Ruch jednostajny prostoliniowy

prędkość ..... $v = \frac{s}{t}$

Warunki [1]

droga ..... $s = vt$

Warunki [1]

Ruch jednostajnie zmienny prostoliniowy

przyspieszenie ★ ..... $a = \frac{v_k - v_0}{t}$

Stałe przyspieszenie, ruch po prostej. Wzory z drogą s (w „Gdy brakuje danej") dotyczą ruchu bez zawracania.

prędkość ..... $v_k = v_0 + at$

Stałe przyspieszenie a (składowa na wybranej osi, może być ujemna), ruch po prostej. v_0 i v_k to wartości prędkości ze znakiem względem tej osi; ujemne v_k oznacza ruch w stronę przeciwną do początkowej.

prędkość końcowa a droga ..... $v_k^2 = v_0^2 + 2as$

Stałe przyspieszenie, ruch po prostej bez zawracania (s to droga).

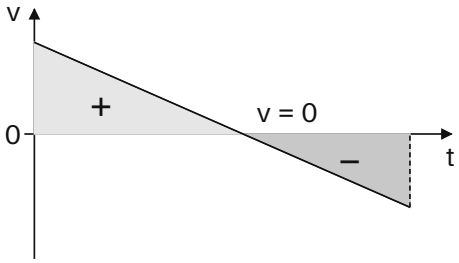
droga ★ ..... $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$

Stałe przyspieszenie a (składowa na wybranej osi, może być ujemna), ruch po prostej bez zawracania, czyli $v_0 + at \geq 0$; wtedy s to droga.

droga w ruchu jednostajnie opóźnionym

$$s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$$

We wzorach dla ruchu opóźnionego a oznacza dodatnią wartość opóźnienia. Sprawdź warunek $v_0 - at \geq 0$; po zatrzymaniu ciała wzór przestaje opisywać hamowanie (dałby ruch wstecz). Stałe opóźnienie a (wartość dodatnia), ruch po prostej; wtedy s to droga.



Przemieszczenie jako pole pod wykresem v(t). Na wykresie prędkości od czasu przemieszczenie odpowiada sumie pól nad osią czasu i pól pod osią, liczonych ze znakiem minus. Drogę obliczamy, dodając wartości tych pól. Przy stałej prędkości pole prostokąta wynosi $v \cdot t$, a przy stałym przyspieszeniu wykres jest odcinkiem i pole trapezu wynosi $(v_0 + v_k) \cdot t/2$, czyli $s = v_0 t + at^2/2$.

Ruch jednostajny po okręgu

prędkość kątowa ..... $\omega = \frac{\alpha}{t}$

Ruch jednostajny po okręgu: α to kąt obrotu w czasie t, t > 0 to czas trwania tego obrotu, α w radianach.

prędkość kątowa a okres ..... $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

częstotliwość ..... $f = \frac{1}{T}$

szybkość liniowa ..... $v = \frac{2\pi r}{T}$

związek prędkości kątowej i liniowej ..... $v = \omega r$

przyspieszenie dośrodkowe ★ $a_{\text{do}} = \frac{v^2}{r} = v\omega = \omega^2 r$

Ruch jednostajnie zmienny po okręgu

przyspieszenie kątowe ..... $\varepsilon = \frac{\omega_k - \omega_0}{t}$

kąt obrotu ..... $\alpha = \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$

przyspieszenie styczne ..... $a_{\text{st}} = \varepsilon r$

W ruchu po okręgu przyspieszenie styczne zmienia wartość prędkości, a dośrodkowe jej kierunek. r to promień okręgu.

Prędkość i przyspieszenie chwilowe

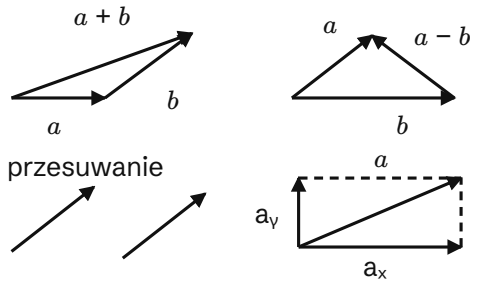
prędkość chwilowa $$v = \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}$$

przyspieszenie chwilowe $$a = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}$$

Prędkość średnia

prędkość średnia (szybkość średnia) $$v_{\text{śr}} = \frac{s_c}{t_c}$$

W tym wzorze vśr oznacza szybkość średnią, potocznie nazywaną prędkością średnią: całkowitą drogę podzieloną przez całkowity czas, razem z postojami. Na ogół nie jest ona średnią arytmetyczną szybkości na kolejnych odcinkach ani szybkością chwilową. Wektorowa prędkość średnia to przemieszczenie podzielone przez czas; po powrocie do punktu startu wynosi zero, choć szybkość średnia może być dodatnia.



Dodawanie, odejmowanie, przesuwanie i rozkładanie wektorów.

[1] Ruch prostoliniowy ze stałą prędkością, t > 0. v oznacza szybkość, czyli nieujemną wartość prędkości; s jest przebytą drogą.

Symbole i jednostki

symbol	znaczenie	jednostka
a	przyspieszenie	$\mathrm{m/s^2}$
a_{do}	przyspieszenie dośrodkowe	$\mathrm{m/s^2}$
a_{st}	przyspieszenie styczne	$\mathrm{m/s^2}$
f	częstotliwość	Hz
r	promień	m
s	droga	m
s_c	droga całkowita	m
t	czas	s
t_c	czas całkowity	s
T	okres	s

symbol	znaczenie	jednostka
v	wartość prędkości (szybkość)	$\mathrm{m/s}$
v_0	prędkość początkowa	$\mathrm{m/s}$
v_k	prędkość końcowa	$\mathrm{m/s}$
$v_{\text{śr}}$	szybkość średnia (cała droga przez cały czas)	$\mathrm{m/s}$
x	położenie ciała (współrzędna)	m
α	kąt	rad
ε	przyspieszenie kątowe	$\mathrm{rad/s^2}$
ω	prędkość kątowa	$\mathrm{rad/s}$
ω_0	początkowa prędkość kątowa	$\mathrm{rad/s}$
ω_k	końcowa prędkość kątowa	$\mathrm{rad/s}$