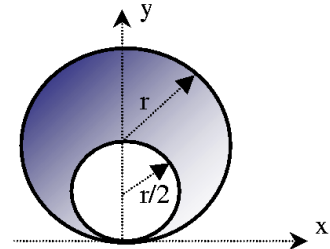


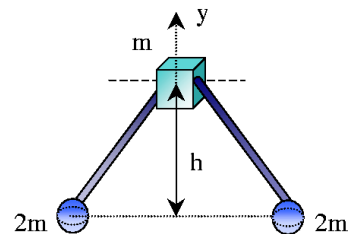
(1^{er} Q.:prob impares, 2^{ndo} Q.:prob pares)

1. (T) Una placa circular homogénea de radio r tiene un orificio circular cortado en ella de radio $r/2$ como muestra la figura. Hallar el centro de masa de la placa.



Solución: $x = 0 ; y = 7r/6$

2. (T) Hallar el centro de masa del sistema mostrado en la figura (la masa de las barras es despreciable)

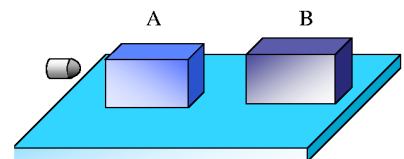


Solución: $x = 0 ; y = h/5$

3. (*) Una locomotora de maniobras de 65 Tm que se mueve a 6 Km/h choca y se engancha automáticamente a un vagón de plataforma de 10 Tm que transporta una carga de 25 Tm. La carga no está firmemente unida al vagón sino que puede deslizarse. Sabiendo que el vagón estaba en reposo y con los frenos sueltos, determinar la velocidad de la locomotora:
- Inmediatamente después del enganche.
 - Una vez que la carga ha deslizado hasta detenerse respecto al vagón. Calcular la energía cinética en los instantes inicial, intermedio y final. ¿Se conserva la energía?.

Solución: a) 5,2 km/h , b) 3,9 km/h

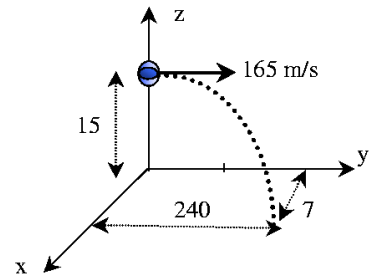
4. (*) Se dispara una bala de 25 g en dirección horizontal. La bala atraviesa el bloque A y queda alojada en el bloque B. Por dicha causa, los bloques A y B empiezan a moverse con velocidades iniciales de 2.4 y 1.8 m/s, respectivamente. Las masas son de 1.5 y 4.5 Kg respectivamente. Hallar:



- a) La velocidad v_0 inicial de la bala;
 b) La velocidad de la bala en el trayecto entre el bloque A y el B. Calcular la energía cinética en los instantes inicial, intermedio y final. ¿Se conserva la energía?.

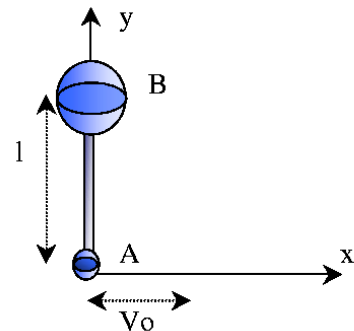
Solución: a) $v_0 = 469,8 \text{ m/s}$, b) $v'_0 = 325,8 \text{ m/s}$

5. (*) Dos balas de cañón de 15 Kg cada una se unen entre sí por medio de una cadena y se disparan horizontalmente con una velocidad de 165 m/s desde lo alto de un muro de 15 m. La cadena se rompe durante el vuelo de las balas y una de ellas choca con el suelo para $t = 1,5s$ y a una distancia de 240 m del pie del muro y a 7 m a la derecha de la línea de fuego. Determinar la posición de la otra bala en ese instante. Despreciar la resistencia del aire.



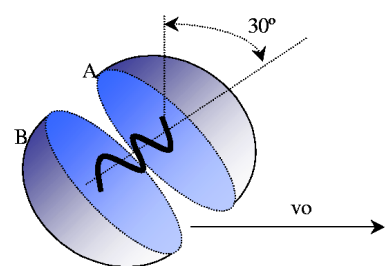
Solución: $x = -7 \text{ m}$; $y = 255 \text{ m}$; $z = 7,9276 \text{ m}$

6. (*) Dos esferas A y B de masas m y $3m$ están unidas por una varilla rígida de longitud $L=0,5\text{m}$ y masa despreciable. Las dos masas reposan sobre una superficie lisa y horizontal cuando se comunica repentinamente a A una velocidad $v_0 = 1\text{m/s}$ en la dirección del eje x. Transcurridos 0,7s la esfera A se encuentra en la posición $x=2L$, $y=L/2$. Determinar la posición de la esfera B en ese instante.



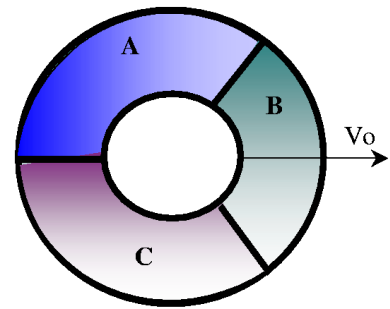
Solución: -

7. (*) Cuando se rompe la cuerda que une las partículas A y B, de masas respectivas 2 y 3 Kg, el muelle comprimido las obliga a separarse (el muelle no está unido a las partículas). La energía potencial del muelle comprimido es de 60 Joules y el conjunto posee la velocidad inicial de 6 m/s. Si se rompe la cuerda cuando $\theta = 30^\circ$, hallar la velocidad resultante de cada partícula.



