

**Temat:** Prawa Keplera (1h)

### Wykład

<https://www.youtube.com/watch?v=7FmBSkjBaTw>

<https://epodreczniki.pl/a/ruch-planet-na-sferze-niebieskiej/D1CQJWLmP>

### Notatka

- W starożytności twierdzono, że ciała niebieskie mogą się poruszać tylko ruchem doskonałym, a za taki uważano ruch jednostajny po okręgu.
- Planety poruszają się na niebie w sposób skomplikowany – zmieniają swoją prędkość, kierunek ruchu i zakreślają pętle na tle gwiazd.
- Systemy kosmologiczne mają za zadanie opisać budowę całego Wszechświata. W starożytności dominował pogląd, że w centrum świata znajduje się Ziemia, wokół niej leżą sfery, po których poruszają się Księżyc, Słońce i planety.
- System geocentryczny opisywał skomplikowane drogi planet jako wynik ruchu każdej planety po kilku okręgach jednocześnie.
- System heliocentryczny przedstawia drogi planet w stosunku do gwiazd jako wypadkową ruchu ich oraz Ziemi dookoła Słońca – ten ruch pozorny (wynikający z ruchu Ziemi) nakłada się na rzeczywisty ruch planety.
- Trzy prawa Keplera opisują ruch planet i innych ciał niebieskich dookoła Słońca. Opierają się na następujących założeniach: orbity są eliptyczne (I prawo), prędkość liniowa i kątowa jest zmienna, a prędkość połowa stała (II prawo), rozmiary orbit planet mają związek z okresem ich obiegu wokół Słońca (III prawo).

**Temat:** Praca i energia (1h)

### Wykład

<https://www.youtube.com/watch?v=1mgL63oCXqs>

<https://epodreczniki.pl/a/praca-jako-wielkosc-fizyczna/DEXcVhj0u>

### Notatka

- W języku fizyki praca  $W$  to ściśle zdefiniowana wielkość fizyczna, będąca iloczynem siły  $F$  i przemieszczenia  $s$ , jeśli przemieszczenie ciała jest zgodne z kierunkiem i zwrotem działającej siły:

$$W = F \cdot s$$

- Jednostka pracy nazywa się **dżul**, oznaczamy ją literą **J**:

$$1 \text{ dżul} = 1 \text{ niuton} \cdot 1 \text{ metr}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

Praca ma wartość 1 dżula, jeśli siła o wartości 1 niutona skierowana równoległe do toru ruchu przesunie ciało na odległość 1 metra.

#### Przykład 1

Oblicz pracę, jaką wykonuje dźwig, który powoli podnosi ze stałą prędkością element konstrukcyjny o masie  $m = 500 \text{ kg}$  na wysokość 20 metrów.

#### Analiza zadania:

Praca wykonywana przez dźwig podnoszący element konstrukcyjny:

$$W = F \cdot s.$$

Dane:

$$m = 500 \text{ kg},$$

$$s = 20 \text{ m},$$

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

Szukane:

$$W = ?$$

Obliczenia:

Siła, jaką działamy, musi być zwrócona pionowo w górę i przesunięcie elementu też odbywa się w górę. Jej wartość wynosi:

$$F = m \cdot g = 500 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 5\,000 \text{ N}.$$

Obliczamy wartość pracy:

$$W = F \cdot s = 5\,000 \text{ N} \cdot 20 \text{ m} = 100\,000 \text{ J} = 100 \text{ kJ}.$$

Odpowiedź:

Praca wykonana przy podnoszeniu elementu konstrukcji wynosi 100 kilodżuli, czyli 100 tysięcy dżuli.