



## Karta pracy do doświadczeń

**UWAGA:** Pola z poleceniami zapisanymi niebieską czcionką i ramkami z przerywaną linią - wypełniają uczniowie uczestniczący w zajęciach.

### A. Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego, na które ma dać odpowiedź doświadczenie

Wyznaczanie warunku równowagi dźwigni dwustronnej. Jaki warunek musi być spełniony aby dźwignia dwustronna była w równowadze?

### B. Podstawowe pojęcia

- maszyny proste,
- dźwignia dwustronna,
- warunek równowagi dźwigni dwustronnej,
- siła ciężkości.

### C. Hipoteza – Odpowiedź na pytanie badawcze

### D. Opis doświadczenia

Celem doświadczenia jest sprawdzenie – zweryfikowanie poprawności twojej odpowiedzi na pytanie badawcze lub problemowe.

### D.1. Instrukcja do doświadczenia (podkreśl materiały i przyrządy, nie zapomnij o BHP)

#### Instrukcja:

Potrzebne materiały, przyrządy:

- belka z otworami,
- statyw,





- obciążniki o takiej samej masie.

### Zadanie A:

Zawieszamy na statywie belkę z otworami o równych odległościach. Po jednej stronie punktu podparcia zawieszamy kilka jednakowych obciążników. W celu ich zrównoważenia w dowolnym otworze po przeciwnej stronie punktu podparcia zawieszamy tyle obciążników, aby belka znalazła się w pozycji poziomej. Gdy dźwignia znajduje się w równowadze, zapisujemy wartości ciężarów zawieszonych na obu ramionach oraz długość ramion od zawieszzonego ciężaru do punktu podparcia. Dane wpisujemy do tabeli. Wykonujemy obliczenia, sprawdzając warunek równowagi. Pomiary powtarzamy: zawieszając obciążniki w innych otworach w taki sposób, aby doprowadzić do stanu równowagi.

Jak wyjaśnić wynik doświadczenia?

### BHP:

Doświadczenie jest proste i bezpieczne, ale pamiętaj: w przypadku niespodziewanych trudności lub kłopotów należy przerwać doświadczenie i niezwłocznie zwrócić się do nauczyciela/ki.

## D.2. Zmienne występujące w doświadczeniu

1. Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać? (zmienna niezależna)
  - ilość obciążników, miejsce zaczepienia obciążników,.
2. Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować? (zmienna zależna)
  - siła ciężkości.
3. Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać? (zmienne kontrolne)
  - belka z otworkami, obciążniki o takiej samej masie.

Nie zawsze wypełniamy wszystkie **trzy** punkty; np. w niektórych obserwacjach punkt 1. może być pominięty.

## D.3. Odnośniki literaturowe

- 1) Grażyna Francuz – Ornat, Teresa Kulawik, Maria Nowotny – Różańska; Spotkania z fizyką podręcznik dla gimnazjum, część 2, Nowa Era Sp. z o.o. Warszawa 2011.
- 2) Świat fizyki podręcznik dla uczniów gimnazjum, pod redakcją Barbary Sagnowskiej, ZamKor, Kraków 2011.





#### D.4. Uczniowska dokumentacja doświadczenia (wyniki pomiarów, tabelki, rysunki, obliczenia)

Wartość siły (N)		Długość ramion (m)		I loczyn (N×m)	
$F_1$	$F_2$	$r_1$	$r_2$	$r_1 \times F_1$	$r_2 \times F_2$





## E. Wnioski z doświadczenia

Czy wyniki doświadczenia są zgodne z hipotezą?

TAK

NIE

Wypowiedź uzasadnij.

## F. Podsumowanie

Nauczyłam / Nauczyłem się, że:

Wybierz, co najmniej jedno ze zdań i dokończ je:

1. Zaciekało mnie  
.....
2. Udało mi się  
.....
3. Chciałabym/ Chciałbym wiedzieć więcej  
.....
4. Zauważyłam/ Zauważyłem również  
.....

## G. Praca domowa

Dodatkowe komentarze dla osób pragnących skorzystać z waszego pomysłu na doświadczenie.

