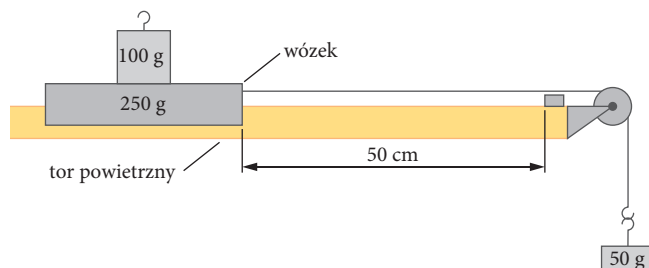


- 4 Uczniowie sprawdzali słuszność drugiej zasady dynamiki. Do eksperymentu użyli toru powietrznego. Umieścili na nim wózek o masie 250 g wraz z odważnikiem o masie 100 g. Do wózka przywiązali nić, a do jej drugiego końca – ciężarek o masie 50 g. Nić przerzucili przez bloczek na końcu toru. Następnie trzykrotnie zmierzili czas przejazdu wózka po odcinku długości 50 cm.



Przyspieszenie wózkowi i ciężarkom nadaje siła ciężkości działająca na odważnik o masie 50 g.

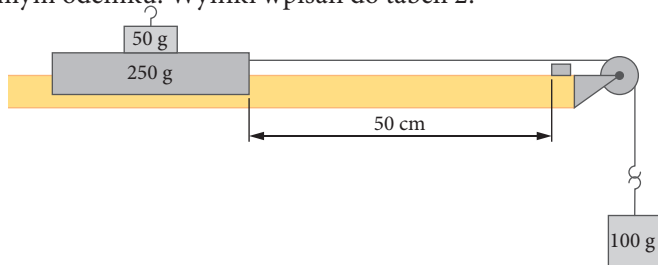
Uzyskane wyniki uczniowie wpisali do tabeli 1. Następnie obliczyli średni czas przejazdu wózka oraz jego przyspieszenie w pierwszej serii pomiarów.

- a) **Uzupełnij** obliczenia. Wszystkie wyniki **zaokrągl**ij do dwóch cyfr znaczących.

Tabela 1. Pierwsza seria pomiarów

Czas przejazdu wózka przez odcinek 0,5 m				Przyspieszenie wózka	Całkowita masa układu	Siła działająca na wózek
pom. 1	pom. 2	pom. 3	śr. czas			
0,93 s	0,87 s	0,91 s	0,90 s	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 0,5 \text{ m}}{(0,9 \text{ s})^2} \approx$ $\approx \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	0,4 kg	$0,05 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} =$ $= \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

Potem uczniowie zamienili miejscami odważniki o masie 50 g i 100 g, w wyniku czego otrzymali poniższy układ doświadczalny. Ponownie trzykrotnie zmierzili czas przejazdu wózka po tym samym odcinku. Wyniki wpisali do tabeli 2.



Całkowita masa układu poruszających się ciał:
 $250 \text{ g} + 100 \text{ g} + 50 \text{ g} = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg}.$

- b) **Uzupełnij** tabelę 2. o brakujące dane. **Wykonaj** niezbędne obliczenia.

Tabela 2. Druga seria pomiarów

Czas przejazdu wózka przez odcinek 0,5 m				Przyspieszenie wózka $[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}]$	Całkowita masa układu [kg]	Siła działająca na wózek [N]
pom. 1	pom. 2	pom. 3	śr. czas			
0,65 s	0,68 s	0,61 s	$\underline{\hspace{2cm}}$ s			

Przykład

Jakie przyspieszenie w czasie startu uzyskuje rakieta kosmiczna o masie 2500 t, na którą działa siła wypadkowa o wartości 30 MN?

Dane:

$$m = 2500 \text{ t}$$

$$F = 30 \text{ MN}$$

Szukane:

$$a = ?$$

W zadaniach dotyczących drugiej zasady dynamiki najwygodniej jest siłę wyrażać w N, masę w kg, a przyspieszenie w $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Rozwiązanie:

Przeliczamy jednostki: siły $F = 30 \text{ MN} = 30\,000\,000 \text{ N}$ oraz masy $m = 2500 \text{ t} = 2\,500\,000 \text{ kg}$.

Podstawiamy dane do wzoru wyrażającego drugą zasadę dynamiki $a = \frac{F}{m}$:

$$a = \frac{30\,000\,000 \text{ N}}{2\,500\,000 \text{ kg}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Odpowiedź: Rakieta podczas startu osiąga przyspieszenie $12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.