FÍSICA

Cada uno de los bloques de preguntas puntúa (2,5 puntos). El alumno/a deberá de contestar razonadamente a 4 de cualesquiera de los 6 bloques. Recomendamos que el alumno/a lea por completo cada bloque antes de iniciar su respuesta.

Diversas constantes: Constante dieléctrica del vacío: 8,85?10$^{?12}$ F m$^{?1}$. Constante de la gravitación universal: 6,67?10^{-11} m^{3} kg$^{?1}$ s$^{?2}$
Radio terrestre: 6370 km. Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre: 9,8 m s$^{?2}$

Bloque 1

La fuerza de Stokes caracteriza la resistencia que ofrece un fluido al movimiento de un cuerpo en su seno. Para el caso de un cuerpo con geometría esférica, de radio r, que se mueve con velocidad v en un fluido, dicha fuerza admite la siguiente expresión general:

$$F \ ? \ K?^{a} v^{b} r^{c}$$

siendo K un coeficiente adimensional y ? el coeficiente de viscosidad del fluido, con dimensiones $M\ L^{-1}\ T^{-1}$.

a) Aplicando la homogeneidad de las ecuaciones físicas, calcular los exponentes a, b y c. Con los valores encontrados, escribir la forma explícita de la ecuación de Stokes.

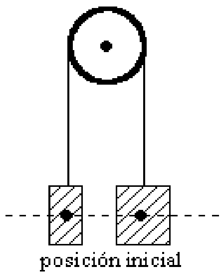
b) Aplicación: un cuerpo esférico de radio r_1 se mueve en un fluido con velocidad v_1=v ¿Qué velocidad posee otro cuerpo esférico de radio r_2 =2 r_1, si al moverse en el mismo fluido experimenta la misma fuerza de Stokes que el cuerpo de radio r_1?

Bloque 2

Se dispone de una polea, de radio 0,1 m, por la que pasa una cuerda inextensible de cuyos extremos cuelgan dos cuerpos de masa 2 kg y 4 kg. Inicialmente, los dos cuerpos se mantienen a la misma altura (mismo nivel o plano horizontal) respecto del suelo, tal y como muestra la figura. Las masas de la polea y de la cuerda son despreciables frente a la masa de los dos cuerpos y se supone ausencia total de rozamiento. Si se deja el sistema en libertad, determinar:

a) La aceleración con que se moverán los dos cuerpos y la aceleración angular de la polea.

b) La tensión de la cuerda y el tiempo que tardarán los dos cuerpos en desnivelarse una longitud de 6 m.



Bloque 3

a) El teorema de Steiner: explicar su utilidad y proporcionar, de forma razonada, su expresión matemática.

b) Un cilindro macizo, de 8 kg de masa y 0,15 m de radio, rueda sin deslizamiento ni rozamiento por un plano inclinado que forma con la horizontal un ángulo de 30º. Calcular:

b1) El momento de inercia del cilindro, respecto al eje de la periferia determinado por los puntos de contacto del cilindro con el plano.

b2) La aceleración lineal del centro (eje) del cilindro en el movimiento de descenso a lo largo del plano.

b3) La longitud del plano inclinado que ha recorrido el cilindro, al cabo de 4 segundos, después de iniciado el movimiento desde el estado de reposo.

Bloque 4

Un saté1ite artificial, de masa 100 kg, está situado a una altura de 200 km desde la superficie de la Tierra. Si el satélite describe órbitas circulares alrededor de la Tierra, calcular:

a) La velocidad de giro (m/s) y el período con que el satélite describe sus órbitas.

b) La energía potencial y la energía cinética del satélite.

Dato: Masa de la Tierra: 5,98 x 10^{24} kg.

Bloque 5

La ecuación de un movimiento ondulatorio es de la forma: y = 4 *sen*2?[(t/0,5)-(x/80)]

Si las distancias se expresan en metros y el tiempo en segundos, determinar:

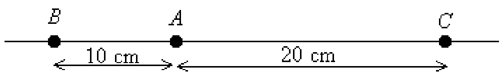
a) La amplitud, el período, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación del movimiento ondulatorio a lo largo del eje x.

b) La elongación, y, de un punto situado a 8 m del foco cuando han transcurrido 5 segundos desde el inicio del movimiento.

c) Para qué valores de x la elongación, y, es nula a los 4 segundos de iniciado el movimiento.

Bloque 6

Dos cargas eléctricas puntuales, de +2 microculombios y –5 microculombios, están situadas en el vacío, en los puntos A y B, respectivamente, de la recta que las une. Sabiendo que la distancia entre las dos cargas es de 10 cm:



a) Calcular el campo eléctrico y el potencial en un punto C, situado a 20 cm de la carga positiva, medidos en la dirección de la recta que une ambas cargas y en el sentido de la negativa a la positiva, tal y como muestra la figura. Expresar el campo eléctrico en forma vectorial y realizar su representación gráfica.

b) Averiguar si existe algún punto de la recta, situado entre ambas cargas, donde el potencial sea nulo.