

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

MODULE NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI EITP-3701

Tài liệu hướng dẫn dùng cho học sinh

MỤC LỤC

| | |
|--|-----------|
| BÀI HỌC SỐ 1 - GIỚI THIỆU VỀ NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI..... | 1 |
| 1.1. Định nghĩa năng lượng..... | 1 |
| 1.2. Công..... | 1 |
| 1.3. Công suất..... | 1 |
| 1.4. Năng lượng..... | 2 |
| 1.6. Các dạng năng lượng khác nhau..... | 3 |
| 1.7. Thế năng..... | 4 |
| 1.8. Động năng..... | 5 |
| 1.9. Định luật bảo toàn năng lượng..... | 6 |
| 1.10. Tổn hao năng lượng..... | 7 |
| 1.11. Lưu trữ năng lượng..... | 7 |
| 1.12. Sử dụng năng lượng mặt trời..... | 8 |
| 1.13. Hệ thống năng lượng mặt trời..... | 10 |
| 1.14. Nghề nghiệp trong lĩnh vực năng lượng mặt trời..... | 10 |
| BÀI HỌC SỐ 2 - HỆ THỐNG EITP-3701..... | 12 |
| 2.1. Các thành phần của hệ thống năng lượng mặt trời..... | 12 |
| 2.2. Chỉ dẫn an toàn..... | 16 |
| BÀI HỌC SỐ 3 - ĐIỆN ÁP PIN MẶT TRỜI..... | 17 |
| 3.1. Giới thiệu kiến thức..... | 17 |
| 3.1.1. Pin mặt trời..... | 17 |
| 3.1.2. Ưu điểm của pin mặt trời..... | 18 |
| 3.1.3. Thay đổi cường độ của ánh sáng..... | 18 |
| 3.2. Hoạt động thực hành..... | 19 |
| 3.2.1. Hoạt động 3.1: Thay đổi cường độ của đèn..... | 20 |
| 3.3.2. Hoạt động 3.2: Thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời..... | 21 |
| 3.3.3. Hoạt động 3.3: Thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời với hệ thống theo dõi..... | 21 |
| 3.3. Thảo luận..... | 22 |
| BÀI HỌC SỐ 4 - CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG..... | 24 |
| 4.1. Giới thiệu kiến thức..... | 24 |
| 4.1.1. Định luật Ohm..... | 24 |
| 4.2.2. Chuyển đổi năng lượng..... | 24 |
| 4.2. Hoạt động thực hành..... | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.1. Hoạt động 4.1: Chuyển đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng ánh sáng | 26 |
| 4.2.2. Hoạt động 4.2: Chuyển đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng âm thanh ... | 26 |
| 4.2.3. Hoạt động 4.3: Chuyển đổi năng lượng mặt trời thành cơ năng..... | 27 |
| 4.3. Thảo luận..... | 28 |
| BÀI HỌC SỐ 5 - LƯU TRỮ NĂNG LƯỢNG..... | 30 |
| 5.1. Giới thiệu kiến thức..... | 30 |
| 5.1.1. Lưu trữ năng lượng..... | 30 |
| 5.1.2. Pin..... | 31 |
| 5.1.3. Tụ điện..... | 31 |
| 5.2. Hoạt động thực hành | 32 |
| 5.2.1. Hoạt động 5.1: Sạc pin | 32 |
| 5.2.2. Thảo luận trong thí nghiệm | 33 |
| 5.2.5. Hoạt động 5.4: Xả pin qua tải quạt với 1 vật nặng..... | 34 |
| 5.3. Thảo luận..... | 35 |
| 6.1. Giới thiệu kiến thức..... | 37 |
| 6.1.1. Hiệu suất..... | 37 |
| 6.1.2. Hệ thống lý tưởng..... | 38 |
| 6.1.3. Hiệu suất cơ học | 38 |
| 6.1.4. Đơn vị đo..... | 38 |
| 6.2. Thảo luận trước thực hành | 40 |
| 6.3. Hoạt động thực hành | 40 |
| 6.3.1. Hoạt động 6.1: Hiệu suất pin mặt trời | 40 |
| 6.3.2. Hoạt động 6.2: Năng lượng mặt trời | 41 |
| 6.3.3. Hoạt động 6.3: Hiệu suất của hệ thống đèn | 41 |
| 6.3.4. Thảo luận trong thí nghiệm | 42 |
| 6.3.5. Hoạt động 6.3: Hiệu suất cơ học | 43 |
| 6.4. Thảo luận..... | 44 |
| 7.1. Giới thiệu kiến thức..... | 46 |
| 7.2. Hoạt động thực hành - đo hiệu suất pin mặt trời..... | 48 |
| EITP-3701– Bài 1: Giới thiệu về Năng lượng mặt trời..... | 51 |
| PHIẾU THU HOẠCH SỐ 2 | 54 |
| EITP-3701– Bài 2: Hệ thống EITP-3701..... | 54 |
| PHIẾU THU HOẠCH SỐ 3 | 57 |
| EITP-3701 - Bài 3: Điện áp pin mặt trời..... | 57 |
| PHIẾU THU HOẠCH SỐ 4 | 60 |
| EITP-3701– Bài 4: Chuyển đổi năng lượng | 60 |

| | |
|---|-----------|
| PHIẾU THU HOẠCH SỐ 5 | 62 |
| EITP-3701– Bài 5: Lưu trữ năng lượng..... | 62 |
| PHIẾU THU HOẠCH SỐ 6 | 65 |
| EITP-3701– Bài 6: Hiệu suất..... | 65 |
| PHIẾU THU HOẠCH SỐ 7 | 68 |
| EITP-3701– Bài 7: Hiệu dụng của pin mặt trời | 68 |

BÀI HỌC SỐ 1 - GIỚI THIỆU VỀ NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

Mục tiêu bài học:

Hệ thống Năng lượng mặt trời chứa đựng nhiều khái niệm và ý tưởng mới khác nhau. Nó là một hệ thống liên quan đến năng lượng và mặt trời.

Sau bài học này, em sẽ có thể:

- Định nghĩa Năng lượng và các thuật ngữ liên quan khác như Công suất và Công.
- Nhận biết các dạng năng lượng và nguồn năng lượng khác nhau

1.1. Định nghĩa năng lượng

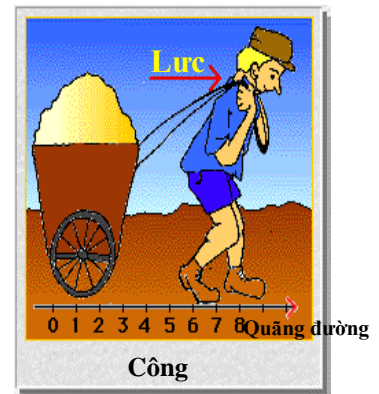
Để hiểu năng lượng mặt trời là gì, trước tiên bạn phải làm quen với các thuật ngữ cơ bản của năng lượng.

Chúng ta sử dụng thuật ngữ năng lượng trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta để mô tả các tình huống khác nhau.

Chúng ta nói:

- Một đũa trẻ năng động.
- Thật là lãng phí năng lượng.
- Tôi không có năng lượng để làm việc này.
- Tiết kiệm năng lượng của bạn cho sau này.

Đó là một số ví dụ phổ biến, nhưng để hiểu năng lượng là gì, chúng ta phải bắt đầu với một số thuật ngữ cơ bản.



1.2. Công

Khi một vật di chuyển dọc theo một quãng đường, chúng ta nói rằng công đã được thực hiện.

Công là một đại lượng vô hướng có thể mô tả là tích của lực với quãng đường dịch chuyển mà nó gây ra, vì vậy chúng ta có công thức:

$$W = F \cdot X$$

Đơn vị đo công trong hệ thống đơn vị S.I (đơn vị đo lường quốc tế) được gọi là Jun (J):

$$1 \text{ (J)} = 1 \text{ (N)} \times 1 \text{ (m)}$$

Điều đó có nghĩa là lực (F) có giá trị 1N di chuyển vật thể dọc theo quãng đường (X) 1 mét thì công (W) sinh ra là 1J.

1.3. Công suất

Công suất là một đại lượng cho biết công được thực hiện trong một khoảng thời gian.



Một lực 70N được tác dụng dọc theo một quãng đường dài 70m. Bao nhiêu công được thực hiện?

- a. 490J
- b. 140J
- c. 4900J

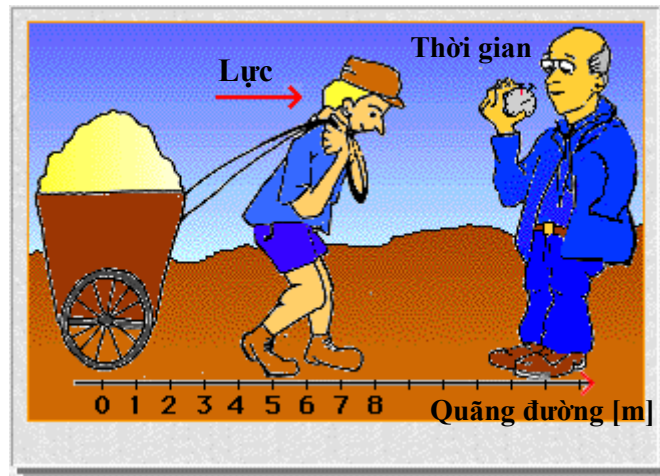
$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

Đơn vị đo công suất trong hệ thống đơn vị S.I (đơn vị đo lường quốc tế) được gọi là Oát (W):

$$1 \text{ Watt} = \frac{1 \text{ Joule}}{1 \text{ second}}$$

$$1 \text{ (W)} = \frac{1 \text{ (J)}}{1 \text{ (s)}}$$

Điều đó có nghĩa là công của 1J được thực hiện trong 1 giây sẽ cho công suất 1W



1.4. Năng lượng

Năng lượng là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của vật. Vì vậy, không có gì đáng ngạc nhiên khi năng lượng được đo bằng đơn vị tương tự như Công – Jun (J).

Năng lượng trong cơ bắp của một thanh niên giúp anh ta kéo vật nặng và thực hiện công. Năng lượng trong nhiên liệu của ô tô giúp động cơ chuyển động, do đó thực hiện công.

Phần sau của bài học, bạn sẽ làm quen với các dạng năng lượng khác nhau.

1.5. Hiệu suất

Trong hầu hết các hệ thống, chúng ta gặp phải tình trạng mất công hoặc năng lượng. Điều này có nghĩa là không phải tất cả các công được đưa vào hệ thống đều thực sự hữu ích.

Tỉ số giữa công có ích và công toàn phần, hoặc tỉ số giữa công suất hữu ích và công suất toàn phần được gọi là **hiệu suất**.

Theo đó, công thức tính hiệu suất là:

$$\eta = \frac{W_i}{W_o} = \frac{P_i}{P_o}$$

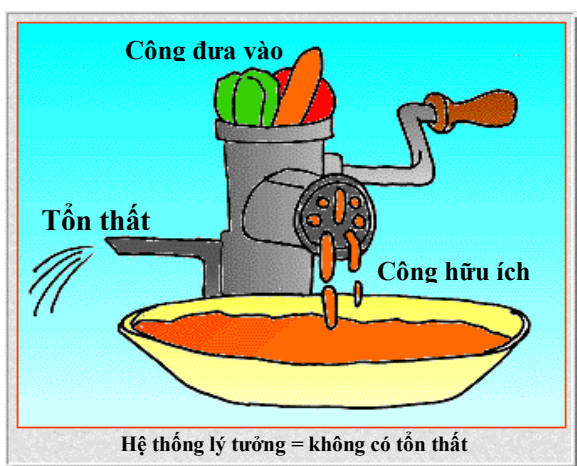
Hiệu suất được ký hiệu bằng chữ cái Hy Lạp Eta - η .

?

Nếu công suất đưa vào một hệ thống là 150W và công suất thu được từ nó là 120W thì hiệu suất của nó sẽ là bao nhiêu?

- a. 1
- b. 0,8
- c. 1,25

Hiệu suất không có đơn vị vật lý vì nó là một tỷ lệ. Một hệ thống lý tưởng sẽ có hiệu suất là 1. Vì vậy, không có tổn thất năng lượng nào xảy ra trong một hệ thống lý tưởng.



?

Hiệu suất của một hệ thống lý tưởng là:

- a. 0
- b. 0,5
- c. 0,99
- d. 1

1.6. Các dạng năng lượng khác nhau

Trong cuộc sống hàng ngày, chúng ta được bao quanh bởi các dạng năng lượng khác nhau. Dưới đây là một số ví dụ:

✦ Thế năng trọng trường

Một người đứng trên đỉnh núi. Người đó có thế năng trọng trường so với chân núi bởi vì họ có khả năng xuống thấp. Độ lớn của thế năng trọng trường phụ thuộc vào độ cao của vật trong trọng trường và nó tăng lên cùng với độ cao.



✦ Năng lượng hóa học

Khi chúng ta ăn thức ăn, có những hợp chất trong cơ thể giúp phá vỡ các thành phần của thức ăn chúng ta đã ăn và tiêu hóa chúng bằng các phản ứng hóa học, thành các chất đi nuôi cơ thể chúng ta, như xương và cơ.



✦ Năng lượng thủy năng

Ngày xưa, người ta sử dụng sức mạnh của dòng nước để vận hành các cối xay nhằm nghiền các loại cây ngũ cốc, như lúa mì, thành bột mì và làm bánh mì.



✦ Năng lượng mặt trời

Hãy tưởng tượng bạn đang ngồi trên bờ biển vào một ngày nắng đẹp, uống một ly nước chanh mát lạnh giúp bạn giải nhiệt khỏi cái nóng của mặt trời, phơi nắng và bảo vệ đôi mắt của bạn bằng một cặp kính râm đen khỏi ánh nắng mạnh và sáng chói của mặt trời. Ánh sáng, nhiệt và bức xạ, tất cả đều là một phần của năng lượng mặt trời.



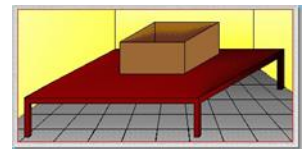
Năng lượng được định nghĩa là thước đo khả năng thực hiện công của một hệ thống.

Tất cả các dạng năng lượng hiện nay được phân loại thành hai dạng:

1. **Thế năng** là năng lượng được lưu trữ trong một cơ thể hoặc hệ thống do kết quả của vị trí, hình dạng hoặc trạng thái của nó.
2. **Động năng** là năng lượng của một vật có được từ chuyển động, nó thường được định nghĩa là công mà chúng ta phải thực hiện để đưa một vật từ trạng thái nghỉ sang trạng thái chuyển động.

1.7. Thế năng

✦ **Năng lượng trọng trường** – khi đặt một vật trên bàn, nó có thế năng so với mặt sàn vì độ cao của nó.

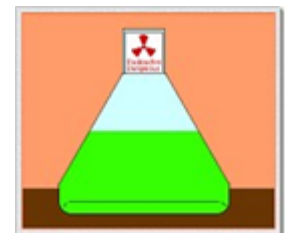


✦ **Năng lượng điện** - năng lượng từ các trạm phát điện cho phép sử dụng các thiết bị điện và máy móc trong gia đình và công nghiệp hoạt động.



✦ **Năng lượng hạt nhân** - năng lượng được lưu trữ trong các nguyên tố phóng xạ như Uranium, Plutonium và Radium. Những vật chất đó giải phóng các hạt nhanh và mạnh có thể phá hủy các tế bào sống trong cơ thể chúng ta và có thể gây ra đột biến và các bệnh như ung thư.

Nhưng, nếu được sử dụng cẩn thận, nghĩa là - nếu những vật liệu đó được phân lập, chúng ta có thể biến đổi năng lượng tích trữ trong vật liệu hạt nhân thành năng lượng điện có ích.





Hệ thống nào sau đây **KHÔNG** có thế năng?

- Một vận động viên đang chạy.
- Một chiếc áo khoác treo trên móc.
- Một cô gái đang ngủ trên giường.

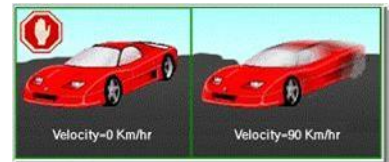


1. 8. Động năng

Ví dụ về động năng:

✦ Xe ô tô đang chạy trên đường giảm tốc độ và dừng lại trước biển báo dừng. Ô tô đang chuyển động tức là ô tô có động năng.

✦ Một người nhảy dù từ máy bay. Người nhảy dù liên tục rơi xuống đất tức là anh ta có động năng.



Hệ thống nào sau đây **KHÔNG** có động năng?

- Một con chim đang bay.
- Một đứa trẻ ngồi trên ghế.
- Một quả cầu tuyết lăn xuống đồi.
- Bà nội đung đưa trên ghế bập bênh.



1.9. Định luật bảo toàn năng lượng

Trong tự nhiên, năng lượng liên tục biến đổi từ dạng này sang dạng khác.

Hãy xem một số ví dụ:

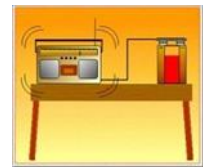
✦ Trong một hệ thống năng lượng mặt trời như trong bài học của chúng ta, tấm pin năng lượng mặt trời biến bức xạ (thể năng) mặt trời (đèn) thành năng lượng điện (thể năng) được sử dụng để thắp sáng đèn LED (Đi-ốt phát quang), để cung cấp năng lượng cho tải còi và để vận hành tải quạt để nâng vật nặng.



✦ Ngọn nến đang cháy tỏa ra nhiệt và ánh sáng. Điều đó có nghĩa là năng lượng hóa học, lưu trữ trong vật liệu tạo ra nến, được chuyển đổi thành năng lượng nhiệt và ánh sáng.



