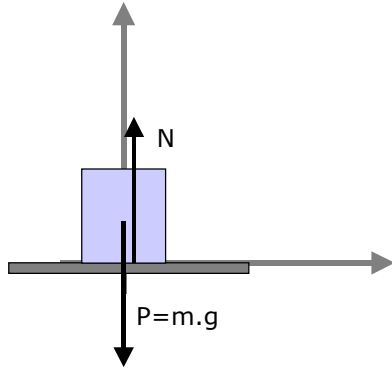


Indarrak: ariketak

1. Kalkula ezazu ilargiaren gainazalak 80 kg-ko astronautari egiten dion indar normalaren balioa, ilargian g-ren balioa 1,6 m/s²-koa dela jakinda.



ANALISIA:

Ardatz normalean dauden indarren batura 0 da. Pisua jakinik, indar normalaren balioa jakingo dugu.

EBAZPENA:

$$\vec{P} + \vec{N} = 0 \rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{g} = -m \cdot g \cdot \vec{u}_N = -80 \text{ kg} \cdot 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \vec{u}_N = -128 \text{ N } \vec{u}_N$$

$$\vec{N} = -\vec{P} = 128 \text{ N } \vec{u}_N$$

2. Determina ezazu 1200 kg-ko automobil batean eragiten duen indar normalaren balioa ondoko kasuetan:

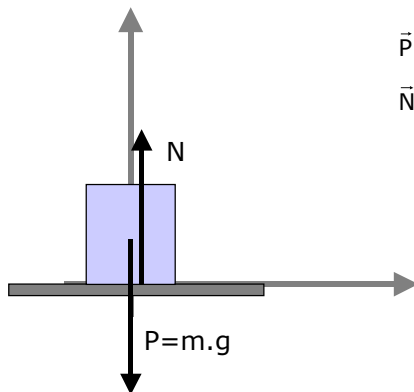
- automobila errepide horizontaletik dabil
- automobila horizontalarekiko 30°-ko inklinazioa duen aldapan gora doa

ANALISIA:

Ardatz normalean dauden indarren batura 0 da. Pisua jakinik, indar normalaren balioa jakingo dugu.

EBAZPENA:

a) automobila errepide horizontaletik dabil

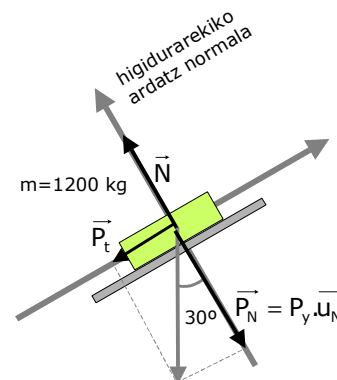


$$\vec{P} + \vec{N} = 0 \rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{g} = -m \cdot g \cdot \vec{u}_N = -1200 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \vec{u}_N = -11.760 \text{ N } \vec{u}_N$$

$$\vec{N} = -\vec{P} = 11.760 \text{ N } \vec{u}_N$$

b) automobila horizontalarekiko 30°-ko inklinazioa duen aldapan gora doa

$$\begin{aligned} \vec{P}_y + \vec{N} = 0 \rightarrow \vec{P}_y &= m \cdot \vec{g} \cdot \cos 30^\circ = -m \cdot g \cdot \cos 30^\circ \cdot \vec{u}_N = \\ &= -1200 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{u}_N = -10.184 \text{ N } \vec{u}_N \\ \vec{N} &= -\vec{P}_y = 10.184 \text{ N } \vec{u}_N \end{aligned}$$

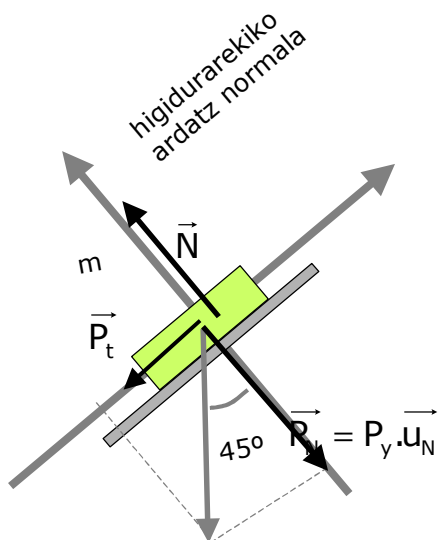


3. Kalkula ezazu gorputz baten pisua, horizontalarekiko 45°-ko inklinazioa duen plano batean apoiaturik dagoenean 35 N-eko indar normala jasaten duela jakinda.

