До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Гольдшталь - найбільша гідроакумулююча електростанція Німеччини (Джерело фото: Vattenfall)

[Посилання на джерело зображення](#)

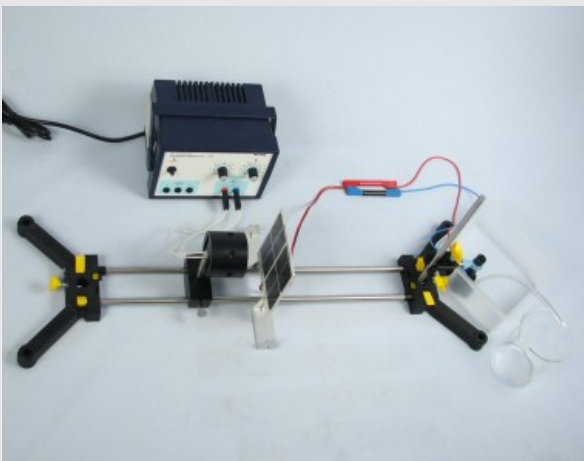
Водяні насоси використовують механічну енергію для викачування води з глибини. Це дає людям доступ до води навіть за відсутності поверхневих вод, піднімаючи ґрунтові води на поверхню.

Вода, що знаходиться на більшій висоті, має більше потенційної енергії, яка перетворюється на кінетичну енергію, якщо вода має можливість текти на нижчу ділянку.

Таким чином, метод акумулювання енергії полягає в тому, що воду можна перекачувати у верхні басейни або водосховища зі стоячою водою, а в разі потреби знову використовувати енергію, пропускаючи її через турбіну.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

У цьому експерименті насос працює від сонячної батареї, яка живить його електричною енергією.

Досліджується, як інтенсивність світла впливає на потужність насоса.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Мензурка, низька, 400 мл,	46055-00	1
3	Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса	36011-01	1
4	Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	2
5	Подвійні гнізда, 1 пара, червоне та чорне	07264-00	2
6	Ковзна опора для оптичної лави	09822-00	1
7	Сонячна батарея, 4 елементи, з кабелем, роз'ємами	06752-22	1
8	Галогенна лампа з рефлектором, 12 В / 20 Вт	05780-00	1
9	Тримач для галогенних ламп із рефлектором	05781-00	1
10	Тримач для сонячних елементів (3,3x6,5) см, зі штепсельними вилками	06752-08	2
11	Рvлетка. l=2 м	09936-00	1

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Мензурка, низька, 400 мл,	46055-00	1
3	Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса	36011-01	1
4	Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	2
5	Подвійні гнізда, 1 пара, червоне та чорне	07264-00	2
6	Ковзна опора для оптичної лави	09822-00	1
7	Сонячна батарея, 4 елементи, з кабелем, роз'ємами	06752-22	1
8	Галогенна лампа з рефлектором, 12 В / 20 Вт	05780-00	1
9	Тримач для галогенних ламп із рефлектором	05781-00	1
10	Тримач для сонячних елементів (3,3x6,5) см, зі штепсельними вилками	06752-08	2
11	Рvлетка. l=2 м	09936-00	1

Підготовка (1/4)

PHYWE

1. Зберіть експериментальну установку з двох регульованих ніжок (основи) штатива і двох штативних стрижнів (рис. 1 і 2).
2. Закріпіть короткий штативний стрижень вертикально до основи штатива з одного боку і прикріпіть галогенну лампу до ковзної опори, яку розмістять на стрижнях штатива (рис. 3).
3. Підключіть галогенну лампу до роз'ємів постійного струму блоку живлення (рис. 4).

Блок живлення вимкнено.



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 4

Підготовка (2/4)

PHYWE



Рисунок 5

4. Прикріпіть затискач до короткого стрижня штатива за допомогою подвійної муфти (рис. 5).
5. Помістіть один край ванни під затискач, приєднайте трубку до насоса і закріпіть насос у затискачі.

Насос повинен знаходитися на відстані близько 2 мм від дна ванночки (рис. 6).

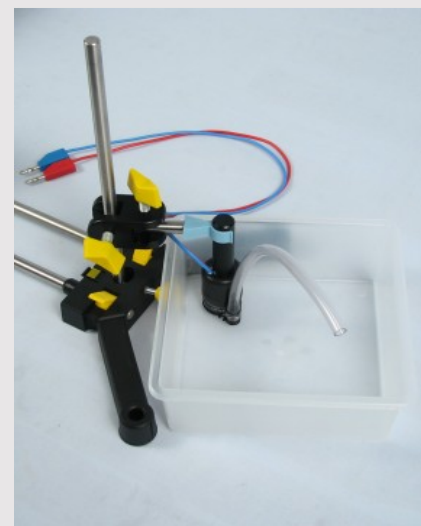


Рисунок 6

Підготовка (3/4)

PHYWE

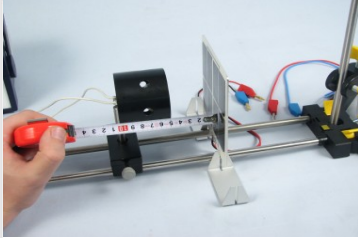


Рисунок 8

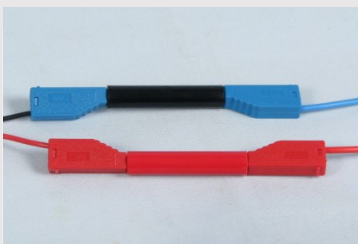


Рисунок 9

6. Підключіть вентилятор до виходу постійного струму на блоці живлення за допомогою довгих провідників (рис. 7).

