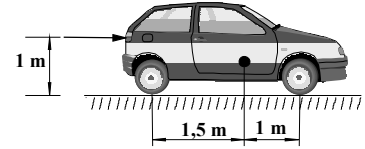


**MECÁNICA**

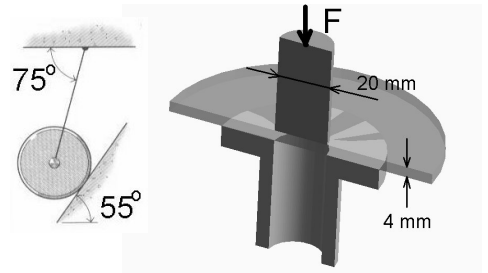
(2,5 puntos cada problema; escolla a opción A ou B; non é necesario escoller en tódolos problemas a mesma opción).

**PROBLEMA 1**

**OPCIÓN A.** - Sabendo que o automóbil da figura ten unha masa de 1200 kg, o seu centro de gravidade onde se indica, e que o coeficiente de rozamento entre os pneumáticos e o aglomerado asfáltico é de 0,7. Determina-la forza coa que hai que empurralo por detrás a unha altura de 1 m sobre o chan para lograr que deslice, nos seguintes casos: a) as catro rodas están bloqueadas b) só están bloqueadas as rodas dianteiras c) só están bloqueadas as rodas traseiras.

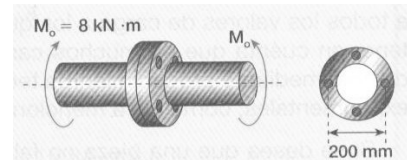


**OPCIÓN B.** - Un disco de masa 50 kg suxeitase contra un plano inclinado de  $55^\circ$  mediante un cable que forma  $75^\circ$  co ceo, tal como indica a figura. Determinar: a) a tensión no cable b) a reacción no plano inclinado.

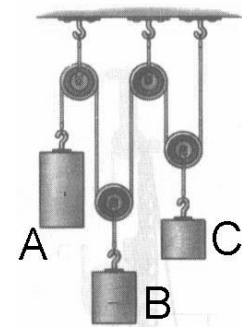


**PROBLEMA 2**

**OPCIÓN A.** - A figura adxunta representa unha sección diametral esquematizada dunha acuñaadora que utiliza un punzón de 20 mm de diámetro para esburatar chapas de plástico de 4 mm de espesura. Para iso utilízase un soporte inferior circular de 60 mm de diámetro. Sabendo que o devandito plástico cizalla por cortadura a unha tensión cortante de  $20 \text{ N/mm}^2$ , determinar: a) a forza F que hai que aplicar ó punzón para conseguir o coño b) a tensión de compresión que sofre o punzón c) a presión superficial que debe soporta-lo plástico na zona de contacto co soporte inferior.

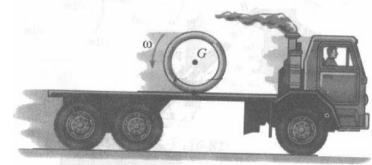


**OPCIÓN B.** - Dous eixes axústanse mediante dúas bridas que se unen mediante catro parafusos de 25 milímetros de diámetro e que se encontran dispostos sobre unha circunferencia de 200 mm de diámetro. Se se transmite un par de 8 kNm, determinar: a) cál é a tensión cortante que aparece nos parafusos b) cuántos parafusos do mesmo diámetro anterior cumprirían se a súa tensión cortante máxima admisible fose de  $27 \text{ N/mm}^2$  c) con parafusos do mesmo material do apartado b, pero de diámetro 20 mm, cuántos serían agora necesarios.



**PROBLEMA 3**

**OPCIÓN A.** - No sistema de poleas da figura, o bloque A descende a unha velocidade constante de 2 m/s, mentres que o bloque C descende a 6 m/s. Determinar: a) o módulo e sentido da velocidade do bloque B b) a velocidade relativa do bloque B respecto de A e respecto de B c) qué relación debe existir entre os módulos e sentidos das velocidades dos bloques A e C para que o bloque B permaneza inmóbil.



