

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU FIZYKA

### PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

#### Temat lekcji „Jaką mocą może dysponować człowiek?”

Na podstawie pracy Anety Kozłowskiej i jej uczniów. Opiekunka grupy uczniowskiej uczestniczyła w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.

**Fragment podstawy programowej związany z doświadczeniem zawierający treści nauczania określone w wymaganiach szczegółowych (wraz z numeracją):**

2. Energia. Uczeń:

- 2) posługuje się pojęciem pracy i mocy;
- 3) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii.

8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- 1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
- 6) odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli.

#### **Rekomendacja eksperta CEO, Marka Piotrowskiego:**

Zaproponowane doświadczenie może spodobać się uczniom, a jednocześnie nie powinno sprawić im większej trudności. Dzięki wykonanym obliczeniom uczniom na pewno o wiele łatwiej będzie zrozumieć pojęcie mocy. Można też podobny sposób sprawdzić jak zmienia się moc przy różnych masach ciała (np. obciążając ucznia plecakiem).

## Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego:

Jaką mocą może dysponować człowiek?

### Podstawowe pojęcia:

- Praca mechaniczna –  $W$  [J];
- Energia potencjalna, gdzie  $m$ -masa ciała, (przyspieszenie ziemskie),  $h$  – różnica wysokości;
- Energia kinetyczna, gdzie  $m$ -masa ciała,  $v$  – prędkość ciała;
- Moc, gdzie  $t$  – czas, w którym wykonywana jest praca  $W$ ;
- Koń mechaniczny (KM) – pozaukładowa jednostka mocy. Jednostka mocy w układzie jednostek miar MKS.  
 $1 \text{ KM} = 75 \text{ kgfm/s} = 735,49875 \text{ W}$  (za: Wikipedia)

### Źródło:

[www.profesor.pl](http://www.profesor.pl) - "Doświadczalne zadania domowe z fizyki".

### Przykładowa hipoteza zaproponowana przez uczniów:

Samochód ma moc ok. 100 KM, więc człowiek pewnie mniej niż 1 KM.

## OPIS DOŚWIADCZENIA

### Zmienne występujące w doświadczeniu:

**Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?**

Sposób wejścia na schody.

**Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?**

Będziemy mierzyć czas wejścia i wyznaczać moc.

**Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmienne kontrolne)?**

Wysokości schodów.

## Instrukcja do doświadczenia:

### Potrzebne materiały:

Ochotnik, linijka, stoper, schody.

### Wykonanie:

1. Podaj swoją wagę.
2. Zmierz wysokość jednego stopnia schodów.
3. Policz ilość stopni i oblicz wysokość schodów.
4. Wejdź na schody wolnym krokiem, a potem wbiegnij z maksymalną prędkością.  
W obu przypadkach zmierz czas.
5. Wyniki zapisz w tabeli.
6. Oblicz wykonaną przez siebie pracę.
7. Oblicz moc dla każdego przypadku.

### BHP:

Przy wbieganiu na schody zachowaj szczególną ostrożność.  
W razie zajścia nieprzewidzianych sytuacji, zawiadom nauczyciela.

## Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

Uczniowie wykonują obliczenia korzystając z kolejnych pytań / poleceń pomocniczych:

1. W jaki sposób obliczyć można pracę wykonaną przez człowieka wchodzącego na schody?
2. Dalej obliczenia wykonywać będziemy przy założeniu, że liczymy tylko moc związaną z energią potencjalną. W którym z pomiarów to założenie będzie mniej uzasadnione?
3. Oblicz różnicę energii potencjalnej między górnym poziomem schodów i dolnym poziomem schodów.
4. Jaką jednostkę ma energia (potencjalna)?
5. Zmierz czas pierwszego wejścia i oblicz moc pierwszego wejścia.
6. Jaką jednostkę ma moc?
7. Zmierz czas drugiego wejścia i oblicz moc drugiego wejścia.
8. Zamień moc 100 KM (koni mechanicznych) na wartość w systemie SI i porównaj z mocą człowieka.

---

## Propozycja modyfikacji eksperymentu:

Eksperyment warto zaproponować jako doświadczenie do projektów edukacyjnych dodatkowo wyznaczając moc człowieka podczas jazdy na rowerze. Można w tym wypadku powtórzyć problem "wspinaczki" lub policzyć moc związaną z energią kinetyczną podczas rozpędzania się po poziomej powierzchni.

Można też posłużyć się danymi z rozpędzanych samochodów i motocykli. Przy dyskusji wyników warto zastanowić się nad oporem powietrza. Czy to właśnie opór powietrza nie powoduje tego, że moc samochodu obliczona na podstawie danych z katalogów nie jest zgodna z wartością podawaną przez producenta?

Wykonując podobne obliczenia można też rozważyć skok o tyczce.

## Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby powtórzyć doświadczenie:

Opanowanie powyższych zagadnień pomoże uczniom w zrozumieniu podstawowych pojęć potrzebnych również podczas egzaminu.