

2aConv.-2021.pdf



eclaudel_



Física I



1º Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto



Escuela Politécnica Superior
Universidad de Sevilla

MÁSTER Y MÁSTER OF ARTS
CONVIERTE TU POTENCIAL EN IMPACTO

110 becas máster

en Diseño, Moda, Artes Visuales o
Comunicación.



DEL **20** DE MAYO
AL **18** DE JUNIO

Quiero saber más





APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____ GRUPO: _____

EXAMEN FINAL. FÍSICA I. GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y D.P. 10-09-2021
DOBLE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y D.P. E ING. MECÁNICA

Observaciones:

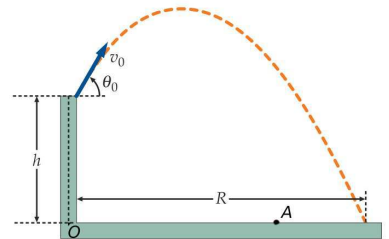
1ª.- Escribir el nombre y los apellidos en todas las hojas.

2ª.- La calificación de cada pregunta no será la máxima si no está convenientemente explicada.

3ª.- Cada pregunta debe responderse en una hoja distinta y no se pueden presentar las respuestas escritas a lápiz. La calificación del examen se obtendrá dividiendo la suma de los puntos obtenidos entre 4.

1A- Se dispara un proyectil desde una altura h , con una velocidad inicial $v_0 = 50$ m/s formando un ángulo de $\theta_0 = 60^\circ$ con la horizontal, tal y como se indica en la figura.

- Obtener el vector velocidad y las componentes intrínsecas de la aceleración de la pelota en función de los vectores unitarios de los ejes X e Y , a los 2 s de ser lanzada.
- Si se conoce que el alcance $R = 325$ m, calcular el tiempo de vuelo y la altura h desde donde se ha lanzado la pelota.

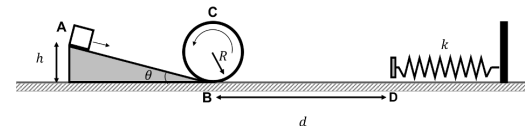


1B- Una partícula que cuelga de un muelle oscila con un movimiento armónico simple de período $T = 48$ s. Si en el instante inicial se suelta desde el reposo a una distancia de 10 cm por debajo de su posición de equilibrio, ¿qué tiempo tarda en llegar a la posición de equilibrio desde un punto situado 5 cm por debajo, moviéndose en dirección a la posición de equilibrio?

(Calificación máxima: 10 puntos)

2.- Un cuerpo de masa $m = 300$ g desliza, partiendo del reposo, por un plano inclinado rugoso de ángulo $\theta = 60^\circ$ desde un punto A, situado a una altura $h = 3,0$ m, hasta un punto B situado en el suelo. A continuación, realiza un bucle circular de radio $R = 0,5$ m, para continuar deslizando a lo largo de un plano horizontal hasta alcanzar un muelle de constante $k = 500$ N/m cuyo extremo libre está situado en el punto D a una distancia $d = 50$ cm del punto B. Suponiendo que no existe rozamiento en el bucle circular y que el coeficiente dinámico de rozamiento tanto en el plano inclinado como en el horizontal es $\mu = 0,4$, calcular:

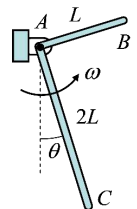
- La velocidad del cuerpo en el punto B.
- La máxima deformación que sufre el muelle.
- La velocidad del cuerpo en el punto C.
- La fuerza normal en el punto C



(Calificación máxima: 10 puntos)

3. La estructura de la figura está compuesta de la barra delgada AB de masa m y longitud L y la barra AC de masa $2m$ y longitud $2L$, que están soldadas perpendicularmente por el extremo A. El sistema está sujeto en ese punto A mediante un pasador que le permite girar libremente. En el instante representado en la figura, en el que la barra AC forma un ángulo $\theta = 30^\circ$ con la vertical, la barra gira con velocidad angular de $\omega = 2,5$ rad/s en sentido antihorario. Sabiendo que $m = 4$ kg, $L = 3$ m y $I_G(\text{barra}) = ML^2/12$:

- Obtener, en el instante representado, el vector de posición del centro de gravedad de la estructura respecto del punto A, y su momento de inercia respecto del eje de giro que pasa por A.
- Hallar la aceleración angular del sistema en el instante representado.
- Calcular la reacción que se ejerce en A en el instante representado.



