

praca

# Praca– scenariusz lekcji

**Czas**: 45 minut

**Cele ogólne**

* Wprowadzenie pojęcia pracy i jej jednostki.
* Umiejętność odróżnienia pojęcia pracy w sensie fizycznym od pojęcia pracy w języku potocznym.
* Umiejętność wskazania przykładów wykonywania pracy mechanicznej w życiu codziennym.
* Umiejętność rozwiązywania zadań rachunkowych z wykorzystaniem pojęcia pracy.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady pracy mechanicznej,
* posługuje się pojęciem pracy i jej jednostką w układzie SI,
* podaje wzór na pracę mechaniczną w przypadku, gdy działa stała siła, a jej zwrot jest zgodny ze zwrotem wektora przesunięcia ciała,
* rozwiązuje zadania związane z pojęciem pracy mechanicznej, przelicza wielokrotności

i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-),

* rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące pracy, wykorzystując geometryczną interpretację pracy,
* wyjaśnia, kiedy praca mechniczna jest, a kiedy nie jest wykonywana; podaje odpowiednie przykłady zaczerpnięte z życia codziennego.

**Metody:**

* dyskusja,
* eksperyment,
* obserwacja,
* rozwiązywanie zadań,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczenia: siłomierz, niewielki przedmiot z haczykiem do zamocowania siłomierza, pochylona ławka lub gładka deska,
* tekst „Jednostka pracy”,
* tekst „Pojęcie pracy w fizyce i w powszechnym rozumieniu”,
* pokaz slajdów „Praca jako pole pod wykresem” – przykład rozwiązania zadania krok po kroku,
* plansza „Praca równa zeru”,
* „Zadanie z egzaminu 2004”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu lekcji. Dyskusja

na temat potocznego rozumienia pojęcia ,,praca”.* Dyskusja o przesuwaniu na różne odległości przedmiotów „lekkich” i „ciężkich”.

Konieczność wprowadzenia dodatkowej wielkości fizycznej, innej niż siła.* Wykonanie przez nauczyciela doświadczenia polegającego na wciąganiu przedmiotu przy użyciu siłomierza pionowo do góry oraz wciąganiu przedmiotu po równi pochyłej; formułowanie wniosków.
 | * Dyskusja: Praca w rozumieniu potocznym.
* Wykonanie dużej pracy kojarzy się

z większym zmęczeniem niż w przypadku pracy mniejszej.* Dyskusja: Co powoduje zmęczenie przy przesuwaniu różnych przedmiotów. Nakierowanie uczniów na odpowiedź: siła tarcia, jaką należy pokonać, aby wprawić ciało w ruch, oraz droga przebyta przy przesuwaniu ciała.
* Na podstawie eksperymentu dochodzimy do wniosku, że przesuwając ciało na dłuższej drodze (równia pochyła) działamy mniejszą siłą niż bezpośrednio je podnosząc na taką samą wysokość.
* Do opisu przedstawionych sytuacji nie wystarczy pojęcie siły. Należy wprowadzić wielkość fizyczną zależną od działającej siły

i przebytej drogi. Tą wielkością jest praca mechaniczna. * Praca mechaniczna jest wykonywana wtedy, gdy – działając pewną siłą – powodujemy przemieszczenie ciała, oraz wtedy, gdy działając siłą, powodujemy zmianę kształtu ciała.
 |
| * Wprowadzenie pojęcia pracy, jego oznaczenia oraz wzoru $W=Fs$.
 | * Wprowadzenie litery *W* jako symbolu oznaczającego pracę.
* Należy podkreślić, że podany wzór na pracę obowiązuje tylko wtedy, gdy stała siła ma taki sam kierunek i taki sam zwrot jak przemieszczenie ciała.
* Podajemy przekształcenia wzoru na pracę: $F=\frac{W}{s}$ oraz $s=\frac{W}{F}$.
 |
| * Wprowadzenie i omówienie jednostki pracy – dżula.
 | * Termin „dżul” pochodzi od nazwiska angielskiego fizyka J.P. Joule’a.
* Zgodnie ze wzorem $W=Fs$ jednostka pracy to $1 J=1 N∙1 m$.
* Informacje dotyczące jednostki pracy

