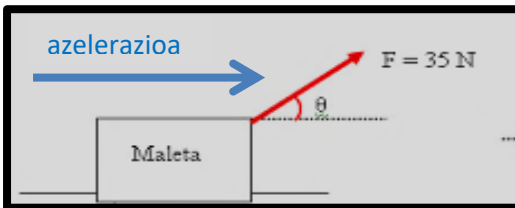
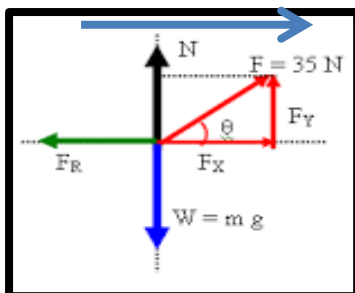


1.-15Kg-ko roler bat eramaten dugu aireportutik, 35N-eko indar bat egiten 45° -ko angeluarekin. Kalkulatu maletaren lortutako azelerazioa egindako indarrarengatik, marruskadura koefizientea 0,1 bada.



1.- Marrazkia egingo dugu,egoera aztertzeko.



X eta Y ardatzak marraztu:

AZELERAZIOAREN NORANZKOA ere, marrazkian adieraziko dugu,eskuinerantz, maleta aurreratzen ari delako.

ERAGITEN ARI DIREN INDARRAK

$$P=mg$$

$$P=15\text{Kg}\cdot 9,8\text{m/s}^2=147\text{N}$$

$$F \text{ kanpoko indarra } \text{Sen } \theta = \frac{F_y}{F} \rightarrow F_y = F \cdot \text{sen}\theta = 35 \cdot \text{sen}45^\circ = 24,75 \text{ N}$$

$$\text{Cos } \theta = \frac{F_x}{F} \rightarrow F_x = F \cdot \text{cos}\theta = 35 \cdot \text{cos}45^\circ = 24,75 \text{ N}$$

$$F_{Ty}=0 \rightarrow N+F_y-P=0 \rightarrow N=P- F_y= 147\text{N} - 24,75\text{N}=122,25 \text{ } F_R=F_m= \mu \cdot N$$

$$\text{Marruskadura indarra } F_m= \mu \cdot N = 0,1 \cdot 122,25\text{N}= 12,22\text{N}$$

3.- X ardatzean higidura ematen denez, bertan, Newtonen 2.legea aplikatuko dugu:

$$F_{Tx}= m \cdot a$$

$$F_{Tx}= m \cdot a \rightarrow F_x-F_m=m \cdot a \rightarrow a = \frac{F_x-F_m}{m} = \frac{(24,75\text{N}-12,22) \text{N}}{15\text{Kg}} = 0,84 \text{ m/s}^2$$

Maleta lortzen duen azelerazioa 35N-eko indarrarekin

$F_x > F_m$ denez maleta,eskuinerantz \rightarrow mugitzen dela baieztatzen du, hau da, F_x -aren alde.Nahiz eta egindako indarra, F ,horizontala ez izan, bere X osagaiari esker horizontaletik, maleta desplazatzen da eta ez egindako indarraren norabidean.

2.15Kg-ko gorputz bat erortzen utzi da, horizontalarekin 60° -ko angelua osatzen duen plano inklinatuan behera. Kalkulatu:

- Gorputzak duen azelerazioa marruskadurarik ez dagoenean.
- Marruskadura koefizientea $\mu = 0,5$ denean.