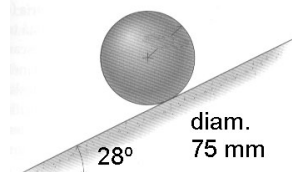
**OPCIÓN B.** - Un camión parte do repouso arrancando cunha aceleración de  $0,25 \text{ m/s}^2$ . Transporta un tubo de 1 m de diámetro que empeza a rodar cara a atrás cunha aceleración angular de  $0,02 \text{ rad/s}^2$ . Sabendo que a lonxitude da caixa é de 10 m, determinar: a) a distancia percorrida polo camión antes de que caia o tubo b) a velocidade do centro do tubo e a súa velocidade angular cando cae c) a velocidade de esvaramento do barril respecto ó chan cando toca con este.

**PROBLEMA 4**

**OPCIÓN A.** - Para mellora-la seguridade no paso por curva dun automóbil, dótase a esta de peralte, de tal xeito que incluso sen adherencia (rozamento) das rodas sobre a calzada o automóbil no trate de desprazarse lateralmente. a) explica-lo devandito fenómeno. Como caso concreto, se temos unha curva de autoestrada de 300 m de raio e a velocidade máxima permitida é de 120 km/h, determinar: b) o peralte (ángulo a respecto á horizontal) da calzada óptimo para a velocidade máxima c) o coeficiente de rozamento entre as rodas e a calzada que cumpriría se non existise peralte.



**OPCIÓN B.** - Unha esfera maciza de masa 5 kg e 75 mm de diámetro tírase cunha velocidade de 5 m/s cara a arriba rodando sen deslizar polo plano inclinado de  $28^\circ$ . Determinar: a) a aceleración do seu centro de masas b) o tempo que tardará en pararse c) e coeficiente de rozamento mínimo para que no deslice.  $I = (2/5) \cdot m \cdot R^2$



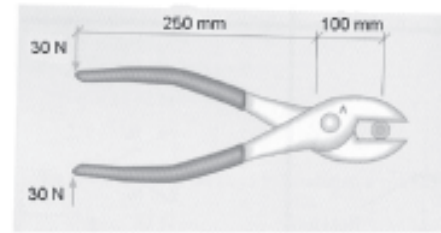
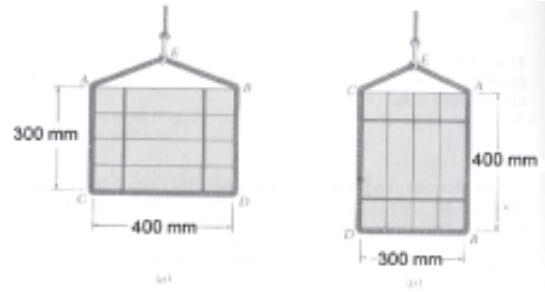
**MECÁNICA**

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

**PROBLEMA 1**

**OPCIÓN A.** - Unha eslinga de corda de lonxitude total 1,5 m utilízase para levantar unha caixa, rodeándoa tal como amosa a figura. Sabendo que a masa da caixa é de 300 kg e que os seus lados miden 300 mm e 400 mm, determinar: a) o ángulo que forma a corda coa caixa na disposición da esquerda b) o mesmo para a disposición da dereita c) a tensión na corda para cada unha das dúas disposicións.

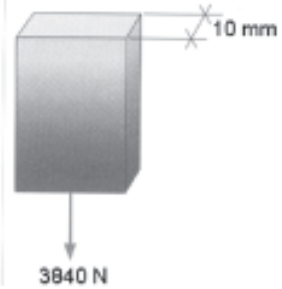
**OPCIÓN B.** - Nos alicates da figura, nos que se aplica un esforzo de 30 N sobre o mango, determina: a) a reacción no punto de corte b) a reacción en A (punto de articulación)



**PROBLEMA 2**

**OPCIÓN A.** - Determina-lo ancho que debe ter unha platina de ferro de 10 mm de grosor para poder soportar unha carga de 3840 N, se a tensión admisible do material é de  $\sigma = 8 \text{ N/mm}^2$ . Co devandito ancho, e sabendo que  $E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ , ¿canto se alonga?