ANALISIA:

Ardatz normalean dauden indarren batura 0 da. Pisua jakinik, indar normalaren balioa jakingo dugu.

EBAZPENA:



$$\begin{aligned} \vec{P}_y + \vec{N} &= 0 \rightarrow \vec{P}_y = m \cdot \vec{g} \cdot \cos 45^\circ = -m \cdot g \cdot \cos 45^\circ \cdot \vec{u}_N = \\ &= -m \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{u}_N = -6,93 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} m \vec{u}_N \\ \vec{N} = 35 \text{ N} = -\vec{P}_y &= 6,93 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} m \vec{u}_N \rightarrow m = \frac{35 \text{ N}}{6,93 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5,05 \text{ kg} \\ \vec{P} &= -m \cdot g \cdot \vec{u}_N = -49,5 \text{ N} \vec{u}_N \end{aligned}$$

4. Lurraren gainean dagoen 2,5 kg-ko masako auki batean F=10 N-eko indarra egin dugu gorantz eta horizontalarekin 45°-ko angelua osatuz. Kalkula itzazu:

- a) aukiak jasaten duen indar normala
- b) F-ren balio minimoa, aukia zorutik banandu dadin

ANALISIA:

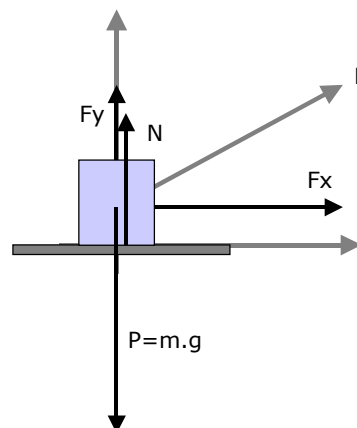
Ardatz normalean dauden indarren batura 0 da. Pisua eta eginiko indarra jakinik, indar normalaren balioa jakingo dugu. F-ren balio minimoa jakiteko, azelerazioa ardatz normalean 0 dela suposatuko dugu.

Gorputza horizontalean dagoela suposatuko dugu.

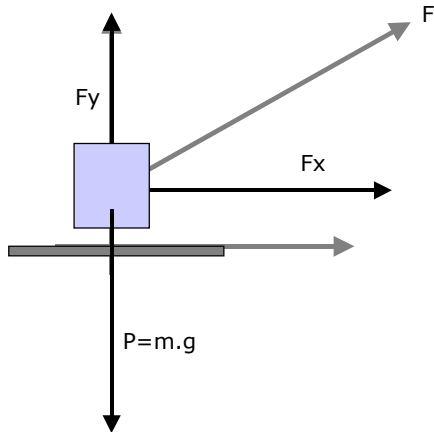
EBAZPENA:

- a) aukiak jasaten duen indar normala

$$\begin{aligned} \vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_y &= 0 \rightarrow \vec{N} = -\vec{P} - \vec{F}_y = m \cdot g \cdot \vec{u}_N - 10 \text{ N} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{u}_N = \\ &= 2,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \vec{u}_N - 7,07 \text{ N} \vec{u}_N = 17,43 \text{ N} \vec{u}_N \end{aligned}$$



b) F-ren balio minimoa, aukia zorutik banandu dadin



$$\vec{P} + \vec{F}_y = 0 \rightarrow \vec{F}_y = -\vec{P} = m \cdot g \cdot \vec{u}_N = 24,5 \text{ N } \vec{u}_N$$

$$\vec{F} = \vec{F}_y + \vec{F}_x = 24,5 \text{ N } \vec{u}_N + 24,5 \text{ N } \vec{u}_T$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{(24,5 \text{ N})^2 + (24,5 \text{ N})^2} = 34,6 \text{ N}$$

5. Lurrean apoiaturiko haitz bati F indarra egiten diogu horizontalarekin 30°-ko angelua osatuz eta gorantz. Kalkula ezazu haitzaren masa, zorutik banantzeko egin behar dugun indarra 392 N-ekoa dela jakinda.

ANALISIA:

Indar minimoa kalkulatuko dugu, horretarako ardatz normalean dagoen azelerazioa 0 dela suposatuz.

EBAZPENA:

$$\vec{P} + \vec{F}_y = 0 \rightarrow \vec{P} = -m \cdot g \cdot \vec{u}_N = -\vec{F}_y = -392 \text{ N} \cdot \sin 30^\circ \cdot \vec{u}_N$$

$$= -392 \text{ N} \cdot \frac{1}{2} \cdot \vec{u}_N = -196 \text{ N} \cdot \vec{u}_N$$

$$m = \frac{196 \text{ N}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 20 \text{ kg}$$