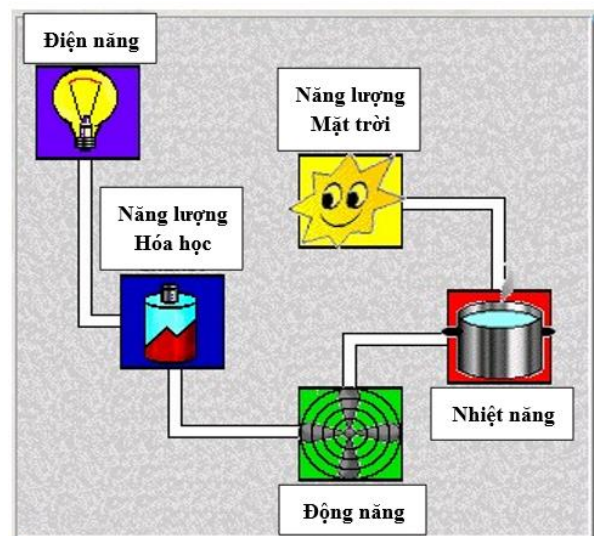
✦ Pin được lắp vào đài radio sẽ làm cho nó hoạt động. Năng lượng từ phản ứng hóa học xảy ra trong pin chuyển thành năng lượng điện để chạy radio.



Định luật bảo toàn năng lượng phát biểu rằng tổng năng lượng trong một hệ kín là không đổi. Điều này sẽ đúng ngay cả khi tất cả năng lượng của hệ hoặc một phần của nó thay đổi từ dạng này sang dạng khác, như trong ba ví dụ được mô tả bên trên.

Quan sát các dạng thay đổi năng lượng:

- ✦ Năng lượng mặt trời làm nóng nước do đó tạo ra hơi nước - **Nhiệt năng**.
- ✦ Hơi nước làm quay tuabin - **Động năng**.
- ✦ Tua bin nạp năng lượng cho pin – **Năng lượng hóa học**.
- ✦ Pin thắp sáng đèn - **Điện năng**.



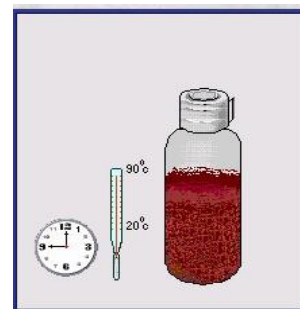
1.10. Tổn hao năng lượng

Trong tự nhiên và trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta, không có một hệ thống lý tưởng mà ở đó không xảy ra tổn thất năng lượng. Tổn thất năng lượng xảy ra theo nhiều cách khác nhau nhưng tổn thất chính là do ma sát và tản nhiệt.

Để tiết kiệm năng lượng và sử dụng hiệu quả nhất có thể, các nhà khoa học và kỹ sư không ngừng cố gắng xây dựng các hệ thống gần như không tổn thất năng lượng. Cho đến nay, họ đã thành công trong việc xây dựng các hệ thống ít tổn thất năng lượng nhưng không thể xây dựng một hệ thống lý tưởng.

Hãy nhìn vào hình ảnh sau đây:

Nếu chúng ta hình dung rằng nhiệt trong phích là năng lượng, chúng ta có thể thấy rằng nhiệt (năng lượng) luôn thoát ra khỏi phích (hệ thống). Mặc dù có bạn thể cải thiện khả năng cách nhiệt của phích, nhưng không thể ngăn chặn hoàn toàn sự mất nhiệt (năng lượng), do đó nước vẫn sẽ nguội đi.



1.11. Lưu trữ năng lượng

Hãy xem các ví dụ sau:

- ✦ Một máy nghe nhạc chạy bằng pin.
- ✦ Một thợ mỏ sử dụng đèn pin để tìm đường trong mỏ.
- ✦ Một đôi ủng có thiết bị sưởi nhỏ hoạt động bằng pin, giúp làm ấm bàn chân của người ở vùng giá lạnh.
- ✦ Một điện thoại di động.
- ✦ Một tiếng bíp.



Tất cả những điều này là ví dụ về các thiết bị điện sử dụng pin để lưu trữ năng lượng.

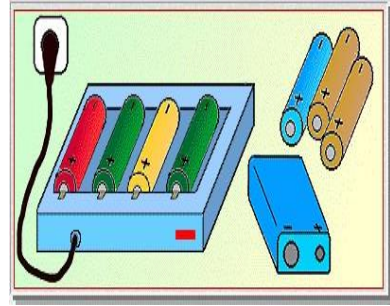
Pin lưu trữ năng lượng có nhiều loại và khả năng lưu trữ năng lượng khác nhau. Chúng được làm để sử dụng các thiết bị điện di động và cho phép chúng ta sử dụng chúng ngoài trời.

Năng lượng được lưu trữ có thể được sử dụng bất cứ khi nào chúng ta cần một nguồn năng lượng để vận hành một thiết bị điện (ví dụ như khi đi cắm trại).

Ở những nơi không có nguồn điện lưới, chúng ta có thể sử dụng năng lượng lưu trữ trong pin như một nguồn năng lượng điện thay thế.

Có hai loại pin:

1. **Pin sạc** - có thể được sạc bằng thiết bị điện ("bộ sạc pin") được kết nối với nguồn điện lưới. Loại pin này có thể được sử dụng nhiều lần, tiết kiệm chi phí và không gây ô nhiễm môi trường.



2. **Pin dùng một lần** - không thể sạc lại nên chúng ta phải vứt chúng đi sau một lần sử dụng. Những loại pin này không tiết kiệm và gây ô nhiễm khi chúng phân hủy thành các chất liệu độc hại.

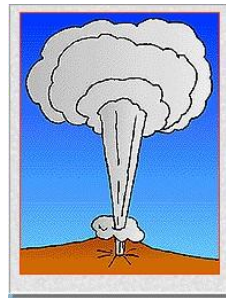
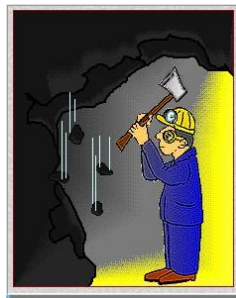
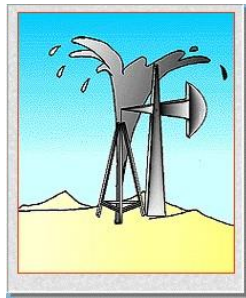
1.12. Sử dụng năng lượng mặt trời

Hầu hết năng lượng chúng ta sử dụng ngày nay, cho mục đích sinh hoạt và công nghiệp, đều đến từ các nguồn tài nguyên thiên nhiên: khí đốt, than đá và dầu mỏ.

Việc sử dụng những nhiên liệu này trong nhiều thập kỷ đã gây ra hai vấn đề lớn có thể dẫn đến khủng hoảng thế giới:

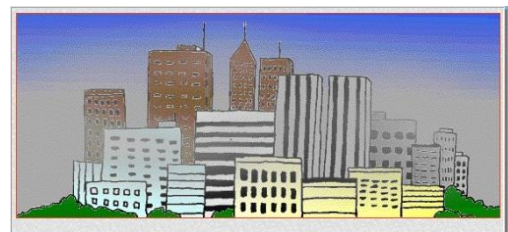
1. Sự cạn kiệt của các nguồn tài nguyên này, vì lượng khí đốt, than đá và dầu mỏ không phải là vô hạn.
2. Quá trình biến những tài nguyên đó thành năng lượng sử dụng được cần phải đốt nhiên liệu. Quá trình này tạo ra các sản phẩm phụ gây ô nhiễm và thải vào khí quyển, vào nguồn nước và đất, gây ô nhiễm nghiêm trọng môi trường của chúng ta.

Dầu mỏ, than đá và khí đốt là những nguồn năng lượng phổ biến nhất hiện nay.



Ô nhiễm ảnh hưởng đến khí quyển của hành tinh chúng ta như thế nào?

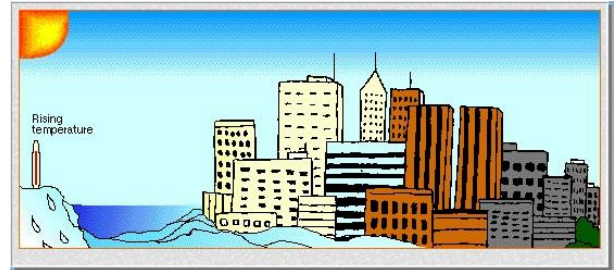
✦ Khói bụi bao trùm các thành phố công nghiệp lớn như: New Mexico, Los Angeles và New York, làm cho việc hít thở rất khó khăn.



✦ Mưa axit làm ô nhiễm các hồ, sông và gây ra cái chết của nhiều loài sinh vật sống ở nước, do tăng độ axit của nước.

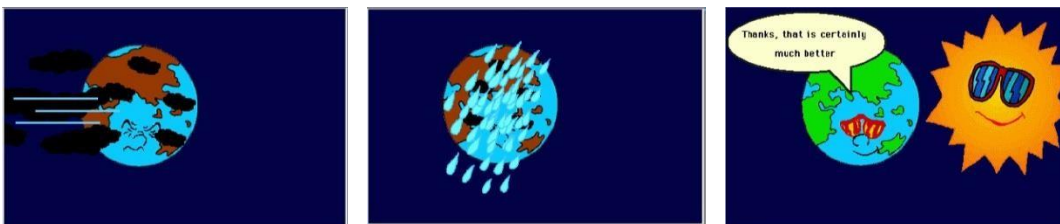


✦ Sự gia tăng ô nhiễm không khí, đặc biệt là khí Cacbonic (CO_2) có thể dẫn đến hiệu ứng nhà kính, làm tăng nhiệt độ toàn cầu, làm tan băng trôi ở hai cực trái đất, nâng cao mực nước biển và gây ra lũ lụt lớn ở các vùng đất ven biển.



Những vấn đề này khiến con người phải tìm kiếm những nguồn năng lượng vô hạn khác và sẽ giải phóng hành tinh của chúng ta và những sinh vật sống trên đó khỏi sự ô nhiễm của môi trường.

Giải pháp tìm thấy dựa trên việc sử dụng năng lượng của mặt trời, gió và nước làm nhiên liệu.



Những nguồn tài nguyên này là vĩnh cửu và chúng ta có thể chuyển đổi năng lượng lưu trữ trong chúng thành các dạng năng lượng khác có ích cho chúng ta, như năng lượng điện và nhiệt.

Ngoài ra, quá trình chuyển đổi các năng lượng đó không liên quan đến việc đốt cháy, do đó không có chất thải gây ô nhiễm nào được hình thành và phát tán ra môi trường.

Các nguồn năng lượng tự nhiên không gây ô nhiễm được gọi là nguồn năng lượng xanh và năng lượng mà chúng cung cấp được gọi là năng lượng xanh.



Nguồn nào trong số các nguồn này KHÔNG phải là nguồn năng lượng xanh?

- a. Gỗ
- b. Gió
- c. Mặt trời

Hệ thống nào trong những hệ thống này được gọi là hệ thống xanh?

- a. Nhà máy điện than (đốt than để sản xuất điện).
- b. Nhà máy điện hạt nhân (sử dụng vật liệu hạt nhân phóng xạ).

1.13. Hệ thống năng lượng mặt trời

Hệ thống năng lượng mặt trời EITP-3701 mô phỏng bộ thu thập năng lượng mặt trời, đó là một tấm pin quang điện biến bức xạ của mặt trời thành năng lượng điện phục vụ các mục đích sinh hoạt và công nghiệp khác nhau.

Hệ thống EITP-3701 chuyển đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng ánh sáng, năng lượng âm thanh và năng lượng cơ học, được sử dụng để thắp sáng đèn LED, để vận hành còi và để nâng một số vật nặng. Chúng ta cũng có thể lưu trữ năng lượng mặt trời dưới dạng năng lượng điện trong pin để sử dụng sau này.

Vì không liên quan đến việc đốt cháy nhiên liệu nên hệ thống không gây ô nhiễm môi trường. Nó là một hệ thống xanh, và năng lượng chúng ta nhận được từ nó là năng lượng xanh.

Tấm pin năng lượng mặt trời được sử dụng rộng rãi ở những nơi có nhiều nắng.



Tấm pin năng lượng mặt trời để sử dụng trên sa mạc



Bộ thu năng lượng mặt trời cung cấp điện cho những ngôi nhà ở vùng hẻo lánh



Đèn đường sử dụng năng lượng mặt trời

1.14. Nghề nghiệp trong lĩnh vực năng lượng mặt trời

Để xây dựng và sử dụng một hệ thống năng lượng mặt trời thực tế, chúng ta cần quan tâm đến ba vấn đề:

- ✦ Thiết kế
- ✦ Lắp đặt
- ✦ Bảo trì

Tất cả những điều này đòi hỏi những người làm việc phải được đào tạo và có tay nghề cao để thực hiện công việc. Hãy cùng điếm qua một số nghề nghiệp có trong lĩnh vực này.

✦ **Kỹ sư** - Kỹ sư kỹ thuật, thiết kế hệ thống. Công việc của kỹ sư là làm cho hệ thống hoạt động hiệu quả nhất có thể, giảm năng lượng thất thoát xuống mức tối thiểu. Việc thiết kế cũng phải tính đến kích thước của hệ thống, độ bền - khả năng hệ thống chịu được nhiệt độ và bức xạ mặt trời mạnh và giảm giá cả của hệ thống.



✦ **Kỹ thuật viên lắp đặt** - Kỹ thuật viên lắp đặt là một kỹ thuật viên được đào tạo để lắp đặt hệ thống. Hệ thống sẽ nằm trên những mặt phẳng hướng nắng để cho các tấm pin của hệ mặt trời tiếp xúc với càng nhiều bức xạ mặt trời càng tốt. Vì thế, kỹ thuật viên phải có thể chất tốt. Việc lắp đặt cũng yêu cầu kết nối hệ thống với mạng điện cục bộ, vì vậy cần có kiến thức và kinh nghiệm về điện.



✦ **Kỹ thuật viên bảo trì** - Kỹ thuật viên bảo trì khắc phục các sự cố xảy ra trong quá trình vận hành và hoạt động của hệ thống. Họ phải hiểu rất rõ về hệ thống và có kinh nghiệm trong việc xử lý các vấn đề có thể phát sinh.



Cả ba đều đang làm một công việc rất quan trọng. Nhờ họ mà chúng ta có thể sử dụng các hệ thống năng lượng xanh giúp giảm thiểu ô nhiễm.

1.15. Đề cương và mục tiêu khóa học

Trong khóa học này, bạn sẽ tìm hiểu hoạt động của tấm pin năng lượng mặt trời. Các thông số khác nhau ảnh hưởng đến lượng năng lượng được tạo ra từ tấm pin năng lượng mặt trời.

Trong khóa học này, bạn sẽ đánh giá sự ảnh hưởng của các thông số sau:

- ✦ Cường độ của đèn.
- ✦ Góc giữa tấm pin năng lượng mặt trời và đèn ("Mặt trời").

Bạn sẽ thấy cách năng lượng Mặt trời biến thành năng lượng điện và sau đó thành ánh sáng, âm thanh và năng lượng cơ học trong các điều kiện khác nhau. Bạn sẽ đo hiệu suất của hệ thống và cuối cùng bạn sẽ rút ra một số kết luận rất thú vị.

BÀI HỌC SỐ 2 - HỆ THỐNG EITP-3701

Mục tiêu bài học:

Mục tiêu của bài học này là giới thiệu cho bạn các phần khác nhau của hệ thống EITP-3701 và hướng dẫn bạn cách sử dụng hệ thống, để bạn có thể tiến hành các thí nghiệm được đưa ra trong năm bài học tiếp theo.

Sau bài học này, em sẽ có thể:

- Nhận biết các bộ phận khác nhau của hệ thống EITP-3701.
- Mô tả chức năng của từng bộ phận.
- Liệt kê các biện pháp an toàn cần thực hiện khi làm việc với hệ thống EITP-3701.

2.1. Các thành phần của hệ thống năng lượng mặt trời

Chúng tôi sẽ giải thích kỹ càng hơn về vai trò của từng bộ phận, cách vận hành nó và cách thực hành an toàn mà bạn phải thực hiện khi làm việc với nó.

Mỗi giải thích sẽ kèm theo ảnh của bộ phận, vì vậy hãy chắc chắn rằng bạn xác định đúng bộ phận và hiểu các quy tắc an toàn của nó trước khi chuyển sang phần tiếp theo.

✦ Đèn mô phỏng mặt trời:

Đèn mô phỏng ánh sáng tự nhiên và sức nóng của mặt trời.

Đèn có thể dịch chuyển bằng tay cầm gắn liền với nó. Có thể di chuyển đèn bằng cách thay đổi góc giữa nó và pin mặt trời (có 5 góc là: 0, 15, 30, 45 và 60 độ).



Khi bạn di chuyển đèn, hãy lưu ý chỉ cầm vào tay cầm vì đèn tỏa nhiệt cao và bạn có thể bị bỏng nặng.

Không vận hành đèn liên tục quá 5 phút, bởi vì điện từ của pin mặt trời giảm và điện áp đo được cũng vậy và kết quả đo được của bạn sẽ không chính xác.



Bạn có thể thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời bằng cách:

- Di chuyển pin mặt trời.
- Di chuyển đèn.
- Di chuyển đèn và pin mặt

✦ Pin mặt trời:

Pin mặt trời chuyển đổi năng lượng mặt trời (ánh sáng) thành năng lượng điện, được sử dụng để vận hành các thiết bị khác trong hệ thống (đèn LED, còi, động cơ tải quạt, Pin sạc).

Pin mặt trời được cố định vào vị trí của nó và chỉ có thể được di chuyển tự động bằng hệ thống theo dõi.

Trong mọi trường hợp, nếu cố gắng di chuyển pin mặt trời. Bạn sẽ làm hỏng nó!

Pin mặt trời có giắc cắm Energy Out.



✦ Vôn kế LED:

Các đèn LED trên bảng điều khiển được sử dụng để đo điện áp của pin mặt trời. Điều đó có nghĩa là nó cung cấp cho bạn một ý tưởng sơ bộ về độ lớn của điện áp trên phần được đo.



Vôn kế LED pin mặt trời cho phép bạn:

- Thực hiện các phép đo chính xác của điện áp trên pin mặt trời.
- Thực hiện các phép đo gần đúng của điện áp trên pin mặt trời.
- Thực hiện các phép đo gần đúng của dòng điện trên pin mặt trời.

✦ Vôn kế điện tử:

Vôn kế điện tử được đặt trên bảng điều khiển. Nó cho phép đo điện áp một cách chính xác.

Nó có một giắc cắm đầu vào được đánh dấu là V.

Chân âm của Vôn kế đã được nối sẵn với GND.



✦ Ampe kế điện tử:

Ampe kế điện tử nằm trên bảng điều khiển. Nó được dùng để đo dòng điện một cách chính xác.