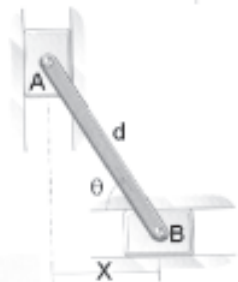
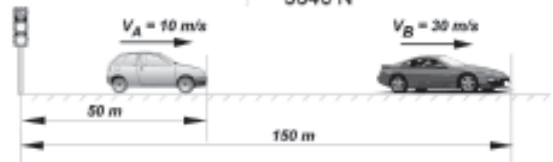
**OPCIÓN B.** - Unha peza cilíndrica de aceiro de 0,5 m de diámetro e 2,5 m de lonxitude colócase verticalmente e sobre ela un peso de 450 kN. Calcula-lo seu acurtamento e a variación de volume que experimenta. (módulo elástico  $E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  e módulo de Poisson  $\mu = 0,3$ )



**PROBLEMA 3**

**OPCIÓN A.** - Dous automóviles atópanse, nun momento determinado, na posición indicada na figura. Se A posúe un movemento rectilíneo uniforme e B uniformemente acelerado,  $a_B = 0,5 \text{ m/s}^2$ , determina-la posición, a velocidade e a aceleración de B respecto de A, ó cabo de 10 s.

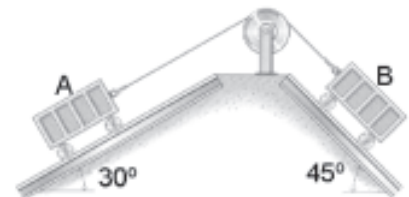
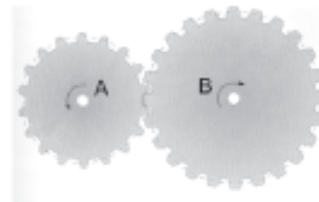
**OPCIÓN B.** - As cremalleiras A e B da figura están conectadas por unha barra de lonxitude  $d = 800 \text{ mm}$ . No momento representado,  $\theta = 75^\circ$  e a cremalleira B móvese cara á dereita con velocidade de 25 mm/s. Determina-la velocidade da cremalleira A e a velocidade angular da barra AB nese momento, facendo uso do centro instantáneo de rotación.



**PROBLEMA 4**

**OPCIÓN A.** - A figura adxunta representa o engraxe dun piñón A e unha roda B. O piñón A ten unha masa de 2 kg e un raio de 60 mm, mentres que a roda B ten 8 kg e un raio de 100 mm. Se esta transmisión está inicialmente en repouso, e se aplica un par de 12 N.m ó piñón A, determina-la aceleración angular do devandito piñón.

**OPCIÓN B.** - Dúas vagonetas A e B están unidas mediante un cable tal como indica a figura. As súas masas son 250 kg e 200 kg respectivamente. Desprezando o efecto da polea, pídesese: a) a aceleración das vagonetas b) a tensión no cable.



## CONVOCATORIAS DE XUÑO E SETEMBRO

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 súa capacidade de abstracción no problema (ex.: representación do problema mediante un esquema, cas ligaduras simplificadas, separación de sólidos, identificación de puntos importantes, parámetros ou coordenadas elixidas, 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 considere máis apropiado).

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

Este apartado valora a capacidade do alumno para aplicar as súas habilidades matemáticas de forma práctica para, partindo do planteamento do problema, poder chegar ó resultado numérico do mesmo. valorarase

a súa 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 error numérico inferior ó 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 claridade, limpeza, orde e pulcritude tanto no planteamento e no desenvolvemento como no resultado dos exercicios.

Segundo as premisas anteriores, os problemas planteados en xuño e en setembro de 2002 valoraranse como segue (plantease un método de resolución posible, aínda que se acepta calquer outro válido):

## CONVOCATORIA DE XUÑO

**Problema 1.Opción A.-**

**PLANTEAMENTO:** Esquematización do vehículo como sólido libre e indicación das forzas (accións e reaccións) que interveñen. Planteamento das ecuacións de equilibrio estático (forzas e momentos). Todo elo para os tres casos diferentes.

