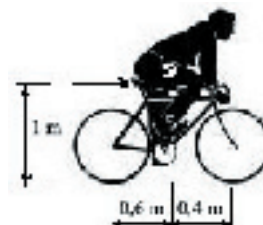


MECÁNICA

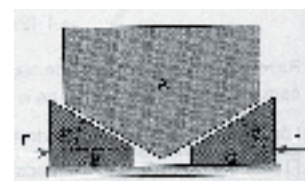
(2,5 puntos cada problema; escollerá a opción A ou B; non é necesario escoller a mesma opción en tódolos problemas).

PROBLEMA 1

OPCION A.- Sabendo que o conxunto bicicleta+ciclista da figura ten unha masa de 88 kg, que o centro de gravidade se atopa a 0,6 m da roda traseira e 0,4 m da dianteira (segundo a figura) e que o coeficiente de rozamento entre as rodas e o chan é de 0,6 calcular a forza coa que habería que empurralo por detrás a unha altura de 1m do chan para lograr que deslice, nos seguintes casos: a) as dúas rodas están bloqueadas b) só está bloqueada a roda dianteira c) só está bloqueada a roda traseira.

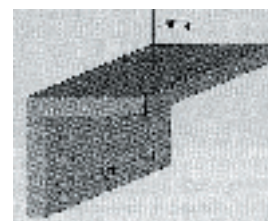


OPCION B.- Desexamos elevar o bloque A de 4000 kp de peso mediante dúas cuñas de 30° de peso despreziable. O coeficiente de rozamento entre as cuñas e o bloque é de 0,20 e entre as cuñas e o chan é de 0,25. Determinar a forza F que hai que aplicar ás cuñas para que o bloque comece a levantarse.

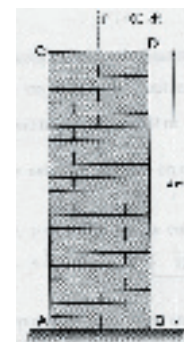


PROBLEMA 2

OPCION A.- A figura representa unha estantería que debe soportar unha carga de 250 kp. Preténdese amarrar á parede mediante tres tornillos cuxo aceiro soporta unha tensión cortante admisible de 3,2 MPa. Determinar o diámetro que deben ter os tornillos para que non se rompan.

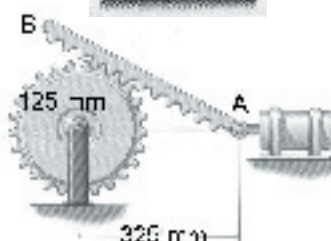


OPCION B.- O pilar de ladrillos ($\rho = 1,8 \text{ g/cm}^3$) da figura ten unha sección cadrada de 50 cm de lado, e unha altura total de 4 m. Se se carga superiormente con 100 kN, determinar a súa tensión máxima de compresión.



PROBLEMA 3

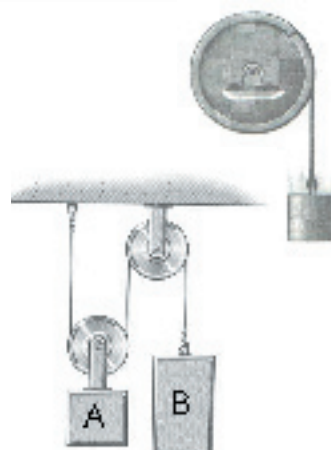
OPCION A.- O motor liñal da figura fai xirar a roda dentada de 125 mm de radio mediante a barra dentada AB. No instante que se observa na figura, a distancia entre o punto A e o centro da roda é de 325 mm e a velocidade angular da roda é de 4 rad/s en sentido contrario ás agullas dun reloxo. Calcular a velocidade liñal do punto A e a velocidade angular da barra AB.



OPCION B.- Un cazabombardeiro voa a unha altura de 6.000 m cunha velocidade de 1.100 km/h, deixando caer unha bomba cando pasa sobre a vertical dun punto A do chan. Determine en canto tempo fará explosión dita bomba, e a qué distancia horizontal do punto A se atopará o cazabombardeiro cando isto ocorra.