Nó có hai giắc cắm đầu vào được đánh dấu là A+ và A-.



✦ Đèn LED - Tải ánh sáng:

Đèn LED là một trong những phụ tải mà bạn kết nối với pin mặt trời, để thấy rằng năng lượng mặt trời sẽ chuyển đổi thành năng lượng điện và được sử dụng để thắp sáng đèn LED.

Tải đèn LED có giắc cắm đầu vào là LAMP IN.

✦ Còi - Tải âm thanh:

Tải còi sẽ kết nối với pin mặt trời trong thí nghiệm, bạn thấy rằng năng lượng mặt trời sẽ chuyển đổi thành năng lượng âm thanh.

Bộ tải còi có giắc cắm đầu vào là BUZZER IN.



✦ Tải quạt – Tải động cơ:

Tải quạt là một tải sử dụng để chứng tỏ rằng năng lượng mặt trời có thể được chuyển đổi thành cơ năng.

Tải quạt có giắc cắm đầu vào là MOTOR IN.



✦ Giá đỡ vật nặng:

Có hai vật nặng giống hệt nhau được cung cấp cùng với hệ thống EITP-3701.

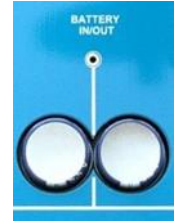
Giá đỡ vật nặng là nơi bạn lấy vật nặng treo lên tải quạt, khi dùng xong bạn nên cất lại giá đỡ không bị thất lạc.



✦ Pin

Pin là thiết bị lưu trữ năng lượng. Bạn sẽ sử dụng nó trong các thí nghiệm về lưu trữ năng lượng.

Pin có giắc cắm đầu vào/ra là BATTERY IN/OUT.



✦ Công tắc nguồn năng lượng (ánh sáng mặt trời):

Công tắc này cho phép bật (ON) và tắt (OFF) đèn “Mặt trời”. Trong các thí nghiệm khi bạn không sử dụng đèn, thì hãy gạt công tắc này ở vị trí tắt "OFF".



✦ Chiết áp:

Trong hệ thống này, chiết áp cho phép bạn điều khiển ánh sáng của đèn. Nó có năm vị trí (1 là cường độ thấp nhất và 5 là cao nhất). Chú ý vặn chiết áp đúng vị trí theo yêu cầu trong mỗi lần thí nghiệm.



✦ Công tắc tụ điện:

Công tắc này kết nối một tụ điện song song với giắc cắm ENERGY OUT của pin mặt trời. Tụ điện ổn định điện áp ra và cung cấp dòng điện cao trong thời gian ngắn khi cần thiết.



✦ Công tắc theo dõi:

Công tắc vận hành hệ thống theo dõi, di chuyển bảng pin mặt trời hướng về phía ánh sáng đèn mạnh nhất.

Công tắc này nằm trên hộp pin mặt trời.

Công tắc này có 2 vị trí: bật (ON) và tắt (OFF).

Chú ý đến hướng dẫn của từng thí nghiệm, xem cần phải BẬT hay TẮT công tắc.



Chức năng của hệ thống theo dõi là gì?

- Hệ thống theo dõi không có chức năng đặc biệt.
- Hệ thống theo dõi làm tăng thêm vẻ đẹp cho thiết kế của hệ thống EITP-3701.
- Hệ thống theo dõi di chuyển pin mặt trời về phía

✦ Công tắc nguồn chính:

Công tắc này điều khiển toàn bộ hệ thống, có 2 vị trí là bật (ON) và tắt (OFF).

Sau khi hoàn thành các thí nghiệm, đừng quên tắt hệ thống bằng cách gạt công tắc này sang vị trí tắt "OFF".



✦ Nút khẩn cấp:

Nút này được sử dụng để ngắt toàn bộ nguồn điện vào hệ thống trong trường hợp khẩn cấp. Nếu bạn cảm thấy có điều gì đó không ổn, hãy nhấn nút này và liên hệ với người hướng dẫn của bạn ngay lập tức.



2.2. Chỉ dẫn an toàn

Bây giờ bạn đã biết các bộ phận khác nhau của hệ thống EITP-3701 và chức năng của chúng, chúng tôi sẽ tóm tắt một số chỉ dẫn an toàn chung mà bạn phải tuân theo:

- ✦ Khi đèn đang bật, không chạm vào đèn vì đèn nóng lên ở nhiệt độ cao và bạn có thể bị bỏng nặng. Chỉ sử dụng tay cầm trên đèn để di chuyển đèn, theo yêu cầu trong các thí nghiệm.
- ✦ Trước khi lắp và treo vật nặng lên tải động cơ, hãy ngắt kết nối giữa chân cắm MOTOR IN của động cơ tải quạt khỏi chân cắm ENERGY OUT nguồn năng lượng mặt trời.
- ✦ Vào cuối mỗi thí nghiệm, hãy tắt đèn để tránh pin mặt trời quá nóng. Trong mọi trường hợp, không để đèn liên tục quá 5 phút. Nếu có bất kỳ vấn đề nào phát sinh, hãy liên hệ với người hướng dẫn của bạn và nhớ khắc phục nó. Điều này là cần thiết để thành công trong tất cả các thí nghiệm sau đây.



Tại sao bạn phải tránh để đèn hoạt động liên tục hơn 5 phút?

- a. Vì ánh sáng của đèn quá sáng đối với mắt bạn.
- b. Vì pin mặt trời có thể nóng chảy.
- c. Bởi vì hiệu suất của pin mặt trời trở nên thấp hơn khi nhiệt độ của tấm pin mặt trời tăng cao hơn một nhiệt độ nhất định.

BÀI HỌC SỐ 3 - ĐIỆN ÁP PIN MẶT TRỜI

Mục tiêu bài học:

Trong bài học này, chúng ta sẽ thấy sự thay đổi giá trị của điện áp trong pin mặt trời như một hệ quả của cường độ ánh sáng.

Sau bài học này, em sẽ có thể:

- Mô tả cách thức hoạt động của pin mặt trời và một số ứng dụng của nó.
- Liệt kê các yếu tố khác nhau ảnh hưởng đến lượng ánh sáng chiếu tới pin và cách chúng ta mô phỏng chúng.
- Đo điện áp pin mặt trời bằng vôn kế và mô tả nó phụ thuộc như thế nào vào cường độ ánh sáng chiếu tới.
- Giải thích những lợi ích của việc theo dõi nguồn sáng.

3.1. Giới thiệu kiến thức

3.1.1. Pin mặt trời

Pin mặt trời biến bức xạ mặt trời thành điện năng. Các tấm pin hoạt động theo nguyên tắc của pin quang điện theo cách sau:

Ánh sáng mặt trời chứa các hạt năng lượng gọi là photon. Khi các photon này va chạm vào bất kỳ bề mặt bán dẫn nào chẳng hạn như pin mặt trời của chúng ta, chúng khiến các electron trong vật liệu bán dẫn chuyển động. Vì dòng điện chỉ đơn giản là một dòng chảy electron thay vì để chúng chuyển động xung quanh, chúng ta sẽ có một dòng điện sử dụng được.

Pin mặt trời làm cho các electron chuyển động chạy theo một hướng xác định.

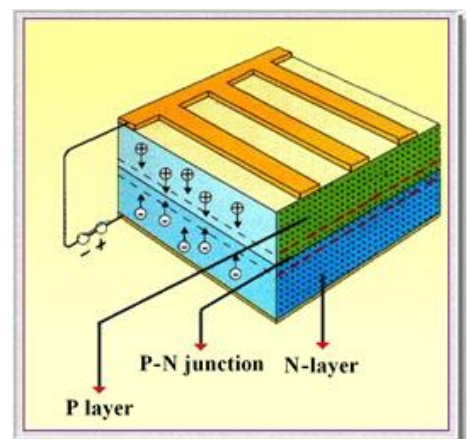
Pin mặt trời được cấu tạo từ 3 lớp khác nhau:

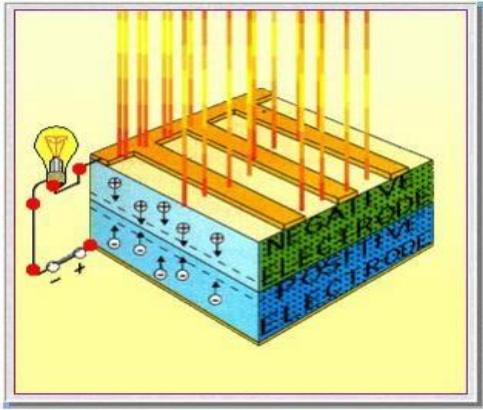
1. **Lớp P** gồm các electron cố định và proton tự do và mang điện tích dương.
2. **Lớp N** được cấu tạo hoàn toàn ngược lại; proton cố định và electron tự do và mang điện tích âm.
3. **Tiếp giáp P-N** (một lớp chắn) ngăn không cho các hạt tự do mang điện tích trái dấu hợp nhất với nhau.

?

Pin mặt trời là một thiết bị:

- a. Biến ánh sáng mặt trời thành nhiệt.
- b. Biến ánh sáng mặt trời thành điện năng.
- c. Biến than thành điện năng.





Khi các photon đi qua lớp trên cùng của tấm pin, chúng xuyên qua lớp N siêu mỏng (khoảng 1/200000 của một mét) một khoảng đủ để làm cho một số hạt tự do của mỗi lớp chuyển động.

Vì tiếp giáp P-N ngăn chúng hợp nhất nên chúng buộc phải chảy qua dây dẫn.

Dòng chảy sau đó là **dòng điện**.

3.1.2. Ưu điểm của pin mặt trời

Pin mặt trời rất đáng tin cậy, sạch và an toàn - và quan trọng nhất, chúng là nguồn năng lượng xanh.

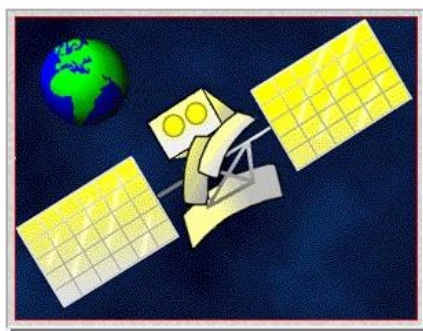
Các ưu điểm khác của pin mặt trời là hoạt động của chúng không có tiếng ồn, không có bộ phận chuyển động để có thể bị vỡ và do đó ít cần bảo dưỡng. Điều này làm cho pin mặt trời trở nên lý tưởng cho những khu vực hẻo lánh, chẳng hạn như đèn đường hoặc thậm chí chiếu sáng nhà và cấp nguồn cho TV ở những nơi không có kết nối với mạng điện.

Có rất nhiều các ứng dụng khác đang tận dụng các thế mạnh độc đáo của hệ thống năng lượng mặt trời.

Ví dụ:



Máy tính điện tử



Vệ tinh không gian có các tấm pin lớn làm bằng pin mặt trời cung cấp điện cần thiết cho hoạt động của thiết bị điện bên trong



Đèn ở trạm xe buýt



Pin mặt trời là nguồn năng lượng xanh vì:

- Nó không gây ô nhiễm môi trường.
- Nó gây ô nhiễm môi trường.
- Nó cung cấp điện cho những nơi xa xôi.

3.1.3. Thay đổi cường độ của ánh sáng

Trong các thí nghiệm sau, chúng ta sẽ kiểm tra sự phụ thuộc của điện áp trong pin mặt trời vào cường độ ánh sáng chiếu vào bề mặt của nó.

Chúng ta chọn hai cách để thay đổi độ lớn của ánh sáng trong hệ thống EITP-3701.

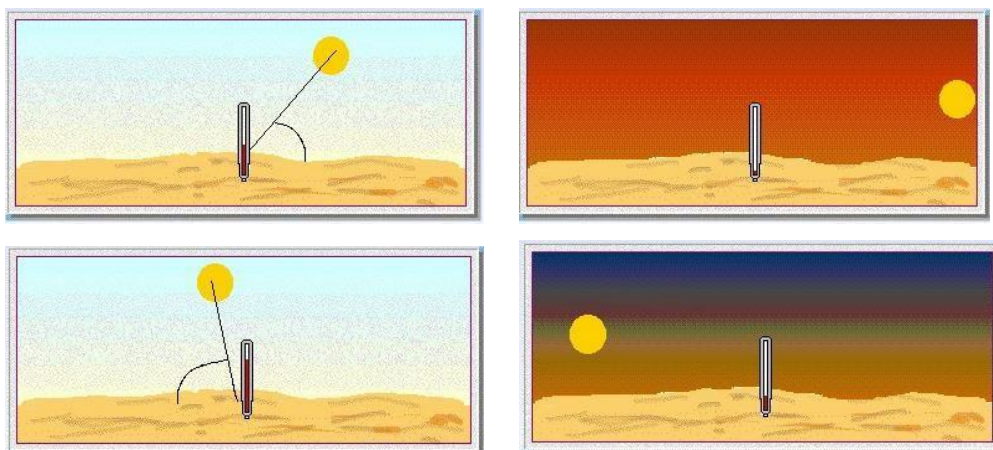
1. Thay đổi công suất của đèn.

Sự thay đổi công suất của đèn mô phỏng sự thay đổi cường độ ánh sáng của mặt trời, gây ra bởi các điều kiện thời tiết khác nhau như mây, sương mù, khói, v.v.



2. Thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời.

Thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời là sự mô phỏng thay đổi góc giữa mặt trời và trái đất trong ngày. Vào buổi sáng và buổi tối cường độ ánh sáng của mặt trời nhỏ hơn vào buổi trưa.



CHỈ DẪN AN TOÀN

1. Khi đèn đang sáng, không chạm vào đèn vì đèn nóng lên ở nhiệt độ cao và bạn có thể bị bỏng nặng. Chỉ sử dụng tay cầm trên đèn để di chuyển đèn theo yêu cầu trong các thí nghiệm.
2. Cuối mỗi thí nghiệm, hãy tắt đèn để ngăn pin mặt trời quá nóng.
3. Trong mọi trường hợp, không để đèn sáng liên tục quá 5 phút.

3.2. Hoạt động thực hành

1. Kiểm tra xem Nút khẩn cấp đã được kéo ra chưa.

2. BẬT công tắc Nguồn chính. Bật công tắc Power.
3. TẮT Công tắc theo dõi.
4. Tắm pin mặt trời nên ở vị trí trung tâm.
5. TẮT công tắc tụ điện (CAPACITOR).

Thực hiện và ghi lại kết quả của các hoạt động thực hành sau:

3.2.1. Hoạt động 3.1: Thay đổi cường độ của đèn

1. Sử dụng dây cắm chông để kết nối ổ cắm von kê (V) với ổ cắm ENERGY OUT.
2. BẬT công tắc ENERGY SOURCE.
3. Chỉnh góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0.
4. Xoay chiết áp của ENERGY SOURCE sang vị trí 1: vị trí nhỏ nhất có thể (ngược chiều kim đồng hồ).
5. Chờ 10 giây để điện áp ổn định.
6. Vận chiết áp từ vị trí 1 đến vị trí 5. Ghi lại điện áp của pin mặt trời vào trong **Bảng 3.1**.
7. TẮT công tắc ENERGY SOURCE sau khi thực hiện xong.



Bảng 3.1. Điện áp pin mặt trời theo sự thay đổi cường độ đèn

| Công suất đèn [Vị trí chiết áp] | Điện áp pin mặt trời [V] |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | ? |
| 2 | ? |
| 3 | ? |
| 4 | ? |
| 5 | ? |



Độ lớn của điện áp thay đổi thế nào trong pin mặt trời:

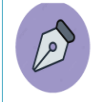
- a. Tăng khi cường độ ánh sáng tăng.
- b. Giảm khi cường độ ánh sáng tăng.
- c. Không thay đổi khi cường độ ánh sáng tăng.

Tại sao khi tăng cường độ ánh sáng thì điện áp trong pin mặt trời tăng?

- a. Vì nút theo dõi bị tắt.
- b. Vì kích thước của pin mặt trời quá nhỏ.
- c. Vì có nhiều photon va vào bề mặt bán dẫn của pin mặt trời và khiến số lượng electron di chuyển nhiều hơn.

3.3.2. Hoạt động 3.2: Thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời

1. Giữ chiết áp ở vị trí 5 (công suất lớn nhất) và góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0.
2. BẬT công tắc ENERGY SOURCE.
3. Chờ 10 giây để điện áp ổn định.
4. Thay đổi các góc 0, 15, 30, 45 và 60 độ giữa đèn và pin mặt trời. Ghi lại điện áp của pin mặt trời vào trong **Bảng 3.2**.
5. TẮT công tắc ENERGY SOURCE sau khi thực hiện xong.



Bảng 3.2. Điện áp pin mặt trời theo sự thay đổi góc giữa đèn và pin

| Góc [độ] | Điện áp pin mặt trời [V] |
|----------|--------------------------|
| 0 | ? |
| 15 | ? |
| 30 | ? |
| 45 | ? |
| 60 | ? |

3.3.3. Hoạt động 3.3: Thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời với hệ thống theo dõi

Trong thí nghiệm sau, chúng ta sẽ xem điều gì sẽ xảy ra với điện áp của pin mặt trời nếu chúng ta bật tính năng theo dõi.

1. Đưa đèn về góc 0.
2. BẬT công tắc ENERGY SOURCE.
3. Chuyển công tắc theo dõi sang vị trí BẬT.
4. Chờ 10 giây để điện áp ổn định.
5. Thay đổi các góc 0, 15, 30, 45 và 60 độ giữa đèn và pin mặt trời. Ghi lại điện áp của pin mặt trời vào trong **Bảng 3.3**.

Hãy cẩn thận di chuyển đèn thật chậm để cho phép hệ thống theo dõi pin mặt trời vận hành.

6. Từ từ đưa pin mặt trời về góc 0.
7. TẮT công tắc ENERGY SOURCE sau khi thực hiện xong.



Bảng 3.3. Điện áp pin mặt trời theo sự thay đổi góc giữa đèn và pin với hệ thống theo dõi

| Góc [độ] | Điện áp pin mặt trời [V] |
|----------|--------------------------|
| 0 | ? |
| 15 | ? |
| 30 | ? |
| 45 | ? |
| 60 | ? |

3.3. Thảo luận

1. Trong hai bài học đầu tiên, chúng ta tăng cường độ sáng bằng chiết áp và bằng cách thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời.