**DESENVOLVEMENTO:** Resolución dos sistemas de ecuacións resultantes.

**RESULTADO:** a)  $F = 8240$  N; b)  $F = 6867$  N; c)  $F = 2575$  N.

**Problema 1.Opción B.-**

**PLANTEAMENTO:** Definición do sólido libre e indicación das forzas e reaccións sobre o mesmo. Planteamento da ecuación de equilibrio de forzas (sobre dúas direccións; ex.: horizontal e vertical).

**DESENVOLVEMENTO:** Despejar a normal de contacto co plano e a tensión no cable, do sistema de dúas ecuacións con dúas incógnitas anterior.

**RESULTADO:** a)  $T = 428$  N; b)  $N = 135$  N.

**Problema 2.Opción A.-**

**PLANTEAMENTO:** Planteamento das ecuacións de relación entre esforzos, superficies e tensións para os tres casos solicitados.

**DESENVOLVEMENTO:** Inmediato. Despejar das ecuacións resultantes.

**RESULTADO:** a)  $F = 5027$  N; b)  $\sigma = 16$  N/mm<sup>2</sup>; c)  $P = 2$  N/mm<sup>2</sup>

**Problema 2.Opción B.-**

**PLANTEAMENTO:** Plantear a relación existente entre o par nos eixos, o número de tornillos, o diámetro do círculo de posición dos tornillos e o diámetro propio de cada tornillo. Esta ecuación nos permitirá resolver os tres apartados sen máis que despejar dela o dato solicitado en cada caso.

**DESENVOLVEMENTO:** Inmediato. Sustituir os datos na relación obtida.

**RESULTADO:** a)  $\tau = 40,74$  N/mm<sup>2</sup>; b)  $N = 6,03$  (6 ó 7 tornillos); c)  $N = 9,4$  (10 tornillos).

**Problema 3.Opción A.-**

**PLANTEAMENTO:** Determinar as relacións entre a velocidade do centro de cada polea e as velocidades dos cables aos seus dous lados respectivos.

**DESENVOLVEMENTO:** Aplicar as relacións anteriores. Determinar as velocidades relativas por suma ou diferenza (segundo os sentidos).

## CRITERIOS DE AVALIACIÓN / CORRECCIÓN

RESULTADO: a)  $V_B = 7 \text{ m/s}$  hacia arriba; b)  $V_{B/A} = 9 \text{ m/s}$ ;  $V_{B/B} = 0 \text{ m/s}$  (a pesar de que constituye un erro do enunciado xa que se pretendía preguntar  $V_{B/C}$ ); c)  $V_A = 2 \cdot V_C$  e ambas velocidades de sentidos contrarios.

### Problema 3.Opción B.-

PLANTEAMIENTO: Planteamento das ecuacións do movemento uniformemente acelerado. Planteamento das relacións do movemento relativo (tubo-camión e camión-solo).

DESENVOLVEMENTO: Despejar e substituir valores.

RESULTADO: a)  $S = 250 \text{ m}$ ; b)  $V_{\text{centro}} = 10,73 \text{ m/s}$ ;  $\omega_{\text{tubo}} = 0,8944 \text{ rad/s}$  c)  $V_{\text{desliz}} = 11,18 \text{ m/s}$ .

### Problema 4.Opción A.-

PLANTEAMIENTO: Definición do sólido libre e indicación das forzas e reaccións sobre o mesmo. Determinación da forza centrífuga para un observador móvil e aplicación do equilibrio de forzas para dito observador.

DESENVOLVEMENTO: Despejar.

RESULTADO: a) este fenómeno prodúcese cando o peso e a forza centrífuga para un observador móvil orixinan un esforzo combinado perpendicular á calzada b)  $\alpha = 20,68^\circ$  c)  $\mu = 0,38$

### Problema 4.Opción B.-

PLANTEAMIENTO: Definición do sólido libre e das forzas e reaccións sobre o mesmo. Planteamento do teorema do momento cinético (inmediato respecto ó CIR). Planteamento da 2ª Lei de Newton e proxección en dúas direccións (ex.: paralela e perpendicular ó plano). Planteamento da condición de deslizamento ( $f_{\text{roz}} \leq \mu \cdot N$ ).