PROBLEMA 4

OPCION A.- Sobre unha polea homoxénea ($I = mR^2/2$) de 10 kg de masa e 500 mm de diámetro enrolase unha corda. Determinar a aceleración angular da polea cando: a) sobre o extremo libre da corda se aplica unha forza constante de 150 N b) no extremo libre da corda se cuelga un peso de 150 N.



OPCION B.- No sistema de poleas de masa despreziable, indicado na figura, o bloque A pesa 200 N e o bloque B 500 N, determinar: a) a aceleración do bloque B b) a tensión existente na corda.

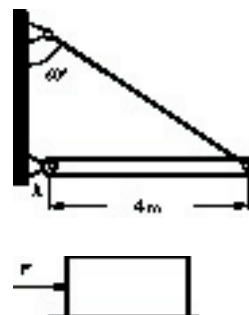
MECÁNICA

(2,5 puntos cada problema; escollerá a opción A ou B; non é necesario escoller en tódolos problemas a mesma opción).

PROBLEMA 1

OPCION A.- Unha barra de peso 1200 N. Está unida á parede como se indica na figura. Determinar a tensión na corda, e a reacción en A

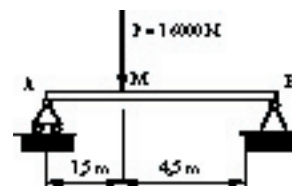
OPCION B.- Un bloque de peso $P = 2000$ N está pousado sobre un plano horizontal. O coeficiente de rozamento estático é $\mu_s = 0,15$, e o dinámico $\mu_d = 0,1$. Aplícase unha forza horizontal F . Calcular a forza de rozamento nos tres casos seguintes: a) $F = 100$ N. b) $F = 300$ N. c) $F = 400$ N.



PROBLEMA 2

OPCION A.- Una barra cilíndrica de aceiro, de diámetro 20mm, está sometida a un esforzo de tracción de 8500 kp. A lonxitude da barra é de 400 mm e o módulo de elasticidade $2,1 \cdot 10^6$ kp/cm². Calcular: a) A tensión. b) O alongamento

OPCION B.- Calcular os diagramas de Momentos flectores e Esforzos cortantes da viga da figura.

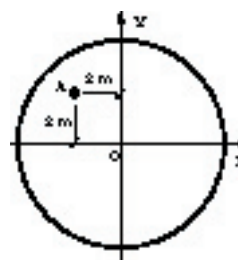


PROBLEMA 3

OPCION A.- A aceleración dun punto que se move en liña recta en función do tempo, partindo do repouso, é $a = 4t + 2$ (m/s²). Cando o tempo é $t = 2$ s. a súa posición é $e = 36$ m. e cando $t = 4$ s a súa posición é $e = 90$ m. Calcular a velocidade cando $t = 4$ s.

OPCION B.-

O disco da figura xira, arredor do seu centro O, con velocidade angular constante antihoraria $\omega = 10$ rad/s. Calcular a velocidade e aceleración do punto A en forma vectorial.



PROBLEMA 4

OPCION A.- Un motor de 16 CV eleva unha masa de 500 kg a 50 m en 25 s. Calcular: a) O traballo realizado. b) A potencia útil desenvolvida. c) O rendemento do motor.

OPCION B.- Deduce o momento de inercia dun cilindro macizo e homoxéneo de masa m e radio R , respecto do seu eixe de revolución, en función de m e R .

CRITERIOS XERAIS

Cada un dos catro problemas da proba terá o mesmo peso na nota global, é dicir, o seu valor será de 2,5 puntos. O criterio de cualificación de cada problema será o seguinte:

PLANEAMENTO: Valorarase cun 30% da nota (0,75 puntos).

