

Scenariusz lekcji fizyki w klasie drugiej gimnazjum

Temat: Praca i moc prądu elektrycznego.

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna

Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
fizyka	4.10. posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego, 4.11. przelicza energię elektryczną podaną w: kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny, 4.12. buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy, 4.13. wymienia formy energii na jakie zamieniana jest energia elektryczna, 9.9. wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, 8.1. opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, 8.4. przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-).
matematyka	6.7. wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych, 9.2. wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł, 9.3. przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna przekształcana jest na inny rodzaj energii,
- zna rodzaje elektrowni, w których wytwarzana jest energia elektryczna,
- stosuje wzory na pracę i moc prądu elektrycznego,
- odczytuje dane z tabliczki znamionowej urządzeń elektrycznych,
- zna jednostki pracy i mocy,
- oblicza pracę i moc prądu elektrycznego,
- przelicza energię elektryczną w kWh na dżule,
- wykonuje schemat rysunku obrazującego układ doświadczalny,
- doświadczalnie wyznacza moc urządzenia,
- oblicza ilość i koszt energii elektrycznej zużywanej w domu.

Cele wychowawcze:

- kształtowanie nawyku bezpiecznego korzystania z urządzeń elektrycznych,
- kształtowanie umiejętności selekcjonowania i krytycznej analizy informacji oraz argumentowania,
- kształtowanie umiejętności twórczego rozwiązywania problemów.

Materiały i środki dydaktyczne:

- projektor z ekranem (lub tablica interaktywna)
- urządzenia elektryczne z tabliczką znamionową (np. suszarka, czajnik elektryczny)
- zestaw doświadczalny dla każdej grupy (baterię 4,5 V, żarówkę, amperomierz, woltomierz)
- Załącznik 1 - Wytwarzanie energii elektrycznej
- Załącznik 2 - Tabliczka znamionowa urządzenia elektrycznego
- licznik energii elektrycznej (lub Załącznik 3- zdjęcie licznika energii elektrycznej)
- Załącznik 4 – Karta pracy
- Załącznik 5 – zadanie domowe: Praca długoterminowa

Metody:

- badawcze – doświadczenie
- obserwacja
- ćwiczenia praktyczne
- dyskusja, pogadanka
- „burza mózgów”
- pokaz

Przebieg lekcji

I. Część wstępna.

- 1) Sprawdzenie obecności.
- 2) Sprawdzenie pracy domowej.

II. Część wprowadzająca

- 1) Nauczyciel odwołuje się do wiadomości z lekcji przyrody i zadaje uczniom pytanie:

Na jakie formy energii może być zamieniona energia elektryczna?

Uczniowie wymieniają je (nauczyciel wypisuje wszystkie propozycje na tablicy), podając przykłady urządzeń, w których ta przemiana zachodzi. Po weryfikacji, przez nauczyciela, na tablicy pozostają tylko poprawne propozycje uczniów. *Należy tu także zwrócić uwagę uczniów na bezpieczne korzystanie ze źródeł energii elektrycznej.*

- 2) Nauczyciel nawiązuje do tematu, podaje cel lekcji oraz temat lekcji.

III. Część właściwa

1) Nauczyciel pyta uczniów: **Skąd bierze się energia elektryczna?** Po weryfikacji ich odpowiedzi przedstawia prezentację, opisując zasadę działania każdej z elektrowni (Załącznik1).

2) Nauczyciel inicjuje dyskusję na temat sposobów wytwarzania energii elektrycznej. Uczniowie porównują elektrownie konwencjonalne, oparte na spalaniu węgla, z alternatywnymi, opartymi na wykorzystaniu zasobów ze źródeł odnawialnych. Można zorganizować krótką debatę na temat: Jakie elektrownie są przyjazne dla środowisk?. Uczniowie w dyskusji podają argumenty za i przeciw przemawiające za daną elektrownią.

3) Nauczyciel wprowadza pojęcie pracy. Informuje, że pracę prądu elektrycznego (czyli zużytą przez odbiornik energię) można odczytać na liczniku energii, który znajduje się w każdym gospodarstwie domowym, ale można ją także obliczyć. Odnosząc się do wcześniejszych wiadomości, wspólnie z uczniami, zostaje wyprowadzony wzór na pracę prądu elektrycznego.

$$\text{napięcie elektryczne: } U = \frac{W}{q} \quad (1)$$

$$\text{po przekształceniu: } W = U \cdot q \quad (2)$$

$$\text{z definicji natężenia prądu: } I = \frac{q}{t} \quad (3)$$

$$\text{po przekształceniu: } q = I \cdot t \quad (4)$$

podstawiając (4) do (2) otrzymujemy: $W = U \cdot I \cdot t$

otrzymujemy wzór na **pracę prądu elektrycznego**.

