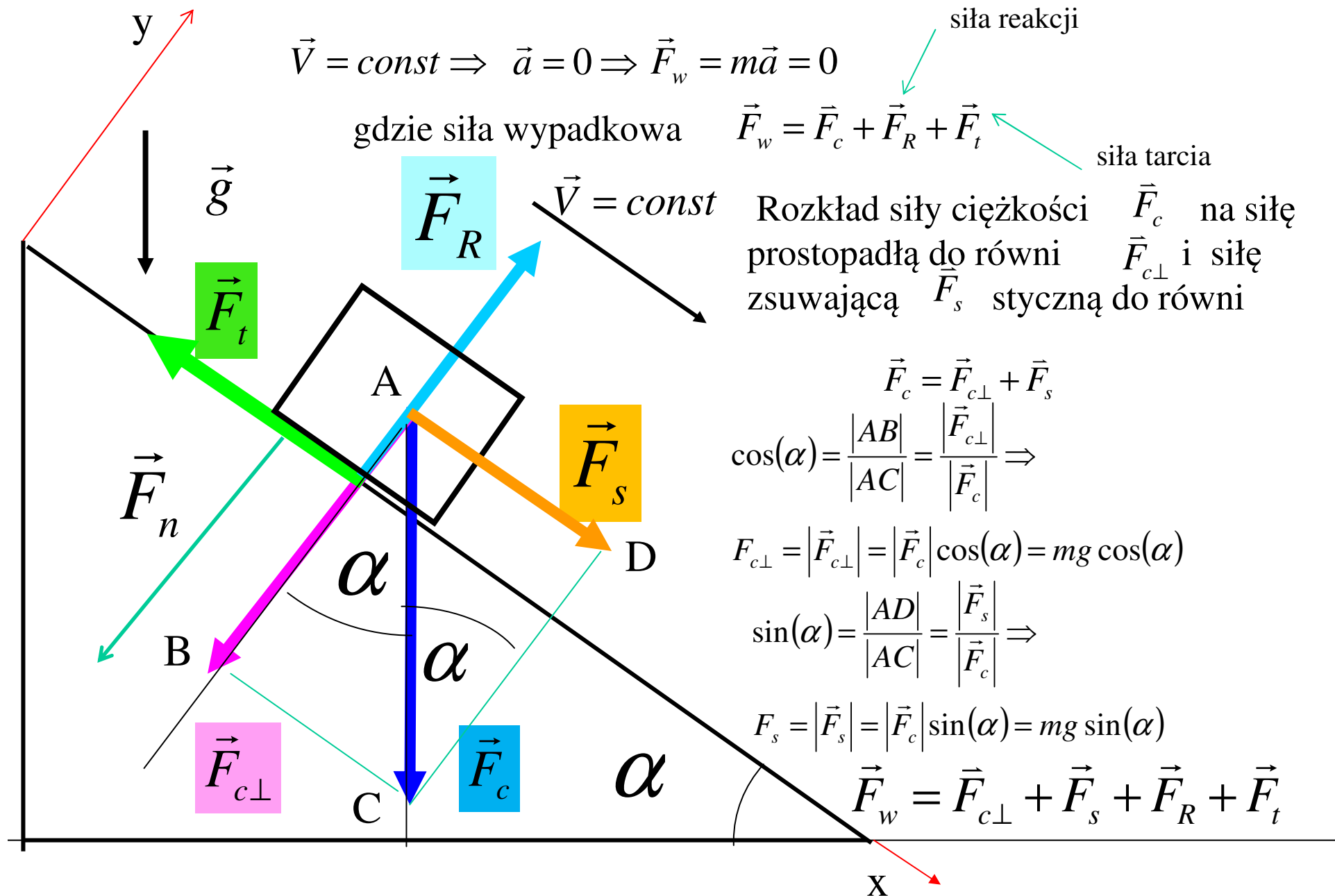


Zad. 1 (seria II). Ciało znajdujące się na nieruchomej równi pochyłej o kącie nachylenia do poziomu α zsuwa się z niej ze stałą prędkością. Ile wynosi współczynnik tarcia między równią a ciałem? Znana jest wartość przyspieszenia ziemskiego g .



