


ARIKETA ORRI(1): LANA.- ARIKETEN EBAZPENAK (1-4)

1.-Kalkula ezazu kutxa bat lurretik bultzatzean burutiko lana, kutxa 5m-ko distantzian zehar 50N-eko indarraz eraman delarik:

- Indarra desplazamenduaren norabide eta noranzkoa berean eginez.
- Indarraren eta desplazamenduaren arteko angelua 30° -koa izanez

a)

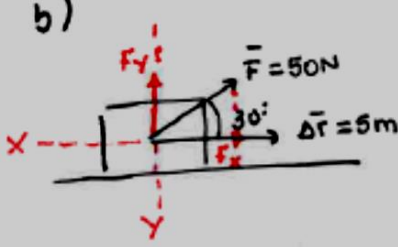


$\vec{F} = 50\text{N}$
 $\alpha = 0^\circ$
 $|\Delta\vec{r}| = 5\text{m}$
 $\alpha = 0$
 $L \rightarrow (F, \Delta r)$

$W = F \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha = F \cdot \Delta r = 50 \cdot 5 = 250\text{J}$

↓
 Indarraren egindako lana. Positiboa denez erabiltzen da higidura areagotzeko.

b)



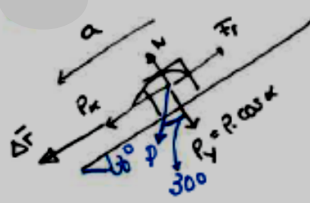
$\vec{F} = 50\text{N}$
 $\Delta\vec{r} = 5\text{m}$
 30°

→ Indarra den konpasatu ko dugu bere osagaietan eta bakoitzaren lana kalkulatu ko dugu:

- $\vec{F}_x = F \cdot \cos 30$
- $W_{F_x} = F_x \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha = 50 \cdot \cos 30 \cdot 5 \cdot \cos 0 = 216,5 \text{ Joule}$
 ↳ positiboa denez higiduraren alde egiten da.
- $W_{F_y} = F_y \cdot \sin 30 \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha = 0$
 ↳ $F_y, \Delta r = 90^\circ$

→ Indarraren lanak bat egiten du, indarraren x-ren osagaiaren egindako lanarekin.

2.-20Kg-ko gorputz bat 2,5m jaitsi da, horizontalarekiko 30° -ko malda duen plano inklinatu batean behera. Marruskadura-koefizientea 0,35 izanik, kalkula ezazu marruskadura-indarrak burutiko lana.



$m = 20\text{kg}$
 $2,5\text{m}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $\mu = 0,35$

→ $F_f = \mu \cdot N = \mu \cdot mg \cos \alpha = 0,35 \cdot 20 \cdot 9,8 \cdot \cos 30 = 59,4\text{N}$ → Marruskaduraren balioa.

↳ $F_{fy} = 0 \Rightarrow N - P_y = 0 \Rightarrow N = P_y = mg \cos 30$

• $W = |F_m| |\Delta r| \cos \alpha = 59,4 \cdot 2,5 \cdot (-1) = -148,5\text{J}$

↓
 Negatiboa denez lana egiten da higiduraren kontra (marruskadura frenatzen indar bat da)

ARIKETA ORRI(1): LANA.- ARIKETA EBAZPENAK (1-4)

3- 10Kg-ko altzari bat 2m-tan zehar desplazatu da horizontalki, horizontalarekin 30° -ko angelua osatzen duen $F = 60\text{N}$ -eko indar konstantearen eraginez. Marruskadura-koefizientearen balioa $0,3$ izanik, kalkulatu itzazu:

- Altzarian eragin duten indar guztiek burutiko lanak.
- Indar erresultanteak eginiko lana.

