



1. Una caixa de massa 2 kg es troba sobre una rampa inclinada que forma un angle de 30° amb l'horitzontal.

a. Representeu en un dibuix les forces que actuen sobre el cos i calculeu-ne el pes en mòdul.

b. Calculeu les components x, y del pes i la força normal en mòdul.

c. Calculeu l'acceleració del cos i indiqueu-ne direcció i sentit.

Sol. $P = 19,6 \text{ N}$; $P_x = 9,8 \text{ N}$; $P_y = 17 \text{ N}$; $N = 19,6 \text{ N}$; $a = 4,9 \text{ m/s}^2$

2. Tenim un cos de massa 50 kg en repòs sobre un pla horitzontal i li apliquem una força cap amunt formant un angle de 30° amb el pla de manera que el cos recorre 4 m en els primers 2 s. Menyspreant el fregament amb la superfície, calcula la força normal i el mòdul de força aplicada al cos. *Sol.* $F = 115,5 \text{ N}$; $N = 432,26 \text{ N}$

3. Un cos de 20 kg està en repòs sobre un pla horitzontal i se li aplica una força de 100 N que forma un angle de 45° amb l'horitzontal. El coeficient de fricció dinàmic entre el cos i el pla val 0,2.

a. Dibuixa les forces que actuen sobre el cos

b. Troba l'acceleració del cos.

c. Troba la velocitat i la distància recorreguda passats 2 s.

Sol: $2,28 \text{ m/s}^2$; $4,56 \text{ m}$; $4,56 \text{ m/s}$

4. Tenim un cos de massa 50 kg en repòs sobre un pla horitzontal i li apliquem una força cap avall de 200 N formant un angle de 30° amb el pla de manera que el cos recorre 4 m en els primers 2 s. Quant val el coeficient de fricció entre el cos i el pla? *Sol:* $0,124$

5. A l'interior d'un ascensor hi pengen dos objectes esfèrics de massa 2,3 kg i 1,6 kg, el primer està unit al sostre mitjançant una corda i el segon està unit al primer també amb una corda. Determineu la tensió de les cordes en les situacions següents:

a. L'ascensor arrenca pujant amb una acceleració constant d' $1,1 \text{ m/s}^2$.

b. L'ascensor puja a una velocitat constant de 3 m/s .

c. L'ascensor, que estava pujant, frena amb una acceleració d' $1,2 \text{ m/s}^2$ i s'atura.

Sol. a) $T = 42,5 \text{ N}$ i $17,4 \text{ N}$; b) $38,22 \text{ N}$ i $15,68 \text{ N}$; c) $T = 33,54 \text{ N}$ i $13,76 \text{ N}$

6. Un home de 65 kg de massa es pesa en una balança col·locada sobre el terra d'un ascensor que puja amb una acceleració de $0,46 \text{ m/s}^2$.

a. Quin és el pes que marca la balança?

b. Si la balança marca 52,5 N, quina és l'acceleració de l'ascensor?

Sol.: 667N; $-8,99 \text{ m/s}^2$

7. Una persona és a dins d'un ascensor al damunt d'una bàscula calibrada en newtons.

a. Si l'ascensor puja amb una acceleració de $3,1 \text{ m/s}^2$ i la bàscula assenyalava 774 N, quina és la massa de la persona?

b. En quina situació la bàscula indica 552 N?

c. En quina situació la bàscula indica exactament el pes de la persona?

d. En quina situació n'indica 0?

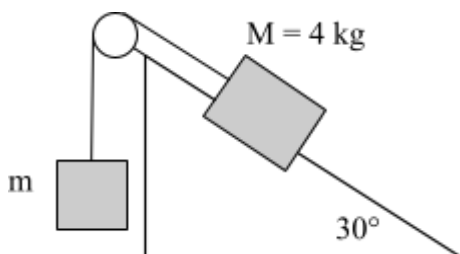
Sol.: $m = 60 \text{ kg}$; $a = -0,6 \text{ m/s}^2$; $a = 0$; $a = g$

8. Una grua que té una massa de 665 kg remolca un automòbil que està espatllat amb una força de 245 N. Calculeu la massa de l'automòbil, tenint en compte que la grua mou el conjunt amb una acceleració constant de $0,3 \text{ m/s}^2$. Calculeu també la tensió de l'enganxall entre la grua i l'automòbil.

Sol.: $m = 151,7 \text{ kg}$; $T = 45,5 \text{ N}$

9. En el sistema, inicialment en repòs, representat en la figura adjunta, calculeu l'acceleració de cada massa i la força de fricció sobre M en els casos $m = 0,1 \text{ kg}$ i $m = 1 \text{ kg}$. Digueu per cada cas, si la força de fricció és estàtica o dinàmica i indiqueu-ne el sentit si $\mu = 0,5$.

Sol.: $0,42 \text{ m/s}^2$; 0 m/s^2



10. Tenim dues masses iguals ($M = 5 \text{ kg}$) penjades dels extrems d'una corda que passa per una politja. Les masses de la corda i la politja es poden considerar negligibles. Inicialment les dues masses estan en repòs.

a. Considereu una de les dues masses M. Feu un esquema de les forces que actuen sobre M i indiqueu sobre quin cos estarien aplicades les forces de reacció corresponents.

b. Sobre una de les masses cau un tros de plastilina de massa $m = 500 \text{ g}$ que s'hi queda enganxat. Quina serà l'acceleració de les masses en moviment posterior al xoc?

c. Quins són els valors de la tensió de la corda abans i després del xoc?

