

Powtórzenie wiadomości z klasy I

Temat: Ruchy prostoliniowe. Obliczenia

Ruch jest względny

1. Ruch i spoczynek są pojęciami względnymi. Można jednocześnie być w ruchu względem jednego ciała i w spoczynku względem innego. Pasażerowie jadącego pociągu są w spoczynku względem siebie i jednocześnie poruszają się względem drzew za oknem.

2. **Ruch polega na zmianie położenia ciała względem wybranego układu odniesienia**, np. samochodu względem słupa latarni, Księżycy względem Ziemi itp. Zmiana ta zachodzi w czasie.

Układ odniesienia

- 1. Układ odniesienia** to dowolnie wybrane ciało lub ciała, względem których określamy zmiany położenia badanego ciała. Dla ruchów w pobliżu powierzchni Ziemi najczęściej wybieranym układem odniesienia są Ziemia lub jakiś punkt na jej powierzchni trwale z nią związany.
- 2. Szczegółowy opis ruchu za pomocą zależności matematycznych** wymaga powiązania go z układem odniesienia i układem współrzędnych.

Wielkości opisujące ruch

Podstawowe wielkości fizyczne opisujące ruch to:

- a) **tor ruchu**, czyli ślad zakreślony przez poruszające się ciało;
- b) **droga** – długość toru;
- c) **prędkość**;
- d) **przyspieszenie**.

Jednostką drogi (s) w układzie SI jest metr.



Prędkość

1. Prędkość to wielkość fizyczna, która informuje nas, jaką drogę przebywa ciało w danej jednostce czasu.
2. Jednostką prędkości w układzie SI jest metr na sekundę [m/s].
3. W fizyce wyróżniamy **prędkość średnią** i **chwilową**.
4. Prędkość średnią obliczamy za pomocą wzoru:

$$v_{\text{sr}} = s/t$$

gdzie:

v_{sr} [m/s] – prędkość średnia; s [m] – droga przebyta przez ciało;

t [s] – czas trwania ruchu.

5. Prędkość chwilowa to prędkość ciała w danym momencie ruchu. Prędkość chwilową wskazują prędkościomierze, np. samochodowe.

Ruch jednostajny prostoliniowy

1. Ruch prostoliniowy to ruch, którego torem jest linia prosta.
2. Ruch jednostajny to ruch, w którym ciało porusza się ze stałą prędkością.
3. W ruchu jednostajnym prostoliniowym ciało w przebywa jednakowe odcinki drogi w równych odstępach czasu.
4. W ruchu jednostajnym prostoliniowym prędkość średnia i chwilowa są sobie równe.
5. Droga przebyta przez ciało w ruchu jednostajnym jest wprost proporcjonalna do czasu trwania ruchu. Obliczamy ją ze wzoru:

