

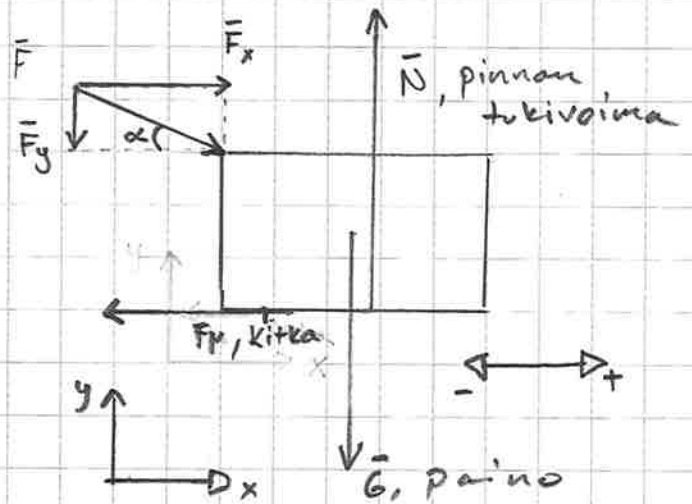
10-9)

Työntö-

Voima $F = 265 \text{ N}$

Kulma $\alpha = 32^\circ$

a) VOIMAKUPIO



$$b) \frac{F_x}{F} = \cos \alpha \quad || \cdot F$$

$$F_x = F \cos \alpha$$

$$= 265 \text{ N} \cdot \cos 32^\circ$$

$$= 224,73... \text{ N} \approx \underline{\underline{220 \text{ N}}}$$

$$\frac{F_y}{F} = \sin \alpha \quad || \cdot F$$

$$F_y = F \sin \alpha$$

$$= 265 \text{ N} \cdot \sin 32^\circ$$

$$= 140,428... \text{ N} \approx \underline{\underline{140 \text{ N}}}$$

$$c) \text{ Vakionopeus} \rightarrow a = 0 \rightarrow \Sigma \vec{F}_x = 0 \quad (\text{NI})$$

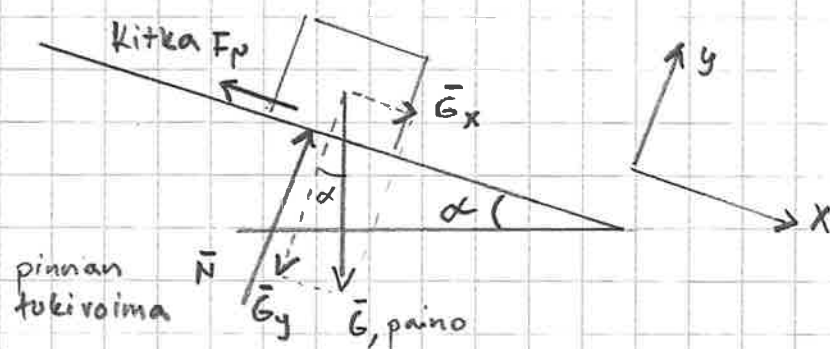
$$\vec{F}_p + \vec{F}_x = \vec{0}$$

$$-F_p + F_x = 0$$

$$F_p = F_x = \underline{\underline{220 \text{ N}}}$$

10-10)

Kulma $\alpha = 18^\circ$
 massa = 325 g



a) Nopeus tason suunnassa on vakio (eli $\vec{a} = \vec{0}$). Silloin NII-lain mukaan $\sum \vec{F}_x = \vec{0}$ eli $\vec{G}_x + \vec{F}_p = \vec{0}$

$$\frac{G_x}{G} = \sin \alpha \quad \text{eli} \quad G_x = G \sin \alpha = mg \sin \alpha$$

Voimien skalaarisumma on siis $G_x - F_p = 0$

$$\begin{aligned} F_p &= G_x = mg \sin \alpha \\ &= 0,325 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \sin 18^\circ \\ &= 0,9852... \text{ N} \approx 0,99 \text{ N} \end{aligned}$$

liikesuuntaa vastaan

b) Levy ei liiku y-suunnassa $\rightarrow \vec{a}_y = \vec{0}$ ja NII-lain mukaan