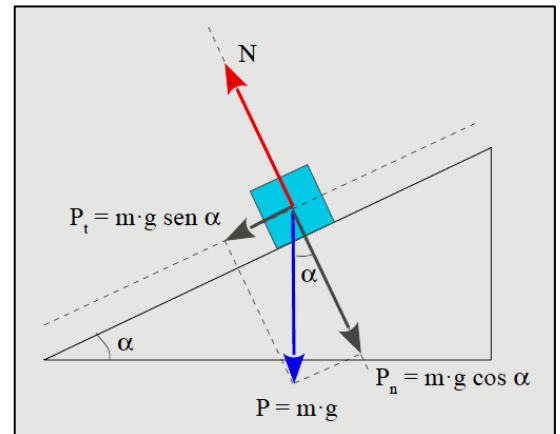
A) GORPUTZAK DUEN AZELERAZIOA $F_R=0$ DENEAN (marruskadurarik gabe)

1.- MARRAZKI BAT EGIN BEHAR DUGU , GORPUTZAREN GAINEAN ERAGITEN DUTEN INDAR GUZTIEKIN.

$$P_x = P \cdot \sin\alpha = m \cdot g \cdot \sin\alpha$$

$$P_y = P \cdot \cos\alpha = m \cdot g \cdot \cos\alpha$$

Ondorioz, orain bai ikusten dugula P_x osagaiari esker gorputza labaintzen dela plano inklinatutik azelerazio batekin, kanpoko indarririk ez dagoenean.



2.-AZELERAZIOAREN KALKULOA: Newtonen 2.LEGEA X ardatzean aplikatuko dugu, ardatz honetatik higikaria mugitzen delako azelerazio batekin. $F_{Tx} = m \cdot a$

$$P_x = m \cdot a \rightarrow a = \frac{P_x}{m} = \frac{127,3N}{15Kg} = 8,5m/s^2$$

- $P_x = P \cdot \sin\alpha = m \cdot g \cdot \sin\alpha = 15Kg \cdot 9,8m/s^2 \cdot \sin 60 = 127,3 N$
- $m = 15Kg / \alpha = 60^\circ$
- a -ren unitateak $\frac{N}{Kg} = \frac{Kg \cdot m/s^2}{Kg} = m/s^2$

B) AZELERAZIOA MARRUSKADURA KOEFIZIENTEA $\mu=0,5$ DENEAN.

- Kasu honetan $P_x > F_m$ izan behar du , aldapan behera mugitu ahal izateko, kanpoko indarririk ez badago.

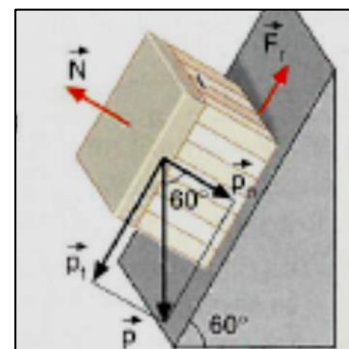
$$*F_{Tx} = m \cdot a / P_x - F_m = m \cdot a$$

DATUAK: $P_x = 127,3 N / m = 15Kg / \alpha = 60^\circ$

$F_m = \mu \cdot N = 0,5 \cdot 73,5N = 36,75N < P_x$, horregatik jaitziko da.

$$F_{Ty} = 0 \rightarrow N - P_y = 0 \rightarrow N = P_y = P \cdot \cos\alpha = m \cdot g \cdot \cos\alpha = 15Kg \cdot 9,8m/s^2 \cdot \cos 60 = 73,5N$$

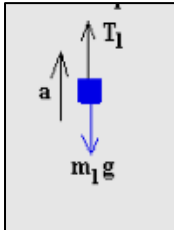
$$F_{Tx} = m \cdot a \rightarrow P_x - F_m = m \cdot a \rightarrow a = \frac{P_x - F_m}{m} = \frac{(127,3N - 36,75)N}{15Kg} = 6 m/s^2$$



Ikusten denez, marruskadura dagoenean lortzen den azelerazioa txikiagoa da, marruskadura indarra frenatze-indar bat delako.

3.-Txirrika baten sokaren muturretatik 1,2 eta 0,8Kg-ko bi gorputz eseki dira.Kalkula ezazu a) sistemaren azelerazioa eta a) sokaren tentsioa.