Notatka do zeszytu:

Praca prądu elektrycznego w danym odbiorniku jest równa iloczynowi napięcia między jego końcami, natężenia prądu w nim płynącego i czasu przepływu prądu.

$$W = U \cdot I \cdot t$$

4) Wyprowadzenie jednostki pracy z podstawowego wzoru. Uczniowie z wcześniejszych lekcji wiedzą, że jednostką pracy jest džul. Można tu udowodnić, podstawiając do wzoru jednostki napięcia, natężenia i czasu.

Notatka do zeszytu:

Jednostką pracy prądu jest dżul (1J)

$$[W] = [U] \cdot [I] \cdot [t] = 1V \cdot 1A \cdot 1s = \frac{1J}{1C} \cdot \frac{1C}{1s} \cdot 1s = 1J$$

Ćwiczenie 1. Oblicz pracę prądu elektrycznego przepływającego przez żarówkę latarki, jeżeli podłączona ona została do źródła napięcia 4,5 V a natężenie prądu płynącego w obwodzie wynosi 0,15 A. Żarówka świeciła przez 10 minut.

Wybrany uczeń rozwiązuje zadanie na tablicy, pozostali w zeszycie.

Rozwiązanie:

$$W = U \cdot I \cdot t$$

$$W = 4,5V \cdot 0,15A \cdot 600s = 405J$$

Odp.: Prąd elektryczny wykona pracę 405 J.

5) Nauczyciel wprowadza pojęcie mocy nawiązując do wcześniejszych wiadomości (może podać przykład suszarki elektrycznej, która posiada przełącznik do regulowania temperatury powietrza, a tym samym czasu suszenia włosów – co oznacza, że tę samą pracę można wykonać w różnym czasie, czyli suszarka może pracować z różną mocą).

Z wcześniejszych lekcji: $P = \frac{W}{t}$ (1)

Ze wzoru na pracę prądu elektrycznego: $W = U \cdot I \cdot t$ (2)

Podstawiając (2) do (1) otrzymamy: $P = \frac{U \cdot I \cdot t}{t} = U \cdot I$ wzór na moc, z jaką urządzenie elektryczne pobiera energię elektryczną.

Notatka do zeszytu:

Moc, z jaką urządzenie elektryczne pobiera energię elektryczną obliczamy ze wzoru: $P = U \cdot I$

6) Wyprowadzenie jednostki mocy z podstawowego wzoru. Uczniowie z wcześniejszych lekcji wiedzą, że jednostką mocy jest wat. Można tu udowodnić, podstawiając do wzoru jednostki napięcia i natężenia.

$$[P] = [U] \cdot [I] = 1V \cdot 1A = \frac{1J}{1C} \cdot \frac{1C}{1s} = \frac{1J}{1s} = 1W$$

Notatka do zeszytu:

Jednostką mocy prądu jest wat (1W). Moc jednego wata posiada urządzenie, które pracę 1J wykonuje w czasie 1s.

$$1W = 1V \cdot 1A = \frac{1J}{1s}$$

6) Nauczyciel informuje uczniów, że każdy odbiornik energii elektrycznej posiada tzw. dane znamionowe umieszczone na tabliczce znamionowe. Na takiej tabliczce podawana jest między innymi moc urządzenia (uczniowie oglądają urządzenia elektryczne z umieszczoną na nich tabliczką znamionową, ewentualnie nauczyciel może wyświetlić przykładową tabliczkę znamionową – Załącznik 2).

7) Nauczyciel, nawiązując do wiedzy uczniów z życia codziennego, przedstawia im licznik energii elektrycznej (lub zdjęcie licznika energii elektrycznej – Załącznik 3) informując, że praca wykonana przez prąd elektryczny musi zostać opłacona. Wartość zużytej energii elektrycznej odczytuje się w kWh (kilowatogodzinach). Przedstawia sposób przeliczenia 1 kWh na J.

Notatka do zeszytu:

*Mnożąc moc urządzenia (w kW) przez czas (w h) można obliczyć ilość zużytej energii elektrycznej w **kilowatogodzinach** (kWh).*

$$1 kWh = 1 kW \cdot 1h = 1000W \cdot 3600s = 3\,600\,000J = 3,6 MJ$$

7) Nauczyciel dzieli klasę na 3-4 osobowe grupy. Rozdaje każdej grupie przygotowany zestaw doświadczalny (baterię 4,5 V, żarówkę, amperomierz, woltomierz oraz kartę pracy – Załącznik 4). Informuje uczniów, że w grupach przeprowadzą doświadczenie, które pozwoli wyznaczyć moc żarówki. Uczniowie wykonują doświadczenie według karty pracy (Załącznik 4). Karta pracy zostanie oceniona.

IV. Część podsumowująca

1) Podsumowanie najważniejszych wiadomości poznanych na lekcji: praca i moc oraz przypomnienie jednostek i wzorów.