DESENVOLVEMENTO: Despejar a aceleración (dúas ecuacións no CM ou unha única ecuación no CIR). Aplicar as ecuacións do movemento uniformemente acelerado. Despejar e substituir datos.

RESULTADO: aceleración do centro de masas  $= 3,29 \text{ m/s}^2$ ; b)  $t = 1,52 \text{ s}$  c)  $\mu \geq 0,15$ .

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

### Problema 1.Opción A.-

PLANTEAMIENTO: Determinación das lonxitudes de corda libres e croquizado do triángulo rectángulo que aparece para calcular os ángulos. Esquema das forzas (peso e tensións). Planteamento das ecuacións da estática (equilibrio de forzas verticais).

DESENVOLVEMENTO: Substituir valores e operar.

RESULTADO: a)  $36,87^\circ$  b)  $41,41^\circ$  c)  $2452 \text{ N}$  e  $2225 \text{ N}$ .

### Problema 1.Opción B.-

PLANTEAMIENTO: Definición do sólido libre e indicación das forzas e reaccións sobre o mesmo. Ecuación de equilibrio de momentos respecto á articulación e respecto a calquer punto distinto.

DESENVOLVEMENTO: Despejar das ecuacións resultantes as reaccións correspondentes.

RESULTADO: a)  $75 \text{ N}$  b)  $105 \text{ N}$ .

### Problema 2.Opción A.-

PLANTEAMIENTO: Planteamento da ecuación de relación entre esforzo, superficie e tensión. Planteamento da Lei de Hook.

DESENVOLVEMENTO: Inmediato. Despejar das ecuacións resultantes.

RESULTADO: anchura  $= 48 \text{ mm}$ ; alongamento unitario  $= 3,81 \cdot 10^{-5}$

### Problema 2.Opción B.-

PLANTEAMIENTO: Planteamento da Lei de Hook.

DESENVOLVEMENTO: Inmediato. Substituir os datos na relación obtida.

RESULTADO: acortamento  $= 27,28 \cdot 10^{-3}$ ; redución de volume  $= 26782 \text{ mm}^3$ .

### Problema 3.Opción A.-

PLANTEAMIENTO: Ecuacións de espacia e velocidade nos movementos uniforme e uniformemente acelerado.

DESENVOLVEMENTO: Aplicar as relacións anteriores. Determinar as posicións, velocidades e aceleracións relativas por diferenza.

RESULTADO:  $S_{B/A}$ : B a  $325 \text{ m}$  por diante de A;  $V_{B/A}$ : B  $2 \text{ m/s}$  máis rápido que A;  $a_{B/A}$ : segue sendo de  $0,5 \text{ m/s}^2$

### Problema 3.Opción B.-

PLANTEAMIENTO: Esquema e determinación da posición do CIR mediante perpendiculares ás dúas velocidades de dirección coñecida.

DESENVOLVEMENTO: Cálculo da velocidade angular e da outra velocidade.

RESULTADO: velocidade da corredera  $A = 6,698 \text{ mm/s}$ ; velocidade angular  $AB = 0,032 \text{ rad/s}$ .

### Problema 4.Opción A.-

PLANTEAMIENTO: Determinación dos sólidos libres e reaccións existentes. Planteamento do Teorema do Momento Cinético para cada sólido.

DESENVOLVEMENTO: Resolver o sistema de dúas ecuacións con dúas incógnitas (reacción e aceleración angular) que aparece.

RESULTADO: aceleración angular do piñón  $= 0,66 \text{ rad/s}^2$

### Problema 4.Opción B.-

PLANTEAMIENTO: Definición dos dous sólidos libres, así como das accións e reaccións que interveñen. Aplicación da 2ª Lei de Newton.

DESENVOLVEMENTO: Resolver o sistema de ecuacións que aparece, cas dúas incógnitas, T e a.

RESULTADO: a)  $a = 0,36 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 1315,74 \text{ N}$ .