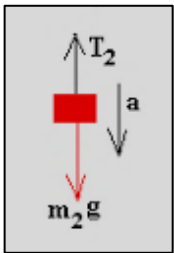
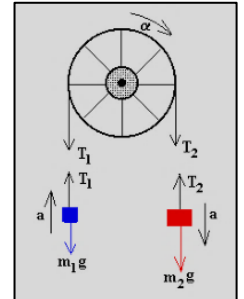
a) SISTEMAREN AZELERAZIOA



** $P_2 > P_1$ poleak eskuinerantz biratuko du, beraz, m_2 beheraka mugituko da eta m_1 gorantz mugituko da.

$m_1 = 0,8\text{Kg} \rightarrow P_1 = m_1 \cdot g = 0,8\text{Kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2 = 7,84\text{N}$

Newtonen bigarren legea: $F_{T1} = m_1 \cdot a \rightarrow T_1 - P_1 = m_1 \cdot a$



$m_2 = 1,2\text{Kg} \rightarrow P_2 = m_2 \cdot g = 1,2\text{Kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2 = 11,76\text{N}$

Newtonen bigarren legea: $F_{T2} = m_2 \cdot a \rightarrow P_2 - T_2 = m_2 \cdot a$

*Tentsioa bi poleetan berdina dela aprobetxatuz, bi ekuazioen arteko batura egingo dugu, horrela, T sinplifikatuko dugu eta azelerazioa, zuzenean, kalkulatuko dugu.

$$\left. \begin{array}{l} T - P_1 = m_1 \cdot a \\ P_2 - T = m_2 \cdot a \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} P_2 - P_1 = (m_1 + m_2) \cdot a \\ a = (P_2 - P_1) / (m_1 + m_2) \end{array} \right\} a = (11,76 - 7,84)\text{N} / (0,8 + 1,2)\text{Kg} = 3,92 / 2 = 1,96\text{m/s}^2$$

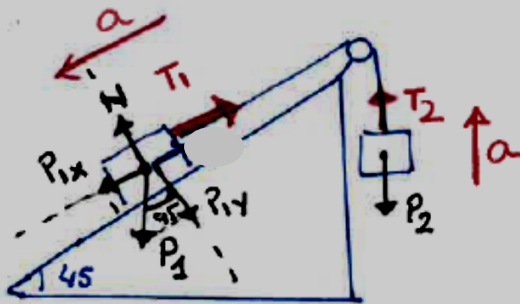
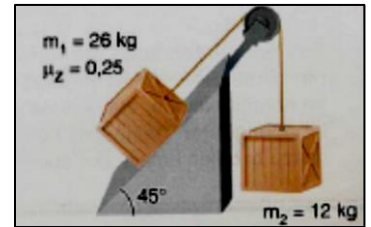
GURE POLEAK IDEALAK DIRA, honek esan nahi du, sokaren masa arbuia garria dela eta horrela, bi tentsioek balio berdina izango dutela. $T_1 = T_2 = T$

b) TENTSIOA, T, kalkulatzeko, $T_1 = T_2 = T$ berdina direnez, edozein ekuaziotik askatuz, kalkulatuko dugu.

$T_1 - P_1 = m_1 \cdot a \rightarrow T = m_1 \cdot a + P_1 = 0,8\text{Kg} \cdot 1,96\text{m/s}^2 + 7,84\text{N} = 9,4\text{N}$

****BESTE ECUAZIOA ERABILIZ GERO, EMAITZA BERDINA LORTUKO GENUKE.**

4.- Kalkula itzazu irudiko sistemen azelerazioa eta sokaren tentsioa



① ← DDTDAK → ②
 $m_1 = 26 \text{ kg}$
 $\mu = 0,25$
 $m_2 = 12 \text{ kg}$

- Lehendabizi marraztuko ditugu eragiten aridiren indar guztiak
- Begiratuko dugu muturretako indarrak jakiteko azelerazioaren norantza (marruskadura konstante hartu gabe hasieran sistema geldirik dagoelako)

