

## Temat: Swobodny spadek ciał

Uczeń:

- posługuje się pojęciem przyspieszenie do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego
- projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące badania ruchu ciał swobodnie spadających, analizuje jego wyniki i formułuje wnioski
- opisuje swobodne spadanie ciał
- posługuje się pojęciem przyspieszenie ziemskie
- posługuje się pojęciem siła ciężkości
- projektuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące niezależność czasu spadania od masy ciała
- stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą.

### Film z lekcji

Pytania do filmu:

1. Jakim ruchem porusza się spadające ciało z małej wysokości?
2. Jakim ruchem porusza się spadające ciało z dużej wysokości?
3. Ile wynosi przyspieszenie ziemskie?
4. Co to jest prędkość graniczna?
5. Czy na prędkość spadającego ciała ma wpływ masa?
6. Co ma wpływ na szybkość spadającego ciała?

### Notatka z lekcji:

1. Spadające swobodnie ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.
2. Wszystkie ciała niezależnie od masy w pobliżu powierzchni Ziemi spadają z jednakowym przyspieszeniem  $g = 10 \text{ m/s}^2$
3. Czas swobodnego spadania ciała z danej wysokości nie zależy od jego masy
4. Przyspieszenie ciał spadających swobodnie nie zależy od ich masy ani kształtu.

### Ciekawostka.

**FIZYKA WOKÓŁ NAS**

Ponieważ spadanie swobodne może się odbywać wyłącznie w próżni, na świecie istnieją specjalne laboratoria posiadające wysokie tunele (w postaci wieży lub szybu wewnątrz ziemi), w których po wypompowaniu powietrza można przeprowadzać eksperymenty ze spadaniem swobodnym. Najbliżej Polski tego typu laboratorium znajduje się w Niemczech na Uniwersytecie w Bremie. Jest to wieża umożliwiająca wykonywanie rzutów z wysokości nieco ponad 100 m.



Tunel o wysokości ok. 100 m ciała spadające swobodnie przebywają w niecałe 5 s, niezależnie, czy jest to piłeczka pingpongowa czy kula do kręgli.

## Pytania kontrolne:

- 1** Które z przedstawionych ciał spadnie jako ostatnie, jeżeli puści się je równocześnie z tej samej wysokości? Rozważ sytuację w dwóch przypadkach:

a) w próżni,

b) w powietrzu.

I



II



III



- 2** Jak łatwo zauważyć, kartka papieru spada dużo wolniej niż ciężka książka. Co się jednak stanie, gdy zrzucimy jednocześnie kartkę i ciężką książkę w sytuacji, w której:

a) kartka znajduje się pod książką,

b) kartka leży na książce?

Przeprowadź samodzielnie ten eksperyment. Upuszczaj kartkę z książką na miękką powierzchnię (np. kanapę albo poduszkę), żeby nie zniszczyć książki. Czy oba wyniki doświadczenia cię zaskoczyły? Czy jesteś w stanie je wyjaśnić?



- 3** Ciało spadające swobodnie z pewnej wysokości spada na ziemię po czasie 0,5 s. Czy ciało spadające swobodnie z 2 razy większej wysokości spadnie po dwa razy dłuższym czasie? Odpowiedź uzasadnij.