Chúng ta thấy rằng độ lớn của điện áp trong pin mặt trời tỷ lệ thuận với độ lớn của ánh sáng. Lý do cho điều đó là cường độ ánh sáng mạnh hơn giải phóng một lượng lớn hơn các photon và vào bề mặt bán dẫn của pin mặt trời và khiến lượng điện tử trong lớp bán dẫn chảy ra nhiều hơn.

Các electron điện tử này tạo ra một dòng điện mạnh hơn và do đó chúng ta đo được sự tăng của điện áp .

Hoạt động thứ hai mô phỏng sự thay đổi của góc mặt trời trên bầu trời trong ngày. Trong hoạt động này, chúng ta thấy rằng khi góc tăng lên, cường độ ánh sáng chiếu vào pin mặt trời giảm và điện áp của pin mặt trời cũng giảm theo.

2. Việc bật tính năng theo dõi sẽ khiến pin mặt trời di chuyển và tự định vị về phía cường độ ánh sáng lớn nhất.

Vì cường độ ánh sáng cực đại xảy ra khi góc giữa pin mặt trời và đèn là 0 (như chúng ta đã thấy trong thí nghiệm 2), việc bật theo dõi làm cho pin mặt trời quay theo đèn và giữ góc này cố định giữa đèn và pin mặt trời, bất kể chúng ta di chuyển đèn ở góc độ nào.

Trong pin mặt trời ngoài thực tế, tính năng theo dõi được sử dụng để hấp thụ càng nhiều ánh sáng mặt trời vào ban ngày càng tốt. Các pin mặt trời này quay theo mặt trời trên bầu trời và giữ cho góc nhỏ. Bằng cách này, hiệu suất của các tấm pin rất tốt và chúng ta có thể tiết kiệm rất nhiều năng lượng.



Khi bật theo dõi, bạn thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời, giá trị của điện áp trong pin mặt trời:

- Tăng
- Gần giống nhau
- Giảm



Lý do điện áp đo được gần như không đổi trong hoạt động thứ ba (3.6.3) là:

- Pin mặt trời dõi theo đèn ('Mặt trời').
- Cường độ sáng của đèn không đổi.
- Chúng ta đã thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời.

KẾT LUẬN

1. Thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời làm cho cường độ sáng thay đổi.
2. Độ lớn của điện áp đo được trong pin mặt trời tỉ lệ thuận với cường độ ánh sáng
3. Bật theo dõi làm cho pin mặt trời giữ một điện áp cao liên tục. Bằng cách này, hiệu suất của pin mặt trời sẽ tăng lên mức tối đa và chúng ta tiết kiệm năng lượng.

BÀI HỌC SỐ 4 - CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG

Mục tiêu bài học:

Trong bài học này, bạn sẽ thấy rằng năng lượng có thể thay đổi thành các dạng năng lượng khác nhau

Sau bài học này, em sẽ có thể:

- Xác định các dạng năng lượng khác nhau được sử dụng trong các thí nghiệm.
- Sử dụng vôn kế LED để thực hiện các phép đo điện áp định tính.
- Tìm hiểu ảnh hưởng của phụ tải đến điện áp pin mặt trời.

4.1. Giới thiệu kiến thức

4.1.1. Định luật Ohm

Định luật này đưa ra mối quan hệ giữa điện áp và dòng điện trong một vật dẫn điện.

$$R = \frac{U}{I}$$

Trong đó:

U – Điện áp, được đo bằng đơn vị Vôn (V)

I – Cường độ dòng điện, được đo bằng đơn vị Ampe (A)

R – Điện trở, được đo bằng đơn vị Ohms (Ω)



Điện trở của một dây dẫn là 5Ω và cường độ dòng điện trong nó là 2A. Điện áp trên dây dẫn sẽ là bao nhiêu?

- a. 100V
- b. 10A
- c. 10V

4.2.2. Chuyển đổi năng lượng

Trong bài số 1 chúng ta đã học về định luật bảo toàn năng lượng. Một trong những hệ quả của nó là năng lượng có thể thay đổi thành các dạng năng lượng khác nhau.

Năng lượng có thể thay đổi từ động năng thành những dạng thế năng khác nhau và ngược lại.

Ví dụ: năng lượng điện có thể làm cho động cơ quay, do đó thế năng biến thành động năng (năng lượng chuyển động), cơ năng.

Trong các hoạt động của bài học này, bạn sẽ biến đổi năng lượng ánh sáng (mặt trời) thành năng lượng điện bằng cách sử dụng pin mặt trời và sau đó bạn sẽ sử dụng năng lượng điện này để tạo ra năng lượng ánh sáng, năng lượng âm thanh và năng lượng cơ học.

Bạn cũng sẽ điều khiển âm lượng, cường độ ánh sáng và năng lượng cơ học theo những cách khác nhau.

Tất cả các thí nghiệm trong bài học này sẽ là định tính, có nghĩa là chúng ta sẽ quan sát hoạt động của các phần khác nhau của hệ thống mà không cần thực hiện các phép đo chính xác.

Trong các hoạt động sau, chúng ta sẽ sử dụng vôn kế LED để ước tính điện áp trên các tải khác nhau trong hệ thống mô hình năng lượng mặt trời: Đèn LED, Còi và Động cơ tải quạt.

Bạn sẽ thấy rằng điện áp trên tải càng cao thì càng có nhiều đèn LED sáng lên.

Điện áp mà chúng biểu thị được viết gần mỗi đèn LED và vì các khoảng giá trị của điện áp mà mỗi đèn LED hiển thị là 0,5V, các phép đo sẽ là gần đúng.



Định luật bảo toàn năng lượng phát biểu rằng:

- a. Năng lượng trong một hệ kín không đổi, ngay cả khi tất cả năng lượng hoặc một phần của nó chuyển đổi sang dạng năng lượng khác.
- b. Năng lượng bị mất liên tục trong các hệ thống kín.
- c. Nếu năng lượng thay đổi dạng, một phần năng lượng bị mất đi.

CHỈ DẪN AN TOÀN

- 1. Khi đèn đang sáng, không chạm vào đèn vì đèn nóng lên ở nhiệt độ cao và bạn có thể bị bỏng nặng. Chỉ sử dụng tay cầm trên đèn để di chuyển đèn theo yêu cầu trong các thí nghiệm.**
- 2. Trước khi đặt vật nặng lên tải quạt, hãy ngắt kết nối ổ cắm MOTOR IN của tải quạt khỏi pin mặt trời ENERGY OUT**
- 3. Cuối mỗi thí nghiệm, hãy tắt đèn để ngăn pin mặt trời quá nóng.**

Trong mọi trường hợp, không để đèn sáng liên tục quá 5 phút.

4.2. Hoạt động thực hành

4.2.1. Hoạt động 4.1: Chuyển đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng ánh sáng

1. Kiểm tra xem Nút khẩn cấp đã được kéo ra chưa.
2. BẬT công tắc Nguồn chính. Bật công tắc Power.
3. TẮT Công tắc theo dõi.
4. TẮT công tắc tụ điện - CAPACITOR.
5. Dùng giắc cắm chồng để nối ổ cắm von kế (V) với ổ cắm ENERGY OUT.
6. BẬT công tắc ENERGY SOURCE.
7. Giữ góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0.
8. Xoay chiết áp của ENERGY SOURCE sang vị trí 5 (Công suất lớn nhất).
9. Chờ 10 giây để điện áp ổn định.
10. Đo điện áp ENERGY OUT:



Điện áp pin mặt trời = ____ [V]

11. Sử dụng giắc cắm chồng để kết nối ổ cắm ENERGY OUT với ổ cắm LAMP IN
12. Đo điện áp ENERGY OUT.



Điện áp pin mặt trời (LAMP IN được kết nối) = ____ [V]

13. Thay đổi vị trí của chiết áp từ nhỏ nhất đến lớn nhất.



Điều gì xảy ra với đèn LED và các đèn trên von kế LED?

- a. Ánh sáng của đèn LED giảm dần và các đèn trên Von kế LED hiển thị điện áp thấp hơn.
- b. Ánh sáng của đèn LED tăng lên và các đèn trên Von kế LED hiển thị điện áp thấp hơn.
- c. Ánh sáng của đèn LED tăng lên và các đèn trên Von kế LED hiển thị điện áp cao hơn.

4.2.2. Hoạt động 4.2: Chuyển đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng âm thanh

1. Cần giữ nguyên góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0°.
2. Xoay chiết áp trở lại vị trí số 5 (công suất lớn nhất).
3. Ngắt kết nối ENERGY OUT khỏi đèn LED (LAMP IN) và kết nối nó với ổ cắm BUZZER IN.

4. Nhìn vào bảng điều khiển của vôn kế LED và ghi lại điện áp bạn thấy:



Điện áp pin mặt trời = ____ [V]

5. Thay đổi vị trí của chiết áp từ nhỏ nhất đến lớn nhất.



Điều gì xảy ra với âm lượng của còi và các đèn trên vôn kế LED?

- Âm lượng của còi cao hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp nhỏ hơn.
- Âm lượng của còi thấp hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp nhỏ hơn.
- Âm lượng của còi cao hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp cao hơn.

4.2.3. Hoạt động 4.3: Chuyển đổi năng lượng mặt trời thành cơ năng

- Cần giữ nguyên góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0° .
- Xoay chiết áp sang vị trí số 5 (công suất lớn nhất).
- BẬT công tắc tụ điện - CAPACITOR.
- Ngắt kết nối ENERGY OUT khỏi ổ cắm BUZZER IN và kết nối với ổ cắm MOTOR IN.
- Nhìn vào Vôn kế LED và ghi lại điện áp mà bạn thấy:



Điện áp pin mặt trời = ____ [V]

- Ngắt MOTOR IN khỏi ENERGY OUT và thêm một vật nặng vào tải quạt.
- Kết nối MOTOR IN với ENERGY OUT một lần nữa và quan sát tải quạt và điện áp ENERGY OUT.
- Ngắt kết nối MOTOR IN khỏi ENERGY OUT và thêm một vật nặng khác vào tải quạt. (tổng 2 vật nặng)
- Kết nối MOTOR IN với ENERGY OUT một lần nữa và quan sát tải quạt và điện áp ENERGY OUT.
- TẮT hệ thống.
- Trả lại vật nặng vào giá đỡ.



Điều gì xảy ra với tải quạt và các đèn trên vôn kế LED khi số lượng vật nặng tăng lên?

- Tải quạt nâng vật nặng nhanh hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp cao hơn.
- Tải quạt nâng vật nặng chậm hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp cao hơn.
- Tải quạt nâng vật nặng chậm hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp nhỏ hơn.

4.3. Thảo luận

1. Điện áp bạn đo được thực sự là điện áp mà pin mặt trời cung cấp cho tải; do đó nó là điện áp trên tải. Như bạn có thể thấy từ kết quả của các hoạt động, khi tải vật trọng lớn hơn, cần một lượng năng lượng lớn hơn để vận hành động cơ tiếp tục hoạt động.

Điện áp trên còi có giá trị cao nhất, vì tải (điện) trên nó là nhỏ nhất so với tải (điện) trên tải quạt và đèn LED.

Nhìn vào kết quả của các hoạt động và trả lời các câu hỏi sau:



Tải nào trong ba tải có giá trị điện áp cao nhất?

- Tải quạt có hai quả nặng.
- Đèn LED.
- Còi

Tại sao điện áp đo trên còi lại cao nhất?

- Vì tải của nó là nhỏ nhất so với động cơ tải quạt và tải đèn LED.
- Vì tải quạt có các vật nặng.
- Vì tải của nó là lớn nhất so với động cơ tải quạt và tải đèn LED.

Tại sao tải quạt nâng các quả nặng trở nên khó khăn hơn khi số lượng của chúng tăng lên?

- Vì âm lượng của Còi không thay đổi.
- Do trọng lượng làm tải điện trên tải quạt tăng lên khi số lượng vật nặng tăng lên.
- Do trọng lượng và điện tác dụng lên tải quạt trở nên nhỏ hơn.

2. Trong bài học này chúng ta đã thấy rằng pin mặt trời chuyển đổi ánh sáng của đèn (năng lượng mặt trời) thành năng lượng điện, mà chúng ta sử dụng để vận hành 3 phụ tải của mình:

1. **Đèn LED** - năng lượng mặt trời biến thành năng lượng ánh sáng.
2. **Còi** - năng lượng mặt trời chuyển thành năng lượng âm thanh.
3. **Động cơ tải quạt + vật nặng** - năng lượng mặt trời biến thành cơ năng.

Chúng ta thấy rằng bằng cách kiểm soát điện áp của pin mặt trời, chúng ta có thể kiểm soát cường độ ánh sáng của đèn LED và âm lượng của còi.

Chúng ta cũng thấy rằng bằng cách tăng số lượng vật nặng trên tải quạt, chúng ta tăng tải cơ học và do đó làm tăng tải điện. Do đó, tải quạt sẽ khó kéo vật nặng hơn vì nó không có đủ công suất.

Trong bài học này, điện áp cung cấp cho tải quạt bởi pin mặt trời là không đổi, và chúng ta điều khiển vận tốc của tải quạt bằng phương pháp cơ học (bằng cách thêm các quả nặng).

KẾT LUẬN

1. Năng lượng có thể chuyển đổi thành các dạng khác nhau:
 - Từ năng lượng mặt trời sang năng lượng điện và ánh sáng.
 - Từ năng lượng mặt trời sang năng lượng điện và âm thanh.
 - Từ năng lượng mặt trời sang năng lượng điện và cơ học.
2. Bằng cách thay đổi điện áp của pin mặt trời, ta có thể thay đổi công suất cung cấp cho các tải: đèn LED và còi.
3. Bằng cách thay đổi tải trọng cơ học (thêm các quả nặng) ta có thể thay đổi vận tốc của tải quạt.

BÀI HỌC SỐ 5 - LƯU TRỮ NĂNG LƯỢNG

Mục tiêu bài học:

Trong bài học này, bạn sẽ thấy rằng năng lượng có thể được lưu trữ để sử dụng sau này.

Sau bài học này, em sẽ có thể:

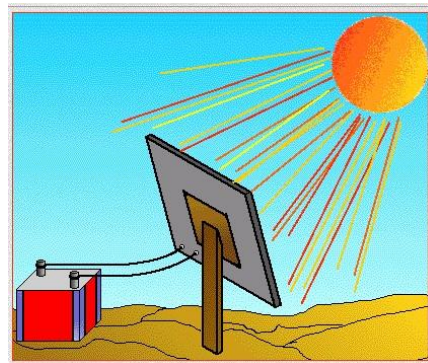
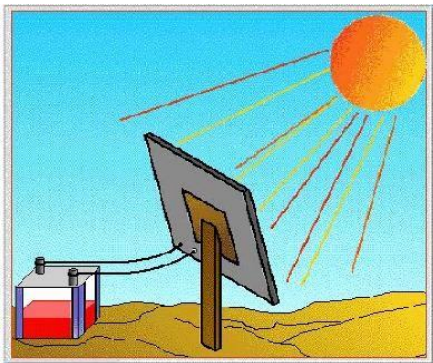
- Liệt kê những ưu điểm và những cách lưu trữ năng lượng khác nhau.
 - Nhận biết đồ thị sạc điển hình của pin loại tụ điện.
- Mô tả mức tiêu thụ năng lượng của các tải khác nhau và ảnh hưởng của tải đến việc phóng điện của pin.

5.1. Giới thiệu kiến thức

5.1.1. Lưu trữ năng lượng

Năng lượng có thể được lưu trữ để sử dụng sau này trong các "bộ lưu trữ" đặc biệt được gọi là pin.

Lưu trữ năng lượng là rất quan trọng, vì nó giúp chúng ta tiết kiệm năng lượng. Trong bài số 3, chúng ta đã chỉ ra rằng khi bật hệ thống theo dõi, chúng cho phép pin mặt trời chạy theo đèn và làm cho nó giữ nguyên điện áp trong thời gian lâu hơn (như một mô phỏng của pin mặt trời thực quay mặt trời vào ban ngày).



Bằng cách này, chúng ta tiết kiệm năng lượng, vì chúng ta có thể sử dụng năng lượng của mặt trời trong một khoảng thời gian dài hơn.

Lưu trữ năng lượng là một cách khác để tiết kiệm năng lượng. Bằng cách tích trữ năng lượng mặt trời trong pin, chúng ta có thể sử dụng nó sau này, chẳng hạn như vào ban đêm hoặc những ngày nhiều mây, khi ánh sáng mặt trời rất yếu hoặc không có.

Vì năng lượng mặt trời là năng lượng xanh, chúng ta càng tiết kiệm cho những lần sử dụng sau, thì môi trường của chúng ta sẽ càng tốt hơn.



Lưu trữ năng lượng là một cách để:

- Chuyển đổi năng lượng.
- Tiết kiệm năng lượng.
- Lãng phí năng lượng.

5.1.2. Pin

Pin là một thiết bị lưu trữ năng lượng để sử dụng cho những lần sau dưới dạng điện tích. Pin được sử dụng khi chúng ta muốn vận hành các dụng cụ điện ở những nơi không thể kết nối với mạng điện.



Pin được sử dụng cho:

- Chuyển hóa năng lượng.
- Lưu trữ ánh sáng mặt trời để sử dụng sau này.
- Lưu trữ năng lượng để sử dụng sau này.

Ví dụ, khi chúng ta đi cắm trại trong rừng hoặc trên bãi biển.



Như đã giải thích trong bài số 1, có hai loại pin:

✦ **Pin sạc** - được sử dụng cho các thiết bị như laptop, máy quay video, điện thoại di động, v.v.

Loại pin này tiết kiệm và không gây ô nhiễm môi trường.

✦ **Pin dùng một lần** - được sử dụng cho các dụng cụ như máy nghe nhạc, máy ảnh bỏ túi, đèn pin, v.v.

Loại pin này không tiết kiệm và gây ô nhiễm môi trường, vì sau khi chúng ta vứt bỏ chúng, chúng sẽ phân hủy và gây ô nhiễm đất và nước.



5.1.3. Tụ điện

Pin sạc thương mại mất nhiều thời gian để sạc và xả (nhiều giờ, ngày). Điều này làm cho chúng rất hữu ích trong việc sử dụng hàng ngày, nhưng không thuận tiện cho bài học của chúng ta.