$$s=v \cdot t$$

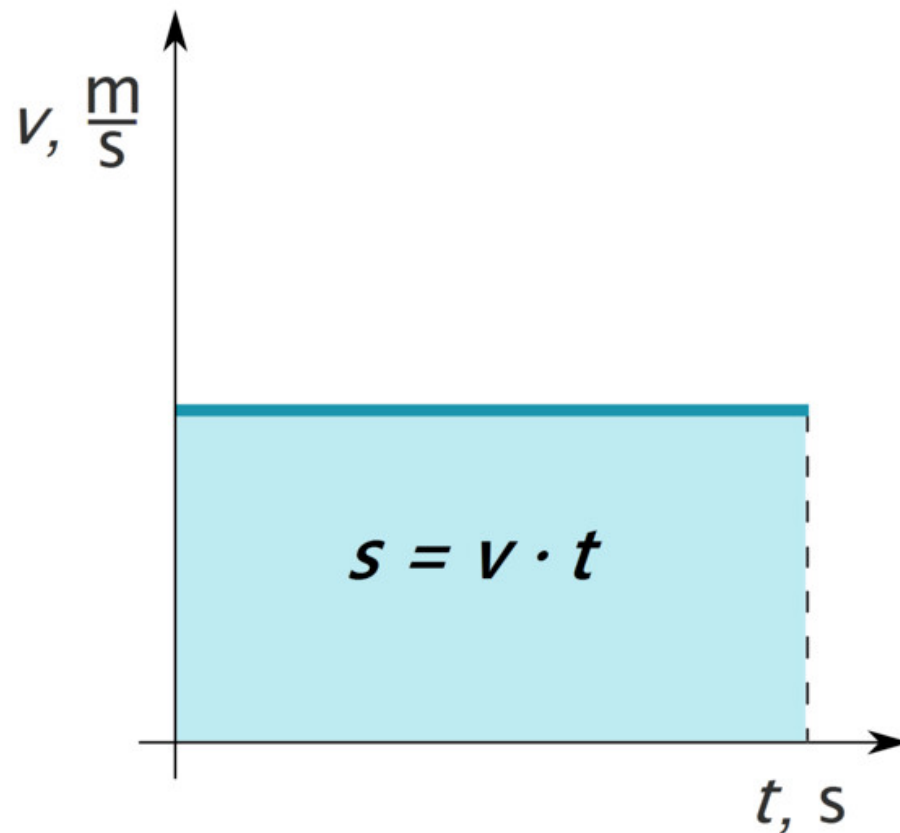
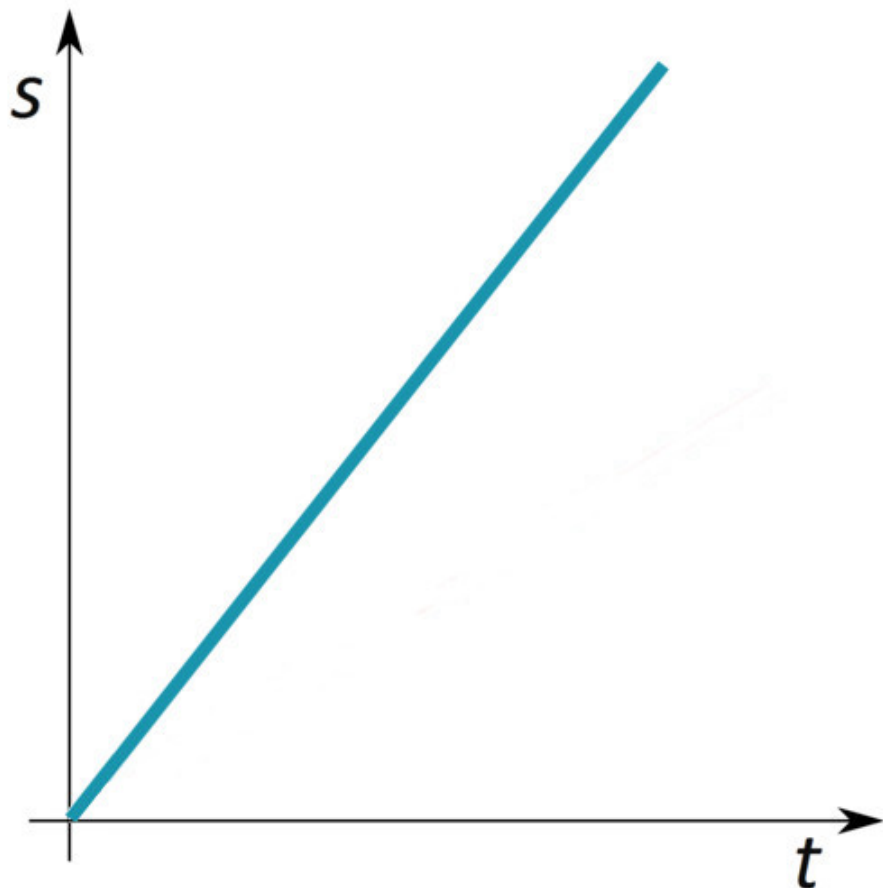
gdzie:

v [m/s] – wartość prędkości ciała;

s [m] – droga przebyta przez ciało;

t [s] – czas ruchu ciała.

Wykresy zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym



Pole prostokąta pod wykresem $v(t)$ jest liczbowo równe przebytej drodze.

Ruch zmienny

1. Ruch zmienny to taki, w którym zmienia się wartość prędkości.
2. Może on być:
 - a. **przyspieszony** – jeśli w jego trakcie prędkość ciała rośnie (rozpędzanie się, przyspieszanie);
 - b. **opóźniony** – jeśli prędkość ciała maleje (hamowanie, zwalnianie).
3. W ruchu zmiennym prędkość chwilowa różni się od prędkości średniej.

Przyspieszenie

1. Przyspieszenie to wielkość fizyczna, która mówi nam, ile wynosi zmiana prędkości ciała w jednostce czasu.

2. Przyspieszenie obliczamy ze wzoru:

Przyspieszenie = zmiana prędkości / przedział czasu

$$a = \Delta v / \Delta t$$

gdzie:

Δv – zmiana (przyrost lub spadek) wartości prędkości;

Δt – przedział czasu, w którym nastąpiła ta zmiana.

3. Jednostką przyspieszenia w układzie SI jest $[m/s^2]$.

4. Przyspieszenie o wartości np. $2m/s^2$ informuje nas, że prędkość ciała zmienia się co sekundę o $2m/s$.

Ruch jednostajnie przyspieszony

1. Ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym (przyspieszonym w sposób jednostajny) nazywamy taki ruch, w którym przyspieszenie jest stałe, co oznacza, że prędkość rośnie o jednakową wartość w równych odstępach czasu (np. co 1 sekundę), a torem ruchu jest linia prosta.

2. Prędkość końcową, jaką osiągnęło ciało w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym z prędkością początkową $v_0 = 0$ m/s, możemy obliczyć za pomocą wzoru:

$$v_k = a \cdot \Delta t$$

gdzie:

v_k [m/s] – prędkość końcowa ciała.