$$\vec{V} = const \Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \vec{F}_w = m\vec{a} = 0$$

gdzie siła wypadkowa

$$\vec{F}_w = \vec{F}_c + \vec{F}_R + \vec{F}_t$$

siła reakcji

siła tarcia

Rozkład siły ciężkości \vec{F}_c na siłę prostopadłą do równi $\vec{F}_{c\perp}$ i siłę zsuwającą \vec{F}_s styczną do równi

$$\vec{F}_c = \vec{F}_{c\perp} + \vec{F}_s$$

$$\cos(\alpha) = \frac{|AB|}{|AC|} = \frac{|\vec{F}_{c\perp}|}{|\vec{F}_c|} \Rightarrow$$

$$F_{c\perp} = |\vec{F}_{c\perp}| = |\vec{F}_c| \cos(\alpha) = mg \cos(\alpha)$$

$$\sin(\alpha) = \frac{|AD|}{|AC|} = \frac{|\vec{F}_s|}{|\vec{F}_c|} \Rightarrow$$

$$F_s = |\vec{F}_s| = |\vec{F}_c| \sin(\alpha) = mg \sin(\alpha)$$

$$\vec{F}_w = \vec{F}_{c\perp} + \vec{F}_s + \vec{F}_R + \vec{F}_t$$

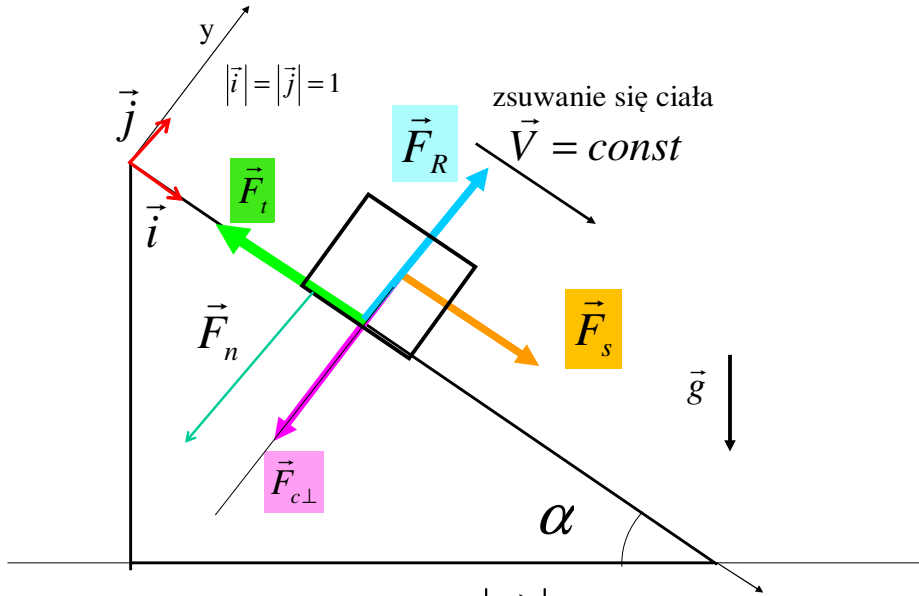
Zwrot osi Ox wzdłuż równi do dołu

$$\vec{F}_w = \vec{F}_{c\perp} + \vec{F}_s + \vec{F}_R + \vec{F}_t$$

$$\vec{F}_s = F_s \vec{i} \quad \vec{F}_t = -F_t \vec{i}$$

$$\vec{F}_{c\perp} = -F_{c\perp} \vec{j} \quad \vec{F}_R = F_R \vec{j}$$

$$\vec{F}_w = (F_s - F_t) \vec{i} + (F_R - F_{c\perp}) \vec{j}$$



Oznaczenie

$$|\vec{F}_s| = F_s$$

$$|\vec{F}_t| = F_t$$

$$|\vec{F}_R| = F_R$$

$$|\vec{F}_{c\perp}| = F_{c\perp}$$

$$\vec{F}_w = F_{wx} \vec{i} + F_{wy} \vec{j} = \vec{F}_{w\parallel} + \vec{F}_{w\perp}$$

