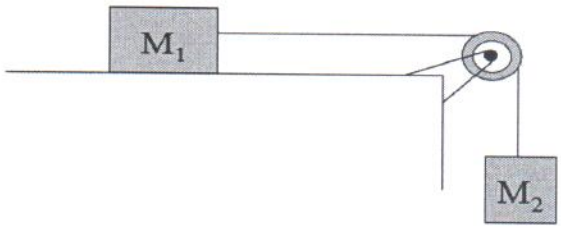
Esercizio 1

Massa M_1 collegata alla massa M_2 con una carrucola come in figura. Filo inestensibile e di massa trascurabile. Trovare l'espressione per l'accelerazione su M_1 e M_2 e la tensione sul filo.



Esercizio 2

Un corpo di massa m_1=3 Kg è appeso attraverso una fune inestensibile e priva di massa che passa attraverso due carrucole anch'esse prive di massa. Una carrucola sia fissata al soffitto, la seconda carrucola sia mobile e reca appeso un secondo corpo di massa m_2= 4 Kg. I corpi vengano lasciati liberi di muoversi. Calcolare:

a) Le accelerazioni dei corpi;

b) la tensione della fune.

Esercizio 3

Una donna tira a velocità costante una slitta carica di massa m=75 Kg su una superficie orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico fra i pattini e la neve è μ_d=0.10, e l'angolo ϕ è di 42°.

a) Qual è il modulo T della tensione della fune?
b) Se la donna tira la fune in modo che T aumenti, il modulo della forza di attrito aumenta, diminuisce o rimane uguale?

Esercizio 4

Nel rotore del Luna Park una persona viene fatta ruotare molto velocemente dentro un cilindro. La persona rimane bloccata contro la parete quando il pavimento del cilindro viene aperto. Il coefficiente di attrito statico tra la persona e la parete è μ_s ed il raggio del cilindro è R.

a) determinare il massimo periodo di rotazione necessario perché la persona non cada.

b) dare un valore numerico per T se R=4.00m e μ_s=0.400. Quanti giri al minuto deve compiere il cilindro?

Esercizio 5

Un oggetto di peso F_p= 40 N si trova appeso al soffitto di un ascensore con un filo ideale. Calcolare

a) la tensione del filo quando l'ascensore è accelerato con a= 2m/s^2 verso il basso

b) la tensione del filo quando è accelerato verso l'alto con a = 2m/s^2

c) la tensione del filo quando si muove con velocità costante v= 2m/s

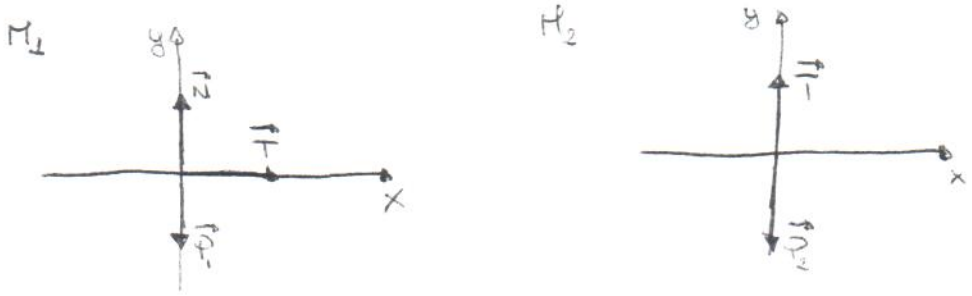
d) la tensione del filo quando l'ascensore è in caduta libera

Esercizio 6

Un ingegnere vuole progettare una rampa sopraelevata per la strada, tale che le macchine non debbano fare affidamento sull'attrito per affrontare la curva senza slittare. Si supponga che l'auto percorra la curva a 48 km/h e che il raggio della curva sia 50.0 m. Con quale angolazione deve essere sopraelevata la curva?