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_y &= \vec{0} \quad \text{eli} \quad \vec{N} + \vec{G}_y = \vec{0} \\ N - G_y &= 0 \\ N &= G_y \end{aligned}$$

$$\frac{G_y}{G} = \cos \alpha \quad \text{eli} \quad G_y = G \cos \alpha = mg \cos \alpha$$

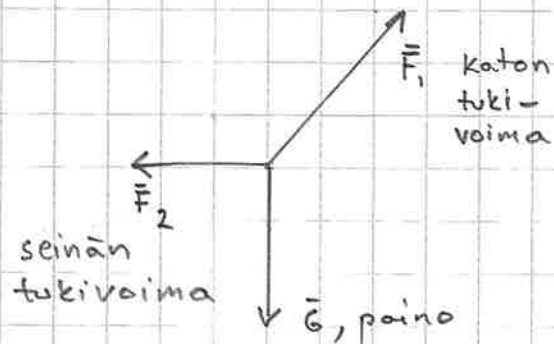
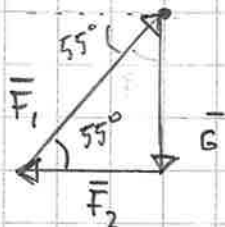
Siispä $N = mg \cos \alpha$

Kitkavoima $F_p = \mu N$
 $F_p = \mu mg \cos \alpha \quad || : mg \cos \alpha$

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{F_p}{mg \cos \alpha} = \frac{mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha} = \tan \alpha \\ &= \tan 18^\circ \\ &= 0,3249... \\ &\approx \underline{\underline{0,32}} \end{aligned}$$

- 10-13) Kulma $\alpha = 55^\circ$
 Siiman vetäjävoima $T = 40 \text{ N}$
 Lampun massa $m = 7,5 \text{ kg}$

Koska lamppu on tasapainossa,
 niin $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$
 $\rightarrow$ Sulkeutuva voimakolmio



$$\frac{G}{F_2} = \tan \alpha \quad \text{mistä} \quad F_2 = \frac{G}{\tan \alpha} = \frac{mg}{\tan \alpha}$$

$$= \frac{7,5 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}{\tan 55^\circ}$$

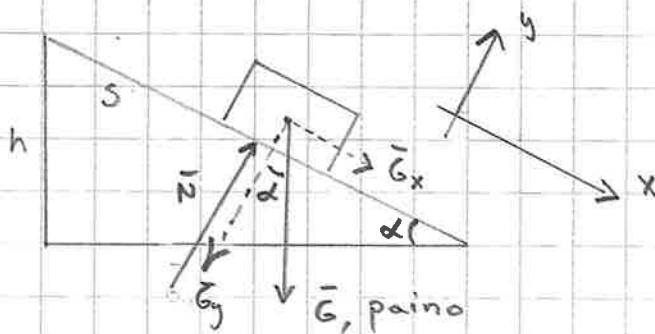
$$= 51,51 \dots \text{ N} > T$$

Siima ei kestä

- 10-15) Korkeus $h = 17 \text{ m}$
 pituus $s = 39 \text{ m}$
 massa $m = 42 \text{ kg}$

$$\sin \alpha = \frac{h}{s} = \frac{17 \text{ m}}{39 \text{ m}} \quad || \sin^{-1}$$

$$\alpha = 25,842^\circ$$



a) $\frac{G_x}{G} = \sin \alpha \quad \text{mistä} \quad G_x = G \sin \alpha = mg \sin \alpha$

$$= 42 \text{ kg} \cdot 9,81 \cdot \sin 25,842^\circ = 179,59 \dots \text{ N}$$

$$\approx 180 \text{ N}$$

b) Kiihtyvyys NII:n lain mukaan $\bar{a}_x = \frac{\Sigma \vec{F}_x}{m}$ eli

$$a_x = \frac{G_x}{m} = \frac{179,59 \dots \text{ N}}{42 \text{ kg}} = 4,276 \dots \text{ m/s}^2$$

Kuljettu matka tasaisesti kiihtyvässä liikkeessä $s = \frac{1}{2} a t^2$ mistä
 aika $t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$

Loppunopeus tasaisesti kiihtyvässä liikkeessä $v = at$ eli

$$v = a \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{2as} = \sqrt{2 \cdot 4,276 \dots \text{ m/s}^2 \cdot 39 \text{ m}} = 18,26 \dots \text{ m/s} \approx \underline{\underline{18 \text{ m/s}}}$$