(Calificación máxima: 10 puntos)

4. Un cilindro con un pistón móvil tiene todas sus paredes recubiertas de un material adiabático perfecto. Inicialmente el cilindro contiene un gas ideal ($\gamma = 1,25$) a una presión de 1 atm que ocupa un volumen de 200 l. A través del pistón se realiza un trabajo sobre el gas hasta que su volumen es de 100 l. Seguidamente se quita la cubierta adiabática que rodea al cilindro y se deja enfriar el gas hasta la temperatura inicial, manteniendo en todo instante el pistón en su posición mediante unas pestañas que lo fijan. Por último se quitan dichas pestañas y se deja expandir el gas, manteniendo su temperatura constante, hasta que el gas alcanza su presión inicial. (DATOS: $R = 8,314$ J/mol·K = 0,082 atm·l/mol·K)

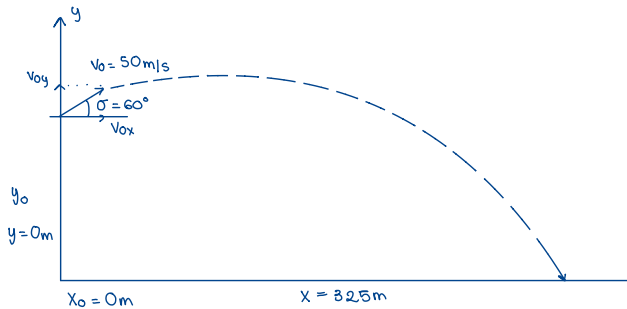
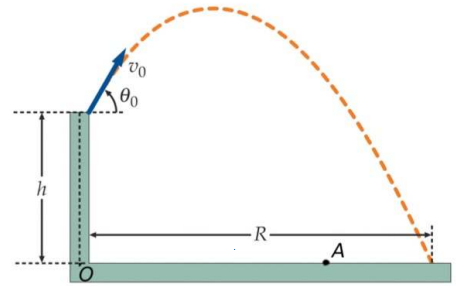
- Dibujar el diagrama pV del ciclo y obtener la presión del gas tras el primer proceso y tras el segundo.
- Calcular el trabajo realizado, el calor intercambiado y la variación de energía interna en cada uno de los tres procesos realizados.
- Razonar si el ciclo funciona como un motor o una máquina frigorífica y calcular su rendimiento o eficacia según sea el caso.

(Calificación máxima: 10 puntos)



1A- Se dispara un proyectil desde una altura h , con una velocidad inicial $v_0 = 50 \text{ m/s}$ formando un ángulo de $\theta_0 = 60^\circ$ con la horizontal, tal y como se indica en la figura.

- Obtener el vector velocidad y las componentes intrínsecas de la aceleración de la pelota en función de los vectores unitarios de los ejes X e Y , a los 2 s de ser lanzada.
- Si se conoce que el alcance $R = 325 \text{ m}$, calcular el tiempo de vuelo y la altura h desde donde se ha lanzado la pelota.



$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta$$

Para conocer el punto a los 2s, primero debemos conocer todos los datos del problema.

