

I – PATRONES DE MEDICION Y HERRAMIENTAS MATEMATICAS.

1. Realice las siguientes conversiones al parámetro que se indique.

- a) $584 \text{ in} \rightarrow \text{metros}$
- b) $84 \text{ m}^3 \rightarrow \text{mililitros}$
- c) $485 \text{ mi/s} \rightarrow \text{m/h}$
- d) $120 \text{ N} \rightarrow \text{lb}$
- e) $63.9 \text{ J} \rightarrow \text{eV}$
- f) $534 \text{ Pa} \rightarrow \text{lb/in}^2$
- g) $163 \text{ kW} * \text{h} \rightarrow \text{J}$

2. Realiza lo que se indica en cada inciso.

- a) $\langle 5 \hat{i}, -7 \hat{j}, 33 \hat{k} \rangle + \langle -7 \hat{i}, 3 \hat{j}, -2 \hat{k} \rangle$
- b) $\langle 8 \hat{i}, 4 \hat{j} \rangle - \langle 6 \hat{i}, -88 \hat{j}, -55 \hat{k} \rangle$
- c) $\langle 6 \hat{i}, 3 \hat{j}, -\hat{k} \rangle \times \langle -4 \hat{i}, 2 \hat{j}, -3 \hat{k} \rangle$
- d) $\langle 23 \hat{i}, 42 \hat{j}, -8\hat{k} \rangle \cdot \langle -12 \hat{i}, 16 \hat{j}, 2 \hat{k} \rangle$
- e) $\langle 82 \hat{i}, 31 \hat{j}, -12 \hat{k} \rangle$ (hacerlo unitario)
- f) $\langle 14 \hat{i}, 2 \hat{j}, 5 \hat{k} \rangle$ (hacerlo unitario)

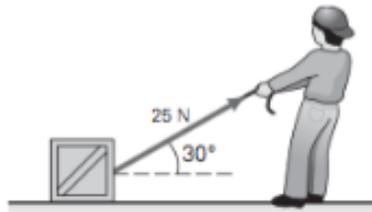
II – MECÁNICA CLÁSICA: CINEMÁTICA.

1. Resuelva lo siguiente.
 - a) Calcule la distancia de una bala que tiene una velocidad de 100 m/s en 15 s.
 - b) Calcule el tiempo que un tren tarda en recorrer 9 km con una velocidad de 820 mi/h.
 - c) Determine la velocidad con la que un coyote recorre 800 m en 6.5 s.
 - d) Calcule la aceleración de un tren que va a 80 m/h y aumenta hasta 1250 mi/h en un tiempo de 3.82 s.
2. Un jugador de fútbol americano patea el balón con un ángulo de 53.8° con respecto al pasto y con una rapidez inicial de 25.7 m/s.
 - a) El tiempo en que alcanza el punto mas elevado de su trayectoria
 - b) Su altura máxima
 - c) El tiempo de vuelo y alcance
3. Un satélite con una masa de 3,542 kg debe ser colocado en órbita circular a una altura $h = 245$ km sobre la superficie terrestre, donde $g = 9.5 \frac{m}{s^2}$.
 - a) ¿Cuánto pesa el satélite en esta altura?
 - b) ¿Con que rapidez tangencial debe ser introducido en su órbita? El radio de la tierra es $R = 6370$ km
4. La brújula de un avión indica que se dirige al este; su indicador de velocidad (relativa al aire) señala 215 km/h. Un viento estable de 43 km/h sopla hacia el norte.
 - a) ¿Qué velocidad tiene el avión respecto al suelo?
 - b) Si el piloto quiere dirigirse al Este, ¿Qué dirección deberá tomar? Es decir, ¿qué sale en la brújula?

III – MECÁNICA NEWTONIANA.

