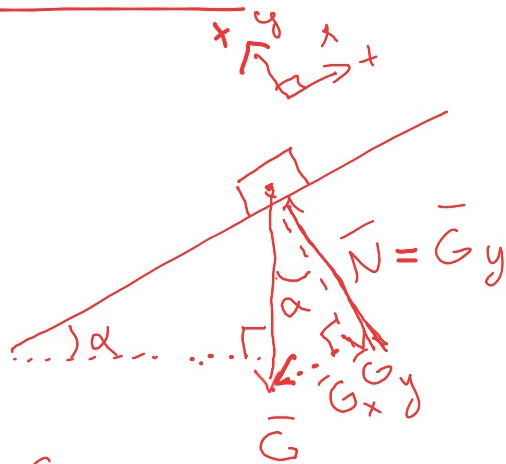


Kalleron lasso



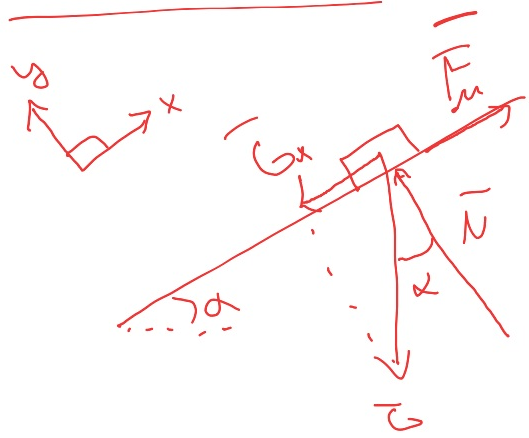
$$\cos \alpha = \frac{G_y}{G} \Leftrightarrow G_y = G \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{G_x}{G} \Leftrightarrow G_x = G \sin \alpha$$

- jaetaan painovoima \vec{G} pinnan suunnaksi-
sen ja pinnan värtten kohtisuoraan
komponenttiin \vec{G}_x ja \vec{G}_y

$$\vec{G} = \vec{G}_x + \vec{G}_y$$

deyskit kakurin μ_0



$$N = G_y = G \cos \alpha$$

$$G_x = G \sin \alpha$$

$$F_{\mu} = \mu_0 N$$

kappale on juuri lähdessä
liikkeelle ($a=0$)

Pinnan suunnassa $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$ mukaan

$$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\vec{G}_x + \vec{F}_{\mu} = m \vec{a} \quad (a=0)$$

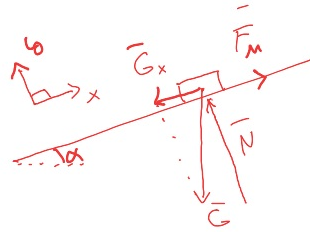
$$-G \sin \alpha + \mu_0 G \cos \alpha = 0$$

$$\mu_0 \beta \cos \alpha = \beta \sin \alpha \quad \parallel \cdot G \parallel : \cos \alpha$$

$$\mu_0 = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

10-17. Raideliikenteessä teräspyörät liikkuvat teräksisillä kiskoilla. Pyörän ja kiskon välinen lepoitkakerroin voi olla matalimmillaan 0,10, kun kiskot ovat märät tai niille on kerääntynyt lehtiä. Arvioi, kuinka suuri kaltevuuskulma aiheuttaa tällöin paikallaan olevan junan liukumaan lähdön. Jos junan pitäisi nousta 200 m korkeudelle, kuinka pitkä reitin pitää olla, jotta juna ei lähtisi liukumaan raiteilla?

Voimakuvio:



Juna ei liiku alaspäin

$$F_{\mu} > G_x$$

Tasapainotilanteessa $\vec{F}_{\mu} = G_x$, $\vec{a} = 0$,

jolloin likeyhtälö junan suunnassa

$N\mu$:n mukaan

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G}_x + \vec{F}_{\mu} = m\vec{a} \quad (\vec{a} = 0)$$

$$-G \sin \alpha + \mu_0 G \cos \alpha = 0$$

$$\mu_0 G \cos \alpha = G \sin \alpha \quad || : (G \cos \alpha)$$

$$\mu_0 = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

$$\alpha = \arctan \mu_0 = \arctan 0,1 = \underline{\underline{5,7^\circ}}$$

$$\text{Pinnan tukivoima } N = G_y = G \cos \alpha$$

$$\text{Painon } x\text{-komponentti: } G_x = G \sin \alpha$$

$$\text{Kitkavoima } \vec{F}_{\mu} = \mu N$$

