ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA Y DISEÑO INDUSTRIAL

EXAMEN DE FISICA I (Convocatoria extraordinaria)

Fecha: 22-06-2023 CURSO: 2022-23

Fecha de publicación de las preactas: 5 de julio de 2023

Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: 7 de julio

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.

Apellidos, nombre: ***DNI*** ***Curso***

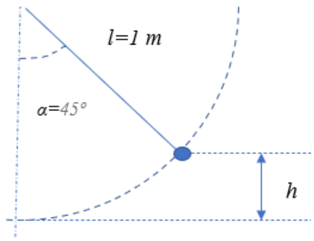
PARTE A:

Cuestiones

1. Calcular en kp la fuerza que un hombre de 90 kp de peso ejerce sobre el piso de un ascensor cuando a) Está en reposo, b) Sube con una velocidad constante de 2 m/s, c) Baja con una velocidad constante de 2 m/s, d) Sube con una aceleración constante de 2 m/s^2, e) Baja con una aceleración constante de 2 m/s^2. (**1 punto**)

a	b	c	d	e
90 kp	90 kp	90 kp	$90+\frac{2\cdot 90}{9{,}8}=108{,}36\ kp$	$90-\frac{2\cdot 90}{9{,}8}=71{,}63\ kp$

2. Un péndulo simple está constituido por una esfera de 15 kp de peso y un hilo de 1m de longitud. Calcular el trabajo nesesario para llevar el péndulo desde la posición vertical a una posición que forma 45º con dicha posición vertical ~~por debajo de la horizontal la horizotal~~. Desde esta posición se abandona. Cuando pasa por la posición mas baja de su trayectoria ¿cuanto vale su velocidad, su energía cinética y cual es la tensión soportada por la cuerda en dicho momento? (**3 puntos**)



$W = mgh = mgl(1-\cos 45°) = 15\cdot 9{,}8\cdot 1\cdot(1-\cos 45°)$=43 J

$E_c = 43\ J \quad v=\sqrt{\frac{2\cdot E_c}{m}}=2{,}4\frac{m}{s}$

$T = P+\frac{m\cdot v^2}{l}=15\cdot 9{,}8+\frac{15\cdot 2{,}4^2}{1}=233{,}4\ N$

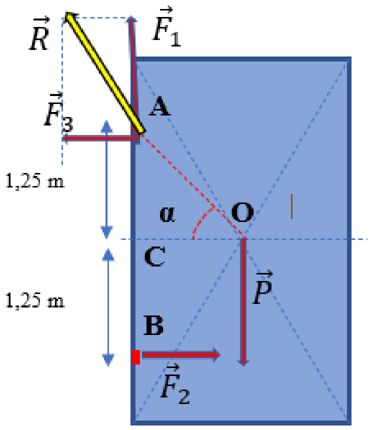
---

3. Defina el momento lineal de un sistema de partículas y demuestre que medido en el sistema del centro de masas del sistema es siempre idénticamente nulo. (**1,5 puntos**)

Problemas

---

4. La separación entre las bisagras A y B de una puerta de 1 m de ancho y 40 kp de peso es de 2,5 m. Sabiendo que el peso de la puerta esta soportado exclusivamente por la bisagra superior, hallar las fuerzas ejercidas por las bisagras sobre la puerta (**1,5 puntos**).



$$\left|\vec{F}_2\right| = \left|\vec{F}_3\right|$$

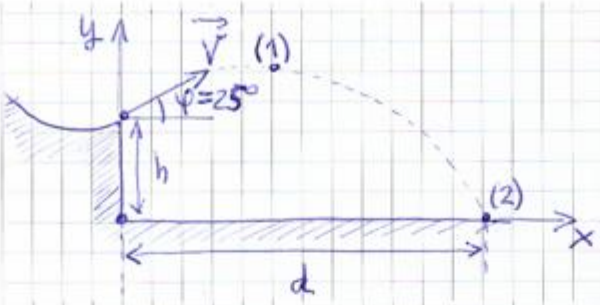
$$\left|\vec{F}_1\right| = \left|\vec{P}\right| = 40\ kp$$