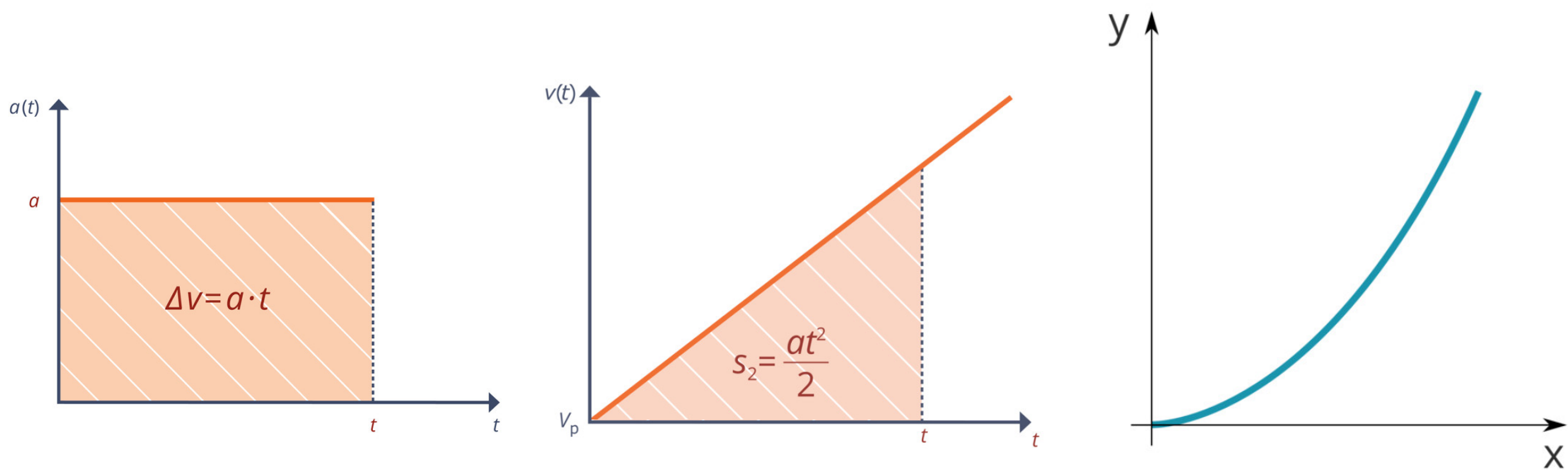
3. Gdy przed rozpoczęciem ruchu ciało znajdowało się w spoczynku ($v_0 = 0$ m/s), drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym obliczamy za pomocą wzoru:

$$s = 1/2 \cdot a \cdot t^2$$

gdzie:

s [m] – droga; a [m/s²] – przyspieszenie; t [s] – czas ruchu ciała.

Wykresy w ruchu jednostajnie przyspieszonym



Zadanie

Poniższa tabelka zawiera dane dotyczące podróży rowerzysty. Na ich podstawie sporządź wykres zależności drogi od czasu.

Wyjaśnij, jaki ruch prostoliniowy został przedstawiony na wykresie. Na podstawie wykresu wyznacz prędkość rowerzysty.

Tabela zależności drogi od czasu

t [s]	0	5	10	15	20	25	30
s [m]	0	20	40	60	80	100	120

Zadanie

W ciągu pół minuty pociąg zwiększył swoją prędkość z 18 do 36 km/h. Oblicz przyspieszenie pociągu w m/s^2 .

Zadanie

Tramwaj poruszający się z prędkością 5 m/s zaczął przyspieszać, a jego przyspieszenie wynosiło $0,5 \text{ m/s}^2$.

- a) Oblicz prędkość tramwaju po 10 s ruchu.
- b) Jaka drogę przebędzie tramwaj w tym czasie?

Zadanie

W tabelach zapisano wartości drogi i prędkości dla różnych czasów dla pojazdów P1 i P2.

a) Wykonaj wykres $s(t)$ dla pojazdu P1 i wykres $v(t)$ dla pojazdu P2.

b) Jakim ruchem porusza się pojazd P1, a jakim pojazd P2?

Tabela zależności $s(t)$ dla pojazdu P1

P1	t [s]	0	1	2	3
	s [m]	0	2	4	6

Tabela zależności $v(t)$ dla pojazdu P2

P2	t [s]	0	1	2	3
	v [m/s]	0	2	4	6

Zadanie

*/

Kierowca samochodu jadącego z prędkością 72 km/h zauważył przeszkodę i zaczął gwałtownie hamować. Średnie opóźnienie pojazdu w tym ruchu wynosiło 5 m/s^2 . Oblicz czas hamowania do momentu zatrzymania się samochodu. W jakiej najmniejszej odległości musiałaby znajdować się przeszkoda, żeby pojazd zdążył się przed nią zatrzymać?