**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL**

**EXAMEN DE FÍSICA I (Temas 1, 2 3 y 4 – 1ªparte)**

**Fecha: 22-01-2024** **CURSO: 2023-2024**

***Fecha de publicación de las preactas: 31 de enero de 2024***
***Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: 5 y 6 de febrero de 2024***
*Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones de cada grupo y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.*

---

**Nombre del alumno/a:** **Grupo Teoría:**

**PARTE A: Teoría 4 PUNTOS**

**A1. Test (2 puntos):** ***Sólo hay una respuesta correcta. Cada respuesta correcta cuenta 0.5 puntos y cada respuesta incorrecta descuenta 0.25 puntos.***

**1. En la siguiente ecuación física: $\mathrm{E} = \mathrm{A} \cdot \mathrm{v}^2 + \mathrm{B} \cdot \mathrm{P}$, donde $E, v, y\, P$, son respectivamente, energía, velocidad y presión, cuál será la dimensión de [A/B]:**

*a)* *[A/B]* = $ML^{-3}$
*b)* *[A/B]* = $ML^{2}$
*c)* *[A/B]* = $ML^{2}T^{3}$
*d)* *[A/B]* = $ML^{-3}T$
*e) Ninguna opción es correcta*

**2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?**

*a) La aceleración instantánea tiene la dirección del cambio de la velocidad, siempre apunta hacia la parte cóncava de la trayectoria*
*b) La aceleración tangencial mide el cambio en el módulo de la velocidad y es tangente a la trayectoria.*
*c) El vector aceleración tangencial es la derivada del vector velocidad en función del tiempo.*
*d) La aceleración normal mide el cambio en dirección de la velocidad y es perpendicular a la trayectoria*
*e) Ninguna afirmación es falsa.*

**3. Queremos construir un resorte con un muelle que lance una masa de 20 kg con una energía cinética de 20 J. Si la elongación máxima del muelle es de 50 cm, cuánto debe valer la constante elástica del muelle:**

*a)* $160\ N/m$
*b)* $40\ N/m$
*c)* $80\ N/m$
*d)* $320\ N/m$
*e) Ninguna respuesta es correcta*

**4. Una masa puntual ($m_1$) choca a 20 m/s contra otra masa puntual ($m_2$) de igual valor en reposo. Si el choque es real con un coeficiente de restitución $e = 0.2$, la velocidad que adquiere la segunda masa puntual ($m_2$) después del choque es igual a:**

*a)* $8\ m/s$
*b)* $12\ m/s$
*c)* $10\ m/s$
*d)* $5\ m/s$
*e) Ninguna respuesta es correcta.*

**A2. Cuestión (2 puntos):** En un sistema de partículas: enunciar y explicar los parámetros físicos del Teorema de conservación del momento angular y el Teorema de la energía cinética. ¿Qué fuerzas hacen variar el momento angular y la energía cinética?

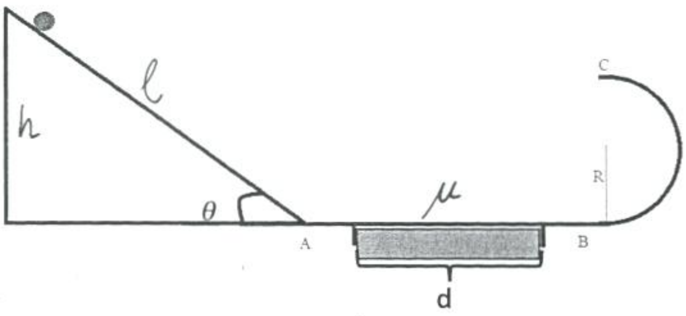
## PARTE B: Problemas 6 PUNTOS

**B1. (3 puntos)** Una masa puntual ($m = 2kg$) se deja caer por una pista inclinada sin fricción con un ángulo $\theta = 30°$ y recorre una distancia $l = 20\,m$ hasta llegar al punto A. Posteriormente, se desplaza a lo largo de una pista horizontal de longitud $d = 20\,m$, con un coeficiente de rozamiento $\mu = 0.2$.

*a)* Calcular la velocidad antes y después de recorrer esta pista con rozamiento.