Fuerza, masa y leyes de newton

1. Una fuerza neta de 255 N acelera a una persona en bicicleta a 2.2 m/s^2 ¿Cuál es la masa de la persona con la bicicleta?
2. ¿Cuánta fuerza debe resistir una cuerda si se usa para acelerar un automóvil de 1250 kg horizontalmente a 1.3 m/s^2 ? Desprecie la fricción.
3. ¿Qué fuerza promedio se requiere para detener un automóvil de 1050 kg en 7.0 s si está viajando a 90 km/h?
4. Un pescador saca del agua un pescado con una aceleración de 3.5 m/s^2 usando un cordel de pescar muy ligero que tiene una resistencia a la ruptura de 25 N. El pescador pierde el pescado porque se rompe el cordel. ¿Qué puedes decir sobre la masa del pescado?
5. Un bloque con masa de 0.50 kg viaja con una rapidez de 2.0 m/s en la dirección x positiva sobre una superficie plana sin fricción. Al pasar por el origen, el bloque experimenta durante 1.5 s una fuerza constante de 3.0 N que forma un ángulo de 60° con respecto al eje x ¿Qué velocidad tiene el bloque al término de ese lapso?
6. Un niño tira de una caja de 30 kg de masa con una fuerza de 25 N en la dirección que se muestra en la figura.
 - a) Sin considerar la fricción, ¿qué aceleración tiene la caja?
 - b) ¿Qué fuerza normal ejerce el suelo sobre la caja?



Fricción, fuerza de arrastre y velocidad terminal

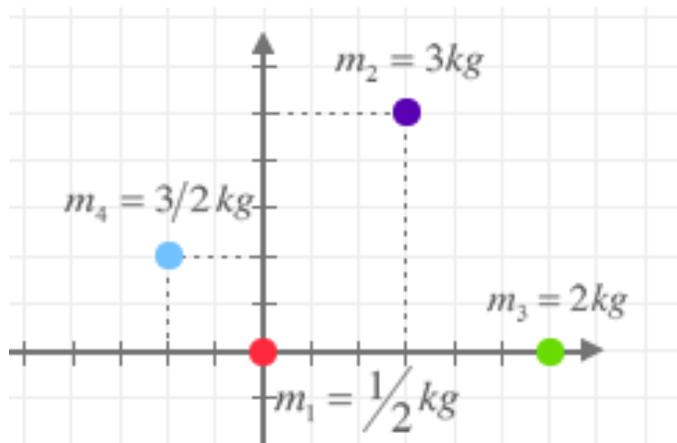
7. Encuentre la velocidad límite de un paracaidista de 85 kg que cae en posición de águila extendida.
8. Una caja de 40 kg está en reposo en una superficie horizontal. Si el coeficiente de fricción estática entre la caja y la superficie es de 0.69, ¿qué fuerza horizontal se requiere para moverla?

IV – TRABAJO, ENERGIA Y LEYES DE CONSERVACION.

1. Una persona arrastra una caja con el fin de llevarla a otra habitación que se encuentra a 8.0 m del punto de partida. La masa de la caja es de 80.0 kg, y el coeficiente de fricción cinética entre el piso y la caja es de 0.50. La velocidad con la que se mueve la caja es constante y posee un valor de 5.0 m/s. En base a toda esta información, realiza las siguientes actividades.
 - a) Realiza un diagrama de cuerpo libre para el conjunto de fuerzas aplicadas a la caja.
 - b) Determina la magnitud y dirección de cada una de las fuerzas que identificaste.
 - c) Calcula el trabajo desarrollado por cada una de estas fuerzas
 - d) Calcula el trabajo total
 - e) Calcula la energía cinética para toda la trayectoria
 - f) Calcula la energía potencial para toda la trayectoria
 - g) Calcula la energía mecánica para toda la trayectoria
 - h) Determina la potencia desarrollada por la persona

Centro de masa

2. Encuentra el centro de masas de las partículas que aparecen en la figura. Se supone que el sistema es rígido y el sistema de referencia se encuentra expresado



en metros.

Cantidad de movimiento e impulso y conservación del movimiento.

- 3.- La masa de un niño es de 35.6 kg, y la de su patineta es de 1.3 kg. ¿Cuál es el momento combinado si el niño y su patineta se mueven a 9.50 m/s?

4.- Cuando un bateador lanza hacia arriba una pelota de softbol de 0.20 kg y la batea horizontalmente, la pelota recibe un impulso de 3.0 N.s. ¿Con qué rapidez horizontal se aleja la pelota del bat?

