

FISICA I

Licenciatura y Profesorado en Química y Licenciatura en Biotecnología

TEMA 4: Leyes de Newton: dinámica. Casos unidimensionales.

Resultados de los ejercicios.

(Los vectores se simbolizan con letra **negrita**)

- Los ejercicios teóricos los resuelven como tema de estudio.
- Relación entre fuerza, masa y aceleración.

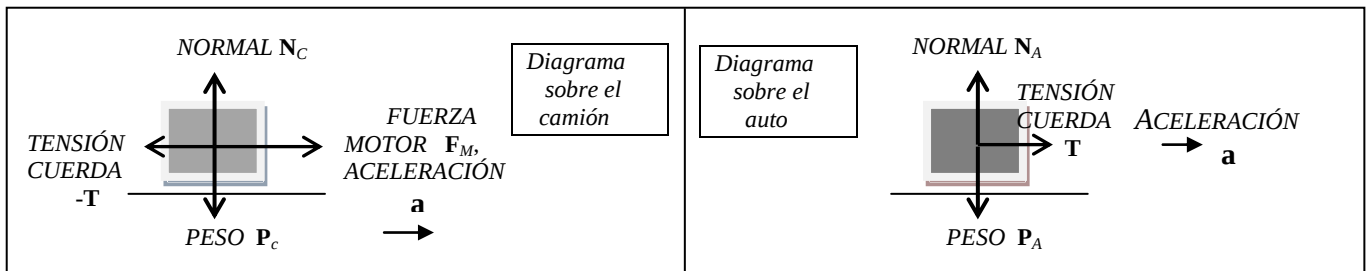
4.1) a) El módulo de la aceleración es $|\mathbf{a}| = 0.76 \text{ m/s}^2$. b) Se debe aplicar durante un tiempo $t = 6.84 \text{ s}$. c) Recorrió una distancia $\Delta x = x - x_0 = 17.79 \text{ m}$. d) Como $|\mathbf{F}| = 0$, se obtiene $\mathbf{v} = (5.2 \text{ m/s})\mathbf{i}$ y $|\mathbf{a}| = 0 \text{ m/s}^2$.

4.2) a) Tarda en detenerse $\Delta t = 8.57 \times 10^{-4} \text{ s}$. b) La masa de la bala es $m = 1.8 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1.8 \text{ g}$. c) Como la fuerza de impacto es 735 N , le produciría una aceleración inicial de 9.19 m/s^2 .

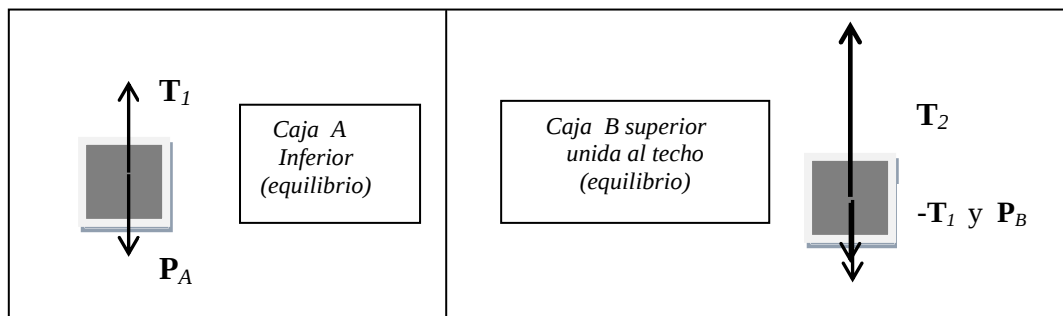
4.3) a) La magnitud de la fuerza $\mathbf{F}_1$ es de 42.5 N . b) La velocidad de la caja a los 10 s es de 13.08 m/s . c) La magnitud de la fuerza de roce $\mathbf{F}_2$ es de 185.26 N y actúa en dirección horizontal con sentido opuesto al vector velocidad.

- Diagramas de cuerpo libre.

4.4) Como el camión y el auto se mueven horizontalmente, las fuerzas verticales se anulan y las horizontales determinan el movimiento.



