

Prędkości kosmiczne

O **prędkościach kosmicznych** — czyli o prędkościach, które muszą osiągnąć obiekty (rakiety, satelity, statki kosmiczne), aby pokonać siłę grawitacji Ziemi i wejść na określone orbity lub opuścić jej pole grawitacyjne.

Prędkości kosmiczne — podstawy

Prędkości kosmiczne to minimalne prędkości, które obiekt musi mieć, aby wykonać określone manewry w polu grawitacyjnym Ziemi (lub innej planety):

1. Pierwsza prędkość kosmiczna (orbitalna)

To prędkość, która pozwala obiektowi na **utrzymanie się na stabilnej orbicie wokół Ziemi**.

- o Wartość: około **7,9 km/s** (czyli ok. 28 400 km/h) na niskiej orbicie okołoziemskiej (LEO).
- o Przy tej prędkości siła odśrodkowa równoważy siłę grawitacji i satelita "spada" wokół Ziemi nie spadając na nią.
- o To prędkość satelitów np. ISS.

2. Druga prędkość kosmiczna (ucieczki)

To prędkość potrzebna, aby **opuścić pole grawitacyjne Ziemi**, czyli uciec z jej grawitacji bez dalszego napędu.

- o Wartość: około **11,2 km/s** (ok. 40 320 km/h).
- o Obiekt osiągający tę prędkość nie wróci na Ziemię, jeśli nie będzie hamowany.
- o To prędkość startowa sond kosmicznych opuszczających Ziemię.

3. Trzecia prędkość kosmiczna

To prędkość potrzebna, aby **opuścić Układ Słoneczny**, czyli uciec z pola grawitacyjnego Słońca zaczynając z orbity Ziemi.

- o Wartość: około **16,7 km/s** (ok. 60 000 km/h).
- o Osiągają ją np. sondy międzygwiazdne (Voyager).

Kilka ciekawostek:

- Pierwsza prędkość kosmiczna zależy od wysokości orbity — im wyżej, tym mniejsza prędkość potrzebna, ale też orbita jest mniej stabilna.
- Druga prędkość to minimum do ucieczki z pola grawitacyjnego Ziemi bez dodatkowego napędu.
- Prędkości te wynikają z prostych wzorów fizycznych, wynikających z równowagi sił grawitacyjnych i odśrodkowych.

Wzory (dla Ziemi)

1. Pierwsza prędkość kosmiczna:

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

gdzie:

- G – stała grawitacji,
- M – masa Ziemi,
- R – promień Ziemi + wysokość orbity.

2. Druga prędkość kosmiczna:

$$v_2 = \sqrt{2} \cdot v_1 \approx 1.414 \cdot v_1$$

Prędkości kosmiczne

Wybierz obiekt     lub własne dane:

Księżyc 

Masa (kg)  :

7.34767309e+22

Promień (m)  :

1737100

Oblicz prędkości kosmiczne 



Dla podanych danych:

- 1. prędkość kosmiczna: 1.68 km/s
- 2. prędkość kosmiczna: 2.38 km/s