Neste apartado valoraranse a simplificación, esquematización, croquis ou figuras que o alumno realice demostrando a súa capacidade de abstracción no problema (ex.: representación do problema mediante un esquema, coas ligaduras simplificadas, separación de sólidos, identificación de puntos importantes, parámetros ou coordenadas elexidas, velocidades e aceleracións, forzas activas e reaccións, etc.). Valorarase tamén neste apartado a elección correcta das leis, principios ou teoremas, ecuacións, que permitan resolver adecuadamente o problema (nunca se esixirá a resolución por un único método, a menos que así se indique expresamente no enunciado do problema, deixando liberdade ó alumno para decidir o método que considera máis apropiado).

DESENVOLVEMENTO: valorarase cun 30% da nota (0,75 puntos).

Este apartado valora a capacidade do alumno para aplicar as súas habelencias matemáticas de forma práctica para, partindo do planteamento do problema,

poder chegar ó resultado numérico do mesmo. Valorarase a súa capacidade para ordenar, simplificar e resolver as ecuacións ou sistemas de ecuacións planteados.

RESULTADO: Valorarase cun 30% da nota (0,75 puntos).

Neste apartado cualificarase o resultado numérico obtido. Daráselle especial importancia á congruencia dimensional (unidades) do mesmo. A máxima puntuación esixirá sempre un error numérico inferior ó 2% (por arrastre de erros de cálculo), así como a expresión do resultado nas unidades do Sistema Internacional. Si se expresa noutro sistema, puntuarase co 50% da nota máxima para este apartado.

PRESENTACIÓN: Valorarase cun 10% da nota (0,25 puntos).

Segundo os Criterios Xerais, a presentación tamén se terá en conta na nota, de modo que se avaliará a craridade, limpeza, orde e pulcritude tanto no planteamento e no desenvolvemento como no resultado dos exercicios.

Segundo as premisas anteriores, os problemas planteados en 2003 valoraranse como sigue (plantease un método de resolución posible, aínda que se acepta calquera outro válido):

CONVOCATORIA DE XUÑO

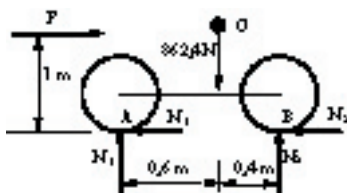
Problema 1.Opción A.-

a) $F = \mu \cdot (N_1 + N_2) = 0,6 \cdot 862,4 = 517,44 \text{ N}$

b) $\Sigma M_A = 0$; $-N_2 \cdot 1 + 862,4 \cdot 0,6 + F \cdot 1 = 0$

anulamos N_1 ; $\Sigma F_x = 0$; $F - \mu \cdot N_2 = 0$

$F = 776,16 \text{ N}$



Nota: cunha forza superior a $F = 862,4 \cdot 0,4 = 344,96$, volcaría cara diante

c) $\Sigma M_B = 0$; $N_1 \cdot 1 - 862,4 \cdot 0,4 + F \cdot 1 = 0$

anulamos N_2 ; $\Sigma F_x = 0$; $F - \mu \cdot N_1 = 0$

$F = 129,36 \text{ N}$

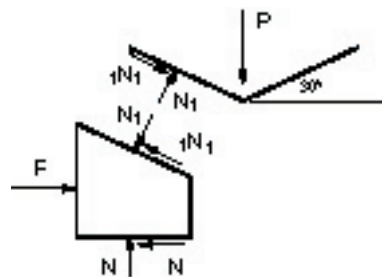
Problema 1.Opción B.-

Equilibrio do conxunto: $N = P/2 = 2000 \text{ kp}$

Equilibrio de B: $N + \mu_1 N_1 \sin 30^\circ - N_1 \cos 30^\circ = 0$

$\Rightarrow N_1 = 2610,96 \text{ kp}$

$F = \mu N + \mu_1 N_1 \cos 30^\circ + N_1 \sin 30^\circ = 2257 \text{ kp}$



Problema 2.Opción A.-

$$\sigma = \frac{P}{S} = \frac{250 \cdot 9,8}{3 \cdot \pi \cdot d^2} \cdot 4 \Rightarrow d^2 = \frac{250 \cdot 9,8}{3 \cdot \pi \cdot 3,2 \cdot 10^6} \cdot 4$$