$\mu = 0,3$
 $\Delta r = 2\text{m}$
 $m = 10\text{kg}$

Lana higiduraren alde egiten du (+)

F_x $F_x \cdot \Delta r$ \uparrow

- $W_F = F \cdot \Delta r \cdot \cos 30 = 60 \cdot 2 \cdot \cos 30 = 104 \text{ J} \Rightarrow W_{F_x} = F \cdot \cos 30 \cdot \Delta r \cdot \cos 0^\circ = 104 \text{ J}$
- $W_N = N \cdot \Delta r \cdot \cos 90 = 0 \text{ J}$
- $W_{F_f} = \mu \cdot N \cdot \Delta r \cdot \cos 180 = 0,3 \cdot 68 \cdot 2 \cdot (-1) = -40,8 \text{ J}$

$\Rightarrow F_{T_y} = 0 \Rightarrow N + F_y - P = 0 \Rightarrow N = P - F_y$
 $\Rightarrow N = \frac{mg}{p} - \frac{F \sin 30}{F_y} = 98 - 60 \cdot \sin 30 = 68 \text{ N}$

- $W_P = P \cdot \Delta r \cdot \cos 90 = 0 \text{ J}$

* Lan totala indar guztien lanen batura da:

- $W_T = 104 - 40,8 = +63,2 \text{ J} \rightarrow (+)$ denez egiten da higiduraren alde.

$F_T = F \cdot \cos 30 - F_f = 60 \cdot \cos 30 - 0,3 \cdot 68 = 31,56 \text{ N}$
 $W = F_T \cdot \Delta r \cdot \cos 0 = 31,56 \cdot 2 = 63,12 \text{ J}$

\downarrow
 NORANTZA BERDINA.

Erresultantearen lana kalkulatzeko badugu, balio bera lortuko dugu.

$F_{T_x} = F_x - F_f = F \cdot \cos 30 - F_f$

ARIKETA ORRI(1): LANA.- ARIKETEN EBAZPENAK (1-4)

4.- 10Kg-ko gorputz bat horizontalarekiko 50 m-tan zehar desplazatu da, 30° -ko maldaren plano inklinatu batean gora eramanez, planoarekiko paraleloa den $F=120\text{N}$ -eko indar konstantearen eraginez. Gorputzaren eta gainazalaren arteko marruskadura-koefizientearen balioa 0,2 izanik, kalkula itzazu:

- a) Gorputzean eragin duten indar guztiak burutiko lanak.
- b) Indar erresultanteak eginiko lana

$m=10\text{kg}$ $\mu=0,2$ $\Delta r=50\text{m}$

Indarren kalkulua

$$P_x = mg \sin 30 = 98 \sin 30 = 49\text{N}$$

$$P_y = mg \cos 30 = 98 \cos 30 = 84,87\text{N}$$

$$F_f = \mu \cdot N = \mu P_y = 0,2 \cdot 84,87 = 16,97\text{N}$$

$$F = 120\text{N}$$

A) Indar bakoitzaren lana kalkulatu dugu, ekuazioa aplikatuz: $W = F \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha$

$\rightarrow W_N = W_{P_y} = 0\text{ J} \Rightarrow \cos 90 = 0$ delako.

$\rightarrow W_F = 120 \cdot 50 \cdot \cos 0 = 6000\text{ J}$

$\rightarrow W_{P_x} = 49 \cdot 50 \cdot \cos 180 = -2450\text{ J}$

$\rightarrow W_{P_y} = 84,87 \cdot 50 \cdot \cos 90 = 0\text{ J}$

$\rightarrow W_{F_f} = 16,97 \cdot 50 \cdot \cos 180 = -848,5\text{ J}$

$W_T = 2701,5\text{ J}$

↓ langusten batura ↓ positiboa denez egiten da higiduraren alde.

B) lan totala kalkulatu dugu indar erresultantearekin:

$$F_{\text{TOTALA } x} = F - P_x - F_f = 120 - 49 - 16,97 = 54,03 (+)\text{N} \rightarrow \Delta r \text{ norantza berbera.}$$

$W_{F_T} = 54,03 \cdot 50 \cdot \cos 0 = 2701,5\text{ J}$ → Balio berdina lortzen dugu.