Równanie (18.4) wyraża *zasadę pędu* dla danego punktu materialnego:

> Przyrost geometryczny pędu w pewnym przedziale czasu równa się popędowi sił działających w tym przedziale czasu.

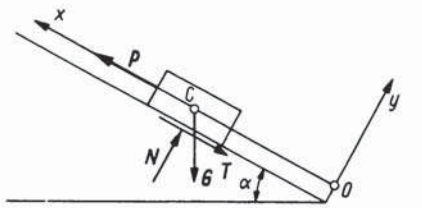
Jeżeli na punkt materialny nie działa siła $\boldsymbol{P}$ lub układ sił równoważnych, to popęd jest równy zeru, a pęd jest wartością stałą

$$m\boldsymbol{v} = \text{const} \tag{18.5}$$

Równanie (18.5) wyraża *zasadę zachowania pędu*:

> Jeżeli na punkt materialny działa samozrównoważony układ sił, to pęd jest wektorem stałym.

Przykład 18.1. Ciało o ciężarze $\boldsymbol{G}$ porusza się pod działaniem siły $\boldsymbol{P}$ do góry po chropowatej równi pochyłej o kącie pochylenia α (rys. 18.1). Współczynnik tarcia wynosi μ. W chwili początkowej prędkość ciała wynosiła v. Po jakim czasie prędkość ciała będzie dwa razy mniejsza?



Rys. 18.1.
Określanie warunków ruchu ciała

R o z w i ą z a n i e. Na ciało działają następujące siły: $\boldsymbol{G}$ – siła ciężkości, $\boldsymbol{N}$ – reakcja normalna do powierzchni równi, $\boldsymbol{T}$ – siła tarcia ($T = \mu N = \mu G \cos\alpha$), $\boldsymbol{P}$ – siła zewnętrzna. Po przyjęciu osi x wzdłuż równi pochyłej (rys. 18.1) napiszemy zasadę pędu w rzucie na oś x

$$mv_2 - mv_1 = \int_{t_1}^{t_2} P_{ix}\,\mathrm{d}t$$

Prędkości są równe $v_1 = v$, $v_2 = 0{,}5v$; siły działające na ciało są stałe i wynoszą

$$\sum_{i=1}^{3} P_{ix} = P - G\sin\alpha - \mu G\cos\alpha$$

Popęd sił

$$\int_{t_1}^{t_2} P_{ix}\,\mathrm{d}t = \sum_{i=1}^{3} P_{ix}\Delta t = (P - G\sin\alpha - \mu G\cos\alpha)\Delta t$$

gdzie

$$\Delta t = t_2 - t_1$$