w układzie SI można znaleźć w tekście „Jednostka pracy”. |
| * Rozwiązywanie zadań rachunkowych

z wykorzystaniem wzorów:$W=Fs$, $F=\frac{W}{s}$, $s=\frac{W}{F}$.* Analizowanie wykresów zależności działającej siły od przebytej drogi.
* Obliczanie pracy jako pola pod wykresem zależności działającej siły od przemieszczenia ciała.
 | * Rozwiązywanie różnorodnych zadań rachunkowych i ćwiczenia w zapisywaniu jednostek.
* Odczytywanie informacji z wykresów zależności działającej siły od przebytej drogi.
* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2004 r. – „Zadanie

z egzaminu 2004” (zad. 6 z arkusza dostępnego na stronie: http://www.cauchy.pl/testy\_gimnazjalne/egzamin\_gimnazjalny/2004/2004\_matematyczno\_przyrodniczy\_standard\_wypoczynek\_arkusz.pdf).* Obliczanie pracy jako pola pod wykresem zależności siły od przebytej drogi jest zagadnieniem dla zdolniejszych uczniów.
* Wyświetlenie przykładu rozwiązania zadania krok po kroku – pokaz slajdów „Praca jako pole pod wykresem”.
 |
| * Zależność pracy od kierunku działania siły.
 | * Przypominamy, że wzór $W=Fs$ można stosować tylko wtedy, gdy siła działa

w tę samą stronę, w którą przemieszcza się ciało.* Jeśli siła działa w przeciwną stronę

niż przemieszczenie, np. podczas hamowania ciała, wtedy siła wykonuje pracę ujemną: $W=-Fs$ (pracę ujemną wykonują siły oporu).* Jeśli siła jest prostopadła do kierunku przemieszczenia, to praca jest równa zeru.
* Należy dodać, że jeśli działamy pewną siłą,

a ciało nie przesuwa się ani nie odkształca, to wykonana praca mechaniczna wynosi 0. |
| * Omówienie sytuacji z życia codziennego:

- działamy siłą, ale nie wykonujemy pracy mechanicznej, - wykonujemy pracę mechaniczną. | * Wyświetlenie planszy „Praca równa zeru”.
* Przykłady można znaleźć w tekście „Pojęcie pracy w fizyce i w powszechnym rozumieniu”.
* Warto podać ciekawy przykład ilustrujący brak wykonywania pracy mechanicznej mimo zmęczenia. Utrzymując przedmiot na stałej wysokości, nie wykonujemy pracy mechanicznej, ale po pewnym czasie czujemy zmęczenie.
 |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Przykłady pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Podaj wzór określający pracę, kiedy przesunięcie jest równoległe do działającej stałej siły i ma taki sam zwrot.
2. Wyjaśnij, ile wynosi praca wykonana przez siłę prostopadłą do przesunięcia.
3. Jedna osoba pcha z całej siły ścianę, a druga po gładkiej powierzchni przesuwa pudełko zapałek. Która z nich wykonuje większą pracę? Uzasadnij odpowiedź.
4. Podaj przykłady sytuacji:

a) w jakich znaczenie pojęcia pracy w fizyce pokrywa się z jego znaczeniem w powszechnym rozumieniu,

b) w jakich znaczenie pojęcia pracy w fizyce różni się od znaczenia tego pojęcia w powszechnym rozumieniu.

1. Wyjaśnij, jak zmieni się wzajemne położenie cząsteczek drutu po jego rozciągnięciu.

Wyjaśnij, co się dzieje z kredą, kiedy piszemy nią na tablicy.