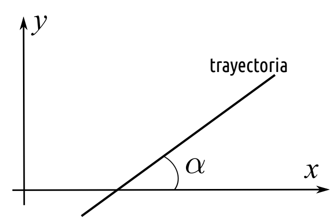
EXAMEN FINAL (1ª CONVOCATORIA) (27-01-2020) **FÍSICA 1. Grado en Ingeniería de la Salud**

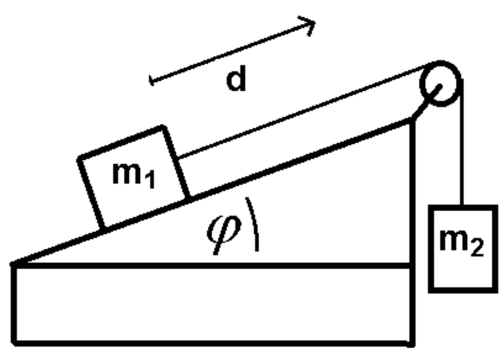
Notas importantes: 1) No usar lápiz ni tinta roja. 2) Razonar todos los pasos. 3) Dar los resultados con la notación indicada y con sus unidades y cifras significativas correspondientes si el resultado es numérico, y en una caja; ejemplos: $\boxed{a_{\text{fin}} = \frac{1}{2} g\, t^2}$ o bien $\boxed{a_{\text{fin}} = 3.20\,\text{m/s}^2}$. 4) Haga dibujos muy grandes con todas las magnitudes implicadas.

PRIMER PARCIAL. CONTESTE A DOS DE LAS TRES CUESTIONES SIGUIENTES:

1. Una partícula tiene un movimiento a lo largo de la trayectoria rectilínea mostrada en la figura. En el instante inicial $t = 0$, se encuentra en el punto de corte con el eje x a una distancia x_0 del origen de coordenadas. Su velocidad inicial tiene módulo v_0 con componente x positiva. Su aceleración es constante de módulo a_0, pero con sentido opuesto a $\vec{v}_0$. Obtenga la expresión de $\vec{v}(t)$ y $\vec{r}(t)$ en función de α, x_0, v_0, a_0 y t. Obtenga también las componentes tangencial y normal a_t y a_n de la aceleración. ¿Cambia el signo de alguna de las dos en algún momento?



2. Una caja de masa m_1 está conectada a una segunda caja de masa m_2 por medio de una cuerda y de una polea sin fricción como se indica en la figura. La masa de la polea y de la cuerda se consideran despreciables. Los coeficientes de fricción estático y dinámico entre m_1 y el plano son μ_e y μ_d. (**a**) Calcular los valores mínimo y máximo de m_2 para que el sistema esté en equilibrio estático. A partir de ahora suponemos que m_2 es tal que m_1 se acelera hacia la derecha desde el reposo, y recorre una distancia d sobre el plano inclinado. (**b**) Obtener la energía perdida por el rozamiento y (**c**) la velocidad con que se mueven las dos masas tras recorrer la distancia d.



3. (**a**) Demostrar el teorema del trabajo . (**b**) Calcular explícitamente (sin usar ningún teorema de conservación) el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria sobre una partícula de masa m: $\vec{F}_g = -mg\vec{k}$, cuando la partícula se traslada desde un punto (x_1, y_1, z_1) a otro punto (x_2, y_2, z_2). (**c**) Usar el resultado para obtener la energía potencial de la partícula.

SI NO SE PRESENTA AL SEGUNDO PARCIAL, CONTESTE TAMBIEN EL EJERCICIO SIGUIENTE:

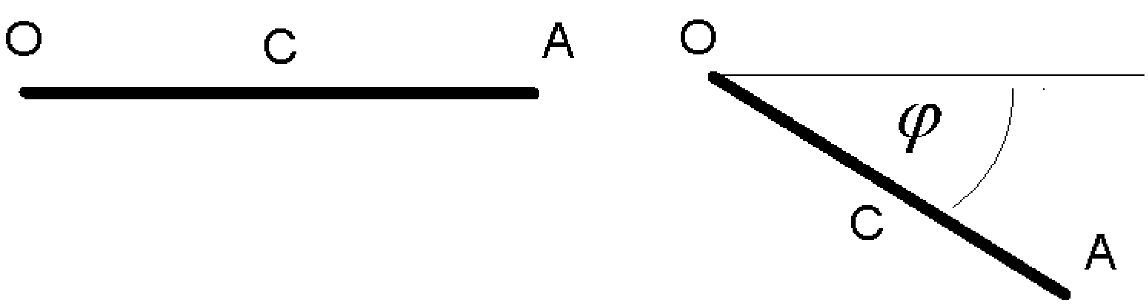
4. Una partícula sale despedida desde un edificio de altura h con una velocidad inicial horizontal $\vec{v}_0 = v_0\vec{\imath}$. Calcule las componentes tangencial y normal de la aceleración a_t y a_n así como el radio de curvatura de la partícula (**a**) en el instante del lanzamiento y (**b**) cuando la partícula impacta en el suelo.

Notas importantes: 1) No usar lápiz ni tinta roja. 2) Razonar todos los pasos. 3) Dar los resultados con la notación indicada y con sus unidades y cifras significativas correspondientes si el resultado es numérico, y en una caja; ejemplos: $\boxed{a_{\text{fin}} = \frac{1}{2} g\, t^2}$ o bien $\boxed{a_{\text{fin}} = 3.20\,\text{m/s}^2}$. 4) Haga dibujos muy grandes con todas las magnitudes implicadas.