Exercício 1

Diagramma do corpo livre por ciascuno dei due blocchi:



Per M_1 ho:

$\vec{T} + \vec{N} + \vec{P}_1 = M_1 \vec{a}$

$\begin{cases} N - P_1 = 0 \\ T = M_1 a_{1x} \end{cases}$

Per M_2 ho:

$\vec{P}_2 + \vec{T} = M_2 \vec{a}$

$T - P_2 = M_2 a_{2y}$ $\Rightarrow$ con $a_{1x} = a_{2y} = a$

$\Rightarrow \begin{cases} T - P_2 = M_2 a \\ T = M_1 a \end{cases}$ $\Rightarrow$ Sostituendo la seconda nella prima. $a = \dfrac{M_2}{M_1 + M_2} g$

$\Rightarrow T = \dfrac{M_1 M_2}{M_1 + M_2} g$

Esercizio 2

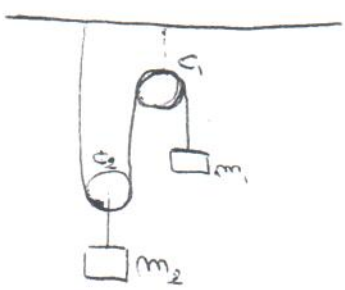
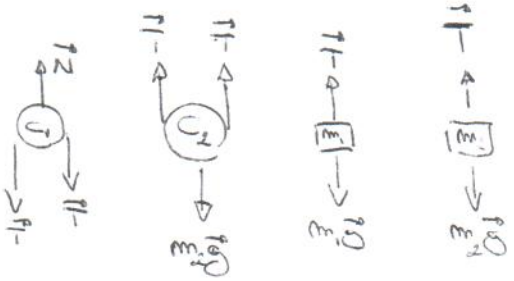


Diagramma del corpo libero



$\begin{cases} m_1 g - T = m_1 a_1 \\ m_2 g - 2T = m_2 a_2 \end{cases}$

Se il corpo 1 si muove di $\Delta L \Rightarrow$ corpo 2 si muove di $\dfrac{\Delta L}{2}$

$\Rightarrow a_1 = 2 a_2$

Sostituisco e trovo $m_2 g + 2 m_1 a_1 - 2 m_1 g = m_2 a_2$

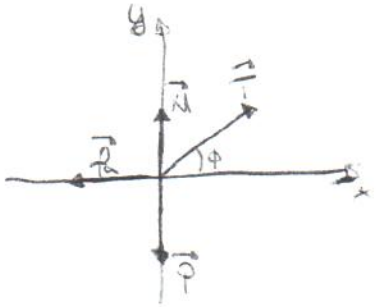
$\Rightarrow m_2 g + 4 m_1 a_2 - 2 m_1 g = m_2 a_2 \Rightarrow a_2 = -\dfrac{g(m_1 - m_2)}{4m_1 + m_2} = -\dfrac{g}{9}$

$\Rightarrow a_1 = -2 a_2 = \dfrac{g}{4}$

b) $T = m_1 g + m_1 a_1 = m_1 g - m_1 \dfrac{g}{4} = \dfrac{3}{4} m_1 g = 21{,}1\ N$

Esercizio 3

Disegno il diagramma del corpo libero



Scompongo la forza sugli assi

$$\begin{cases} x: \ \vec{T}_x + \vec{f}_a = 0 \\ y: \ \vec{N} + \vec{P} + \vec{T}_y = 0 \end{cases} \Rightarrow$$ ho accelerazione nulla perché la velocità è costante

$$\begin{cases} T\cos\phi - f_a = 0 \\ N + T\sin\phi - P = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} T\cos\phi - \mu_d N = 0 \\ N + T\sin\phi - mg = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} N = \dfrac{T\cos\phi}{\mu_d} \\ \dfrac{T\cos\phi}{\mu_d} + T\sin\phi - mg = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow T(\cos\phi + \mu_d \sin\phi) = mg\mu_d \Rightarrow T = \frac{mg\mu_d}{\cos\phi + \mu_d \sin\phi} = 91\,N$$

b) L'espressione della forza d'attrito è data da:

$f_a = T\cos\phi \Rightarrow$ se T aumenta, f_a aumenta!

