XXXV OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

FASE LOCAL DE LAS UNIVERSIDADES GALLEGAS (15 DE MARZO DE 2024)

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

CENTRO: _____

TELEFONO: _____

Email: _____

PROBLEMAS

PROBLEMA 1. De un muelle de constante elástica $K = 1{,}50\ N\ m^{-1}$ se cuelga una naranja de peso 1,00 *N* que nos servirá para hacer dos experimentos.

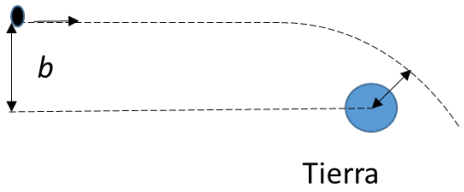
PARTE 1. Al colgar la naranja del muelle sabemos que este sufre un desplazamiento. Posteriormente se añade otra naranja del mismo peso, se desplazan hacia abajo y se sueltan iniciando un movimiento de oscilación de tipo MAS vertical con las dos naranjas. Si la amplitud es de 15,0 *cm*, halla: a) la frecuencia del movimiento; b) la velocidad, la aceleración y la fuerza recuperadora transcurridos 2,0 *s* desde el inicio del movimiento.

NOTA: utiliza $y(t) = \mathrm{A}\ cos(\omega t + \varphi_0)$ como expresión del desplazamiento.

PARTE 2. Detenemos el MAS vertical y descolgamos una de las naranjas. A continuación, desplazamos la naranja un ángulo pequeño respecto a la vertical y la soltamos de modo que la naranja oscile de un lado a otro. Sabiendo que la frecuencia de este péndulo simple es la mitad que la del caso anterior, calcula la longitud que ha de tener el resorte no estirado (sin naranjas).

NOTA: utiliza el valor de g=9,8 $m\ s^{-2}$

PROBLEMA 2. Un meteoroide se encuentra a gran distancia de la Tierra aproximándose a ella a una velocidad de 1800 $km\ h^{-1}$, siendo en ese momento la distancia b igual a $10^9\ km$, tal y como se muestra en la figura. Calcula:



a) La distancia mínima, d, a la que el meteoroide pasa del centro de la Tierra.
b) La velocidad que tiene el meteoroide cuando pasa por el punto más próximo a la Tierra.
c) El mínimo valor de b para que el meteoroide no caiga en la Tierra.

PISTA: el módulo del momento angular inicial del meteoroide es mbv
DATO 1: $M_T = 5{,}98\times10^{24}\ kg$
DATO 2: $R_T = 6370\ km$
DATO 3: $G = 6{,}67\text{x}10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$

PROBLEMA 3. Un viajero de un tren que marcha a $v_o = 50\ km\ h^{-1}$ observa que viene un tren en sentido contrario y comprueba:
1º) que la frecuencia del silbato de la locomotora contraria disminuye al pasar por él y alejarse, a 5/6 del valor que oye antes de pasar;
2º) que el tren contrario tarda en pasar por la ventanilla del viajero un tiempo $t = 3{,}0\ s$.

Si la velocidad del sonido en el aire es $c = 340\ m\ s^{-1}$, determina la longitud L del tren contrario.