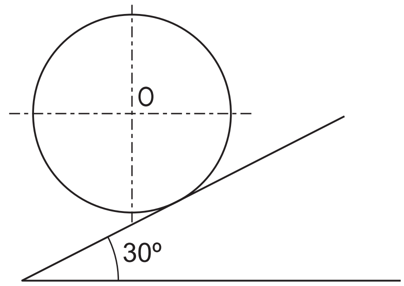
MECÁNICA

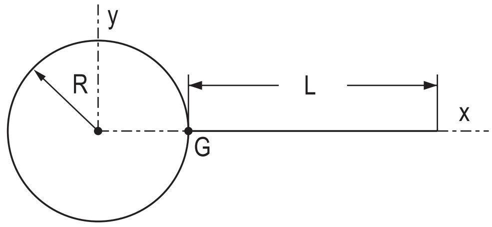
(2,5 puntos cada problema; escollerase a opción A ou B; non é necesario escoller en todos os problemas a mesma opción).

PROBLEMA 1

OPCIÓN A.- O cilindro da figura ten unha masa m = 100 kg. Sabendo que o rozamento entre o cilindro e o plano inclinado é nulo, calcular a forza horizontal que hai que aplicar ó cilindro para que permaneza en equilibrio, así como a súa liña de acción.



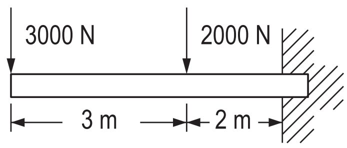
OPCIÓN B.- Calcular L en función de R para que o centro de masas do arame homoxéneo da figura (circunferencia e liña) estea situado no punto G.



PROBLEMA 2

OPCIÓN A.- Unha barra cilíndrica de metal de diámetro d = 10 mm, e lonxitude L = 50 mm, sométese nos seus extremos a unha forza de tracción F = 25000 N. Obsérvase que mentres persiste a carga, a barra incrementa a súa lonxitude en 0,152 mm. Calcular o módulo de elasticidade do metal.

OPCIÓN B.- Achar o diagrama de momentos flectores da viga da figura.

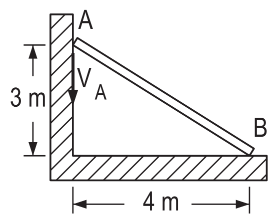


PROBLEMA 3

OPCIÓN A.- Desde un punto situado a 10 m sobre o chan céibase unha pedra verticalmente cara arriba cunha velocidade de 30 m/s. Calcular a altura que alcanzará e a velocidade con que chegará ó chan.

OPCIÓN B.- A barra AB esvara sobre a parede e o chan. No instante en que a barra se atopa na posición da figura, o punto A esvara verticalmente cara abaixo cunha velocidade de V_A = 1,2 m/s.

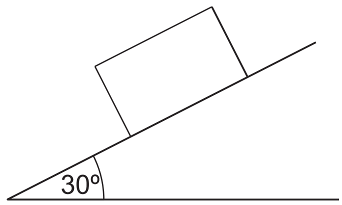
Calcular nese instante a velocidade do punto B.



PROBLEMA 4

OPCIÓN A.- Desde unha altura de 200 m déixase caer unha pedra de 5 kg. Calcular: a) a enerxía potencial no punto máis alto. b) A enerxía cinética ó chegar ó chan.

OPCIÓN B.- Un corpo de 20 kg é abandonado encima dun plano inclinado de 30º. Os coeficientes de rozamento estático e dinámico son, respectivamente, 0,3 e 0,2. Calcular se o corpo esvara e, en caso afirmativo, calcular a aceleración de baixada.



CiUG
COMISIÓN INTERUNIVERSITARIA DE GALICIA

PAAU (LOXSE) **Código: 37**

SETEMBRO 2006

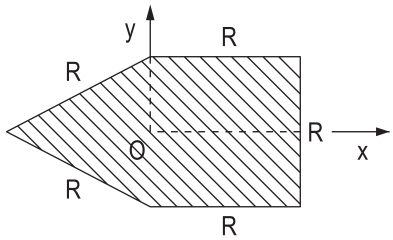
MECÁNICA

*(*2,5 puntos cada problema; escollerase a opción A ou B; non é necesario escoller en todos os problemas a mesma opción*).*

PROBLEMA 1

OPCIÓN A.- Unha escaleira homoxénea de 10 m de lonxitude e 600 N de peso, atópase en equilibrio co extremo A apoiado sobre o chan con rozamento, e o extremo B apoiado sobre unha parede vertical a 8 m do chan, sen rozamento. Calcular as reaccións sobre a escaleira en A e B.