$\Rightarrow d = ,018 \text{ m} = 18 \text{ mm}$

Problema 2.Opción B.-

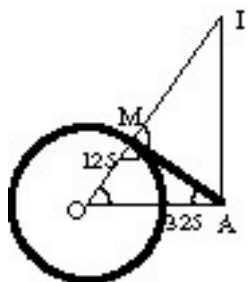
$P = 100000 + 1,8 \cdot 9,8 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 400 \cdot 10^{-3} = 117640 \text{ N}$;

$$\Rightarrow \sigma = \frac{P}{S} = \frac{117640}{0,5 \cdot 0,5} = 470560 \text{ N/m}^2 = 0,47 \text{ MPa}$$

Problema 3.Opción A.-

$AM = \sqrt{325^2 - 125^2} = 300$; $\cos \alpha = \frac{300}{325} = \sin \beta$;

$\cos \beta = \frac{125}{325} = \sin \alpha$



$$AI = \frac{AM}{\cos \beta} = 780 ; MI = AI \cdot \sin \beta = 720$$

$$V_M = 4 \cdot 0,125 = 0,5 \text{ m/s} ; \omega_{AM} = \frac{0,5}{0,72} = 0,694 \text{ rad/s} ;$$

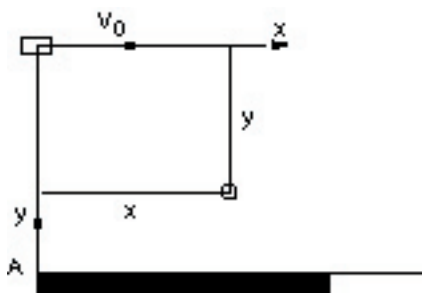
$$V_A = \omega_{AM} \cdot 0,78 = 0,54 \text{ m/s}$$

Problema 3.Opción B.-

$$V_0 = 305,5 \text{ m/s}$$

$$y = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Rightarrow 6000 = g \cdot t^2 \Rightarrow t = 35 \text{ s}$$

$$x = V_0 \cdot t = 10692,5 \text{ m}$$



Problema 4.Opción A.-

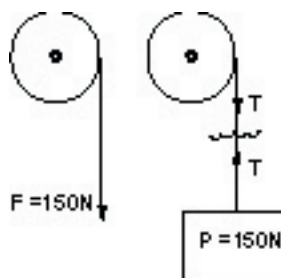
$$a) M = I_0 \cdot \alpha \Rightarrow 150 \cdot 0,25 = \frac{1}{2} 10 \cdot (0,25)^2 \cdot \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 120 \text{ rad/s}^2$$

$$b) P - T = m \cdot a \Rightarrow 150 - T = (150/9,8) \cdot (\alpha \cdot 0,25)$$

$$T \cdot r = I_0 \cdot \alpha \Rightarrow T \cdot 0,25 = 10 \cdot (0,25)^2 \cdot \alpha$$

$$\alpha = 29,58 \text{ rad/s}^2$$

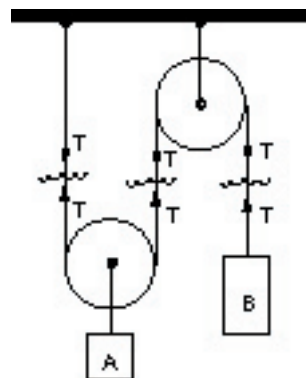


Problema 4.Opción B.-

$$500 - T = (500/9,8) \cdot a$$

$$2T - 200 = (200/9,8) \cdot \frac{a}{2}$$

$$a = 7,12 \text{ m/s}^2 ; T = 136,73 \text{ N}$$



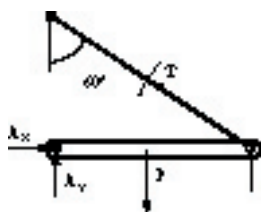
CONVOCATORIA DE SETEMBRO

Problema 1.Opción A.-

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow P \cdot 2 - T \cdot \cos 60^\circ \cdot 4 = 0, \Rightarrow T = P = 1200 \text{ N.}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow A_x - T \cdot \cos 30^\circ = 0 \Rightarrow A_x = 1039,23 \text{ N.}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow A_y + T \cdot \cos 60^\circ - P = 0 \Rightarrow A_y = 600 \text{ N.}$$