Блок живлення вимкнено.

7. Підключіть вольтметр паралельно вітрогенератору, як показано на рис. 8.

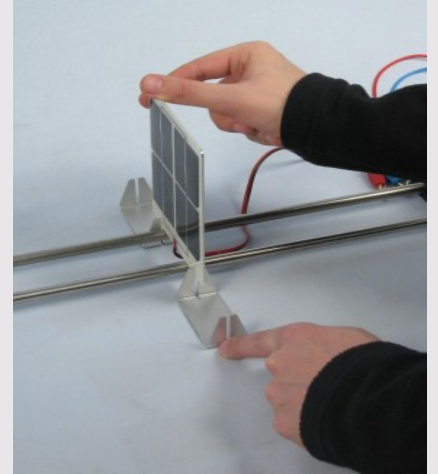


Рисунок 7

Підготовка (4/4)

PHYWE

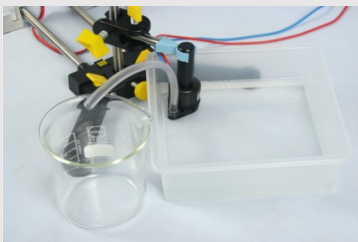


Рисунок 10

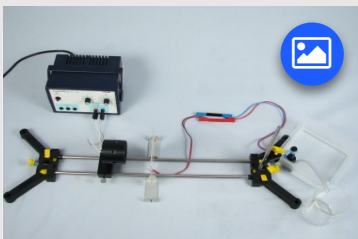


Рисунок 11

8. Наповніть ванночку водою так, щоб насос був приблизно на 2 см у воді, і поставте велику склянку під вільний кінець трубки насоса (рис. 10).

9. Таким чином, експериментальна установка має виглядати приблизно так, як показано на рис. 11.

Виконання роботи (1/2)

PHYWE

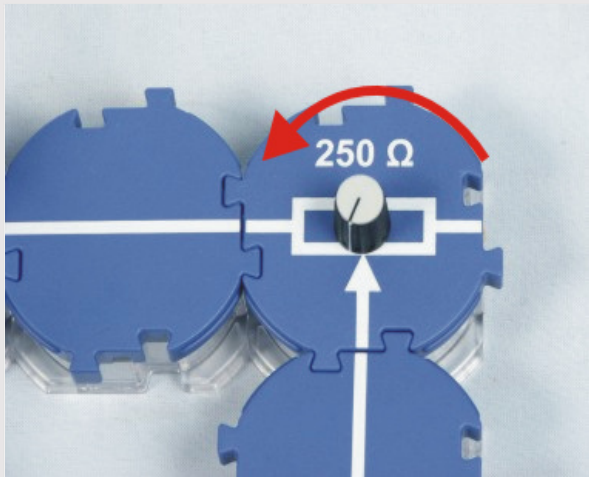


Рисунок 12

1. Переконайтеся, що кінець трубки насоса знаходиться над великою склянкою. Поверніть дві ручки регулювання напругою та силою струму до упору вправо та увімкніть джерело живлення (рис. 12).

Що Ви спостерігаєте?

2. Злегка притисніть трубку до краю склянки і запишіть, що Ви спостерігаєте. Далі дуже повільно зменшуйте напругу 12 В до тих пір, поки у великій склянці не буде достатньо води, навіть коли трубка притиснута до краю.

При цьому слідкуйте за галогенною лампою.

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

3. Замініть велику склянку на маленьку і знову трохи опустіть трубку вниз.

Знову переконайтеся, що кінець трубки знаходиться над склянкою.

Запишіть своє спостереження в протокол експерименту.

Якщо насос не працює належним чином, спробуйте виконати такі дії:

- Злегка постукайте насосом по дну ванни.
- Кілька разів увімкніть і вимкніть джерело живлення.
- Поверніть крильчатку на нижній стороні насоса.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Яка формула описує потенціальну енергію висоти $E_{\text{пот.}}$?

$$E_{\text{пот.}} = v \cdot A \cdot h$$

$$E_{\text{пот.}} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{\text{пот.}} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{\text{пот.}} = m \cdot a \cdot h$$

Завдання 2

PHYWE

Відтворіть процес перетворення енергії під час експерименту.

↓

↓

↓

☒ Перевірка.

електрична енергія

світлова енергія

кінетична енергія

потенційна енергія висоти

Завдання 3

PHYWE

Вставте слова в тексти у відповідні пропуски

Якщо тіло взаємодіє з , воно прискорюється. Якщо тіло не рухається, незважаючи на прискорення, воно виконує фізичну проти силового поля. Прикладом такого силового поля є , яке безперервно притягує всі тіла до центру Землі з $9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Тому тіла падають, а вода тече до найнижчої доступної точки. Однак, якщо заблокований, тіло працює проти силового поля а, отже, переносить енергію. Ця називається потенційною , оскільки вона залежить від висоти по відношенню до .

енергією висоти

поверхні Землі

гравітаційне поле Землі

форма енергії

силовим полем

шлях падіння

роботу

☒ Перевірка