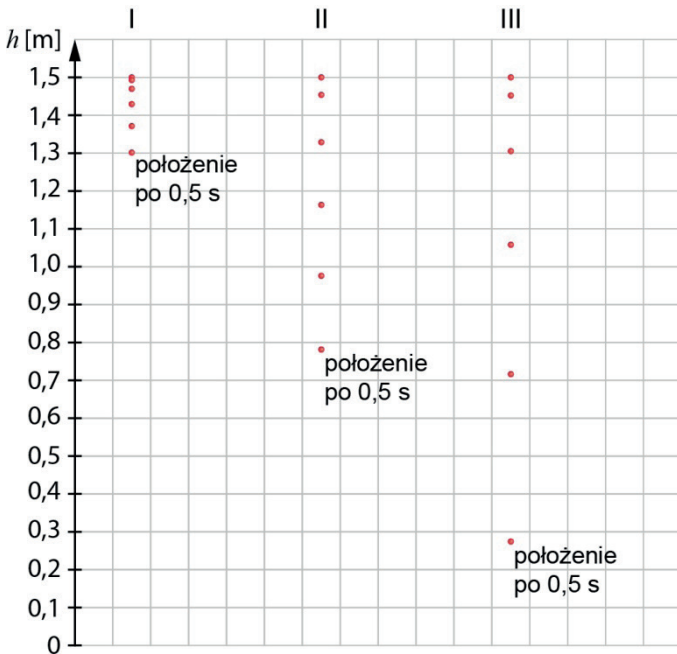


## 26. Swobodne spadanie ciał

1 Na wykresie przedstawiono położenia trzech spadających ciał (w różnych warunkach, niekoniecznie na powierzchni Ziemi), rejestrowane co 0,1 s. Początkowo wszystkie ciała znajdowały się na wysokości 1,5 m nad podłożem.

a) **Zapisz**, która z sytuacji dotyczy spadku swobodnego na Ziemi, która – spadku na powierzchni Księżyca, a która – spadku na Ziemi z uwzględnieniem siły oporu powietrza.



I \_\_\_\_\_  
 II \_\_\_\_\_  
 III \_\_\_\_\_

b) Na podstawie rysunku **oblicz** przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni Księżyca.



Ze wzoru na zależność drogi od czasu dla spadku swobodnego:

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2},$$

po przekształceniu uzyskujemy wyrażenie pozwalające obliczyć przyspieszenie grawitacyjne:

$$g = \frac{2 \cdot h}{t^2}.$$

c) **Rozważ**, które z przedstawionych ciał będą spadały dłużej, a które krócej niż 0,7 s. **Uzasadnij** odpowiedź.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- 2 Jeżeli ciało spada bez oporów powietrza i prędkości początkowej, to porusza się z przyspieszeniem około  $10 \frac{m}{s^2}$ , niezależnie od masy. A jakie jest jego przyspieszenie, jeśli porusza się w powietrzu i ma początkowo pewną prędkość skierowaną poziomo do podłoża (np. kulka wystrzelona z pistoletu zabawki)?

**Przeprowadź** proste doświadczenie, aby to sprawdzić. Na brzegu stołu umieść monetę. Obok niej połóż linijkę, a na części linijki wystającej poza krawędź stołu połóż drugą monetę (jak na zdjęciu I).



I.

II.

Szybko uderz linijką w monetę leżącą na stole; powinna się poruszać po łuku, a ta znajdująca się na linijce – spaść pionowo.

Powtórz doświadczenie, zamiast monet używając jednakowych kartek zgniecionych w kulki o podobnej wielkości. Aby łatwiej strącać papierową kulkę, możesz do linijki przymocować gumkę ołówkową (zdjęcie II). Co można zauważyć?

a) **Uzupełnij** tekst, wybierając prawidłowe odpowiedzi.

Moneta spada z wysokości 80 cm w ciągu 0,4 s. Jeżeli tę samą monetę rzucimy poziomo z wysokości 80 cm z prędkością początkową  $2,5 \frac{m}{s}$ , uderzy ona w podłogę po czasie A/ B/ C. Jeżeli monecie znajdującej się na wysokości 80 cm nadamy prędkość w kierunku poziomym  $5 \frac{m}{s}$ , uderzy ona w podłogę po czasie A/ B/ C. Zgnieciona w kulkę kartka, spadając z wysokości 80 cm, uderzy w podłogę po czasie A/ B/ C.

A. mniejszym niż 0,4 s

B. równym 0,4 s

C. większym niż 0,4 s

b) **Wybierz** właściwe uzupełnienia zdania.

W opisanych doświadczeniach wykazaliśmy, że:

1.	gdy opory powietrza można pominąć,	A.	czas spadania zależy od początkowej wartości prędkości poziomej.
2.	jeśli siła oporu powietrza jest porównywalna z ciężarem, to		B.
3.	niezależnie od tego, jak duże są opory powietrza,		