4.5) Las cajas no se mueven y están en equilibrio. Por lo tanto hay fuerzas iguales y opuestas en ambas cajas. La tensión $\mathbf{T}_2$ en la cuerda que une el sistema al techo, es mayor que la tensión $\mathbf{T}_1$ de la cuerda que une las cajas.



- Vinculaciones entre peso y masa.

4.6) a) Hay que aplicar una fuerza horizontal de módulo $|\mathbf{F}| = 2938.8 \text{ N}$. b) En la Luna, cambia el valor del peso pero no su masa. Por lo tanto la máquina aplicaría la misma fuerza horizontal. c) El movimiento vertical si depende de la fuerza peso (y por lo tanto de la aceleración de la gravedad). En la Tierra hay que aplicar hacia arriba una fuerza de magnitud $|\mathbf{F}| = 5338.8 \text{ N}$ y en la Luna, $|\mathbf{F}| = 3338.8 \text{ N}$.

4.7) a) El peso de la nave es $|\mathbf{P}| = 3260 \text{ N}$. b) La masa de la nave $m = 2717.9 \text{ kg}$. c) La aceleración de la gravedad en Calisto es $g_{\text{Calisto}} = 1.2 \text{ m/s}^2$.

- Fuerzas de tensión en cuerdas sobre objetos en movimiento. Aplicación de la segunda ley.

4.8) a) Si el cuerpo está suspendido y quieto, su aceleración neta es igual a cero y por lo tanto $T = P = 444.53 \text{ N}$. La cuerda se corta. b) Debe ser bajado con cualquier valor de aceleración que cumpla: $|a| > 8.91 \text{ m/s}^2$ con sentido hacia abajo. c) Para subirlo (acelerado o a velocidad constante) $T \geq P$ y la cuerda se cortaría.

4.9) a) Cuando sube con velocidad constante $a = 0 \text{ m/s}^2$. Luego $|T_{\text{cable}}| = 3430 \text{ N}$ y $|T_{\text{cuerda}}| = 49 \text{ N}$. b) Cuando sube desacelerado, $|T_{\text{cable}}| = 2572.5 \text{ N}$ y $|T_{\text{cuerda}}| = 36.75 \text{ N}$. c) Cuando sube acelerado, $|T_{\text{cable}}| = 4287.5 \text{ N}$ y $|T_{\text{cuerda}}| = 61.25 \text{ N}$. La persona en el interior del ascensor observa que el objeto siempre está quieto y deduce que la tensión determina el peso del objeto. Así en las tres situaciones observa los pesos: 49 N , 36.75 N y 61.25 N . Estas diferencias aparecen por viaja en un sistema acelerado.

4.10) a) En el descenso, el valor de la tensión del cable es $|T| = 1.84 \times 10^4 \text{ N}$. b) Cuando el ascensor sube el valor de la tensión del cable es menor y tiene módulo $|T| = 1.29 \times 10^4 \text{ N}$.

4.11) a) La masa total del paracaidista con su equipo es $M + m = 82.19 \text{ kg}$. b) La tensión total que hacen los hilos sobre la persona es de valor $|T| = 527 \text{ N}$.

- Aplicación de la tercera ley. Fuerzas de contacto y de tensión.

4.12) a) La velocidad con que toca el suelo es $|v| = 6.78 \text{ m/s} = 24.42 \text{ km/h}$. b) La cuerda le ejerce al hombre una tensión $T = 867.09 \text{ N}$. c) Como suponemos que la cuerda no tiene masa las fuerzas de tensión que la cuerda aplica al hombre y a la bolsa son un par de acción y reacción. Luego, la cuerda le aplica $T = 867.09 \text{ N}$ a la bolsa.

4.13) a) La aceleración del trineo es $|a_{\text{trineo}}| = 0.619 \text{ m/s}^2$ con sentido hacia el niño. b) La aceleración del niño es $|a_{\text{niño}}| = 0.13 \text{ m/s}^2$ con sentido hacia el trineo. c) El niño y el trineo se encuentran (chocan) a 2.6 m desde donde estaba el niño. El trineo recorrió 12.4 m desde su posición inicial.