2) Zadanie pracy domowej – Praca długoterminowa (Załącznik 5)

Załącznik 1

Wytwarzanie energii elektrycznej

- **elektrownia tradycyjna (np. Rybnik, Jaworzno III, Łaziska, Opole)**



Źródło: www.google.pl

- **elektrownia wodna (np. Solina, Włocławek, Porąbka, Żarnowiec)**



Źródło: www.google.pl

- **elektrownia słoneczna (Ruda Śląska, Polkowice, Łódź, Bydgoszcz, Warszawa)**



Foto: Elektrownia słoneczna Nellis w Stanach Zjednoczonych
Źródło: www.google.pl

- **elektrownia wiatrowa(np. Lisewo, Barzowice)**



Źródło: www.google.pl

- **elektrownia geotermalne (w Polsce geotermalne zakłady ciepłownicze – np. Stargard Szczeciński, Uniejów, Toruń)**



Źródło: www.google.pl

- **elektrownia jądrowa (przerwana budowa elektrowni w Żarnowcu)**



Foto: Czarnobyl – po wybuchu elektrowni jądrowej

Źródło: www.google.pl

Załącznik 2

Tabliczka znamionowa urządzenia elektrycznego

Moc urządzenia podawana jest na tzw. tabliczkach znamionowych. Dzięki tym informacjom można obliczyć ile prądu zużyje dane urządzenie pracując przez określony czas.



Źródło: www.google.pl.

Załącznik 3

Licznik energii elektrycznej



Źródło: www.google.pl.



Załącznik 4

Karta pracy

Imię i nazwisko ucznia:

- 1) 2)
3) 4)

Doświadczenie: **Wyznaczenie mocy żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza.**

Waszym zadaniem będzie zbudować układ doświadczalny, który pozwoli wyznaczyć moc żarówki. Z dzisiejszej lekcji wiecie, że aby wyznaczyć moc urządzenia ($P = U \cdot I$) trzeba dokonać pomiaru napięcia i natężenia prądu w obwodzie.

1) Zaprojektujcie schemat obwodu elektrycznego i narysujcie go poniżej.

2) Zmontujcie obwód elektryczny według zaprojektowanego schematu.

3) Odczytajcie wskazania mierników i zapiszcie je poniżej wraz z odpowiednią jednostką.

.....
.....

4) Ze wzoru na moc obliczcie moc żarówki. Zapiszcie obliczenia.

Odp.:

5) Porównajcie tak wyznaczoną moc z mocą znamionową podaną na cokole żarówki. Zapiszcie spostrzeżenia i wnioski.

.....
.....
.....

Załącznik 5

Praca długoterminowa – Praca i moc prądu elektrycznego

Imię i nazwisko ucznia Klasa

Zad.1. Obliczanie miesięcznego kosztu zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym.

1) Odczytaj dzisiaj wskazania licznika energii elektrycznej w Twoim domu. Ponowny odczyt wykonaj po 5 dniach (odczyty wykonuj o tej samej porze).

Data odczytu

Wskazanie licznikakWh =J

Po 5 dniach

Data odczytu

Wskazanie licznikakWh =J

2) Oblicz zużycie energii elektrycznej w ciągu 5 dni.

3) Oblicz koszt zużycia energii elektrycznej w ciągu 5 dni. Musisz dowiedzieć się ile kosztuje 1 kWh energii elektrycznej. Poproś rodziców, aby udostępni Ci rachunki za energię elektryczną, albo znajdź cenę energii elektrycznej w dostępnych Ci źródłach.

Cena 1 kWh = zł/kWh

Koszt zużycia energii elektrycznej w ciągu 5 dni:

4) Oblicz średnie zużycie energii elektrycznej w Twoim domu w ciągu miesiąca.

5) Oblicz średni koszt zużytej energii elektrycznej w Twoim domu w ciągu miesiąca.



6) Zapytaj rodziców ile wynosi miesięczny rachunek za zużyty energię elektryczną w Twoim domu. Porównaj koszt z otrzymanymi przez Ciebie wynikami. Jeżeli wystąpiły różnice – wyjaśnij dlaczego (w tym celu przeanalizuj domowe rachunki za energię elektryczną).

7) Przemyśl i zapisz w jaki sposób można by zmniejszyć zużycie energii elektrycznej w Twoim domu.

Zad.2. Wybierz pięć urządzeń – odbiorników energii elektrycznej. Odczytaj dane znamionowe i przedstaw je w tabeli.

Zad.3. Czajnik elektryczny o mocy 2000 W jest dostosowany do pracy przy napięciu 230 V. Oblicz pracę wykonaną przez prąd płynący w czajniku w ciągu 5 minut oraz koszt pobranej energii elektrycznej. Przyjmij, że 1 kWh kosztuje 0,65 zł.