

Temat: Swobodne spadanie ciał (II)

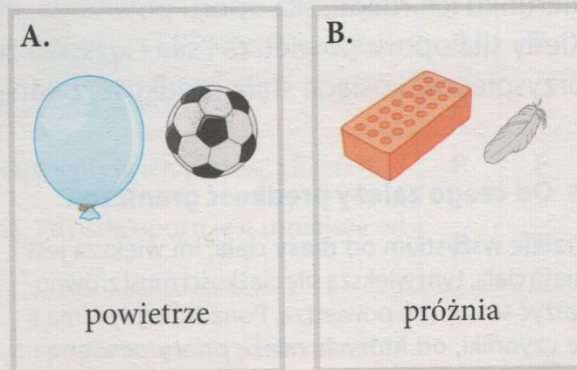
1. Rozwiąż poniższe zadania 1-2 i przepisuj całość tej strony do zeszytu.
(bez rysunków A i B)

Zad. 1 Swobodne spadanie ciał

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 $10 \frac{m}{s^2}$.	P	F

Przykład

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

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

Dane:

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

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

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

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.

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

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

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

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

Zad. 2

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

Spadający swobodnie kamyk po 1,5 s osiągnąłby prędkość około

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

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

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

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

2. Rozwiąż poniższe zadania 3-4 i przepisuj je do zeszytu

(w rozwiązaniu pomoże Tobie artykuł do przeczytania na kolejnej stronie)

Zad. 3

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

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

Zad. 4

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

Przeczytaj poniższy artykuł:

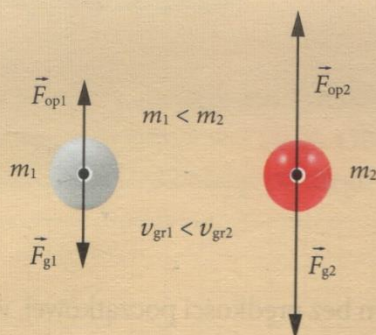
Prędkość graniczna

Na wszystkie spadające ciała oprócz siły ciężkości działa, skierowana przeciwnie do kierunku ich ruchu, siła oporu powietrza, która wzrasta wraz ze wzrostem prędkości. Kiedy siła oporu powietrza i siła ciężkości zrównoważą się, ciało przestaje przyspieszać i osiąga stałą prędkość, zwaną **prędkością graniczną**.

■ Od czego zależy prędkość graniczna

Przede wszystkim od **masy** ciała. Im większa jest masa ciała, tym większą siłę ciężkości musi zrównoważyć siła oporu powietrza. Ponadto wpływ mają te czynniki, od których zależą opory powietrza, czyli m.in. rozmiary i kształt spadającego ciała.

O zależności prędkości granicznej od masy można się przekonać, zrzucając z wysokości kilku metrów piłeczkę pingpongową i tej samej wielkości piłeczkę wykonaną z gumy. Wpływ **rozmiaru** na spadek ciała możemy sprawdzić w podobny sposób – można z kilku metrów upuścić dwa takiej samej wielkości kawałki folii aluminiowej – jeden tylko lekko zgnieciony (tak, aby nadać mu kulisty kształt), a drugi zgnieciony w jak najmniejszą kulkę.

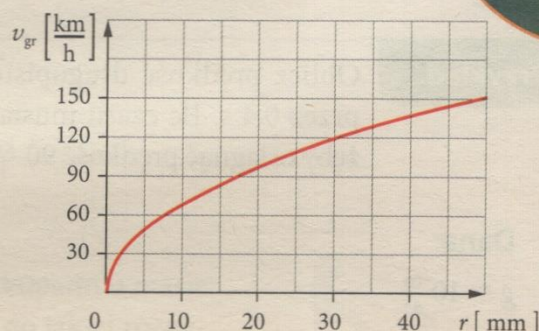


■ Czy w warunkach ziemskich można zaobserwować „prawdziwy” spadek swobody

Tak, ale potrzebna jest do tego komora, z której wypompowuje się powietrze. Największa na świecie komora próżniowa znajduje się w laboratorium należącym do NASA (Zero Gravity Research Facility) – patrz zdjęcie obok. Umożliwia ona badanie spadku swobodnego z wysokości 132 m. Spadek z tej wysokości trwa 5,18 s.

■ Rozmiary ciał a prędkość graniczna

Prędkości graniczne dla różnych ciał mogą się bardzo różnić. Drobne kropelki rozpylonego dezodorantu opadają kilka centymetrów na sekundę. Kropelki deszczu spadają z prędkością kilku $\frac{m}{s}$. Kulki gradu o średnicy 0,5 cm osiągają prędkość ponad $10 \frac{m}{s}$ (czyli $36 \frac{km}{h}$), a te o średnicy kilku centymetrów – prędkość ponad $100 \frac{km}{h}$.



Zależność prędkości granicznej od promienia kropli wody lub kulki gradu.