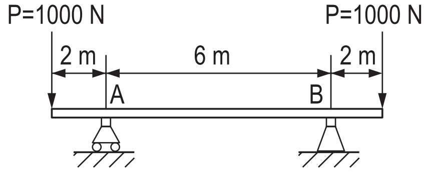
OPCIÓN B.- Calcular a posición do centro de gravidade da lámina homoxénea da figura.



PROBLEMA 2

OPCIÓN A.- Calcular o alongamento dunha barra de 10 cm de lonxitude e de sección cadrada de 1 cm de lado, cando se somete a un esforzo de tracción de 8000 N (non se supera o límite de proporcionalidade). Módulo de Young E = 2.10^6 N/cm^2

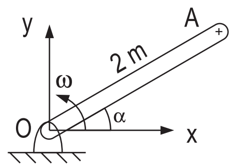
OPCIÓN B.- Achar o diagrama de momentos flectores da viga da figura.



PROBLEMA 3

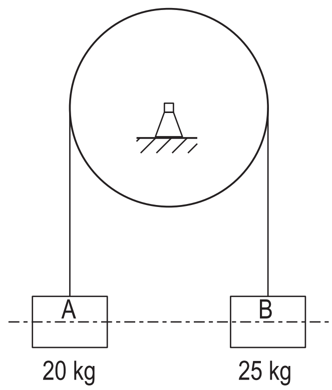
OPCIÓN A.- Un avión que voa horizontalmente a unha altura de 2 km leva unha velocidade de 100 m/s. Calcular a distancia horizontal do branco (situado na terra) á que debe deixar caer unha bomba, para que estoupe nel.

OPCIÓN B.- A barra articulada rota en torno á articulación O con velocidade angular constante ? = 5 rad/s. Calcular a velocidade e aceleración do punto A cando o ángulo ? = 30º. Dar o resultado en forma vectorial.



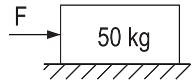
PROBLEMA 4

OPCIÓN A.- A polea da figura non ten masa nin rozamento. Partindo do repouso na posición da figura, libéranse as masas A e B. Calcular a velocidade das masas, cando unha delas ten descendido 4 m.



OPCIÓN B.- Un bloque de 50 kg de masa, colócase encima dunha superficie horizontal, coa que ten un coeficiente de rozamento estático de 0,8, e dinámico de 0,6. Sométese a unha forza horizontal F. Calcular a forza de rozamento:

a) Cando F = 750 N; b) cando F = 250N



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:

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

Neste apartado valoraranse a simplificación, esquematización, croquis ou figuras que o alumno realice demostrando a sua 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 ao 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 suas habilidades matemáticas de forma práctica para, partindo do planteamento do problema, poder chegar ao resultado numérico do mesmo. Valorarase a sua capacidade para ordear, 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 erro numérico inferior ao 2% (por arrastre de erros de cálculo), así como a expresión do resultado nas unidades do Sistema Internacional. Se se expresa noutro sistema, puntuarase co 50% da nota máxima para este apartado.

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

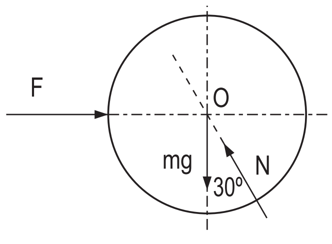
Segundo os Criterios Xerais, a presentación tamén se terá en conta na nota, de modo que se avaliará a craridade, limpeza, orde e pulcritude tanto no planteamento e no desenvolvemento como no resultado dos exercicios.

SOLUCIÓNS CONVOCATORIA DE XUÑO

PROBLEMA 1 OPCION A.-

Para que exista equilibrio as tres forzas deben ser concurrentes. Como N e mg pasan por O, a forza F debe de pasar por O.

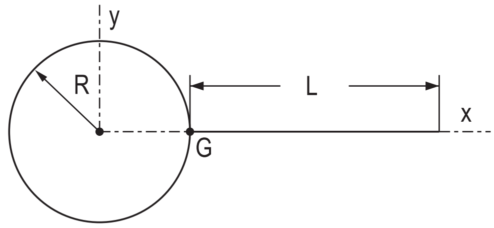
$F = N.\text{sen}30^{o} = \frac{mg}{\cos 30^{o}}.\text{sen}30^{o} = 100.9,8.\text{tg}30^{o} =$ 565,8 N.



