TEMA IV (DINÁMICA DE SISTEMAS Y DEL SÓLIDO RÍGIDO)

1) Un objeto de masa m situado en reposo en el origen de coordenadas, sobre una mesa plana horizontal sin rozamiento, estalla y se rompe en tres fragmentos que salen despedidos moviéndose los tres sobre dicho plano. Dos de ellos (los numerados como 1 y 2) tienen igual masa y salen despedidos con la misma velocidad de 30 m /s, formando entre sí un ángulo de 60°. El tercer fragmento tiene una masa igual al triple de la de uno cualquiera de los otros dos fragmentos. Hallar el módulo, la dirección, el sentido y la expresión vectorial de la velocidad con la que sale este tercer fragmento.

$\mathbf{v} = 3.4\,\mathbf{i} + 2.1\,\mathbf{j}$ (m / s)

2) Una esfera de masa m pende de un hilo de longitud l. La esfera es golpeada horizontalmente por un proyectil de masa m´, que se introduce en ella. ¿ cuál debe ser la velocidad mínima del proyectil para que después de golpear la esfera, ésta dé una vuelta completa en el plano vertical ?.

$v = (m + m') (5\, g\, l)^{1/2} / m'$

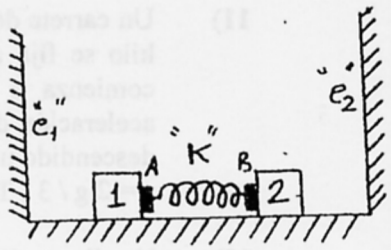
3) Un bloque de 500 g descansa sobre una mesa horizontal lisa. Una bala de 5 g, que tiene velocidad horizontal de 100 m / s se empotra en el bloque. Después de moverse una cierta distancia el bloque con la bala incrustada es detenido por un resorte de constante k = 1000 N / m. Determinar: a) la velocidad que adquiere el sistema tras la colisión; b) la fracción de energía mecánica perdida en ella; c) la longitud que se comprime el resorte al detener al conjunto bloque-bala.

a) 0.99 m / s; b) 99 %; c) x = 2.2 cm

4) Una caja de 2 kg se mueve sobre un plano horizontal con velocidad de 5 m /s y choca con otra caja de 3 kg que se mueve en la misma dirección y sentido con velocidad de 2 m/s. Se pide: a) las velocidades finales de ambas cajas, si el choque es elástico; b) Si la caja de 3 kg se mueve a 4.2 m /s después del choque, ¿cuál es la velocidad final de la otra caja, y cuánto vale el coeficiente de restitución del choque?.

a) $v_{1,F} = 1.4$ m / s, $v_{2,F} = 4.4$ m / s; b) $v_{1,F} = 1.7$ m / s, e = 0.83.

5) El conjunto de la figura está formado por dos bloques "1" y "2" de masa $M_1 = 1$ kg y $M_2 = 2$ kg, comprimiendo un muelle de constante k = 150 N/m una distancia X = 1 cm. Si dejamos a todo el conjunto en libertad, el muelle se descomprime y los dos bloques se pondrán en movimiento sobre un suelo liso sin rozamiento alguno, hasta llegar ambos a unas paredes fijas en todo momento. En ellas chocan de forma parcialmente elástica, con coeficientes de restitución $e_1 = 0.5$ y $e_2 = 0.2$, de manera que los bloques retroceden y comprimen al muelle una distancia "X_1". Hallar el valor de "X_1".



$X_1 = 0.43$ cm

6) Un proyectil de masa m, disparado con velocidad horizontal v, se incrusta totalmente en un bloque de masa M, inicialmente en reposo. Tras recorrer una distancia d sobre un plano horizontal, el sistema asciende por un plano inclinado un ángulo ϕ . Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y los dos planos vale μ_c, calcular la altura final alcanzada por el sistema.

Como aplicación numérica final, considere el caso: m = 10 g, M = 100 g, d = 10 cm, $\mu_c = 0.2$, v = 100 m/s y $\phi = 30°$.

h = 3.11 m