Vì không muốn chờ đợi hàng giờ để ra kết quả, chúng ta sẽ sử dụng một loại "pin" khác - một tụ điện. Tụ điện là một thành phần điện tử có thể lưu trữ điện tích.

Lượng điện tích có thể chứa trong tụ điện phụ thuộc vào hai yếu tố:

1. Điện dung của tụ điện, được đo bằng đơn vị gọi là Fara.
2. Hiệu điện thế giữa hai vật dẫn bên trong tụ điện (hoặc giữa một vật dẫn điện và đất) tính bằng Vôn.

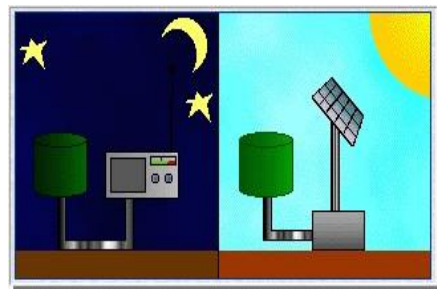
$$Q = C \cdot U$$

Trong đó:

Q – Điện tích, được tính bằng Culông (C)

C – Điện dung, được tính bằng Fara (F)

U – Hiệu điện thế hoặc điện áp, được tính bằng Vôn (V)



Khi mắc tụ điện với nguồn thì nó được tích điện cho đến khi điện áp (hoặc hiệu điện thế) trên tụ điện bằng hiệu điện thế nguồn.

Khi tụ điện đã sạc đầy được nối với một tải điện, nó sẽ phóng điện cho đến khi hết.

CHỈ DẪN AN TOÀN

1. Khi đèn đang sáng, không chạm vào đèn vì đèn nóng lên ở nhiệt độ cao và bạn có thể bị bỏng nặng. Chỉ sử dụng tay cầm trên đèn để di chuyển đèn theo yêu cầu trong các thí nghiệm.
2. Khi kết thúc mỗi hoạt động, hãy tắt đèn để ngăn pin mặt trời quá nóng.

Trong mọi trường hợp, không để đèn sáng liên tục quá 5 phút.

5.2. Hoạt động thực hành

✦ Trang thiết bị

Đối với các hoạt động trong bài học này, bạn sẽ cần:

- EITP-3701
- Đồng hồ bấm giờ

5.2.1. Hoạt động 5.1: Sạc pin

Trong các thí nghiệm sau đây, bạn sẽ đo thời gian sạc của pin và thời gian xả của pin đã nạp cho từng tải.

1. Kiểm tra xem Nút khẩn cấp đã được kéo ra chưa.



Bảng 5.1. Điện áp pin theo thời gian

| Thời gian[phút] | Điện áp pin mặt trời[V] |
|-----------------|-------------------------|
| 0 | ? |
| 1 | ? |
| 2 | ? |
| 3 | ? |
| 4 | ? |
| 5 | ? |

(Các phép đo của bạn phải nằm trong khoảng 0-4,5V)

2. BẬT công tắc Nguồn chính. Bật công tắc power
3. TẮT Công tắc theo dõi.
4. TẮT công tắc tụ điện - CAPACITOR.
5. Kết nối với ổ cắm von kế (V) bằng dây giắc cắm chồng với ổ cắm BATTERY IN/OUT.
6. Giữ góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0.
7. Vặn chiết áp của ENERGY SOURCE sang vị trí 5 (công suất lớn nhất).
8. Sử dụng dây giắc cắm chồng để kết nối ổ cắm ENERGY OUT với ổ cắm BATTERY IN/OUT.
9. Khởi động đồng hồ bấm giờ và BẬT công tắc ENERGY SOURCE.
10. Trong 5 phút tiếp theo, hãy đo điện áp mỗi khoảng thời gian cách nhau 1 phút.
Ghi lại điện áp trên pin trong **Bảng 5.1**.
11. TẮT công tắc ENERGY SOURCE .
12. Ngắt kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT khỏi ổ cắm ENERGY OUT.

5.2.2. Thảo luận trong thí nghiệm

Sử dụng kết quả từ bảng trên để xây dựng biểu đồ sạc pin trên một tờ giấy và trả lời các câu hỏi sau.



Hãy mô tả hình dạng của đồ thị:

- a. Lúc đầu, góc độ dốc tăng nhanh, về sau độ dốc giảm dần và cuối cùng đạt đến một mức cố định.
- b. Góc độ dốc tăng nhanh trong suốt thời gian thí nghiệm.
- c. Lúc đầu góc độ dốc tăng nhanh, sau đó độ dốc giảm xuống.

Độ dốc của biểu đồ cho bạn thấy gì về pin?

- a) Độ dốc thể hiện tốc độ làm cạn năng lượng từ pin.
- b) Độ dốc cho thấy pin giữ một giá trị điện áp không đổi trong suốt quá trình thí nghiệm.
- c) Độ dốc thể hiện tốc độ tăng điện áp (hiệu điện thế) trên pin khi nó được nạp đầy năng lượng cho đến khi đạt công suất tối đa.

Trong thí nghiệm này, chúng ta đã chỉ ra rằng pin, giống như một bình chứa chỉ có thể chứa đầy thể tích của nó, chỉ có thể được sạc đến một giá trị điện áp nhất định.

Nếu bạn nhớ lại lời giải thích mà chúng tôi đã đưa ra về dung lượng, bạn có thể thấy rằng khi chênh lệch thế năng giữa nguồn sạc (pin mặt trời) và pin giảm dần, góc của độ dốc trở nên nhỏ hơn, cho đến khi nó đạt đến một mức cố định, khi pin đạt đến đủ công suất.

Tại thời điểm này, sự khác biệt thế năng giữa nguồn và pin bằng 0.

5.2.3. Hoạt động 5.2: Xả pin qua đèn LED

1. Khởi động đồng hồ bấm giờ và đồng thời kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT với ổ cắm LAMP IN của đèn LED.
2. Quan sát đèn LED màu đỏ.
Nó được thắp sáng?
Khi hết pin, ánh sáng sẽ trở nên mờ dần và cuối cùng biến mất.
3. Quan sát đèn LED trong 8 phút.
4. Sau 8 phút, ghi lại mức điện áp của pin.



Điện áp cuối cùng = _____[V]

5. Có thể mất 30 đến 40 phút để đèn LED tắt hoàn toàn.

5.2.4. Hoạt động 5.3: Xả pin qua còi

Sạc lại pin đến giá trị bạn nhận được khi sạc lần đầu tiên (trong hoạt động đầu tiên) theo quy trình sau:

1. Ngắt kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT ra khỏi ổ cắm đèn LED (LAMP IN) và kết nối nó với ổ cắm ENERGY OUT.
2. BẬT công tắc ENERGY SOURCE.
3. Khi pin được sạc đến giá trị sạc lần đầu tiên, TẮT công tắc ENERGY SOURCE
4. Ngắt kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT khỏi ổ cắm ENERGY OUT.
5. Khởi động đồng hồ bấm giờ và đồng thời kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT với BUZZER IN.
6. Nghe tiếng còi trong 8 phút.
7. Sau 8 phút, ghi lại mức điện áp của pin.



Điện áp cuối cùng = _____[V]

Còi tiêu thụ dòng điện rất nhỏ; do đó ảnh hưởng không nhiều đến điện áp của pin.

5.2.5. Hoạt động 5.4: Xả pin qua tải quạt với 1 vật nặng

Sạc lại pin đến giá trị bạn nhận được khi sạc lần đầu (trong hoạt động đầu tiên) theo quy trình sau:

1. Ngắt kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT ra khỏi ổ cắm BUZZER IN của tải còi và kết nối nó với ổ cắm ENERGY OUT.
2. BẬT nguồn ENERGY SOURCE.

3. Khi pin được sạc đến giá trị sạc lần đầu, tắt ENERGY SOURCE.
4. Ngắt kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT khỏi ổ cắm ENERGY OUT.
5. Khởi động đồng hồ bấm giờ và đồng thời kết nối ổ cắm BATTERY IN/OUT với MOTOR IN.
6. Dừng đồng hồ bấm giờ khi tải quạt quay chậm dần đến khi không kéo được vật nặng nữa.
7. Ghi lại điện áp hiển thị.



Điện áp cuối cùng = ____ [V]

8. Sử dụng đồng hồ bấm giờ để ghi lại thời gian, tính bằng giây.



Thời gian xả = ____ (giây)

5.3. Thảo luận

1. Nhìn vào kết quả của các hoạt động trên và trả lời các câu hỏi sau.



Tải nào làm tiêu hao pin nhanh nhất?

- a. Động cơ tải quạt.
- b. Đèn LED
- c. Còi

Tại sao tải quạt làm tiêu hao pin nhanh hơn?

- a. Vì nó chuyển động chậm hơn.
- b. Bởi vì ứng suất trên tải này là lớn nhất, vì vậy nó cần dòng điện cao để làm việc.
- c. Vì pin chưa được sạc đầy.

Hoạt động của tải nào sau đây kéo dài nhất?

- a. Đèn LED.
- b. Còi.
- c. Tải quạt.

Tại sao hoạt động của còi kéo dài hơn hoạt động của tất cả các phụ tải khác?

- a. Vì còi có kích thước nhỏ hơn.
- b. Vì tải trên còi là nhỏ nhất.
- c. Vì còi có màu đen.

2. Pin có dung lượng không đổi, do đó khi nó đạt đến công suất lớn nhất, mức điện áp của nó sẽ không đổi.

Khi chúng ta kết nối một tải với pin và bật nó lên, tải sẽ lấy dòng điện từ pin và do đó, điện áp trên pin giảm dần đến khi hết.

Tải quạt có tải trọng cao nhất nên cần dòng điện cao hơn để kéo được nhiều vật nặng hơn. Nó hút nhiều dòng điện hơn và kết quả là điện áp trên pin cũng giảm nhanh hơn và mất một thời gian ngắn để cạn pin.

Mặt khác, đèn LED cần rất ít dòng điện, do đó sẽ mất nhiều thời gian để xả hết pin.

KẾT LUẬN

1. Pin chỉ có thể được sạc đến dung lượng tối đa của nó.
2. Tốc độ xả điện của pin phụ thuộc vào lượng dòng điện mà tải cần tiêu thụ. Dòng điện cần càng cao thì pin càng nhanh hết.

BÀI HỌC SỐ 6 - HIỆU SUẤT

Mục tiêu bài học:

Trong bài học này, bạn sẽ thực hiện một số các thí nghiệm liên quan đến hiệu suất của hệ thống tải đèn và hiệu suất cơ học của tải quạt.

Sau bài học này, em sẽ có thể:

- Định nghĩa thuật ngữ "hiệu suất".
- Liệt kê các đơn vị khác nhau được sử dụng để đo công suất.
- Tính toán hiệu suất của hệ thống pin mặt trời và hiệu suất cơ học của tải quạt.

6.1. Giới thiệu kiến thức

6.1.1. Hiệu suất

Hiệu suất của một hệ thống là tỷ số giữa công suất hữu ích thu được từ nó và công suất sử dụng cho nó:

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}}$$

Để tính công suất trong mạch điện, ta phải nhân hiệu điện thế (U) với cường độ dòng điện (I):

$$P = U \cdot I$$

Hiệu suất không có đơn vị. Hiệu suất tối đa mà chúng ta có thể đạt được từ một hệ thống sẽ là 1,0.

Một hệ thống có hiệu suất tối đa này được gọi là một hệ thống lý tưởng.



Một chiếc radio trên ô tô lấy nguồn từ một acquy 10V, và dòng điện tiêu thụ bằng 8A. Công suất đầu ra của nó (nghĩa là công suất âm thanh được phát ra) được đo ở mức 40W.

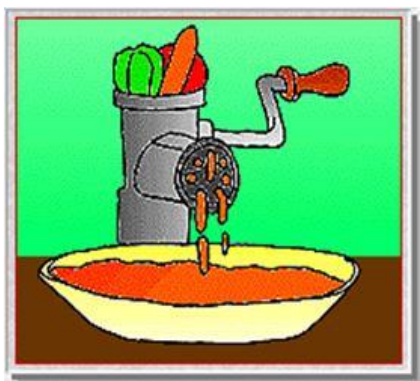
Hiệu suất của đài là:

- $\eta = 1,0$
- $\eta = 2,0$
- $\eta = 0,5$

6.1.2. Hệ thống lý tưởng

Hệ thống lý tưởng chỉ tồn tại trên lý thuyết. Tất cả các hệ thống thực (ô tô, Ipad, máy tính, tua vít - mọi thứ chúng ta sử dụng để thực hiện công việc) đều có tổn thất năng lượng.

Bạn có thể coi những tổn thất này như là thức ăn thừa - biết rằng chúng sẽ xuất hiện, nhưng chúng ta sẽ không ngừng việc nấu nướng vì chúng!



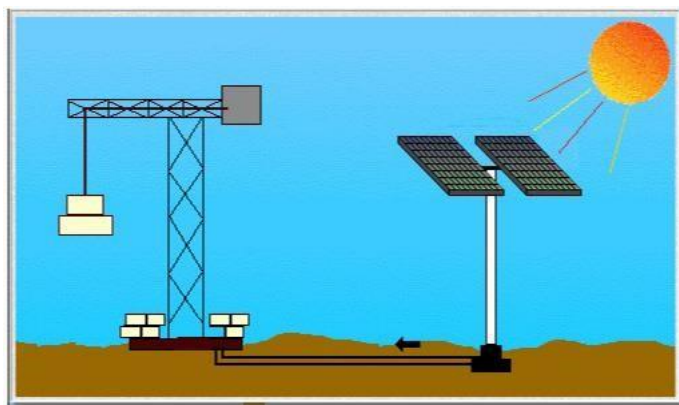
Hiệu suất của một hệ thống lý tưởng là:

- a. $\eta = 1$
- b. $\eta < 1$
- c. $\eta > 1$

Một hệ thống lý tưởng sẽ không có tổn thất

6.1.3. Hiệu suất cơ học

Hiệu suất cơ học là hiệu suất (như đã định nghĩa ở trên) của một thiết bị cơ khí. Trong hệ thống EITP-3701, tải quạt là một thiết bị cơ khí. Hiệu suất của nó sẽ là một hiệu suất cơ học.



Tải quạt tiêu thụ năng lượng điện từ tấm pin hoặc pin sạc, đồng thời tạo ra công suất cơ học. Do đó, hiệu suất của nó sẽ là:

$$\eta = \frac{P_{\text{cơ học}}}{P_{\text{hệ thống}}}$$

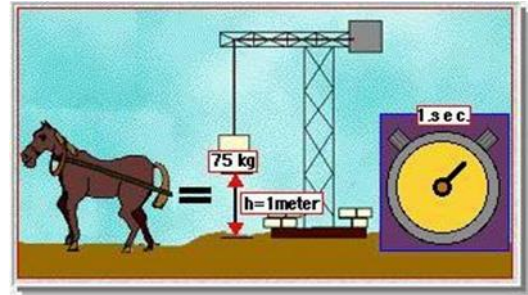
6.1.4. Đơn vị đo

✦ Hệ đo lường Mét

Khi làm việc với các thiết bị cơ khí, công suất thường được đo bằng mã lực hệ mét (ký hiệu là HP hoặc CV).

$$1 \text{ HP} = 75 \text{ (kg)} \cdot \frac{1 \text{ (m)}}{1 \text{ (s)}}$$

Một mã lực là công suất thu được khi vật nặng 75kg được nâng lên 1m trong một giây.

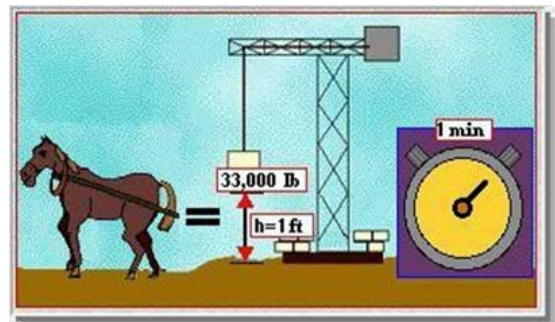


✦ Hệ đo lường Anh

Hệ thống đo lường của Anh sử dụng một đơn vị hơi khác cho công suất cơ học: mã lực (HP). Đơn vị này ban đầu được sử dụng ở Anh trong cuộc Cách mạng Công nghiệp để đo sức mạnh của máy dệt.

$$1 \text{ HP} = 33000 \text{ (lb)} \cdot \frac{1 \text{ (ft)}}{1 \text{ (phút)}}$$

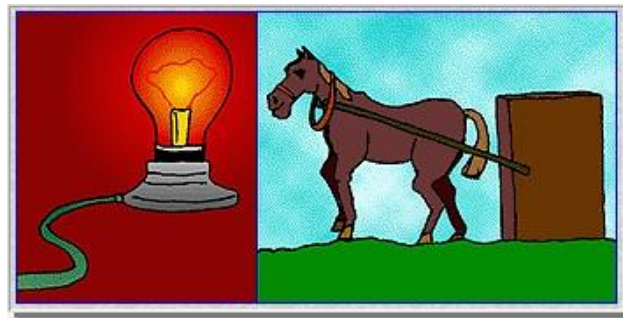
1HP (mã lực) là công suất thu được khi vật nặng 33.000 Pound - cân Anh (lb) được nâng lên một foot trong một phút.



Các đơn vị này gần như tương đương nhau.

Khi chúng ta chuyển đổi mã lực theo hệ mét (CV) hoặc mã lực theo hệ Anh sang Watts, chúng ta nhận được:

$$1 \text{ HP} = 735,3 \text{ Watt}$$



Sẽ rất hữu ích khi biết các hệ số chuyển đổi này vì chúng cho phép chúng ta so sánh các phép đo được thực hiện trong các hệ thống khác nhau.

Hệ thống đo lường quốc tế (SI) khuyến nghị sử dụng Watts làm đơn vị công suất trong mọi tình huống.

Tuy nhiên, các nhà sản xuất ô tô trên toàn thế giới, cũng như các nhà sản xuất máy móc, kỹ sư cơ khí và kỹ thuật viên, đã quen với tiêu chuẩn mã lực. Điều này có nghĩa là đơn vị này vẫn được sử dụng rộng rãi.

Sự khác biệt giữa mã lực hệ mét và hệ Anh là khá nhỏ - khoảng 1%. Hầu hết các ứng

dụng sử dụng đơn vị hệ Anh.



