

Asignatura: MECÁNICA Tiempo máximo de la prueba: **90 minutos**

Criterios generales de corrección

- ✓ En las preguntas referidas a la explicación de un concepto o al enunciado de algún teorema o ley se tendrá en cuenta la claridad y concisión en la exposición así como el uso adecuado del lenguaje.
- ✓ **En la resolución de un problema se valorarán el planteamiento y la explicación.** El resultado (incluidas las unidades) sólo se tendrá en cuenta si el procedimiento seguido para resolverlo es correcto.
- ✓ Cuando sea necesario utilizar un diagrama se evaluará la claridad y precisión con que se realice.
- ✓ En la calificación final del examen se tendrá en cuenta la presentación del mismo.
- ✓ **Cada una de las 4 preguntas de que consta el examen se califica con un total de 2,5 puntos.** La distribución de estos 2,5 puntos se fija en los criterios específicos de corrección y en ella se tendrá en cuenta todo lo anterior.

**OPCIÓN A**

Cuestiones

1. Las placas cuadradas de lado  $2l$ , homogéneas, de la figura 1.A, están fabricadas con distintos materiales de tal forma que la densidad de masa de la placa B es el doble que la de la placa A. ¿A qué distancia de la unión se encuentra el centro de masas del conjunto?
2. Se puede admitir que el diagrama tensión-deformación para el acero dulce de construcción corresponde a la figura 2.A. ¿Qué ocurre en el codo de la gráfica (punto A)? ¿Qué significado tiene la pendiente del tramo OA?
3. En la posición mostrada en la figura 3.A, la barra AB tiene una velocidad angular constante de 3 rad/s en sentido contrario a las agujas del reloj. Determine la velocidad angular de las barras BD y DE.
4. Un disco homogéneo de 3 m de diámetro y 300 kg de masa gira alrededor de su eje con una velocidad angular de 180 rpm. Encuentre su energía cinética. NOTA: Momento de inercia de un disco homogéneo de radio  $R$  y masa  $M$  respecto a su eje:  $I = (1/2)MR^2$ .

28

**OPCIÓN B**

Cuestiones

1. La deslizadera A puede deslizar libremente sobre la varilla lisa horizontal. Determine el módulo de la fuerza  $\vec{P}$  necesaria para mantener el equilibrio.
2. Calcule la reacción en el empotramiento de la viga ligera en voladizo de la figura 2.B, sabiendo que la masa que cuelga de su extremo libre es de 100 kg. Determine asimismo el esfuerzo cortante y el momento flector en el punto medio de la viga. Tome  $\bar{v} = 10 \text{ m/s}^2$ .
3. Una partícula describe una trayectoria circular, de radio  $R$ , de tal forma que sus vectores velocidad y aceleración forman  $45^\circ$  en todo instante. Encuentre la relación entre los módulos de ambos vectores.
4. Enuncie el Principio de Arquímedes y aplíquelo para encontrar el empuje que experimenta un dado de 2 m de lado si se sumerge completamente en agua. Densidad del agua 1 g/cc. Tome  $\bar{v} = 10 \text{ m/s}^2$ . Exprese el resultado en Newtons.