- Aplicamos las expresiones de MRU y MRUA:

MRU: $x = x_0 + v_{0x} \cdot t$

$$t = \frac{x - x_0}{v_{0x}} = \frac{x - x_0}{v_0 \cdot \cos \theta} = \frac{325 - 0}{50 \cdot \cos 60} = 13 \text{ s}$$

MRUA: $y = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$

$$0 = y_0 + v_0 \cdot \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad ; \quad 0 = y_0 + 50 \cdot \sin 60 \cdot 13 - \frac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot 13^2 \quad ; \quad 0 = y_0 - 265,18$$

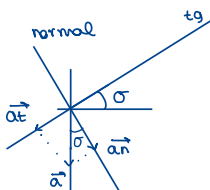
$y_0 = 265,18 \text{ m}$

- una vez conocemos los datos, calculamos el espacio recorrido por el proyectil a los 2s.

$$x = x_0 + v_{0x} \cdot t = x_0 + v_0 \cdot \cos \theta \cdot t = 50 \cdot \cos 60 \cdot 2 = 50 \text{ m}$$

Por tanto, el proyectil, al haber recorrido tan poco espacio, conserva el mismo ángulo inicial.

Por tanto:



El vector velocidad viene dada por:

$$v_0 = v_{0x} \vec{i} + v_{0y} \vec{j} = v_0 \cdot \cos \theta \vec{i} + v_0 \cdot \sin \theta \vec{j} =$$

$$= 50 (\cos 60 \vec{i} + \sin 60 \vec{j}) = (25 \vec{i} + 43,30 \vec{j}) \text{ m/s}$$

$$a_t = a \cdot \sin \theta = g \cdot \sin \theta$$

$$a_n = a \cdot \cos \theta = g \cdot \cos \theta$$

Las componentes de la aceleración vienen dadas por:

$$\vec{a} = \vec{a_t} + \vec{a_n} = a_t \cdot \vec{e} + a_n \cdot \vec{n}$$

$$\vec{e} = \vec{n} = \frac{\vec{v_0}}{|\vec{v_0}|} = \frac{(25 \vec{e} + 43,30 \vec{f})}{50} = 0,5 \vec{e} + 0,87 \vec{f}$$

$$\vec{a_t} = a_t \cdot \vec{e} = (g \cdot \sin \theta) \cdot \vec{e} = (9,8 \cdot \sin 60) \cdot (0,5 \vec{e} + 0,87 \vec{f}) = \boxed{(-4,24 \vec{e} - 7,38 \vec{f}) \text{ m/s}^2}$$

$$\vec{a_n} = \vec{a} - \vec{a_t} = (0 \vec{e} - 9,8 \vec{f}) - (-4,24 \vec{e} - 7,38 \vec{f}) = \boxed{(4,24 \vec{e} - 2,42 \vec{f}) \text{ m/s}^2}$$



SOLUCIONES:

1A. a) $\vec{v} = 25\vec{i} + 23,68\vec{j}$ m/s; $a_t\vec{e}_t = -4,9\vec{i} - 4,64\vec{j}$ m/s²; $a_n\vec{e}_n = 4,9\vec{i} - 5,17\vec{j}$ m/s²

b) $t_v = 13$ s; $h = 266$ m.

1B. 4 s

2.a) $v_B = 6,72$ m/s

b) $\Delta x = 0,155$ m

c) $v_C = 5,06$ m/s

d) $N_C = 12,43$ N

3.a) $\vec{r}_{cm} = (1,4\vec{i} - 1,5\vec{j})$ m, $I_A = 108$ kg·m²

b) $\vec{\alpha} = -1,53\vec{k}$ rad/s²

c) $\vec{R}_A = (-132\vec{i} + 204\vec{j})$ N

4.a) $p_2 = 2,4$ atm; $p_3 = 2$ atm. Proceso 12 (compresión adiabática), proceso 23 (isocórico), proceso 31 (expansión isotérmica).

b)

magnitudes-procesos	1-2	2-3	3-1
W (atm·l)	-160	0	138,6
ΔU (atm·l)	160	-160	0
Q (atm·l)	0	-160	138,6

c) $W_T = W_{12} + W_{23} + W_{31} = -21,4$ atm·l < 0 (máquina frigorífica) eficacia, $\epsilon = \frac{Q_{31}}{|W_T|} = 6,5$