Esercizio 4

Faccio il diagramma del corpo libero

con $\vec{N} = \vec{f_c}$

a)

Su y ho: $\vec{f_a} + \vec{P} = 0 \Rightarrow f_a = ?$

$\Rightarrow \mu_s N = mg$ ma $N = f_c = m\dfrac{v^2}{R} \Rightarrow \mu_s m\dfrac{v^2}{R} = mg$

$T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi R}{v}$ $\qquad \Rightarrow v = \sqrt{\dfrac{gR}{\mu_s}}$

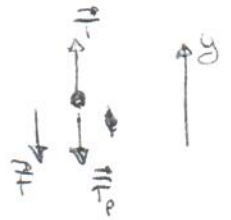
$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{R\mu_s}{g}}$$

b) Sostituisco i valori nella espressione trovata: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{R\mu_s}{g}} = 2{,}56\,s$

$f = \dfrac{1}{T} = \dfrac{1}{T}\left(\dfrac{60\,s}{1\,min}\right) = 23{,}6\ giri/min$

Esercizio 5

a)

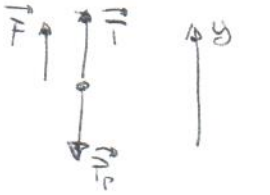


$$\vec{T} + \vec{T}_p = \vec{F}$$

$$T - T_p = -F$$

$$\Rightarrow T = T_p - F = T_p - m_2 a = T_p - ma = 21{,}35\ N$$

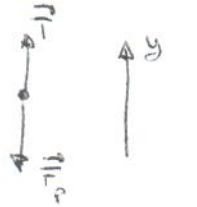
b)



$$\vec{T} + \vec{T}_p = \vec{F}$$

$$T - T_p = F \Rightarrow T = F + T_p = m_2 a + T_p = 48{,}15\ N$$

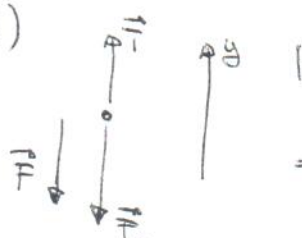
c)



$$\vec{T} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{T} + \vec{T}_p = 0 \quad e \quad T = T_p = 40\ N$$

d)



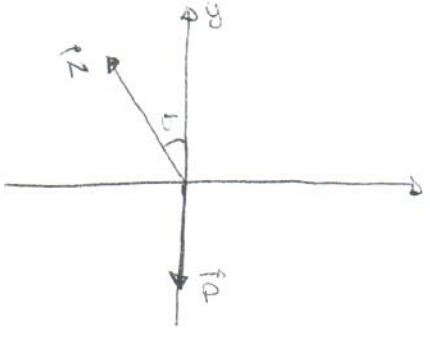
In questo caso $\vec{T} = \vec{T}_p$

$$\Rightarrow \vec{T} + \vec{T}_p = \vec{T}$$

$$T - T_p = -T_p \Rightarrow T = 0$$

Esercizio 6

Disegno il diagramma di corpo libero



L'unica forza che agisce, essendo un moto circolare, è la forza centripeta

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_c + \vec{N}_1 = 0 \\ \vec{N}_2 + \vec{P} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{mv^2}{R} = N \sin\theta \\ N\cos\theta = mg \end{cases} \quad \begin{cases} N \sin\theta = \frac{mv^2}{R} \\ N\cos\theta = mg \end{cases}$$

Divido membro a membro

$$\tan\theta = \frac{v^2}{Rg} \Rightarrow \theta = \tan^{-1}\left(\frac{v^2}{Rg}\right) = 20{,}1°$$