*b)* Si luego la masa se encuentra una pista circular de radio $R = 2\,m$, ¿cuál será la velocidad en el punto más alto de la pista (punto C)?

*c)* ¿Cuál es el radio máximo que debe tener la pista circular para que la masa pueda dar una vuelta entera?




a) $v_A = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gl\sin\theta} = 14\ m/s$

$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + \mu m g d \Rightarrow v_B = \sqrt{v_A^2 - 2\mu g d} = 10{,}84\ m/s$

b) $\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mg\cdot 2R \Rightarrow v_C = \sqrt{v_B^2 - 4gR} = 6{,}26\ m/s$

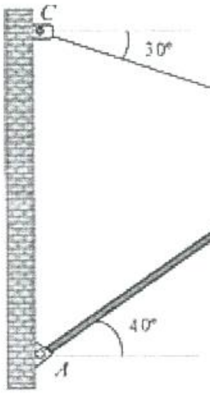
c) Para completar el bucle $N(c) = 0$ y por tanto $v_B^2 = 5gR'$

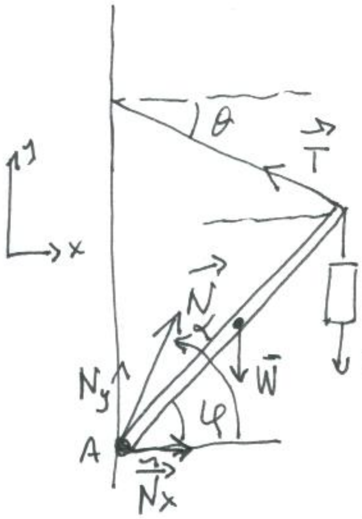
por tanto $R' = \frac{v_B^2}{5g} = \frac{v_A^2 - 2\mu g d}{5g} = 2{,}4\ m.$

**B2. (3 Puntos)** Una barra homogénea (AB) de masa 100 kg está sujeta a la pared mediante a la articulación A sin rozamiento y por un cable desde el otro extremo (BC). Sí se le añade una caja de masa 200 kg en el extremo (punto B):

*a)* Calcular la tensión del cable, la reacción en la articulación y el ángulo que forma con la horizontal.

*b)* Si la barra tiene una longitud de 6 m y la tensión máxima del cable es de 1000 N, ¿cuál es la distancia máxima (desde el punto A) en el que podemos situar la caja sin que se rompa el cable?




a)

$\vec{T} = (-T\cos\theta, T\sin\theta)$

$\vec{W}' = (0 \quad -W')$

$\vec{W} = (0 \quad -W)$

$\vec{N} = (N_x, N_y)$

$$\left.\begin{array}{l} -T\cos\theta + N_x = 0 \\ T\sin\theta + N_y = W + W' \end{array}\right\}$$

$\cancel{T = \frac{W+W'}{\sin\theta}} = , \quad \cancel{N = T\cos\theta = \frac{W+W'}{\sin\theta}\cos\theta} =$

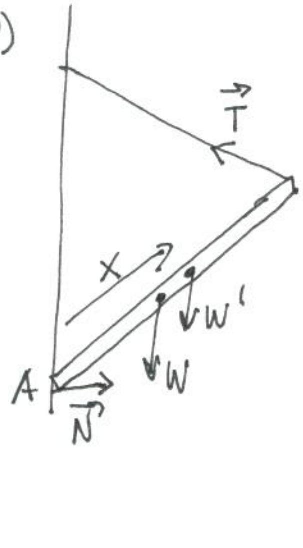
Para el $\vec{M}_A = 0$

$$\frac{L}{2} W\cos\varphi + L W'\cos\varphi - L T\sin(\varphi - \theta) = 0$$

$T = 1997{,}3$ N
$N_x = 1729{,}7$ N
$N_y = 1941{,}4$ N

$$\left.\right\} \begin{array}{l} N = \sqrt{N_x^2 + N_y^2} = 2600'2 \text{ N} \\ \alpha = \mathrm{arctg}\left(\frac{N_y}{N_x}\right) = 48'3^\circ \end{array}$$

b)




Ahora lo que cambia es la posición de $W'$

$$\frac{L}{2} W\cos\varphi + x W'\cos\varphi - L\sin(\varphi - \theta) = 0$$

$x = 2{,}26$ m.