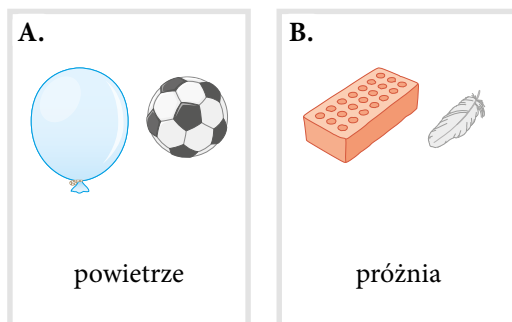




### Na dobry początek

- 1 Na rysunkach pokazano przedmioty, które upuszczone jednocześnie spadają z tej samej wysokości w powietrzu (rysunek A) i w próżni (rysunek B).

Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P – jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.



1.	Piórko będzie się poruszać z mniejszym przyspieszeniem niż cegła.	P	F
2.	Spadająca piłka osiągnie większą prędkość niż balon.	P	F
3.	Z ciał upuszczonych w próżni pierwsza spadnie cegła.	P	F
4.	Balon będzie się poruszał z przyspieszeniem mniejszym niż $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .	P	F

### Przykład

Oblicz prędkość długopisu spadającego z biurka przez 0,4 s. Ile czasu musiałyby spadać swobodnie, żeby osiągnąć prędkość  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ?

Przyjmij, że ciała spadające swobodnie poruszają się z przyspieszeniem  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

#### Dane:

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t_1 = 0,4 \text{ s}$$

$$v_2 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 90 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

#### Szukane:

$$v_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$

#### Rozwiązanie:

Długopis porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej, więc jego prędkość końcową obliczymy ze wzoru:  $v_1 = g \cdot t_1$ , gdzie  $g$  – przyspieszenie ziemskie.

$$v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,4 \text{ s} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Aby osiągnąć podaną w zadaniu prędkość, musiałyby spadać przez czas  $t_2 = \frac{v_2}{g}$ . Zatem:

$$t_2 = \frac{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2,5 \text{ s}$$

**Odpowiedź:** Długopis spadający z biurka po 0,4 s osiągnie prędkość  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Aby osiągnąć prędkość  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , musiałyby spadać 2,5 sekundy.

- 2 Przeanalizuj powyższy „Przykład” i wskaż poprawne dokończenie zdania.

Spadający swobodnie kamyk po 1,5 s osiągnąłby prędkość około

A.  $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

B.  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

C.  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

D.  $11,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

## Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

- 3 a) Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P – jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Prędkość spadania kartki nie zależy od jej rozmiaru, a jedynie od jej masy.	P	F
2.	Wartość siły oporu powietrza wzrasta ze wzrostem prędkości.	P	F
3.	Na prędkość graniczną spadających ciał mają wpływ ich gęstość i kształt.	P	F
4.	Ciało porusza się z maksymalną prędkością, gdy siła oporu jest mniejsza od siły ciężkości.	P	F

- b) Uzupełnij tekst, zaznaczając litery oznaczające poprawne uzupełnienia zdań.

Trzy krople wody o średnicach odpowiednio 0,2 mm, 0,5 mm i 1 mm spadają w powietrzu. Największą prędkość graniczną osiągnie kropla wody o średnicy A/ B/ C, a najmniejszą kropla o średnicy A/ B/ C. Kiedy krople poruszają się z prędkością graniczną, siłę ciężkości równoważy równa jej co do wartości siła D/ E powietrza. **Uwaga.** Krople narysowano w skali.



A. 0,2 mm



B. 1 mm



C. 0,5 mm

D. spójności

E. oporu

- c) Na podstawie wykresu **uzupełnij** zdanie. Kulka gradu o promieniu 3 cm może spadać w powietrzu z *maksymalną/ minimalną* prędkością o wartości  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
- d) Korzystając z przykładu zamieszczonego pod kodem QR, **uzasadnij**, że ciało, spadając swobodnie z przyspieszeniem równym w przybliżeniu  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , przebędzie odległość około 130 m w czasie 5,18 s.




Patrz przykład  
docwiczenia.pl  
Kod: F7XTNN

- e) Wskaż właściwe dokończenie zdania.

Ciało pokonujące tunel w laboratorium Zero Gravity Research Facility osiąga na jego końcu prędkość około

A.  $120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

B.  $60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

C.  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

D.  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

### Zapamiętaj!

- Ciała spadają swobodnie, jeżeli poruszają się wyłącznie pod wpływem siły ciężkości.
- Przyspieszenie wszystkich ciał spadających swobodnie w pobliżu Ziemi wynosi około  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .
- Czas swobodnego spadania ciała z danej wysokości nie zależy od jego masy.