Sol.: $a = 0,47 \text{ m/s}^2$; $T = 49 \text{ N}$ i $51,33 \text{ N}$

11. Dels extrems d'una corda que passa per una politja ideal pengen dues masses en repòs de 0,5 kg. Quina massa addicional hem de posar damunt d'una d'elles perquè cada massa recorri una distància d'1 m en els primers 2 s?

Sol.: $m = 54 \text{ g}$

12. Un pèndol es construeix amb una corda de massa negligible i amb una bola de massa 525 g. El pèndol penja del sostre d'un vagó de tren que porta un moviment rectilini uniformement accelerat.

a. Explica per què el pèndol s'inclina respecte a la vertical.

b. Suposem que l'acceleració del vagó és constant i val $3,2 \text{ m/s}^2$. Calculeu l'angle que forma la corda amb la vertical.

c. Calculeu la tensió de la corda.

Sol.: $\alpha = 18^\circ$; $T = 5,4 \text{ N}$

13. Dos cossos de 20 i 10 kg estan units per una corda de massa negligible. El coeficient de fregament en val 0,3. El conjunt es mou sobre una pista horitzontal quan s'aplica al cos de massa més gran una força constant de 100N formant un angle de 30° amb l'horitzontal. Calcula:

a. la força de fregament

b. l'acceleració del sistema

c. la tensió de la corda

d. Quant hauria de valdre la força perquè el sistema es mogués amb velocitat constant?

R: $F_{R1} = 43,8 \text{ N}$; $F_{R2} = 29,4 \text{ N}$; $a = 0,45 \text{ m/s}^2$; $T = 33,86 \text{ N}$; $F = 84,52 \text{ N}$

14. Una caixa de 15 kg de massa descansa sobre una superfície horitzontal que presenta un coeficient de fregament estàtic de valor 0,45 i un coeficient de fregament dinàmic de valor 0,42. Per moure la caixa, l'estirem amb l'ajut d'una corda que forma un angle de 20° amb l'horitzontal.

a. Quina força mínima hem de fer perquè la caixa es comenci a moure?

b. Quina força hem de fer per moure la caixa amb velocitat constant? (suposem que ja està en moviment!)

c. Si la força amb què estirem la corda val 65 N, amb quina acceleració es mou la caixa?

15. Una caixa passa pel punt A d'una superfície horitzontal a una velocitat de 5 m/s. Quan ha recorregut 1 m puja per una rampa inclinada 30° respecte a l'horitzontal. Si el coeficient de fregament val 0,2 en tot el recorregut, calcula l'acceleració del cos:

a. En el tram horitzontal

Sol.: $a = -1,96 \text{ m/s}^2$

b. En el tram inclinat

Sol.: $a = -6,6 \text{ m/s}^2$

16. Una màquina de tren té una massa de 35 t i arrossega dos vagons, un de 23 t de massa i l'altre de 18 t. Si la força que fa la màquina per tal de moure el conjunt és de $5,5 \cdot 10^4$ N, amb quina acceleració es mouen la màquina i els vagons? Quines són les tensions dels enganxalls? Suposeu que no hi ha fregament.

Sol.: $a = 0,72 \text{ m/s}^2$; $T = 3 \cdot 10^4 \text{ N}$ i $1,3 \cdot 10^4 \text{ N}$

17. El tobogan d'una atracció de fira té 20 m de longitud i el passatger, que hi llisca sobre una estoreta que el frena. Si la inclinació del tobogan és de 30° sobre l'horitzontal i el coeficient de fregament entre l'estoreta i el material plàstic del tobogan és de 0,3, quina velocitat inicial s'hauria de donar al passatger per tal que arribi al final del tobogan amb velocitat nul·la?

Sol.: $v_0 = 9,7 \text{ m/s}$

18. Una molla té una constant elàstica de valor 250 N/m i està situada paral·lelament a un pla inclinat d'angle 50° . La molla està fixada a la part superior del pla i pengem del seu extrem inferior un cos de massa desconeguda. Si la molla s'allarga una longitud de 7,5 cm, quant val la massa del cos, si suposem que no hi ha fregament?

Trieu la resposta correcta: a) 2,5 kg b) 4,6 kg c) 1,7 kg d) 3,4 kg

19. Quina velocitat mínima ha de dur un ciclista per efectuar un ris de la mort de 10 m de radi? (fer un *looping* circular)

20. Es fa girar en un pla vertical una pedra de 3 kg que està enganxada a un fil de 2 m de longitud. Calculeu:

a. la tensió de la corda quan el cos passa per la part més baixa de la trajectòria amb una velocitat de 20 m/s.

b. la mínima velocitat que pot tenir en el punt més alt, de manera que el cos pugui seguir girant.

Sol.: $T = 629,4 \text{ N}$; $v = 4,4 \text{ m/s}$

21. Un automòbil entra en un revolt de 120 m de radi a 90 km/h. Calculeu el mínim peralt que ha de tenir la corba en els dos casos següents:

a. no hi considerem fregament

b. el coeficient de fregament estàtic que presenta la corba és de 0,45.

Sol.: $a = 28^\circ$; $a = 5,45^\circ$

22. Un cotxe de 1500 kg de massa agafa un revolt pla de 200 m a una velocitat de 90 km/h. Calcula la força de fregament que hi ha entre pneumàtics i carretera.