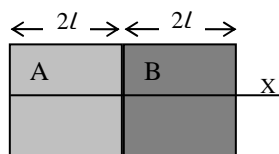


Figura 1.A

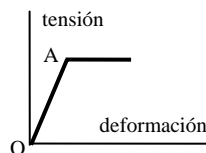


Figura 2.A

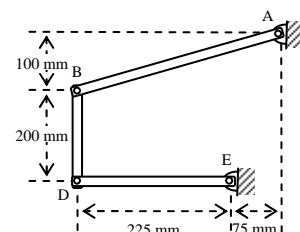


Figura 3.A

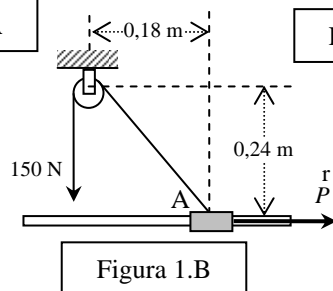


Figura 1.B

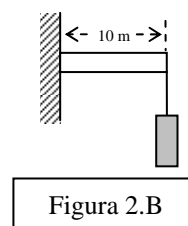


Figura 2.B

28

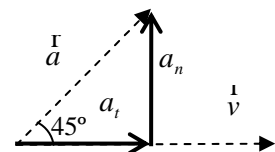
**OPCIÓN A**

- Se resuelve aplicando la expresión para el c.d.m. del conjunto  $\vec{r} = \frac{m_A \vec{r}_A + m_B \vec{r}_B}{m_A + m_B}$ , donde  $\vec{r}$  es el vector de posición del c.d.m. del conjunto,  $\vec{r}_A$  (o  $\vec{r}_B$ ) es el vector de posición del c.d.m. de la placa A (o B) y  $M_A$  (o  $M_B$ ) es la masa de la placa A (o B). Teniendo en cuenta que cada cuadrado es homogéneo, el centro de masas (c.d.m.) de cada uno estará en su centro geométrico, por lo que el c.d.m. del conjunto está situado a  $L/3$  hacia la derecha de la unión, sobre el eje X.
- Como se aprecia en la figura, a partir del punto A la pendiente de la recta es nula, es decir, la deformación permanece constante para cualquier valor de la tensión. Esto significa que la deformación deja de ser elástica y se convierte en plástica. Se ha superado el límite elástico. Precisamente, dicho límite se evalúa mediante el módulo de elasticidad o módulo de Young, que es la constante de proporcionalidad entre la tensión y la deformación, o sea, la pendiente de la recta OA. La respuesta correcta a la primera parte de la pregunta se califica con 1 punto y la respuesta correcta a la segunda parte con 1,5 puntos.
- Teniendo en cuenta que las barras DE y BA realizan movimientos de rotación pura respecto a E y A, respectivamente, y que la barra BD realiza un movimiento rototraslatorio, se calculan las velocidades angulares de las barras, obteniéndose 1,5 rad/s en sentido horario, para BD, y 4 rad/s en sentido antihorario, para DE.
- Sólo hay que tener en cuenta que como el disco está girando, la energía cinética será la de rotación, es decir,  $E_C = (\frac{1}{2})I\omega^2$ , donde  $\omega$  es la velocidad angular del disco. Si se trabaja con la velocidad angular en rpm en lugar de en rad/s se descontará 1,5 puntos.

28

**OPCIÓN B**

- Para mantener la deslizadera en equilibrio es necesario anular la componente de la resultante de las fuerzas a lo largo de la guía, ya que la componente perpendicular está equilibrada debido a la presencia de la propia guía. De esta forma, el valor que se busca es de 90 N.
- En este problema hay que aplicar ambas condiciones de equilibrio: resultante nula y momentos nulos. Además hay que tener en cuenta que la reacción en el empotramiento es equivalente a una fuerza y a un momento. Cada parte del problema se valora con 1,25 puntos.
- Como la aceleración y la velocidad forman  $45^\circ$ , significa que las componentes intrínsecas de la aceleración son iguales. Según se observa en el esquema de la figura, el módulo de la aceleración de la partícula vale:  $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$ , donde  $a_t$  es la componente tangencial de la aceleración y  $a_n$  su componente normal. Como  $a_t = a_n$  queda:  $a = \sqrt{2}a_n$ . Teniendo en cuenta que  $a_n = \frac{v^2}{R}$ , siendo  $V$  el módulo de la velocidad, será:  $a = \sqrt{2} \frac{v^2}{R}$ .
- Cada parte del problema se valora con 1,25 puntos. Si el resultado del cálculo se hace correctamente pero no se expresa en Newtons se descontarán 0,5 puntos.



28

Además de todos estos criterios específicos se tendrán en cuenta, para la calificación global del examen, los criterios generales que figuran en el enunciado del mismo, reservándose 0,5 puntos para descontar si se fallan las unidades, cuando sea pertinente, y 0,5 puntos para descontar por mala presentación del ejercicio.