Một cần trục cần bốn giây để nâng vật nặng 15kg lên độ cao 2m.

Công suất của cần trục (tính bằng CV và bằng Watts) là bao nhiêu?

- $P = 0,1 \text{ CV} ; P = 73,6 \text{ Watts}$
- $P = 73,6 \text{ CV} ; P = 0,1 \text{ Watts}$
- $P = 7,5 \text{ CV} ; P = 736 \text{ Watts}$

CHỈ DẪN AN TOÀN

- Khi đèn đang sáng, không chạm vào đèn vì đèn nóng lên ở nhiệt độ cao và bạn có thể bị bỏng nặng. Chỉ sử dụng tay cầm trên đèn để di chuyển đèn theo yêu cầu trong các thí nghiệm.**
- Trước khi đặt vật nặng lên tải quạt, hãy ngắt kết nối ổ cắm MOTOR IN của tải quạt khỏi pin mặt trời ENERGY OUT**
- Kết thúc mỗi thí nghiệm, hãy tắt đèn để ngăn pin mặt trời quá nóng.**

Trong mọi trường hợp, không để đèn sáng liên tục quá 5 phút.

6.2. Thảo luận trước thực hành

- Trong các hoạt động sau, chúng ta sẽ đo công suất của đèn và pin mặt trời.
- Vì $P = U \cdot I$ nên muốn đo công suất ta cần đồng thời hiệu điện thế và cường độ dòng điện của từng bộ phận trên.
- Để làm như vậy, chúng ta sẽ làm việc với Vôn kế và Ampe kế trên bảng điều khiển.

6.3. Hoạt động thực hành

✦ Trang thiết bị

Đối với các hoạt động trong bài học này, bạn sẽ cần:

- EITP-3701
- Đồng hồ bấm giờ

6.3.1. Hoạt động 6.1: Hiệu suất pin mặt trời

1. Kiểm tra xem Nút khẩn cấp đã được kéo ra chưa.
2. BẬT công tắc Nguồn chính. Bật công tắc Power
3. TẮT Công tắc theo dõi.

4. BẬT công tắc CAPACITOR.
5. Giữ góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0° .
6. Vận chiết áp của ENERGY SOURCE sang vị trí 5 (công suất lớn nhất).
7. Tải quạt với một quả nặng.
8. Sử dụng dây cắm chồng để nối ổ cắm von kế V với ổ cắm ENERGY OUT.
9. Dùng dây cắm chồng để nối ổ cắm A- của ampe kế với ổ cắm MOTOR IN.
10. Bật ENERGY SOURCE lên ON
11. Dùng dây cắm chồng để nối ổ cắm A+ của ampe kế với ổ cắm ENERGY OUT
12. Dòng điện từ ENERGY OUT đến động cơ sẽ được đo bằng ampe kế.
13. Động cơ sẽ quay.

6.3.2. Hoạt động 6.2: Năng lượng mặt trời

1. Chờ ít nhất 30 giây để điện áp và dòng điện đạt giá trị không đổi và ghi lại giá trị lớn nhất của chúng.



Điện áp pin mặt trời = _____[V]

Dòng điện pin mặt trời = _____[mA]

2. Tính công suất pin mặt trời theo công thức: $P = V \cdot I$



Công suất pin mặt trời = _____[W]

6.3.3. Hoạt động 6.3: Hiệu suất của hệ thống đèn

Công suất đèn được nhà sản xuất đưa ra là 50W. Tuy nhiên, công suất bức xạ lại rất thấp, thua xa mặt trời, chỉ bằng 3% công suất đèn.

Công suất bức xạ hiệu dụng đến pin mặt trời là khoảng 1.5W.

Tính hiệu suất của bóng đèn- pin mặt trời theo công thức:

$$\eta = \frac{P_{pin\ mặt\ trời}}{P_{đèn}}$$



Hiệu suất của đèn- pin mặt trời = _____%



Bạn đã thu được giá trị hiệu suất nào đối với hệ thống Đèn-Pin mặt trời?

- a. $\eta = 1 = 100\%$
- b. $\eta > 0,5$
- c. $\eta < 0,5$

Hiệu suất của hệ thống đèn- pin mặt trời trong hoạt động này là khoảng 0,1. Điều này có nghĩa là khoảng 10% bức xạ mà nó nhận được sẽ được chuyển hóa thành năng lượng điện.

6.3.4. Thảo luận trong thí nghiệm

1. Bạn có biết lượng bức xạ mà một pin mặt trời có thể "thu thập" trên một vùng đất là bao nhiêu không? Hãy tính toán trong ví dụ dưới đây:



Vào một ngày hè chói chang ở vùng nhiệt đới, mỗi mét vuông đất nhận được khoảng 1000W bức xạ mặt trời. Có nghĩa là, năng lượng 1000 Joules mỗi giây làm nóng cát trên bãi biển giúp thực vật sản xuất oxy và làm bốc hơi nước trong đại dương. Bạn muốn sử dụng nó để cung cấp năng lượng cho ngôi nhà vùng nhiệt đới của mình chứ.

Bạn có thể mua pin mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 15%. Nhà bạn có mức tiêu thụ điện là 6000W.

Kích thước bề mặt bạn nên phủ bằng pin mặt trời là bao nhiêu để cung cấp 50% nhu cầu năng lượng của bạn vào lúc giữa trưa?

- 3000 mét vuông
- 40 mét vuông
- 20 mét vuông
- 15 mét vuông

Nếu ngôi nhà của bạn ở xa vùng nhiệt đới và bạn muốn đạt được sản lượng điện tương đương, bạn sẽ cần:

- Một bề mặt lớn hơn được bao phủ bởi pin mặt trời.
- Một bề mặt nhỏ hơn được bao phủ bởi các tấm pin mặt trời.
- Cùng một diện tích bề mặt được bao phủ bởi các tấm pin mặt trời.

2. Để tính hiệu suất của pin, bạn tính công suất đo được ở đầu ra của máy phát điện mặt trời (pin mặt trời) và chia cho công suất bức xạ của đèn.

Giá trị thu được rất thấp do:

- Hiệu suất chuyển đổi của tấm pin thấp
- Bản chất của tải trọng.

Các máy phát điện mặt trời đắt tiền có các thiết bị dẫn hướng tinh vi di chuyển các tấm pin giống như hoa hướng dương để thu thập lượng bức xạ tối đa có thể. Ngay cả như vậy, việc thắp sáng một thành phố vẫn cần sử dụng những diện tích bề mặt rộng lớn cho pin mặt trời.

Bạn có thể muốn tự mình thực hiện một số phép tính. Nếu bạn cần trợ giúp về các con số, hãy hỏi người hướng dẫn của bạn.

Khi tính toán các hệ thống lớn, bạn có thể giả định hiệu suất chuyển đổi lên đến 20%.

Tuy nhiên, hãy nhớ rằng cường độ bức xạ khá thấp vào sáng sớm và chiều mát, và ban đêm không



Hiệu suất tải quạt- pin mặt trời = _____ %

có mặt trời.

Hãy tính hiệu suất cơ học của tải quạt.

Mặc dù khóa học này là về năng lượng mặt trời, không phải tải quạt, nhưng thật thú vị khi nghiên cứu một hệ thống hoàn chỉnh và ghi nhận cách năng lượng được chuyển đổi qua các thiết bị khác nhau.

Chúng tôi sẽ đi đến một số kết luận thú vị liên quan đến hiệu suất của các thành phần của hệ thống EITP-3701.

6.3.5. Hoạt động 6.3: Hiệu suất cơ học

1. Kiểm tra xem động cơ đã được kết nối qua đồng hồ Ampe với ENERGY OUT.
2. Kiểm tra để đảm bảo rằng chiết áp ở vị trí tối đa và công tắc CAPACITOR đang BẬT.
3. BẬT ENERGY SOURCE lên ON.
4. Đo chiều cao tối đa mà tải quạt kéo vật nặng lên.



Chiều cao = _____ [cm]

5. Sử dụng đồng hồ bấm giờ để đo thời gian tải quạt kéo vật nặng lên độ cao tối đa mà bạn đã đo ở bước 4. Bạn có thể đo thời gian của 10 chu kỳ (lần) và chia nó cho 10 để lấy giá trị trung bình.



Thời gian = _____ [giây]



Hiệu suất cơ học mà bạn đo được là:

- a. Hơn 0,9
- b. Từ 0,5 đến 0,9
- c. Từ 0 đến 0,5

6. TẮT đèn

$$\eta = \frac{P_{\text{tải quạt}}}{P_{\text{pin mặt trời}}}$$

7. Đưa vật nặng trở lại giá đỡ.
8. Bạn có thể sử dụng những số đo của mình và khối lượng vật nặng thực tế là 10 g để tính công suất của tải quạt theo đơn vị CV (HP).

Kết quả này sau đó có thể được chuyển đổi thành Watts theo công thức:

$$P = P(\text{CV}) \cdot 735,3(\text{W})$$

9. Tính hiệu suất của hệ thống tải quạt- pin mặt trời theo công thức:

$$P = \frac{m(\text{kg}) \cdot H(\text{m})}{t(\text{sec})} / 75$$



Làm thế nào chúng ta có thể tăng hiệu suất cơ học?

- Bằng cách sử dụng trọng lượng của các vật liệu khác nhau.
- Bằng cách tích trữ năng lượng từ pin mặt trời trong pin trước khi sử dụng trên tải quạt.
- Bằng cách thêm dầu bôi trơn để giảm ma sát trong các bộ phận cơ khí.

6.4. Thảo luận

Giả sử một pin mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 0,1 (10%) chạy một tải quạt có hiệu suất cơ học 0,12 (12%).

Hiệu suất tổng thể của hệ thống sẽ là bao nhiêu?

Trong số mỗi 1000W bức xạ trực tiếp, tấm pin sẽ chỉ tạo ra 100W. Tải quạt sẽ biến đổi 100W này thành 12W.

Do đó, hiệu suất chung là:

$$\text{Hiệu suất} = \eta = 0,1 \cdot 0,12 = 0,012 \text{ (1,2\%)}$$

Hiệu suất của một hệ thống phức tạp, trong đó một bộ phận thúc đẩy bộ phận tiếp theo (như trong ví dụ trên) là kết quả của các hiệu suất riêng lẻ.

Hiệu suất chuyển đổi của pin mặt trời điển hình nằm trong khoảng 10% đến 25%.

Mặt khác, các hệ thống cơ khí có các bộ phận chuyển động (tạo ra ma sát). Ma sát chiếm hầu hết các tổn thất trong hệ thống cơ khí.

Cụ thể, động cơ điện có những vấn đề khác: một phần năng lượng điện (đầu vào) không được sử dụng để tạo ra chuyển động, mà là để tạo ra từ trường không hoạt động.

Vì các hệ thống cơ khí có thể rất đơn giản (như ròng rọc) hoặc phức tạp (như xe tải), nên hiệu suất cơ học rất khác nhau và việc tính toán hiệu suất có thể là một công việc rất phức tạp.

KẾT LUẬN

1. Hiệu suất của tấm pin trong bài học tương đối thấp.
2. Hiệu suất cơ học của tải quạt tương đối thấp.
3. Tổn thất năng lượng xảy ra trong toàn bộ hệ thống EITP-3701: trong pin mặt trời, trong động cơ tải quạt và trong bản thân tải quạt.
4. Trong các hệ thống phức tạp, hiệu suất tổng thể là một hàm của các hiệu suất riêng lẻ. Cụ thể, nếu chúng ta định nghĩa hệ thống của mình là một tải quạt sử dụng năng lượng mặt trời, thì hiệu suất tổng thể là kết quả của hiệu suất chuyển đổi của tấm pin và hiệu suất cơ học của chính tải quạt.

BÀI HỌC SỐ 7 - HIỆU SUẤT

Mục tiêu bài học:

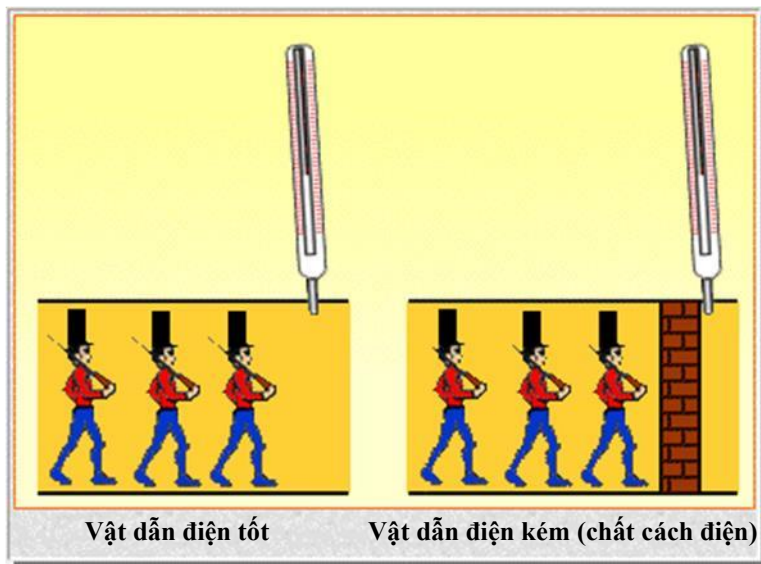
Trong bài học này, bạn sẽ tìm hiểu về hiệu dụng của pin mặt trời.

Sau bài học này, em sẽ có thể:

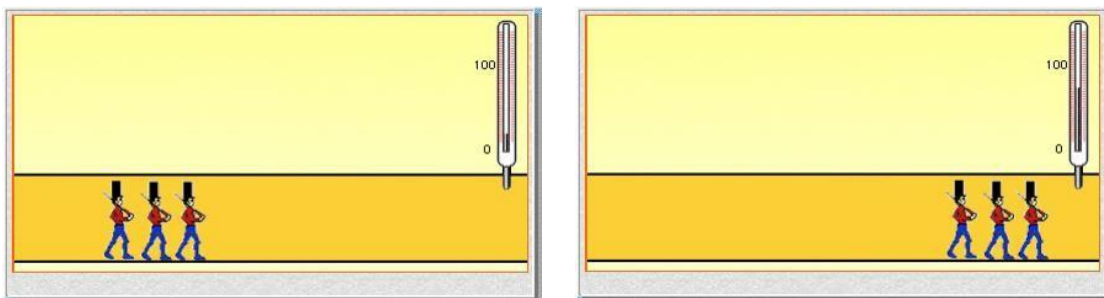
- Định nghĩa thuật ngữ hiệu dụng.
- Mô tả hoạt động của điện áp đầu ra của pin mặt trời theo thời gian.
- Giải thích tại sao hành vi này xảy ra

7.1. Giới thiệu kiến thức

Điện trở của mọi vật liệu phụ thuộc vào đặc tính của nó, cho dù đó là vật dẫn điện tốt hay vật liệu dẫn điện kém (chất cách điện), và vào nhiệt độ của vật liệu. Hầu hết các vật liệu đều là chất dẫn điện hoặc chất cách điện.



Điện trở của hầu hết các dây dẫn lớn dần theo nhiệt độ. Vật liệu càng nóng, nó càng dẫn điện kém. Quy tắc này có các ngoại lệ, gồm một số thiết bị được sử dụng làm cảm biến nhiệt độ.



Độ dẫn điện giảm khi nhiệt độ tăng

Pin mặt trời được làm từ một loại vật liệu đặc biệt - **chất bán dẫn**.

Do bản chất độc đáo của chúng, chất bán dẫn hoạt động khác với chất dẫn điện thông thường khi nhiệt độ tăng dần.

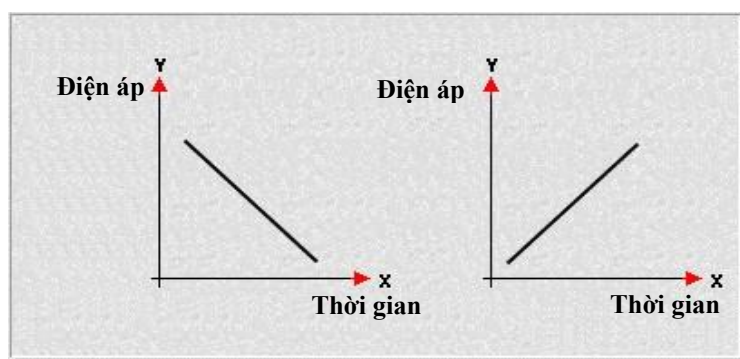
Pin mặt trời tạo ra một điện áp. Khi nó nóng lên, điều gì sẽ xảy ra với điện áp này? Nó sẽ giữ nguyên hay thay đổi? Nếu vậy, nó sẽ trở nên lớn hơn hay nhỏ hơn?

Trong bài học này, bạn sẽ quan sát hoạt động của pin mặt trời ở các nhiệt độ khác nhau.

Hiệu dụng

Hiệu dụng là khả năng của một hệ thống để tạo ra các kết quả không đổi trong các điều kiện môi trường khác nhau.

Tâm pin của chúng ta có tạo ra điện áp không đổi khi nhiệt độ thay đổi không?



Cả hai biểu đồ đều mô tả các hệ thống có hiệu suất thấp

Trong tất cả các hoạt động bạn đã thực hiện cho đến thời điểm này, bạn đã được cảnh báo không được liên tục bật đèn quá 5 phút.

Trong bài học này, bạn sẽ để đèn sáng trong một thời gian dài. Điều này sẽ giúp bạn hiểu lý do tại sao bạn không thể tiếp tục bật đèn trong thời gian dài và mong muốn cho ra kết quả phù hợp.

