Ruch punktu materialnego

prędkość chwilowa $v = \frac{dx}{dt}$

Położenie różniczkowalne względem czasu.

przyspieszenie chwilowe $a = \frac{dv}{dt}$

Prędkość różniczkowalna względem czasu.

położenie przy stałym przyspieszeniu

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

Jedna oś, stałe przyspieszenie, t od chwili początkowej.

prędkość przy stałym przyspieszeniu $v = v_0 + a t$

Jedna oś, stałe przyspieszenie.

związek prędkości z położeniem

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

Ruch w jednej osi przy stałym przyspieszeniu.

druga zasada Newtona $F = ma$

Stała masa i układ inercjalny, zapis w jednej osi.

pęd punktu materialnego $p = mv$

Mechanika nierelatywistyczna; zapis w jednej osi.

energia kinetyczna ruchu postępowego

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Mechanika nierelatywistyczna.

praca stałej siły $W = Fs\cos\theta$

Siła stała na całym przemieszczeniu.

moc w ruchu prostoliniowym $P = Fv$

Składowa siły i prędkość w tej samej osi. P i v dotyczą tej samej chwili. Do wyznaczenia przyspieszenia z F = ma wstawiamy siłę wypadkową; z mocy napędu P/v daje tylko siłę napędu.

energia potencjalna przy powierzchni Ziemi

$$E_p = mgh$$

Stałe g; poziom odniesienia odpowiada h = 0.

twierdzenie o impulsie $J = \Delta p$

Impuls całkowitej siły zewnętrznej; układ inercjalny.

Ruch względny i biegunowy

przyspieszenie Coriolisa $\mathbf{a}_C = 2\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{v}_{\text{wzgl}}$

Składnik przyspieszenia bezwzględnego w obracającym się układzie; siła pozorna Coriolisa ma przeciwny znak.

prędkość w układzie biegunowym $\mathbf{v} = \dot{r}\mathbf{e}_r + r\dot{\theta}\mathbf{e}_\theta$

Ruch w płaszczyźnie; wersory zmieniają kierunek wraz z θ. Kropka nad symbolem oznacza pochodną po czasie.

przyspieszenie w układzie biegunowym

$$\mathbf{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\mathbf{e}_r + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\mathbf{e}_\theta$$

Ruch płaski; kropka oznacza pochodną czasu. Baza biegunowa jest określona dla r > 0; r(t) i θ(t) są dwukrotnie różniczkowalne.

Symbole i jednostki

symbol	znaczenie	jednostka
$a,\ \mathbf{a}$	przyspieszenie	$\mathrm{m/s^2}$
$\mathbf{a}_C$	przyspieszenie Coriolisa	$\mathrm{m/s^2}$
$\boldsymbol{\omega}$	prędkość kątowa układu	$\mathrm{rad/s}$
$\mathbf{e}_\theta$	wersor kątowy	
$\mathbf{e}_r$	wersor promieniowy	
E_k	energia kinetyczna	J
E_p	energia potencjalna grawitacji	J
F	wypadkowa siła w osi ruchu	N
g	przyspieszenie ziemskie	$\mathrm{m/s^2}$
h	wysokość względem poziomu odniesienia	m
J	impuls siły w osi ruchu	$\mathrm{N{\cdot}s}$
m	masa	kg
p	pęd w osi ruchu	$\mathrm{kg{\cdot}m/s}$

symbol	znaczenie	jednostka
Δp	zmiana pędu w osi ruchu	$\mathrm{kg{\cdot}m/s}$
P	moc	W
r	odległość od początku	m
s	przemieszczenie co do wartości	m
t	czas	s
$v,\ \mathbf{v}$	prędkość	$\mathrm{m/s}$
v_0	prędkość początkowa	$\mathrm{m/s}$
$\mathbf{v}_{\mathrm{wzgl}}$	prędkość względna	$\mathrm{m/s}$
W	praca siły stałej	J
x	położenie	m
x_0	położenie początkowe	m
θ	kąt między siłą a przemieszczeniem	rad