$$F_{wx} = F_s - F_t \quad F_{wy} = F_R - F_{c\perp}$$

Rzut siły wypadkowej na kierunek styczny do zbocza równi

Rzut siły wypadkowej na kierunek prostopadły do zbocza równi

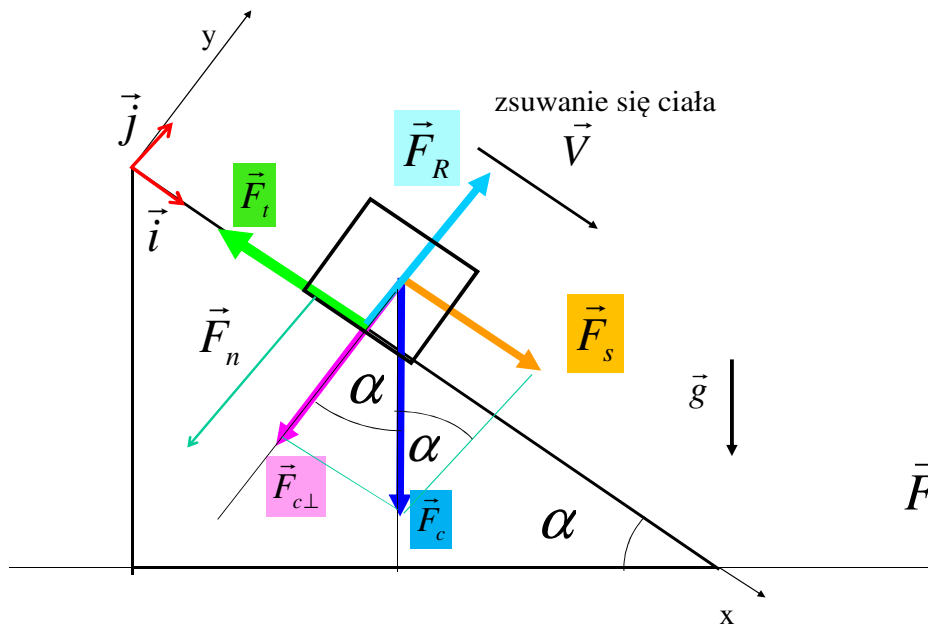
$$\vec{F}_w = 0 \rightarrow F_{wx} = F_s - F_t = 0 \Rightarrow F_s = F_t$$

$$F_{wy} = F_R - F_{c\perp} = 0 \Rightarrow F_R = F_{c\perp}$$

inny zapis

$$\vec{F}_{w\parallel} = 0 \Leftrightarrow \vec{F}_s + \vec{F}_t = 0 \Rightarrow \vec{F}_s = -\vec{F}_t \Rightarrow F_s = F_t$$

$$\vec{F}_{w\perp} = 0 \Leftrightarrow \vec{F}_R + \vec{F}_{c\perp} = 0 \Rightarrow \vec{F}_R = -\vec{F}_{c\perp} \Rightarrow F_R = F_{c\perp}$$



$$F_{c\perp} = mg \cos(\alpha)$$

$$F_R = mg \cos(\alpha)$$

$$F_R = F_{c\perp}$$

\vec{F}_n - siła działająca ze strony ciała na równię

Z III Zasady dynamiki Newtona $\vec{F}_n = -\vec{F}_R \Rightarrow |\vec{F}_n| = |\vec{F}_R| = F_R$

$$F_t = \mu F_n = \mu F_R = \mu mg \cos(\alpha)$$

$$F_s = mg \sin(\alpha)$$

$$F_s = F_t \Rightarrow mg \sin(\alpha) = \mu mg \cos(\alpha) \Rightarrow \mu = \operatorname{tg}(\alpha)$$