MARRUSKADURA IZAN EZIK

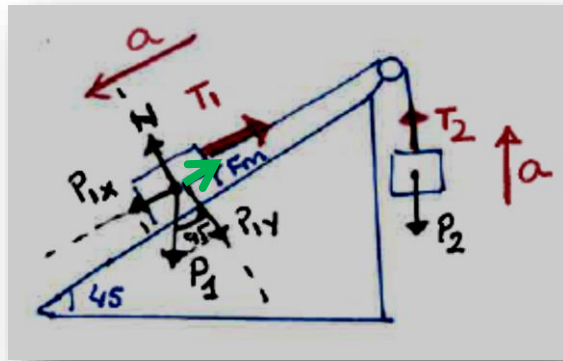
➔ Muturretako indarrak : P_2 eta P_{1x} ea zein den handiena

$$P_2 = m_2 \cdot g = 12 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 117,6 \text{ N}$$

$$P_{1x} = m_1 \cdot g \cdot \sin 45 = 26 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \sin 45^\circ = 180,17 \text{ N}$$

$P_{1x} > P_2$ sistema $\curvearrowright a$ mugituko da

BI INDAR HORIEK, P_2 ETA P_{1x} , DIRA, IZKIN BAKOITZETIK, SISTEMATIK TIRATZEN DUTENAK. HAIEN ARTEKO BORROKAN, HANDIENAK, P_{1x} , IRABAZIKO DU. SISTEMA, INDAR HANDIENAREN ALDE, **P_{1x} -aren alde, MUGITUKO DA.**



Sistemaren azelerazioa kalkulatzeko gorputz bakoitzari Newtonen 2. legea aplikatuko diogu: $F_T = m \cdot a$.

HIGIDURA EMATEN DEN ARDATZEAN

① GORPUTZA: $P_{1x} - T_1 - F_m = m_1 \cdot a$

② GORPUTZA: $T_2 - P_2 = m_2 \cdot a$

- Polea ideala denez $T_1 = T_2$
- Sistema batera mugitzen denez bi gorputzen azelerazioa berdina da.

$$P_{1x} - F_m - P_2 = m_1 \cdot a + m_2 \cdot a = (m_1 + m_2) \cdot a$$

$$a = \frac{P_{1x} - F_m - P_2}{m_1 + m_2} = \frac{180'17\text{N} - 45\text{N} - 117'6\text{N}}{(26\text{kg} + 12\text{kg})} = 0'46 \text{ m/s}^2$$

Sistema batera mugitzen denez, hau da gorputzek lortzen duten azelerazioa.

• $P_{1x} = 180'17\text{N}$

• $P_2 = m_2 \cdot g = 12\text{kg} \cdot 9'8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 117'6\text{N}$

• $F_m = \mu \cdot N = \mu \cdot P_{1y} = 0'25 \cdot 180'17\text{N} = 45\text{N}$

↳ $P_{1y} = m_1 \cdot g \cdot \cos 45 = 26\text{kg} \cdot 9'8 \text{m/s}^2 \cdot \cos 45^\circ = 180'17\text{N}$

N indar normala. GOGORATU, y ardatzetik gorputza mugitzen ez denez, indarren erresultantea 0 izango da.

$F_{Ty} = 0 \rightarrow N - P_y = 0 \rightarrow N = P_y = P \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos \alpha$

Sokaren tentsioa kalkulatzeko edozein ekuazioa erabil dezakegu, polea ideala denez $T_1 = T_2$

$$T_2 - P_2 = m_2 \cdot a \Rightarrow T_2 = P_2 + m_2 \cdot a = 117'6\text{N} + 12\text{kg} \cdot 0'46 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 123'12\text{N}$$

↓
Sokak egiten duen tentsioa gorputzen gainean.