4.14) a) El módulo de la fuerza de contacto entre los bloques es $|F_{1-2}| = |F_{2-1}| = 1.09 \text{ N}$. b) Como m_1 tiene mayor masa y tienen igual aceleración, la fuerza de contacto es mayor $|F_{2-1}| = |F_{1-2}| = 2.1 \text{ N}$.

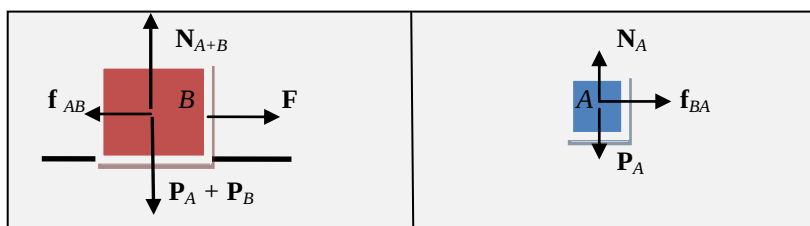
4.15) NOTA: Los eslabones se numeran de arriba - abajo como 1 (el primero), 2, 3 y 4 (el último).

La fuerza entre eslabones contiguos son: a) $|F_{3-4}| = |F_{4-3}| = 3.075 \text{ N}$, $|F_{2-3}| = |F_{3-2}| = 5.535 \text{ N}$, $|F_{1-2}| = |F_{2-1}| = 7.38 \text{ N}$. b) La cadena es subida por una cuerda que tiene una tensión $|T| = 8.61 \text{ N}$. c) La suma de todas las fuerzas en cada eslabón es: en eslabón 4, $|F_{\text{neto}}| = 0.625 \text{ N}$, en eslabón 3, $|F_{\text{neto}}| = 0.5 \text{ N}$, en eslabón 2, $|F_{\text{neto}}| = 0.375 \text{ N}$, y en eslabón 1, $|F_{\text{neto}}| = 0.25 \text{ N}$.

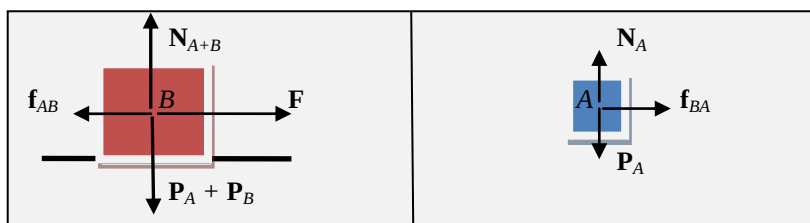
- Tarea Práctica Individual de Repaso.

4.1*) a) La fuerza que detuvo la parte superior del pasajero es $|F| = 6502.3 \text{ N}$. b) la fuerza de frenado es aproximadamente 9.5 veces mayor que el peso del pasajero. c) El tiempo que duró el frenado es 0.088 s .

4.2*) Los diagramas de cuerpo libre son:



Caso a)



Caso b)

4.3*) a) La aceleración de la gravedad en el asteroide es $|\mathbf{g}_{\text{asteroide}}| = 1.81 \text{ m/s}^2$. b) $m_{\text{mochila}} = 1.79 \text{ kg}$. c) Debe aplicar una fuerza vertical hacia arriba de 3.23 N .

4.4*) La aceleración ascendente máxima es $|\mathbf{a}_{\text{máxima}}| = 2.92 \text{ m/s}^2$. b) En la Luna, $|\mathbf{a}_{\text{máxima}}| = 11.1 \text{ m/s}^2$. c) Cuando el ascensor desciende en la Tierra, el valor de $T < 21560 \text{ N}$ y no supera su tensión de ruptura. En la Luna, $T < 35933.3 \text{ N}$ y no supera su tensión de ruptura.

4.5*) a) El valor de $\mathbf{F}$ es de 18 N . b) La fuerza neta sobre m_1 es $|\mathbf{F}_1| = 3 \text{ N}$, sobre m_2 es $|\mathbf{F}_2| = 6 \text{ N}$ y sobre m_3 es $|\mathbf{F}_3| = 9 \text{ N}$. c) Las fuerzas de contacto son $|\mathbf{F}_{1-2}| = 15 \text{ N}$, $|\mathbf{F}_{2-3}| = 9 \text{ N}$.