SEGUNDO PARCIAL. CONTESTE A DOS DE LAS TRES CUESTIONES SIGUIENTES:

1. Una barra homogénea y delgada de masa M y longitud L puede rotar en torno a un eje horizontal perpendicular a la barra que pasa por uno de sus extremos (extremo O). La barra está en equilibrio en posición horizontal debido a una fuerza $\vec{F}_A$ vertical aplicada en el otro extremo (extremo A). (**a**) Calcular la fuerza $\vec{F}_A$ aplicada y la fuerza que ejerce el eje sobre la barra $\vec{R} = R_x\vec{\imath} + R_y\vec{\jmath}$. (**b**) Lo mismo que en el apartado (**a**) si ahora la fuerza $\vec{F}_A$ forma un ángulo β por encima de la horizontal y tiene componente x hacia la derecha.

2. En la misma situación que en el problema anterior, se suprime la fuerza $\vec{F}_A$ en $t = 0$. (**a**) Calcular su momento de inercia respecto a un extremo. (**b**) Calcular la energía cinética total en función del ángulo φ que forma con la horizontal. (**c**) Obtener la velocidad angular ω y la velocidad del centro de masas v_{cm} en función del ángulo φ. (**d**) Calcular la suma de momentos de fuerzas respecto a O y la aceleración angular en función de φ. (**e**) Calcular en función de φ la aceleración tangencial y normal del centro de masas. **Nota:** El momento de inercia de una barra respecto a su centro de masas es $I_{cm} = \frac{1}{12} ML^2$.



3. Defina (**a**) el momento angular $\vec{L}$ de una partícula; (**b**) Defina el momento angular $\vec{L}$ de un sistema de partículas puntuales. (**c**) Demuestre que el momento angular de un sistema de partículas puntuales respecto a un punto fijo en un sistema inercial es igual a la suma del momento angular orbital o del centro de masas más el momento angular interno (o de spin o relativo al centro de masas). (**d**) Demuestre que en la suma de los momentos respecto a un punto O, de las fuerzas que actuán sobre un sistema de partículas $\vec{\tau}_O = \sum_{i=1}^{N} \overrightarrow{OP}_i \times \vec{F}_i$ solamente hay que tener en cuenta las fuerzas exteriores.

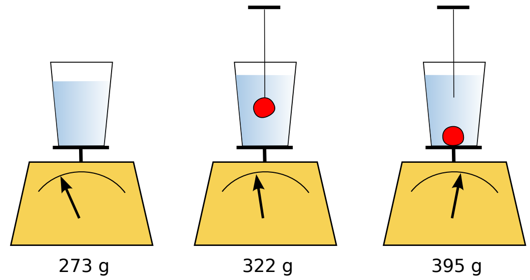
SI NO SE PRESENTA AL PRIMER PARCIAL, CONTESTE TAMBIEN EL EJERCICIO SIGUIENTE:

4. Dos masas pueden deslizarse sobre una superficie horizontal sin rozamiento, la primera con masa $m_1 = 1.0\,\text{kg}$ tiene velocidad $\vec{v}_1 = 3.0\vec{\imath} + 3.0\vec{\jmath}\,\text{m/s}$ cuando choca con otra partícula de masa $m_2 = 0.50\,\text{kg}$ con velocidad $\vec{v}_2 = 0.00$ situada en el origen de coordenadas. Tras el choque, la partícula 2 sale con velocidad $\vec{v}_2' = 2.0\vec{\imath}\,\text{m/s}$. (**a**) Calcular la velocidad $\vec{v}_1'$ de m_1 inmediatamente después del choque. (**b**) Determinar la cantidad de movimiento (momento lineal) del sistema $\vec{p}$ y la velocidad $\vec{v}_{cm}$ del centro de masas antes y después del choque (**c**) Determinar la energía cinética orbital y la energía cinética interna (o relativa al centro de masas) antes y después del choque. (**d**) ¿Es el choque elástico o inelástico?

EXAMEN PARCIAL DE FLUIDOS (27-01-2020) **FÍSICA 1. Grado en Ingeniería de la Salud**

1. [4 puntos] Deduzca la ecuación de Bernouilli de la dinámica de fluidos y describa las condiciones de su validez.

2. [6 puntos] Una balanza de resorte marca 273 g cuando sobre ella se coloca un vaso de vidrio con agua. Si en el agua se sumerge una piedra atada de un hilo (de masa despreciable) marca 322 g. Se suelta el hilo, cae la piedra al fondo del vaso y la balanza indica 395 g. Razonando todos los pasos, calcule la densidad de la piedra.



EXAMEN PARCIAL DE FLUIDOS (27-01-2020) **FÍSICA 1. Grado en Ingeniería de la Salud**

1. [4 puntos] Deduzca la ecuación de Bernouilli de la dinámica de fluidos y describa las condiciones de su validez.

2. [6 puntos] Una balanza de resorte marca 273 g cuando sobre ella se coloca un vaso de vidrio con agua. Si en el agua se sumerge una piedra atada de un hilo (de masa despreciable) marca 322 g. Se suelta el hilo, cae la piedra al fondo del vaso y la balanza indica 395 g. Razonando todos los pasos, calcule la densidad de la piedra.