PROBLEMA 1 OPCIÓN B.-

	l_i	x_i	$l_i.x_i$
Circunferencia	$2\pi.R$	0	0
Liña	L	R + L/2	$R.L + L^2/2$
Sumas	$2\pi.R + L$		$R.L + L^2/2$

$X_G = \frac{\Sigma l_i.x_i}{\Sigma l_i}$; $R = \frac{R.L+L^2/2}{2\pi R+L}$; $L = 2R.\sqrt{\pi}$



PROBLEMA 2 OPCION A.-

$S = \pi.r^2 = \pi.r^2 = 78,54\ mm^2$

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F/S}{\Delta L/L} = \frac{F.L}{\Delta L/S} = \frac{25000.50}{0,152.78,54}$$

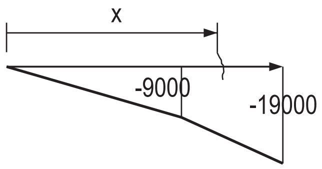
$= 104706,95\ N/mm^2 = 104706,95\ N/mm^2 =$ $104706,95.10^6\ N/m^2 =$ 104 GPa

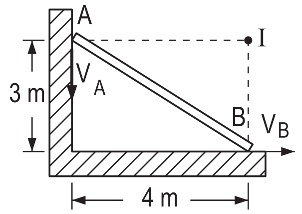
PROBLEMA 2 OPCION B.-

Tramo de 3 m. $M_f = -3000.x$; para $x = 3$, $M_f = -9000$ N,m

Tramo de 2 m. $M_f = -3000.x - 2000(x-3) = 6000 - 5000.x$

para x = 5, $M_f = -19000$ N.m



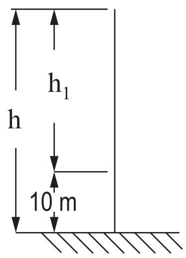


PROBLEMA 3 OPCION A.-

$0 = V_0 - g.t_1 = 30 - 10.t_1 \rightarrow t_1 = 3$ s

$h_1 = V_0 t - \frac{1}{2} g.(t_1)^2 = 90 - 45 = 45$ m $h = 10$ m $+ 45$ m $= 55$ m

$h = g.t^2$; $V = g.t = g.\sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2.g.h} = \sqrt{2.10.55} = 33{,}16$ m/s



PROBLEMA 3 OPCION B.-

I é o centro instantáneo de rotación, é o punto de intersección das perpendiculares ás velocidades dos puntos A e B

$\omega = \frac{V_A}{IA} = \frac{V_B}{IB} \Rightarrow V_B = V_A \frac{IB}{IA} = 1{,}2.\frac{3}{4} = 0{,}9$ m/s

PROBLEMA 4 OPCION A.-

A enerxía total é igual en todos os puntos do percorrido. No punto máis alto só hai enerxía potencial, e no chan só enerxía cinética, polo tanto ambas as dúas teñen que ser iguais.

a) $E_C = 0$; $E_P = m.g.h = 5.10.200 = 10000$ J

a) $E_P = 0$; $E_C = (1/2)m.V^2 = 10000$ J

PROBLEMA 4 OPCION B.-

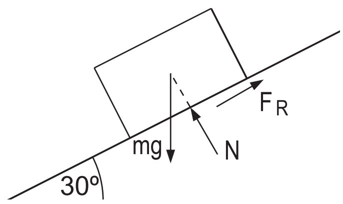
$F_R = m.g.sen30^o = 100$ N

Valor máximo de $F_R = \mu_e N = \mu_e m.g.cos30^o = 51{,}96$ N

$F_R > \mu_e N \Rightarrow$ O corpo esvara.