CHỈ DẪN AN TOÀN

1. **Khi đèn đang sáng, không chạm vào đèn vì đèn nóng lên ở nhiệt độ cao và bạn có thể bị bỏng nặng. Chỉ sử dụng tay cầm trên đèn để di chuyển đèn theo yêu cầu trong các thí nghiệm.**
2. **Trước khi đặt vật nặng lên tải quạt, hãy ngắt kết nối ổ cắm MOTOR IN của tải quạt khỏi pin mặt trời ENERGY OUT**
3. **Kết thúc mỗi thí nghiệm, hãy tắt đèn để ngăn pin mặt trời quá nóng.**

7.2. Hoạt động thực hành - đo hiệu suất pin mặt trời

✦ Trang thiết bị

Đối với các hoạt động sau, bạn sẽ cần:

- EITP-3701
- Đồng hồ bấm giờ

✦ Các bước:

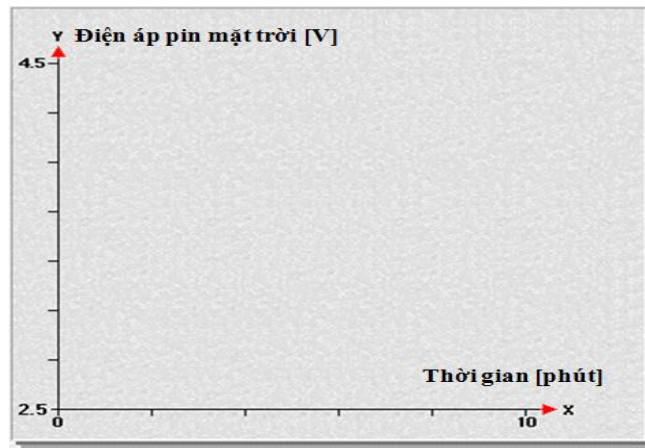
1. Kiểm tra xem Nút khẩn cấp đã được kéo ra chưa.
2. BẬT công tắc Nguồn chính. Bật công tắc Power
3. TẮT Công tắc theo dõi.
4. BẬT công tắc CAPACITOR.
5. Giữ góc giữa đèn và pin mặt trời bằng 0° .
6. Xoay chiết áp của ENERGY SOURCE sang vị trí 5 (công suất lớn nhất).
7. Sử dụng dây cắm chồng để nối ổ cắm von kế V với ổ cắm ENERGY OUT.
8. Dùng von kế để thực hiện các phép đo sau.
9. BẬT công tắc ENERGY SOURCE.
10. Chờ 5 giây để điện áp đạt giá trị không đổi và ghi lại kết quả đo điện áp pin mặt trời.
11. Khởi động đồng hồ bấm giờ và đo điện áp mỗi phút trong 10 phút tiếp theo. Ghi lại điện áp vào ô trong Bảng 7.1.
12. Tắt Đèn



Bảng 7.1. Điện áp pin theo thời gian

| Thời gian [phút] | Điện áp Pin [V] |
|------------------|-----------------|
| 1 | ? |
| 2 | ? |
| 3 | ? |
| 4 | ? |
| 5 | ? |
| 6 | ? |
| 7 | ? |
| 8 | ? |
| 9 | ? |
| 10 | ? |

13. Sử dụng kết quả của bảng trên để xây dựng biểu đồ điện áp của pin mặt trời dưới dạng hàm thời gian trong sổ tay của bạn.



Đồ thị điện áp pin mặt trời theo thời gian

Từ hoạt động trên hãy trả lời câu hỏi sau:



Bạn có thể thấy từ gì từ biểu đồ:

- Điện áp pin mặt trời tăng theo thời gian.
- Điện áp của pin mặt trời không thay đổi theo thời gian.
- Điện áp của pin mặt trời giảm dần theo thời gian.

Tại sao điện áp của pin mặt trời giảm dần theo thời gian?

- Do đặc điểm của vật liệu của tấm pin.
- Vì đèn làm mát pin mặt trời, điện trở bên trong của nó giảm xuống và điện áp cũng vậy.
- Vì điện trở trong của pin mặt trời giảm.

Pin mặt trời là:

- Nguồn điện áp hiệu dụng.
- Không phải là nguồn điện áp hiệu dụng.
- Nguồn điện không phụ thuộc vào nhiệt độ.

KẾT LUẬN

- Điện áp đo được của pin mặt trời giảm khi nhiệt độ tăng.
- Hiệu dụng của pin mặt trời thấp khi được sử dụng làm nguồn điện áp. Để duy trì điện áp không đổi trong các điều kiện môi trường khác nhau, chúng ta cần bổ sung một cơ chế kiểm soát.
- Bây giờ bạn có thể hiểu lý do tại sao bạn được yêu cầu không để đèn sáng quá 5 phút.
- Bạn thấy rằng điện áp của pin mặt trời giảm dần theo thời gian. Điều này phản ánh hiệu quả kém. Nếu chúng ta muốn pin mặt trời tạo ra điện áp không đổi, chúng ta phải sử dụng một số dạng cơ chế kiểm soát.
- Sự giảm điện áp sẽ gây ra sự không chính xác của phép đo. Để ngăn chặn điều đó, bạn phải giữ cho pin mặt trời không bị nóng lên. Bạn đã làm điều này bằng cách tắt đèn khi kết thúc mỗi hoạt động.

**MODULE NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI
EITP-3701**

Phiếu thu hoạch dùng cho học sinh


PHIẾU THU HOẠCH SỐ 1

EITP-3701– Bài 1: Giới thiệu về Năng lượng mặt trời

Tên học sinh 1: _____ Tên học sinh 2: _____ Ngày: _____

I. Câu hỏi phân kiểm tra kiến thức

Câu 1. Nói các thuật ngữ cột (A) với định nghĩa của chúng cột (B). Xem ví dụ (Mặt trời).

| A | B |
|--|--|
| Mặt trời | Công thức tính công suất (chia công theo thời gian). |
| Công | Đơn vị đo công suất. |
| Công suất |  |
| Năng lượng | Tác dụng của lực trên một quãng đường. |
| Hiệu suất | Công thức tính công (nhân lực với khoảng cách). |
| $W = F \cdot X$ | Đơn vị đo công và năng lượng. |
| $P = \frac{W}{t}$ | Công được thực hiện trong một khoảng thời gian. |
| $\eta = \frac{W_i}{W_o} = \frac{P_i}{P_o}$ | Tỷ số giữa công có ích và công toàn phần trong hệ thống. |
| Joule | Khả năng thực hiện công. |
| Watt | Công thức tính hiệu suất. |

Câu 2. Hoàn thành câu sau bằng cách điền các từ còn thiếu vào chỗ trống trong danh sách dưới đây.

Năng lượng có nhiều dạng: (Trọng trường, _____, điện, _____). Các dạng này được chia thành hai nhóm chính: 1) _____ và 2) _____.

Các từ còn thiếu: hạt nhân, hóa học, thế năng, động năng.

Câu 3. Một lực 70N được tác dụng dọc theo một quãng đường dài 70m. Bao nhiêu công được thực hiện?

- a. 490J
- b. 140J
- c. 4900J

Câu 4. Nếu công suất đưa vào một hệ thống là 150W và công suất thu được từ nó là 120W thì hiệu suất của nó sẽ là bao nhiêu?

- a. 1

- b. 0,8
- c. 1,25

Câu 5. Hiệu suất của một hệ thống lý tưởng là:

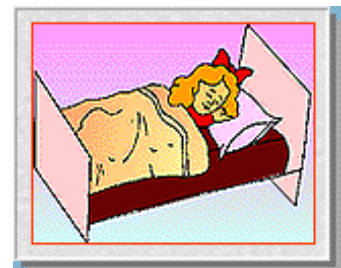
- a. 0
- b. 0,5
- c. 0,99
- d. 1

Câu 6. Hệ thống nào sau đây KHÔNG có động năng?



- a. Một con chim bay.
- b. Một đứa trẻ ngồi trên ghế.
- c. Một quả cầu tuyết lăn xuống đồi.
- d. Bà nội đung đưa trên ghế bập bênh.

Câu 7. Hệ thống nào sau đây KHÔNG có thế năng?



- a. Vận động viên đang chạy.
- b. Chiếc áo khoác treo trên móc.
- c. Cô gái đang ngủ trên giường.

Câu 8. Nguồn nào trong số các nguồn này KHÔNG phải là nguồn năng lượng xanh?

- a. Gỗ
- b. Gió
- c. Mặt trời

Câu 9. Hệ thống nào trong số những hệ thống này được gọi là hệ thống xanh?

- a. Nhà máy điện than (đốt than để sản xuất điện).
- b. Nhà máy điện hạt nhân (sử dụng vật liệu hạt nhân phóng xạ).

c. Pin năng lượng mặt trời (chuyển đổi bức xạ mặt trời thành năng lượng điện).

Câu 10. Hoàn thành câu sau bằng cách điền các từ còn thiếu vào chỗ trống trong danh sách dưới đây.

_____ là một nguồn _____ rất quan trọng, vì nó vĩnh cửu và không gây ô nhiễm _____. Hệ thống EITP-3701 là một _____. Nó chuyển đổi _____ thành _____ mà không gây ô nhiễm môi trường.

Các từ còn thiếu: năng lượng xanh, mặt trời, năng lượng điện, môi trường, hệ thống xanh, năng lượng mặt trời.

PHIẾU THU HOẠCH SỐ 2

EITP-3701– Bài 2: Hệ thống EITP-3701

Tên học sinh _____ Tên học sinh 2: _____ Ngày: _____
1:

I. Câu hỏi phần kiểm tra kiến thức

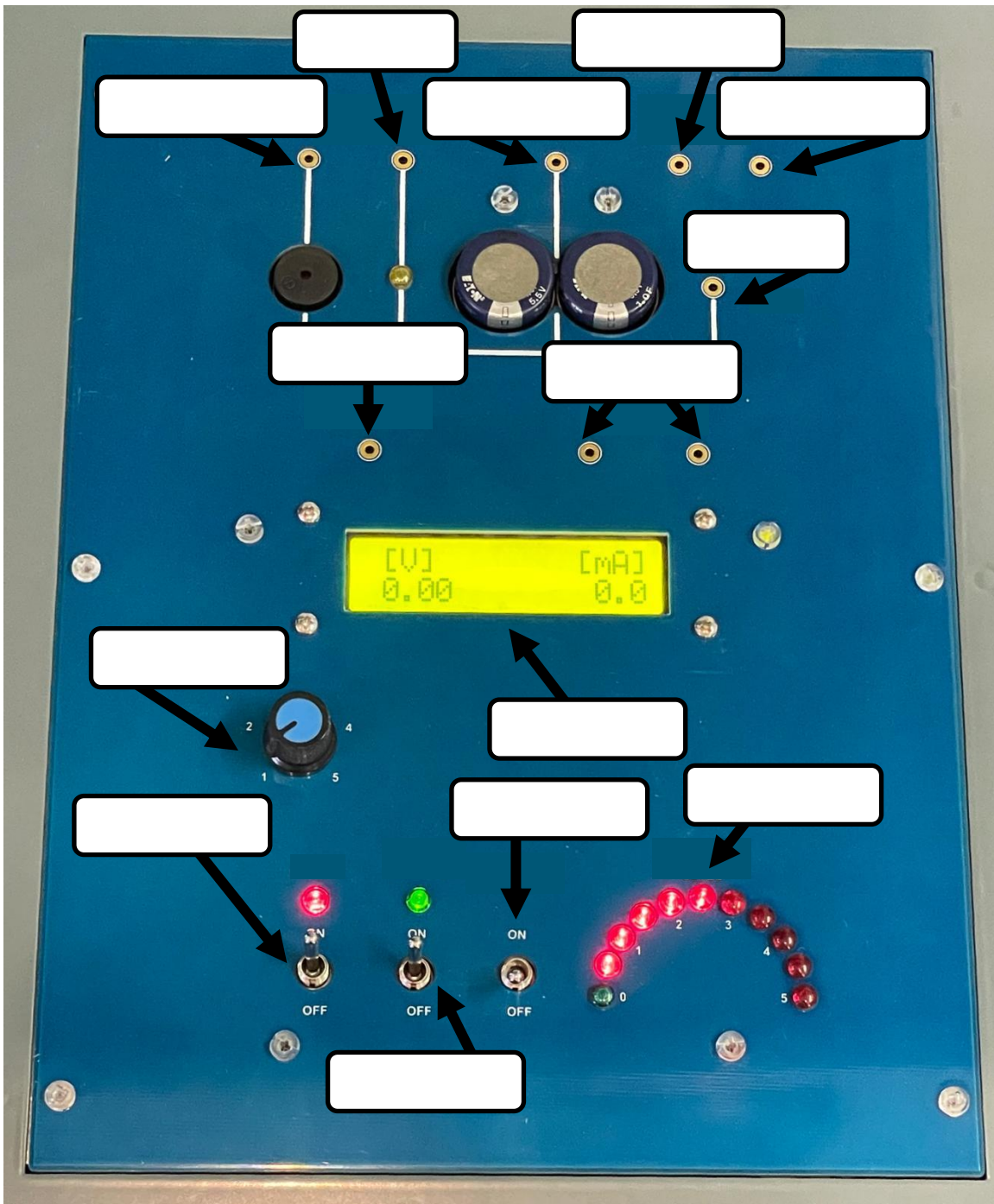
Câu 1. Trả lời cho mỗi câu sau bằng cách khoanh tròn Đúng hoặc Sai.

| Nội dung | Trả lời |
|---|------------|
| Pin lưu trữ năng lượng để sử dụng sau này. | Đúng / Sai |
| Đèn được di chuyển để thay đổi góc của nó so với pin mặt trời. | Đúng / Sai |
| Vai trò của đèn LED đỏ là làm cho hệ thống EITP-3071 trở nên thẩm mỹ hơn. | Đúng / Sai |
| Còi chuyển đổi năng lượng điện thành cơ năng. | Đúng / Sai |
| Pin mặt trời chuyển đổi quang năng thành năng lượng điện. | Đúng / Sai |
| Tải quạt biến đổi năng lượng điện thành cơ năng. | Đúng / Sai |
| Công tắc theo dõi di chuyển ăng-ten của radio một cách tự động. | Đúng / Sai |
| Có ba vật nặng trong hệ thống EITP-3701. | Đúng / Sai |
| Khi đèn BẬT, không chạm vào đèn vì đèn nóng lên ở nhiệt độ rất cao. | Đúng / Sai |

Câu 2. Viết tên các bộ phận của hệ thống EITP-3701 vào hình sau:



Câu 3. Viết tên các bộ phận bảng điều khiển của hệ thống EITP-3701 vào hình sau:



Câu 4. Bạn có thể thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời bằng cách:

- Di chuyển pin mặt trời.
- Di chuyển đèn.
- Di chuyển đèn và pin mặt trời.

Câu 5. Chức năng của hệ thống theo dõi là gì?

- Hệ thống theo dõi không có chức năng đặc biệt.

- b. Hệ thống theo dõi làm tăng thêm vẻ đẹp cho thiết kế của hệ thống EITP-3701.
- c. Hệ thống theo dõi di chuyển pin mặt trời về phía có cường độ ánh sáng lớn nhất từ đèn.

Câu 6. Tại sao bạn phải tránh để đèn hoạt động liên tục hơn 5 phút?

- a. Vì ánh sáng của đèn quá sáng đối với mắt bạn.
- b. Vì pin mặt trời có thể nóng chảy.
- c. Bởi vì hiệu suất của pin mặt trời trở nên thấp hơn khi nhiệt độ của tấm pin tăng cao hơn một nhiệt độ nhất định.

Câu 7. Vôn kế LED trên pin mặt trời cho phép bạn:

- a. Thực hiện các phép đo chính xác của điện áp trên pin mặt trời.
- b. Thực hiện các phép đo gần đúng của điện áp trên pin mặt trời.
- c. Thực hiện các phép đo gần đúng của dòng điện trên pin mặt trời.

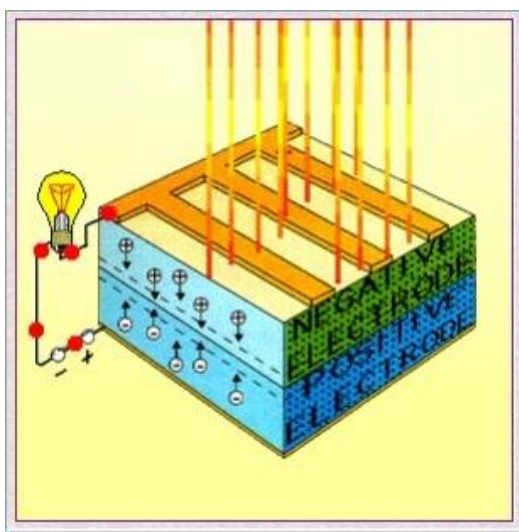
PHIẾU THU HOẠCH SỐ 3

EITP-3701 - Bài 3: Điện áp pin mặt trời

Tên học sinh 1: _____ Tên học sinh 2: _____ Ngày: _____

I. Câu hỏi phần kiểm tra kiến thức

Câu 1. Hoàn thành đoạn mô tả bằng cách điền các từ còn thiếu vào chỗ trống trong danh sách dưới đây.



Pin mặt trời _____ năng lượng mặt trời thành năng lượng _____, sử dụng công nghệ tế bào _____. Các _____ của ánh sáng mặt trời đập vào bề mặt của chất bán dẫn và làm cho các _____ trong vật liệu bán dẫn _____. Kết quả cuối cùng là sự hình thành _____.

Các từ còn thiếu: dòng điện, điện, photon, chuyển đổi, chuyển động, electron, quang điện

Câu 2. Pin mặt trời là một thiết bị:

- Biến ánh sáng mặt trời thành nhiệt.
- Biến ánh sáng mặt trời thành điện năng.
- Biến than thành điện năng.

Câu 3. Pin mặt trời là nguồn năng lượng xanh vì:

- Nó không gây ô nhiễm môi trường.
- Nó gây ô nhiễm môi trường.
- Nó cung cấp điện cho những nơi xa xôi.

II. Kết quả và thảo luận phần hoạt động thực hành

Câu 4. Thực hiện Hoạt động 3.1 và điền vào bảng sau:

| Công suất đèn [Vị trí chiết áp] | Điện áp pin mặt trời [V] |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

Câu 5. Thực hiện Hoạt động 3.2 và điền vào bảng sau:

| Góc [độ] | Điện áp pin mặt trời [V] |
|----------|-----------------------------|
| 0 | |
| 15 | |
| 30 | |
| 45 | |
| 60 | |

Câu 6. Thực hiện Hoạt động 3.3 và điền vào bảng sau:

| Góc [độ] | Điện áp pin mặt trời [V] |
|----------|-----------------------------|
| 0 | |
| 15 | |
| 30 | |
| 45 | |
| 60 | |

III. Câu hỏi thảo luận

Xem kết quả của ba hoạt động bạn đã thực hiện và trả lời các câu hỏi sau:

Câu 7. Trong hoạt động thứ nhất (3.1), độ lớn của điện áp thay đổi trong pin mặt trời:

- Tăng khi cường độ ánh sáng tăng.
- Giảm khi cường độ ánh sáng tăng.
- Không thay đổi khi cường độ ánh sáng tăng.