$$\sum M(A)_Z = 0 \quad \Rightarrow \quad 40 \cdot OA \cdot \cos\alpha = 2{,}5 \cdot \left|\vec{F}_2\right|$$

$$\Rightarrow \quad 40 \cdot OC = 2{,}5 \cdot \left|\vec{F}_2\right| \Rightarrow \quad \left|\vec{F}_2\right| = 8\ Kp \Rightarrow \quad \left|\vec{F}_3\right| = 8\ Kp$$

$$\left|\vec{R}\right| = \sqrt{40^2 + 8^2} \ = \ 40{,}7\ Kp$$

5. Un esquiador de 72 kg desciende por la rampa de un trampolín de salto cuyo extremo se encuentra a 3m de altura sobre la pista de aterrizaje, que es horizontal. En el momento del despegue la velocidad del esquiador es de 82 km/h y forma un ángulo de 25º con la horizontal. Tras el despegue, y debido a la posición del saltador y de los esquíes, el viento ejerce sobre el saltador una fuerza horizontal de 18N que se opone a su avance y una fuerza vertical ascensional de 34N. Calcule: a) la energía cinética del saltador en el punto más alto de su trayectoria, b) el radio de curvatura de la trayectoria en su punto más alto, c) el alcance del salto, medido sobre la pista de aterrizaje, d) el trabajo realizado por las fuerzas que actúan sobre el esquiador durante todo el salto. (**3 puntos**) (**Juan Carlos**)



$$\vec{a} = (a_x, a_y)$$

$$a_x = -\frac{18}{72}\ m/s^2,\quad a_y = \left(-9.8 + \frac{34}{72}\right) m/s^2$$

$$0 = v_y(t_1) = v\,\mathrm{Sen}\,\varphi + a_y t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v\,\mathrm{Sen}\,\varphi}{a_y}$$

$$v_x(t_1) = v\cos\varphi + a_x t_1 = v\cos\varphi + a_x\left(\frac{v\,\mathrm{Sen}\,\varphi}{a_y}\right)$$

a) $\boxed{E_c(t_1) = \frac{1}{2} m v_x^2(t_1) = 14960.7\ J}$

b) $\vec{u}_t(t_1) = (1,0)\ ;\ \vec{u}_n(t_1) = (0,-1)$

$$a_n(t_1) = \vec{a}\cdot\vec{u}_n(t_1) = \left(9.8 - \frac{34}{72}\right) m/s^2\ ;\ \boxed{R = \frac{v_x(t_1)^2}{a_n(t_1)} \simeq 44.6\ m}$$

c) $0 = y(t_2) = h + v\,\mathrm{Sen}\,\varphi\cdot t_2 + \frac{1}{2} a_y t_2^2 \to t_2$

$$\boxed{d = v\cos\varphi\cdot t_2 + \frac{1}{2} a_x t_2^2 \simeq 47.6\ m}$$

d) $\boxed{W = m a_x d - m a_y h \simeq 1157.96\ J}$

$$\boxed{W = \Delta E_c = E_c(t_2) - E_c(t_1) = \frac{1}{2} m\left(v(t_2)^2 - v^2\right) \simeq 1157.96\ J}$$

$$v(t_2)^2 = v_x(t_2)^2 + v_y(t_2)^2$$

PARTE B:

Cuestiones

1. Un cilindro macizo de aluminio, de densidad relativa 2,7 pesa 350 N en el aire y 230 N sumergido en trementina. Hallar la densidad de la trementina en el sistema internacional. ***(*1 punto*)***

$$\frac{V\rho_{Al}\,g - V\rho_{Trem}g}{V\rho_{Al}\,g} = \frac{230}{350} \Rightarrow 1 - \frac{\rho_{Trem}}{\rho_{Al}} = \frac{23}{35} \Rightarrow \rho_{Trem} = \frac{12}{35}\rho_{Al} = \frac{12}{35} \cdot 2{,}7 \cdot 1000 = 925{,}7\,{}^{kg}/_{m^3}$$