Colisiones elásticas e inelásticas en una y dos dimensiones, sistemas de masas variables.

5.- Un automóvil, cuya masa es de 2275 kg se desplaza a una velocidad de 28.0 m/s e impacta por detrás a otro automóvil compacto de 875 kg que avanza en la misma dirección a 16 ms, sobre una carretera cubierta de hielo. Los automóviles quedan unidos después del choque. ¿Con que velocidad se mueve el conjunto, inmediatamente después de la colisión?

6.- Una canica A, cuya masa es de 5.09 g, se mueve a una velocidad 20.0 cm/s. Choca con una segunda canica, B cuya masa es de 10.0g, que se mueve a 10m/s en la misma dirección.

- a) Realiza una representación gráfica del evento “antes” y “después”
- b) Calcula los momentos de las canicas antes de la colisión
- c) Calcula el momento de la canica A después de la colisión
- d) Calcula el momento de la canica B después de la colisión.
- e) ¿Cuál es la velocidad de la canica B después de la colisión?

7.- Un camión se desplaza a una velocidad de 40 km/h en línea recta sobre una carretera convencional. Sobre el mismo se sitúa un contenedor abierto. El peso del conjunto es de 1800 kg. En un momento determinado comienza a llover, y el contenedor se llena de agua a razón de 6 L/min. Despreciando el rozamiento, ¿a qué velocidad se mueve el camión al cabo de una hora de lluvia? Expresa dicha velocidad en función del tiempo.

8.- Una cadena flexible de longitud total L y de masa total M se suspende de modo que su extremo inferior está justo al nivel del suelo y se suelta. Determine la reacción que ejerce el suelo sobre el montón que se acumula mientras la cadena cae. (Se supone que los eslabones son infinitesimales y que no rebotan en el suelo).

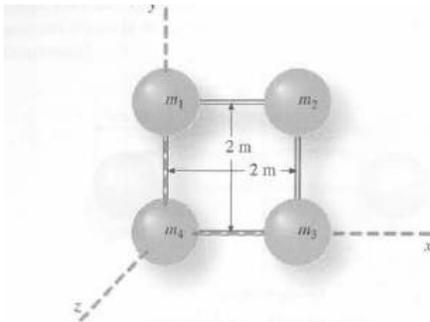
V – DINÁMICA ROTACIONAL.

Posición y aceleración angular.

- Una rueda gira 5 rad en 2.8 s cuando se detiene con una aceleración angular constante. La velocidad angular inicial de la rueda antes de que comenzara el frenado era:
 - 0.6 rad/s
 - 0.9 rad/s
 - 1.8 rad/s
 - 3.6 rad/s
 - 7.2 rad/s

Cálculo del momento de inercia.

- Cuatro partículas están en los vértices de un cuadrado unidas por varillas sin masa de modo que $m_1 = m_3 = 3 \text{ kg}$ y $m_2 = m_4 = 4 \text{ kg}$ la longitud del cuadrado $L = 2 \text{ m}$. Hallar el momento de inercia con respecto al eje z



- Utilizar el cálculo integral para determinar el momento de inercia de un cono sólido homogéneo circular-recto de altura H , radio de la base R y densidad ρ respecto a su eje de simetría.

Energía cinética de rotación

- Una bola sólida de masa 1.4 kg y de diámetro 15 cm gira alrededor de su diámetro a 70 rev/min .
 - ¿Cuál es su energía cinética?
 - Si se le suministraran 2 J a la energía de rotación ¿Cuál será la nueva velocidad angular de la bola?

5. Un bloque de 200 kg asciende a una velocidad constante de 8 cm/s mediante un cable de acero que pasa por una polea de masa despreciable y se arrolla en el tambor de un tomo impulsado por un motor. El radio del tambor es de 30cm.
- ¿Qué fuerza ejerce el cable?
 - ¿Qué momento ejerce la tensión del cable sobre el tambor?
 - ¿Cuál es la velocidad angular del tambor?
 - ¿Qué potencia debe desarrollar el motor para hacer girar el tambor del torno?