Câu 8. Tại sao khi tăng cường độ ánh sáng thì điện áp trong pin mặt trời tăng?

- Vì nút theo dõi bị tắt.
- Vì kích thước của pin mặt trời quá nhỏ.
- Vì có nhiều photon đập vào bề mặt bán dẫn của pin mặt trời và khiến số lượng electron di chuyển nhiều hơn.

Câu 9. Khi bật theo dõi, và khi bạn thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời, giá trị của điện áp trong pin mặt trời:

- Tăng
- Vẫn gần giống nhau.
- Giảm

Câu 10. Lý do điện áp gần như không đổi mà chúng ta đo được trong hoạt động thứ ba (3.3) là:

- Tất cả pin năng lượng mặt trời dõi theo đèn ('Mặt trời').
- Cường độ sáng của đèn không đổi.
- Chúng tôi đã thay đổi góc giữa đèn và pin mặt trời.

PHIẾU THU HOẠCH SỐ 4

EITP-3701– Bài 4: Chuyển đổi năng lượng

Tên học sinh 1: _____ Tên học sinh 2: _____ Ngày: _____

I. Câu hỏi phần kiểm tra kiến thức

Câu 1. Hoàn thành câu sau bằng cách điền các từ còn thiếu vào chỗ trống trong danh sách dưới đây.

Năng lượng có thể thay đổi thành _____ khác nhau. Trong hệ thống EITP-3701, năng lượng _____ (mặt trời) do _____ cung cấp, được chuyển đổi thành năng lượng _____ bởi tế bào quang điện pin mặt trời, sau đó thành năng lượng ánh sáng (_____), năng lượng âm thanh (_____) hoặc năng lượng cơ học (_____).

Các từ còn thiếu: ánh sáng, tải quạt, đèn LED, điện, tế bào, các dạng, còi, đèn

Câu 2. Định luật bảo toàn năng lượng phát biểu rằng:

- Năng lượng trong một hệ kín không đổi, ngay cả khi tất cả năng lượng hoặc một phần của nó chuyển đổi sang dạng năng lượng khác.
- Năng lượng bị mất liên tục trong các hệ thống kín.
- Nếu năng lượng thay đổi dạng, một phần năng lượng bị mất đi.

Câu 3. Điện trở của một dây dẫn là 5Ω và cường độ dòng điện trong nó là 2A. Điện áp trên dây dẫn sẽ là bao nhiêu?

- 100V
- 10A
- 10V

II. Kết quả và thảo luận phần hoạt động thực hành

Câu 4. Thực hiện Hoạt động 4.2 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi sau:

Điện áp pin mặt trời = _____ [V]

Điện áp pin mặt trời (LAMP IN được kết nối) = _____ [V]

Điều gì xảy ra với đèn LED và các đèn trên vôn kế LED?

- Ánh sáng của đèn LED giảm dần và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp thấp hơn.
- Ánh sáng của đèn LED tăng lên và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp thấp hơn.
- Ánh sáng của đèn LED tăng lên và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp cao hơn.

Câu 5. Thực hiện Hoạt động 4.3 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi sau:

Điện áp pin mặt trời = _____ [V]

Điều gì xảy ra với âm lượng của Còi và các đèn trên vôn kế LED?

- Âm lượng của còi cao hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp nhỏ hơn.
- Âm lượng của còi trở nên thấp hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp nhỏ hơn.
- Âm lượng của còi cao hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp cao hơn.

Câu 6. Thực hiện Hoạt động 4.4 theo hướng dẫn và trả lời các sau:

Điện áp pin mặt trời = _____ [V]

Điều gì xảy ra với tải quạt và các đèn trên vôn kế LED khi số lượng quả nặng tăng lên?

- Tải quạt nâng vật nặng nhanh hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp cao hơn.
- Tải quạt nâng vật nặng chậm hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp cao hơn.
- Tải quạt nâng vật nặng chậm hơn và các đèn trên Vôn kế LED hiển thị điện áp nhỏ hơn.

III. Câu hỏi thảo luận

Câu 7. Tải nào trong ba tải có giá trị điện áp cao nhất?

- Tải quạt có hai quả nặng.
- Đèn LED.
- Còi

Câu 8. Tại sao điện áp đo trên còi lại cao nhất?

- Vì tải của nó là nhỏ nhất so với động cơ tải quạt và tải đèn LED.
- Vì tải quạt có các vật nặng.
- Vì tải của nó là lớn nhất so với động cơ tải quạt và tải đèn LED.

Câu 9. Tại sao tải quạt nâng các quả nặng trở nên khó khăn hơn khi số lượng của chúng tăng lên?

- Vì âm lượng của còi không thay đổi.
- Do tải trọng tăng và vì thế tải điện tác dụng lên tải quạt tăng lên khi số lượng vật nặng tăng lên.
- Do tải trọng và tải điện tác dụng lên tải quạt trở nên nhỏ hơn.

PHIẾU THU HOẠCH SỐ 5

EITP-3701– Bài 5: Lưu trữ năng lượng

Tên học sinh 1: _____ Tên học sinh 2: _____ Ngày: _____

I. Câu hỏi phần kiểm tra kiến thức

Câu 1. Cho mỗi câu sau, trả lời bằng cách khoanh tròn Đúng hoặc Sai.

| Nội dung | Trả lời |
|---|------------|
| Bật theo dõi giúp chúng ta giữ điện áp ổn định trong một thời gian dài hơn. | Đúng / Sai |
| Chúng ta lưu trữ năng lượng trong các hộp. | Đúng / Sai |
| Việc lưu trữ và tiết kiệm năng lượng là không quan trọng. | Đúng / Sai |
| Chúng ta sử dụng pin để lưu trữ năng lượng. | Đúng / Sai |
| Có bốn (4) loại pin | Đúng / Sai |
| Có hai (2) loại pin: loại có thể sạc lại và loại dùng một lần. | Đúng / Sai |
| Pin có thể sạc lại tốt hơn đối với việc bảo vệ môi trường. | Đúng / Sai |
| Tụ điện là một thành phần điện tử có thể lưu trữ năng lượng. | Đúng / Sai |
| Trong EITP-3701 sử dụng tụ điện thay vì pin vì nó trông đẹp hơn. | Đúng / Sai |

Câu 2. Pin được sử dụng cho:

- Chuyển hóa năng lượng.
- Lưu trữ ánh sáng mặt trời để sử dụng sau này.
- Lưu trữ năng lượng để sử dụng sau này.

Câu 3. Lưu trữ năng lượng là một cách để:

- Chuyển đổi năng lượng.
- Tiết kiệm năng lượng.
- Lãng phí năng lượng.

II. Kết quả và thảo luận phần hoạt động thực hành

Câu 4. Thực hiện Hoạt động 5.1 và điền vào bảng sau:

| Thời gian [phút] | Điện áp Pin [V] |
|------------------|-----------------|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |

| | |
|---|--|
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

Sử dụng kết quả từ bảng trên để xây dựng đồ thị điện tích trên một tờ giấy và trả lời các câu hỏi sau :

Câu 5. Hãy mô tả hình dạng của đồ thị:

- Lúc đầu, góc độ dốc tăng nhanh, về sau độ dốc giảm dần và cuối cùng đạt đến một mức cố định.
- Góc độ dốc tăng nhanh trong suốt thời gian thí nghiệm.
- Lúc đầu góc độ dốc tăng nhanh, sau đó độ dốc giảm xuống.

Câu 6. Độ dốc của biểu đồ cho bạn thấy gì về pin?

- Độ dốc thể hiện tốc độ làm cạn năng lượng từ pin .
- Độ dốc cho thấy pin giữ một giá trị điện áp không đổi trong suốt quá trình thí nghiệm.
- Độ dốc thể hiện tốc độ tăng điện áp (hiệu điện thế) trên pin khi nó được nạp đầy năng lượng đến công suất tối đa.

Câu 7. Thực hiện Hoạt động 5.2 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi kiểm tra sau (bước 4):

Điện áp hiển thị = _____ [V]

Câu 8. Thực hiện Hoạt động 5.3 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi kiểm tra sau (bước 7):

Điện áp hiển thị = _____ [V]

Câu 9. Thực hiện Hoạt động 5.4 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi kiểm tra kiến thức sau (bước 7 và 8):

Điện áp hiển thị = _____ [V]

Thời gian xả = _____ (giây)

III. Câu hỏi thảo luận

Câu 10. Tải nào làm tiêu hao pin nhanh nhất?

- Động cơ tải quạt.
- Đèn Led
- Còi

Câu 11. Tại sao tải quạt làm tiêu hao pin nhanh hơn?

- Vì nó chuyển động chậm hơn.
- Bởi vì ứng suất trên tải này là lớn nhất, vì vậy nó cần dòng điện cao để làm việc.
- Vì pin chưa được sạc đầy.

Câu 12. Hoạt động của tải nào sau đây kéo dài lâu nhất?

- a. Đèn LED.
- b. Còi.
- c. Tải quạt.

Câu 13. Tại sao hoạt động của còi kéo dài hơn hoạt động của tất cả các phụ tải khác?

- a. Vì còi có kích thước nhỏ hơn.
- b. Vì tải trên còi là nhỏ nhất.
- c. Vì còi có màu đen.

PHIẾU THU HOẠCH SỐ 6

EITP-3701– Bài 6: Hiệu suất

Tên học sinh 1: _____ Tên học sinh 2: _____ Ngày: _____

I. Câu hỏi phần kiểm tra kiến thức

Câu 1. Hoàn thành các câu sau bằng cách điền các từ còn thiếu vào chỗ trống trong danh sách dưới đây.

- * _____ được định nghĩa là tỷ số giữa năng lượng hữu ích do một hệ thống cung cấp với năng lượng cung cấp cho nó.
- * Hiệu suất là một tỷ lệ, và do đó không có _____.
- * Giá trị lớn nhất mà hiệu suất có thể có là _____.
- * Giá trị này có nghĩa là _____ sử dụng bằng công suất tạo ra.
- * Tình huống này chỉ xảy ra trong các hệ thống _____. Hệ thống lý tưởng chỉ tồn tại trên lý thuyết.
- * Trong các hệ thống thực, sự mất mát năng lượng xảy ra chủ yếu do nhiệt và _____. Do đó, giá trị hiệu suất luôn _____ hơn 1.

Các từ còn thiếu: lý tưởng, nhỏ, đơn vị, một, hiệu suất, ma sát, công suất

Câu 2. Hiệu suất của một hệ thống lý tưởng là:

- a. $\eta = 1$
- b. $\eta < 1$
- c. $\eta > 1$

Câu 3. Một chiếc radio trên ô tô lấy nguồn từ một acquy 10V, và dòng điện tiêu thụ bằng 8A. Công suất đầu ra của nó (nghĩa là công suất âm thanh được phát ra) được đo ở mức 40W.

Hiệu suất của đài là:

- a. $\eta = 1,0$
- b. $\eta = 2,0$
- c. $\eta = 0,5$

Câu 4. Một cần trục cần bốn giây để nâng vật nặng 15kg lên độ cao 2m.

Công suất của cần trục (tính bằng CV và bằng Watts) là bao nhiêu?

- a. $P = 0,1 \text{ CV}; \quad P = 73,6 \text{ Watts}$
- b. $P = 73,6 \text{ CV}; \quad P = 0,1 \text{ Watts}$
- c. $P = 7,5 \text{ CV}; \quad P = 736 \text{ Watts}$

II. Kết quả và thảo luận phần hoạt động thực hành

Câu 5. Thực hiện các Hoạt động 6.1, 6.2 và 6.3 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi sau:

Điện áp pin mặt trời = ____ [V]

Dòng điện pin mặt trời = ____ [mA]

Công suất pin mặt trời = ____ [W]

Hiệu suất của bóng đèn = ____ %

Câu 6. Bạn đã thu được giá trị hiệu suất bao nhiêu đối với hệ thống Đèn - Pin mặt trời?

- a. $\eta = 1 = 100\%$
- b. $\eta > 0,5$
- c. $\eta < 0,5$

Bạn có biết lượng bức xạ mà một pin mặt trời có thể "thu thập" trên một khu vực là bao nhiêu không?

Vào một ngày hè chói chang ở vùng nhiệt đới, mỗi mét vuông đất nhận được khoảng 1000W bức xạ mặt trời. Có nghĩa là, năng lượng 1000 Joules mỗi giây làm nóng cát trên bãi biển giúp thực vật sản xuất oxy và làm bốc hơi nước trong đại dương. Bạn muốn sử dụng nó để cung cấp năng lượng cho ngôi nhà nhiệt đới của mình chứ.

Bạn có thể mua pin mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 15%. Nhà bạn có mức tiêu thụ điện là 6000W. **Hãy trả lời câu hỏi sau:**

Câu 7. Kích thước bề mặt bạn nên phủ bằng pin mặt trời là bao nhiêu nếu bạn muốn chúng cung cấp 50% nhu cầu năng lượng của bạn vào lúc giữa trưa?

- a. 3000 mét vuông
- b. 40 mét vuông
- c. 20 mét vuông
- d. 15 mét vuông

Câu 8. Nếu ngôi nhà của bạn ở xa vùng nhiệt đới và bạn muốn đạt được sản lượng điện tương đương, bạn sẽ cần:

- a. Một bề mặt lớn hơn được bao phủ bởi các tế bào năng lượng mặt trời.
- b. Một bề mặt nhỏ hơn được bao phủ bởi các tế bào năng lượng mặt trời.
- c. Chính xác là cùng một bề mặt được bao phủ bởi các tế bào năng lượng mặt trời.

Câu 9. Thực hiện Hoạt động 6.4 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi sau:

Chiều cao = ____ [cm]

Thời gian = ____ [s]

Hiệu suất tải quạt - pin mặt trời = ____ %

Câu 10. Hiệu suất cơ học mà bạn đo được là:

- a. Hơn 0,9.
- b. Từ 0,5 đến 0,9.
- c. Từ 0 đến 0,5.

Câu 11. Làm thế nào chúng ta có thể tăng hiệu suất cơ học?

- a. Bằng cách sử dụng trọng lượng của các vật liệu khác nhau.
- b. Bằng cách tích trữ năng lượng từ pin mặt trời trong pin trước khi sử dụng trên tải quạt.
- c. Bằng cách thêm dầu bôi trơn để giảm ma sát trong các bộ phận cơ khí.

PHIẾU THU HOẠCH SỐ 7

EITP-3701– Bài 7: Hiệu dụng của pin mặt trời

Tên học sinh 1: _____ Tên học sinh 2: _____ Ngày: _____

I. Câu hỏi phần kiểm tra kiến thức

Câu 1. Cho mỗi câu sau, trả lời bằng cách khoanh tròn Đúng hoặc Sai.

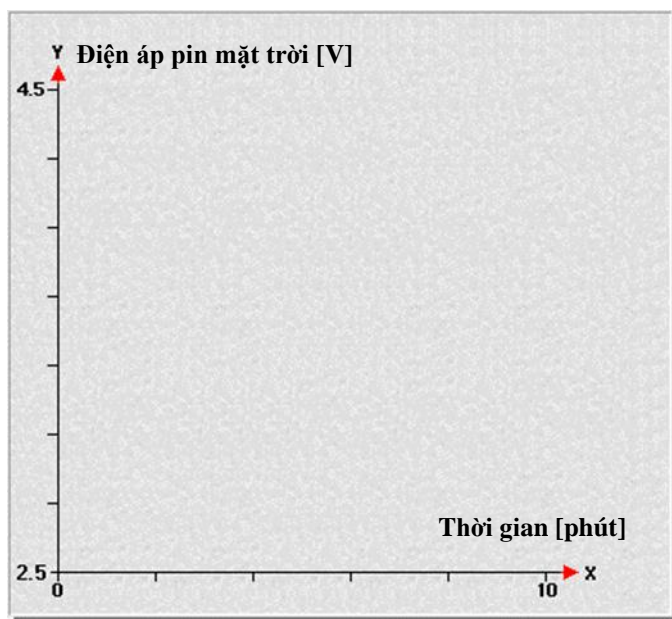
| Nội dung | Trả lời |
|--|------------|
| Điện trở của hầu hết các vật liệu tăng lên khi chúng trở nên lạnh hơn. | Đúng / Sai |
| Vật liệu càng nóng thì nó càng dẫn điện kém. | Đúng / Sai |
| Chất bán dẫn hoạt động giống như chất dẫn điện thông thường trong điều kiện nhiệt độ tăng dần. | Đúng / Sai |
| Hiệu dụng là khả năng của một hệ thống để tạo ra các kết quả không đổi trong các điều kiện môi trường khác nhau. | Đúng / Sai |

II. Kết quả và thảo luận phần hoạt động thực hành

Câu 2. Thực hiện Hoạt động 7.1 theo hướng dẫn và trả lời các câu hỏi sau:

| Thời gian [phút] | Điện áp pin mặt trời [V] |
|------------------|--------------------------|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |

Câu 3: Sử dụng kết quả của bảng trên để xây dựng biểu đồ điện áp của pin mặt trời dưới dạng hàm thời gian



Đồ thị điện áp pin mặt trời theo thời gian

Câu 4. Bạn có thể thấy từ biểu đồ rằng:

- Điện áp pin mặt trời tăng theo thời gian.
- Điện áp của pin mặt trời không thay đổi theo thời gian.
- Điện áp của pin mặt trời giảm dần theo thời gian.

Câu 5. Tại sao điện áp của pin mặt trời giảm dần theo thời gian?

- Do đặc điểm của vật liệu tế bào.
- Vì đèn làm mát pin mặt trời, điện trở bên trong của nó giảm xuống và điện áp cũng vậy.
- Vì điện trở trong của pin mặt trời giảm.

Câu 6. Pin mặt trời là:

- Nguồn điện áp hiệu dụng.
- Không phải là nguồn điện áp hiệu dụng.
- Nguồn điện không phụ thuộc vào nhiệt độ.

Liên hệ hỗ trợ kỹ thuật:

CTCP ĐIỆN TỬ CHUYÊN DỤNG HANEL

Địa chỉ: Tầng 11 toà nhà Diamond Flower, số 48 Lê Văn Lương, Thanh Xuân, Hà Nội

Hotline: 0942195862