Problema 1.Opción B.-

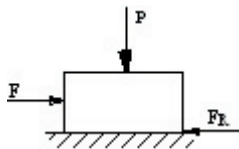
Forza de rozamento máxima, é a que temos xusto no inicio do deslizamento

$$F_{R_{\max}} = \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot P = 0,15 \cdot 2000 = 300 \text{ N}$$

a) $F = 100$; non hai movement, o equilibrio esixe que $F_R = 100 \text{ N}$.

b) $F = 300$; no límite do movement, o equilibrio esixe que $F_R = \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot P = 300 \text{ N}$.

c) $F = 400$; Hai movement, $F_R = \mu_d \cdot N = \mu_d \cdot P = 0,1 \cdot 2000 = 200 \text{ N}$. ($400 - 200 = m \cdot a$)



Problema 2.Opción A.-

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = 3,1416 \text{ cm}^2 ; \sigma = \frac{F}{S} = 2705,6 \text{ kp/cm}^2 ;$$

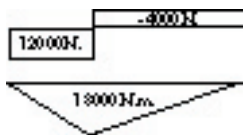
$$\Delta l = \frac{\sigma \cdot L}{E} = 0,515 \text{ mm.}$$

Problema 2.Opción B.-

Reaccións $R_A = 16000 \cdot (4,5/6) = 12000 \text{ N.}$; $R_B = 4000 \text{ N.}$

Tramo AM $M_r = 12000X$; $M_{\text{fmax}} = 12000 \cdot 1,5 = 18000 \text{ Nm}$; $F = 12000$

Tramo MB $M_r = 12000X - 16000 \cdot (X - 1,5) = 24000 - 4000X$; $F = -4000$



Problema 3.Opción A.-

Integrando dúas veces $a = 4t + 2$ obtemos $V = 2t^2 +$

$$2t + C_1 \quad e \quad e = \frac{2}{3}t^3 + t^2 + C_1t + C_2$$

Sustituindo nesta última os valores de (t,e): (2;36) e (4;90) obtemos dúas ecuacións con dúas incógnitas, das que deducimos que $C_1 = 7/3$

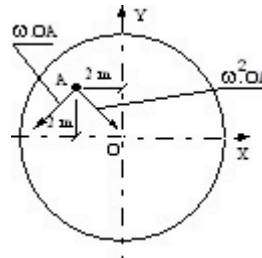
$$V = 2t^2 + 2t + \frac{7}{3} ; V_4 = 2 \cdot 4^2 + 2 \cdot 4 + \frac{7}{3} = 42,33 \text{ m/s}$$

O feito de partir do repouso, supón outra condición de contorno ademais de (2;36) e (4;90). O problema debe considerarse correcto, se o alumno escolle dúas calesqueira das tres condicións de contorno

Problema 3.Opción B.- (Magnitudes vectoriais en negrita)

$$\mathbf{OA} = -2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} ; \quad \omega = 10\mathbf{k}$$

$$\mathbf{v}_A = \omega \wedge \mathbf{OA} = -20\mathbf{i} - 20\mathbf{j} ; \quad \mathbf{a}_A = \omega \omega \mathbf{OA} = 200\mathbf{i} - 200\mathbf{j}$$



Problema 4.Opción A.-

$$T = m \cdot g \cdot h = 500 \cdot 9,8 \cdot 50 = 245000 \text{ J.}$$

$$P_u = \frac{T}{t} = \frac{245000}{25} = 9800 \text{ W.}$$

$$\eta = \frac{9800}{16.735} = 0,833$$

Problema 4.Opción B.-

$$I = \int r^2 \cdot dm = \int r^2 \cdot \rho \cdot dV = \int_0^R r^2 \rho 2\pi r L \cdot dr = 2\pi \rho L$$

$$\left[\frac{r^4}{4} \right]_0^R = \frac{1}{2} m \cdot R^2$$