Densidad de la trementina=$925{,}7\,{}^{kg}/_{m^3}$

2. Hallar en kW y en CV la potencia transmitida por una cuerda que está enrollada en la garganta de una rueda de 10 metros de perímetro y que posee un movimiento de rotación con una velocidad de 1 rpm, cuando la tensión de la cuerda es de 50 kp. **(1.5 puntos)**

$$Potencia = T \cdot \mathrm{v} = T \cdot \omega \cdot R = T \cdot 2\pi 925{,}7\,{}^{kg}/_{m^3} \cdot R = T \cdot Perímetro \cdot v = 50 \cdot 9{,}8 \cdot 10 \cdot \tfrac{1}{60} = 81{,}67\ \mathrm{W}$$

Potencia transmitida por la cuerda=0,082 kW=0,11 CV

3. La *ecuación de Poiseuille* es: (**1 punto**)

$Q = \frac{(p_1 - p_2)\pi R^4}{4\eta l}$	$Q = \frac{(p_1 - p_2)\pi R^4}{8\eta l}$	$Q = \frac{(v_1 - v_2)\pi R^4}{8\eta l}$	$Q = \frac{(v_1 - v_2)\pi R^2}{4\eta l}$

4. Compruebe que la energía mecánica de un oscilador armónico de simple de ecuación

   $x(t) = x_0 \cdot \mathrm{sen}(\omega t + \phi)$ con $\omega = \sqrt{k/m}$

   es constante (**1,5 puntos**)

Problemas

5. Un cilindro de 40 kp de peso y 0,5 m de diámetro, rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal, con una velocidad inicial de 360 rpm. Sabiendo que, el rozamiento equivale a un par de $0{,}5\ \mathrm{kp\ x\ m}$, calcular el tiempo que tardará la rueda en detenerse. **(2 puntos)**

$$f_R \cdot R = \frac{1}{2} m R^2 \cdot \alpha \quad \Rightarrow \quad 0{,}5 \cdot 9{,}8 = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 0{,}25^2 \cdot \alpha \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{9{,}8}{40 \cdot 0{,}25^2} = 3{,}92\, {}^{rad}/_{s^2}$$

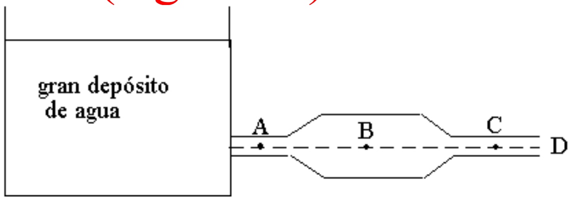
$$\omega = \omega_0 + \alpha \cdot t \quad \Rightarrow \quad 0 = 2\pi \cdot 6 - 3{,}92 \cdot \tau \quad \Rightarrow \quad \tau = \frac{2\pi \cdot 6}{3{,}92} = 9{,}61\ seg$$

6. De un gran depósito de agua, cuyo nivel se mantiene constante fluye agua que circula por los conductos de la figura hasta salir por la abertura D, que está abierta al aire. La diferencia de presión entre los puntos A y B es P_B - P_A = 500 Pascales. La presión en C es la atmosférica igual a 10^5 Pascales.

   Sabiendo que las secciones de los diferentes tramos de la conducción son S_A= S_C = 10 cm^2 y S_B=20 cm^2. Calcular:

a) Las velocidades. b) Las presiones del agua en los puntos A, B, de la conducción. **(3 puntos)**

(Agustina)



P_B	P_A	P_C	v_A	v_B
(10^5 +500) Pascales	10^5 Pascales	10^5 Pascales	1,15 m/s	v_B = 0,58 m/s

A y B están en el mismo nivel $z_A = z_B$

$Q = S_A v_A = S_B v_B$ $10 \cdot v_A = 20 \cdot v_B$ $v_A = 2 \cdot v_B$

$$p_A + \rho g z_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 = p_B + \rho g z_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2 \xRightarrow{z_A=z_B} p_A + \frac{1}{2}\cdot 1000 \cdot 4 \cdot v_B^2 = (p_A + 500) + \frac{1}{2}\cdot 1000 \cdot v_B^2$$

v_B = 0,58 m/s v_A = 1,15 m/s

$P_A=P_C=10^5$ Pascales $P_B=10^5+500$ Pascales