Explicaciones Quiz T3: Leyes de Newton y Dinámica de Sistemas

Suposición general: Cada ejercicio asume un sistema aislado (sin fuerzas externas no descritas). Aplicamos siempre la 1.ª ley para identificar fuerzas; 2.ª para calcular aceleración neta; 3.ª para reacciones y tensiones.

1. **(B) 5 m/s²**
    - La fuerza aplicada sobre el bloque de 1,0 kg es la única presente. Según la primera ley, al haber una fuerza neta, debe existir aceleración. Por la segunda ley, usamos la expresión:
    - $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow a = F / m \rightarrow a = 5 / 1 = 5\ m/s^2$.
2. **(C) 20 N**
    - El cuerpo colgante está en equilibrio. Por la primera ley, al no haber movimiento, la aceleración es cero: 0. Según la segunda ley, la tensión T debe equilibrar al peso:
    - $\Sigma F = T - mg = 0 \rightarrow T = m \cdot g \rightarrow T = 2 \cdot 9.8 = 19.6\ N \approx 20\ N$.
    - La tercera ley implica que la cuerda ejerce una fuerza igual y opuesta sobre el cuerpo.
3. **(A) 4,9 m/s²**
    - Un bloque sobre plano inclinado sin rozamiento experimenta fuerza paralela al plano. La primera ley indica que habrá aceleración si existe fuerza neta.
    - Descomponemos peso: comp paralela = $mg \sin 30 = 0{,}5 \cdot 9{,}8 \cdot 0{,}5 = 2{,}45\ N$.
    - Por la segunda ley: $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow a = g \cdot \sin(30°) \rightarrow a = 9.8 \cdot 0.5 = 4.9\ m/s^2$.
4. **(B) 3,3 m/s²**
    - Un sistema de dos masas conecta una sobre una mesa horizontal y otra colgando. Asumiendo que no hay rozamiento y la polea es ideal, aplicamos la primera ley para deducir que hay movimiento conjunto. Fuerzas:
    - Tensión T en cada masa, peso = $2{,}0 \cdot g$.
    - Usamos la segunda ley para obtener:
    - Para el sistema caja 2kg (eje y): $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow 2{,}0 * g - T = 2 * a$
    - La tercera ley aparece entre la tensión ejercida por la cuerda sobre cada masa.
    - Para el sistema caja 1kg (eje x): $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow T = 1 \cdot a$
    - $a = (2 \cdot 9.8)/(2+1) = 19.6/3 \approx 6.53\ m/s^2$.
5. **(A) 1,37 m/s²**
    - En el eje y, 2a ley: $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow Normal - m*g = 0 \rightarrow Normal = m*g$
    - Además, formulas la fuerza de fricción tal que: $Fr = \mu * N = 0{,}2 \cdot 3 \cdot 9{,}8 = 5{,}88\ N$.

- En el eje x, 2a ley: $\Sigma F = 10 – 5{,}88 = 4{,}12$ N → $a = 4{,}12/3 = 1{,}37$ m/s²

6. **(D) 0,40**
   - El mínimo esfuerzo para mover el cuerpo nos permite encontrar el coeficiente de rozamiento estático. Aplicando la primera ley, si no hay movimiento, hay equilibrio. La segunda ley da:
   - $\Sigma F = m\cdot a \rightarrow F_{max} - F_r = 0 \rightarrow F_{max} = F_r \rightarrow \mu_s = F / (m\cdot g) \rightarrow \mu_s = 1 / (0.25\cdot 9.8) \approx 0.408$.
7. **(D) Igual y en sentido contrario a la tensión**
   - **Ley 3:** Acción/reacción: masa ejerce tensión sobre soporte igual y opuesta.
8. **(C) $\sqrt{52} \approx 7{,}21$ N**
   - Las fuerzas aplicadas no son colineales. La primera ley no se aplica directamente pues hay fuerza neta. Con esto, en el eje de la fuerza actuadora, la fuerza total será igual a 6N (diferencia de ambas fuerzas).
   - La segunda ley nos permite usar el teorema de Pitágoras para la resultante: $F_{res} = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} \approx 7.21$ N. La tercera ley se manifiesta en las reacciones a estas fuerzas.
9. **(B) 4,05 m/s²**
   - El bloque se desliza por un plano inclinado con fricción. La segunda ley nos lleva a:
   - $mg \sin 30 – F_r (\mu mg \cos 30) = ma$.
   - $a = [g\cdot\sin(30°) – \mu\cdot g\cdot\cos(30°)] \rightarrow a = [4.9 – 0.1\cdot 9.8\cdot 0.866] = [4.9 – 0.848] \approx 4.05$ m/s².

10. **(A) F(t) = 12t î + 4 ĵ.**
    - Se da una función de velocidad $v(t) = 3t^2\,\hat{i} + 2t\,\hat{j}$ para un objeto de masa 2 kg.
    - La primera ley establece que si la velocidad cambia, hay aceleración.
    - Aplicamos la segunda ley derivando cada componente: $a(t) = dv/dt = 6t\,\hat{i} + 2\,\hat{j}$. Luego, usamos $F = m\cdot a \rightarrow F(t) = 2\cdot(6t\,\hat{i} + 2\,\hat{j}) = 12t\,\hat{i} + 4\,\hat{j}$.

11. **(C) r = 5.33 î – 4 ĵ**

- Se nos da una fuerza $F(t) = 4t\,\hat{i} – 3\,\hat{j}$ que actúa sobre un objeto de 1.5 kg. La primera ley queda descartada, ya que hay una fuerza no nula.
- Aplicamos la segunda ley para hallar la aceleración:
- $a(t) = F(t)/m = (6t / 1.5)\,\hat{i} – (3 / 1.5)\,\hat{j} = 4t\,\hat{i} – 2\,\hat{j}$

- $v(t) = \int a(t)\,dt = 2t^2\,\hat{\imath} - 2t\,\hat{\jmath}$ (con condición inicial $v(0) = 0$)
- $r(t) = \int v(t)\,dt = (2/3)t^3\,\hat{\imath} - t^2\,\hat{\jmath}$
- En $t = 2$ s: $r(2) = (2/3)(8)\,\hat{\imath} - (4)\,\hat{\jmath} = (16/3)\,\hat{\imath} - 4\,\hat{\jmath} \approx 5.33\,\hat{\imath} - 4\,\hat{\jmath}$