**INSTRUKCJA DLA UCZNIA**

**Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, linijki i innego ciała**

**o znanej masie.**

**Zestaw przyrządów i materiałów:**

- dźwignia dwustronna,

- odważniki o znanej masie (*m*),

- woreczek foliowy, haczyk, makaron, fasola

- linijka.

***Doświadczenie 1.***

**1)** Na jednym ramieniu dźwigni zawieś ciężarek lub ciężarki o masie (*m*).

**2)** Woreczek z zawartością zawieś na drugim ramieniu dźwigni, przesuwaj ciężarki lub woreczek tak, aby dźwignia znalazła się w stanie równowagi.

**3)** Za pomocą linijki (lub w inny sposób) określ:

a) odległość (*r*) ciężarka od środka dźwigni – wynik zapisz w tabeli na karcie pracy.

b) odległość (*R*) woreczka od środka dźwigni – wynik zapisz w tabeli na karcie pracy.

**4)** Dołóż drugi ciężarek do pierwszego i zawieś na jednym ramieniu dźwigni (zmień odległość *r*).

Następnie zmieniając odległość (R) woreczka od środka dźwigni doprowadź dźwignię do

stanu równowagi. Ponownie zmierz *r* i *R*. Wyniki zapisz na karcie pracy.

**5)** Korzystając z zależności podanej poniżej do każdego pomiaru, oblicz masę woreczka

z makaronem (fasolą).

***M · R = m · r*** - stan równowagi dźwigni,

**7)** Oblicz średnią wartość masy woreczka z makaronem (fasolą).

**8)** Zastanów się i zapisz błędy pomiarowe, jakie mogłeś popełnić w czasie pomiarów.

**Problem:**

Na placu zabaw jest huśtawka o budowie dźwigni dwustronnej, podparta na środku   
i długości 6m.

W jakiej odległości od osi obrotu usiądziesz, abyś mógł swobodnie pohuśtać się z młodszym

bratem, który ma masę równą 15 kilogramów? (Załóżmy, że Twoja masa to 45kg).

**KARTA PRACY**

**Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, linijki i innego ciała**

**o znanej masie**

***Doświadczenie 1.***

**Wyznaczenie masy woreczka (z makaronem lub fasolą)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kolejne  pomiary | *r* [cm]  odległość ciężarka (ciężarków)  od środka dźwigni | *R*[cm]  odległość woreczka od środka dźwigni | *m* [g]  masa ciężarków |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Obliczenia:

1) Masa woreczka dla każdego pomiaru 

|  |  |
| --- | --- |
| Pomiar 1 |  |
| Pomiar 2 |  |

ŚREDNIA MASA WORECZKA :

|  |
| --- |
| M = |

3) Błędy pomiarowe ( co mogło mieć wpływ na różne wartości masy woreczka   
w poszczególnych pomiarach):

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………..….

**Problem** (rozwiązanie)