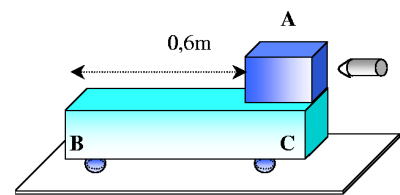
Solución: $v_A = 10,392 \text{ m/s}$, 30° por encima de la horizontal. $v_B = 5,291 \text{ m/s}$, $40,89^\circ$ por debajo de la horizontal

8. (*) Tres partículas idénticas A, B y C de masa $m=1\text{kg}$ encierran una pequeña cantidad de material explosivo como muestra la figura. Inicialmente el sistema se mueve sobre una superficie horizontal lisa con velocidad constante $v_0 = 2\text{m/s}$ cuando hace explosión la pólvora liberando 100J de energía. Como resultado de esta explosión cada partícula recibe un impulso idéntico en la dirección radial respecto del centro del sistema. Determinar la velocidad resultante de cada partícula después de la explosión.



Solución: -

9. (*) Se dispara una bala de 30g con una velocidad de 500m/s contra un bloque A de 5Kg . El coeficiente de rozamiento entre el bloque A y el carretón BC es 0.50 . Sabiendo que la masa del carretón es de 4Kg y que puede rodar libremente, hallar:



- La velocidad final del carretón y del bloque;
- La posición final del bloque sobre el carretón.

Solución: a) $1,661\text{ m/s}$, b) $0,196\text{ m de B}$

10. (*) Un hombre de masa $m_1 = 75\text{kg}$ da una patada a un bloque de masa $m_2 = 20\text{kg}$ desde un extremo de una plataforma con ruedas de longitud $L=5\text{m}$ y masa $m_3 = 40\text{kg}$. La plataforma estaba inicialmente en reposo y el coeficiente de rozamiento entre su superficie y el bloque es $\mu = 0,2$. Si cuando el bloque se detiene se encuentra al otro extremo de la plataforma, calcular:

- Distancia recorrida por el bloque (respecto al suelo).
- Velocidad inicial del bloque.
- Trabajo que hace el hombre al golpear el bloque.

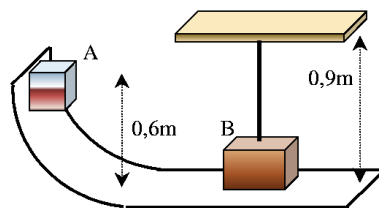
Solución: a) - , b) - , c) -

11. Una pelota rebota hasta el 80 por ciento de su altura original. Calcular:

- Fracción de la energía mecánica perdida en cada rebote
- Coefficiente de restitución del sistema pelota-suelo

Solución: a) $1/5$, b) $0,894$

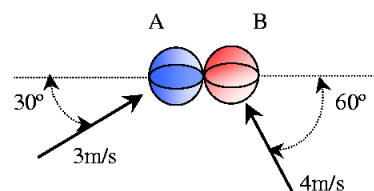
12. Se deja en libertad un bloque A cuando $\theta = 90^\circ$ y desliza sin rozamiento, hasta chocar con la bola B. Sabiendo que $m_A=1.25$ Kg, $m_B=2$ Kg, y el coeficiente de restitución $e = 0,9$, determinar:



- La velocidad de B inmediatamente después del choque.
- La máxima tracción que soporta el hilo que sostiene a B.
- La altura máxima a la que se eleva B.

Solución: a) $v'_B = 2,507$ m/s , b) $T = 33,59$ N , c) $h = 0,32$ m

13. ^(T) Calcular las velocidades después del choque de las bolas de la figura. Ambas masas son iguales y el coeficiente de restitución vale 0.9.



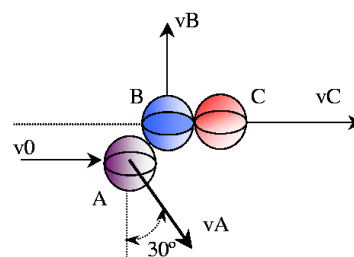
Solución: $v'_{A,y} = 1,5$ m/s , $v'_{B,y} = 3,46$ m/s , $v'_{A,x} = 2,37$ m/s , $v'_{B,x} = -1,77$ m/s

14. ^(T) En un juego de billar una bola A golpea otra bola B (de igual masa) que está inicialmente en reposo. Después del choque, completamente elástico, las dos bolas se mueven formando sus velocidades ángulos $\theta_A = 30^\circ$ y $\theta_B = -45^\circ$ con la dirección inicial de la bola A. Determinar:

- Velocidad final de cada bola.
- Velocidad inicial de la bola A.

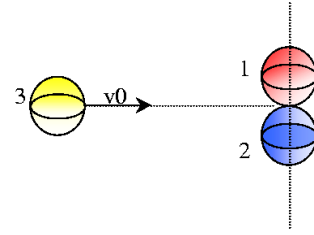
Solución: a) - b) -

15. En un juego de billar, la bola A está moviéndose con la velocidad $V_0=3$ (m/s) i cuando choca con las bolas B y C que están juntas en reposo. Tras el choque, se observan las tres bolas moviéndose en las direcciones que muestra la figura, con $\theta = 30^\circ$. Suponiendo superficies lisas y choques perfectamente elásticos (es decir, conservación de la energía), hallar los módulos de las velocidades V_A , V_B y V_C .



Solución: $V_A = 1,5$ m/s , $V_B = 1,299$ m/s , $V_C = 2,25$

16. En una jugada de billar una bola golpea elásticamente otras dos simultáneamente como indica la figura. Determinar las velocidades de las tres bolas después de la colisión (considerar las tres bolas idénticas).



Solución:

$v'_1 = v'_2 = 0,693v_0$, formando ángulos de $+30^\circ$ y de -30° con la horizontal,
 $v'_3 = 0,2v_0$ hacia la izquierda.