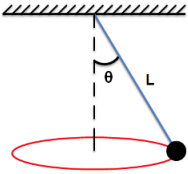


## EXAMEN PRIMERA CONVOCATORIA. ENERO 2014 (29-01-2014)

## Grado en Ingeniería de la Salud. Física I.

1. (1 punto) Una partícula se mueve siguiendo una trayectoria que viene dada por  $\vec{r}(t) = 5 \cos(2t)\hat{x} + 5 \sin(2t)\hat{y} + (10t)\hat{z}$ , donde todas las distancias están en metros, los ángulos en radianes y el tiempo en segundos. Calcular, en el instante  $t = \pi/2$  s, su aceleración tangencial  $\vec{a}_t$  y normal  $\vec{a}_n$ .



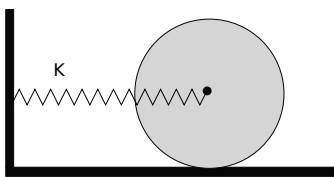
2. (1.5 puntos) Un péndulo cónico consiste en una partícula suspendida de un hilo de longitud  $L$  que forma un ángulo  $\theta$  con la vertical, y que se mueve describiendo una circunferencia (el rozamiento es despreciable). En función de  $L$ ,  $\theta$  y  $g$ , encontrar una expresión para el módulo de su velocidad  $v$ , y su periodo de revolución  $T_r$  (tiempo que tarda en dar una vuelta).

3. (1 punto) Un objeto de masa  $m$ , partiendo del reposo, desliza por un plano inclinado que forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal. El coeficiente dinámico de rozamiento entre el plano y el objeto es  $\mu$ . Calcular, en función de  $m$ ,  $\theta$ ,  $\mu$  y  $g$ , su velocidad  $v(t)$ , y la variación de su energía mecánica por unidad de tiempo,  $dE_{mec}(t)/dt$ .

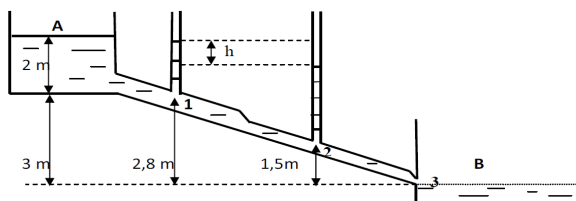


4. (1.5 puntos) Una puerta, de masa  $M = 100$  kg, en reposo, que puede girar alrededor de un eje fijo que pasa por uno de sus extremos, es golpeada por una bola de masa  $m = 2$  kg y velocidad  $v = 10$  m/s, horizontal y perpendicular a la puerta, a una distancia  $D = 0.5$  m de su eje. Después de la colisión, la bola queda pegada a la puerta. El momento de inercia de la puerta respecto a su eje es  $I = 1000$  kg m<sup>2</sup>. Encontrar, en función de las magnitudes anteriormente mencionadas ( $M$ ,  $m$ ,  $v$ ,  $D$ ,  $I$ ), y también escribiendo el resultado numérico, con unidades, la velocidad angular  $\omega$  de la puerta después de la colisión, y la pérdida de energía mecánica del sistema en el proceso.

5. (1 punto) Una deformación se propaga en forma de onda armónica en la dirección del eje  $x$  y sentido negativo. La distancia entre dos puntos consecutivos para los que, en un instante dado, la perturbación es nula, es de 2 m. La amplitud de la perturbación es de 0.2 cm y, para un punto dado, el tiempo que transcurre entre el instante en el que la perturbación alcanza su valor máximo y el instante en el que alcanza su valor mínimo es de 5 s. Si en el punto  $x = 0$ , en el instante inicial ( $t = 0$ ), la perturbación tiene su valor mínimo, escribir la ecuación  $A(x, t)$  que describe la onda.



6. (2 puntos) Una rueda, de masa  $m$ , radio  $R$ , y momento de inercia con respecto a un eje perpendicular que pasa por su centro  $I$ , se encuentra unida a un muelle, de masa despreciable y constante  $k$ , por su centro. La rueda oscila alrededor de su punto de equilibrio, rodando sin deslizar. Encontrar, en función de las magnitudes indicadas anteriormente ( $I$ ,  $m$ ,  $R$  y  $k$ ), el periodo  $T$  del movimiento armónico simple que realiza la rueda (el rozamiento con el aire es despreciable).



7. (2 puntos) Los depósitos A y B, de grandes dimensiones y abiertos a la atmósfera, están conectados por una tubería de sección variable. El nivel de agua en el depósito A es de 2 m y el desnivel entre ambos depósitos es de 3 m. El radio en el tramo de tubería 1 es 3 cm, reduciéndose a la mitad en el punto 2 y a un tercio en el punto 3. Considerar que  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>,  $z_1 = 2.8$  m,  $z_2 = 1.5$  m y  $z_3 = 0$  m. Calcular las velocidades del fluido en los puntos 1 y 2, y la diferencia de altura  $h$  entre los tubos 1 y 2 (estos tubos están abiertos a la atmósfera). **Nota:** Ecuación de Bernoulli:  $P + \rho v^2/2 + \rho gh = \text{cte}$ ,  $\rho_{\text{agua}} = 1$  kg/l.

**APELLIDOS y NOMBRE:** .....

**Correo electrónico:** .....

En las preguntas que se indiquen, escribir únicamente el resultado (1, 2, 3, 4 y 5). En las preguntas que se indique, mostrar el desarrollo del problema completo utilizando el espacio que se muestra (6 y 7). Este desarrollo debe de ser coherente (por favor, eviten fórmulas dispersas o sin significado. Deben de resolver primeramente el problema “en sucio” y luego pasar a limpio la versión definitiva). Si resulta imposible de seguir este desarrollo, o alguno de sus pasos, el problema se calificará con 0.

---



---

$\vec{a}_t =$

1.

$\vec{a}_n =$

---



---

$v =$

2.

$T_r =$

---



---

$v(t) =$

3.

$dE_m(t)/dt =$

---



---

$\omega =$

4.

$\Delta E_{mec} =$

---



---

5.  $A(x, t) =$

---



---

6. Resolver el problema:

$$T =$$

---

---

7. Resolver el problema:

$$v_1 =$$

$$v_2 =$$

$$h =$$

---

---