$m.g.sen30^o - \mu_d.N = m.a$

$m.g.sen30^o - \mu_d.m.g.cos30^o = m.a$ $a = 3{,}2$ m/s^2



SOLUCIÓNS CONVOCATORIA DE SETEMBRO

PROBLEMA 1 OPCION A.-

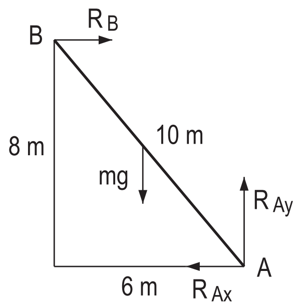
$\Sigma M_A = 0 \rightarrow R_B.8 - 600.3 = 0 \rightarrow R_B = 225$ N Horizontal

$\Sigma F_x = 0 \rightarrow R_{Ax} = R_B = 225$ N

$\Sigma F_y = 0 \rightarrow R_{Ay} = m.g = 600$ N

$R_A = \sqrt{(225^2 + 600^2)} = 640{,}8$ N

Ángulo que forma coa horizontal: $tg\alpha = \frac{R_{Ay}}{R_{Ax}} = \frac{600}{225} = 2{,}67 \rightarrow \alpha = 69{,}44^o$



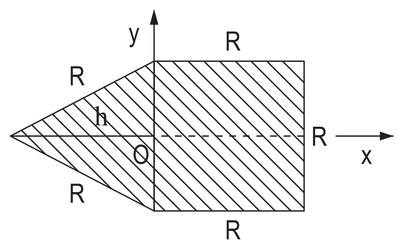
PROBLEMA 1 OPCIÓN B.-

Triángulo:

$h = \sqrt{R^2 - \left(\frac{R}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} R$; $x_1 = -\frac{\sqrt{3}}{6} R$; $A_1 = \frac{\sqrt{3}}{4} R^2$

Cadrado:

$x_2 = \frac{R}{2}$; $A_2 = R^2$; $x_G = \frac{\Sigma A1_i.x_i}{\Sigma A_i} = \frac{3R}{8+2\sqrt{3}}$; $y_G = 0$



PROBLEMA 2 OPCION A.-

$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{P/S}{\Delta L/L_0} \Rightarrow \Delta L = \frac{P.L_0}{S.E} = \frac{8000.10}{1.1.2000000} =$ 0,04 cm

PROBLEMA 2 OPCION B.-

As reaccións en A e B son verticais e valen $R_A = R_B$ = 1000 N

Tramo $0 \leq x \leq 2$ m $M_f = -1000.x$

$M_{max} = -1000.2 = -2000$

Tramo 2 m $\leq x \leq 8$ m $M_f = -1000.x + 1000(x - 2) = -2000$

Tramo 8 m $\leq x \leq 10$ m $M_f = -1000.x + 1000(x - 2) + 1000(x - 8) = -10000 + 1000.x$ $M_{max} = -10000 + 1000.8 = -2000$

PROBLEMA 3 OPCION A.-

Movemento vertical: $2000 = \frac{1}{2} g.t^2 \rightarrow t = 20$ s

Movemento horizontal: $x = V_0.t = 100.20 = 2000$ m.

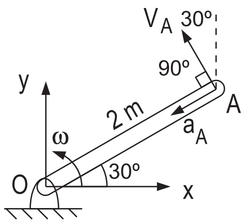
PROBLEMA 3 OPCION B.-

$V_A = \omega.OA = 5.2 = 10$ m/s ;

$\vec{V}_A = -10.\text{sen}30º.\mathbf{i} + 10.\cos30º.\mathbf{j} = -5.\mathbf{i} + 5.\sqrt{3}.\mathbf{j}$

$a_A = \omega^2.OA = 25.2 = 50$ m/s ;

$\vec{a}_A = -50.\cos30º.\mathbf{i} - 50.\text{sen}30º.\mathbf{j} = -25.\sqrt{3}.\mathbf{i} - 25.\sqrt{3}.\mathbf{j}$



PROBLEMA 4 OPCION A.-

Tomamos a liña de puntos como nivel cero para a enerxía potencial.

Instante inicial : $E_{T0} = E_{P0} + E_{C0} = 0$

Instante final (4m) $E_{Tf} = E_{Pf} + E_{Cf} = m_A.g.4 + m_B.g.(-4) + \frac{1}{2}(m_A + m_B)V^2 = 20.9,8.4 - 25.9,8.4 + \frac{1}{2}(45)V^2 = -196 + \frac{1}{2}(45)V^2$

Conservación da enerxía $E_{T0} = E_{Tf}$; $-196 + \frac{1}{2}(45)V^2 = 0 \Rightarrow V = 2,95$ m/s

PROBLEMA 4 OPCION B.-

Forza de rozamento máxima $= \mu_e.N = 0,8.50.9,8 = 392$ N

a) 700 N > 392 N $\Rightarrow$ Hay movemento $F_R = \mu_d.N = 0,6.50.9,8 = 294$ N

250 N < 392 N $\Rightarrow$ Non hai movemento $F_R = F = 250$ N