



EXAMEN

Duración: 2 horas
12 de diciembre, 2025

Instrucciones

- Está permitido utilizar calculadora científica.
- Recuerde poner su nombre en cada hoja de desarrollo.
- Si se le descubre copiando o usando el celular, tendrá la nota mínima y se notificará a un comité de ética.

Formulario

Dinámica: $\sum \vec{F} = m\vec{a}$, $\vec{A} = A_x\hat{x} + A_y\hat{y}$, $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$, $A_x = |\vec{A}| \cos \theta$, $A_y = |\vec{A}| \sin \theta$, $\theta = \arctan\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$

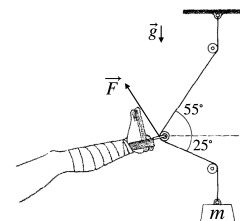
Fluidos: $P = \frac{F}{A}$, $P = P_0 + \rho gh$, $A_1 v_1 = A_2 v_2$, $P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$,

$$P_0 = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm}$$

Termodinámica: $T_K = T_C + 273$, $Q = mc\Delta T$, $PV = nRT$, $n = \frac{m}{M}$, $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$,

$$W = P\Delta V, \quad \Delta U = Q - W$$

Problema 1. Determine el módulo de la fuerza $|\vec{F}|$ que ejerce sobre el pie el dispositivo de tracción que se muestra en la figura, considerando que la pesa tiene una masa $m = 300\text{g}$ y que el sistema se encuentra en equilibrio estático. (Considere $g = 10\text{m/s}^2$.)



Problema 2. Durante la sístole, el ventrículo izquierdo del corazón se contrae y expulsa sangre hacia la aorta. Los diámetros internos y las presiones en el ventrículo y la aorta respectivamente son $d_v = 3.1\text{cm}$, $P_v = 130\text{mmHg}$ y $d_a = 2.7\text{cm}$, $P_a = 123\text{mmHg}$. Si la sangre se comporta como un fluido ideal con densidad $\rho_{\text{sangre}} = 1050\text{kg/m}^3$ y al medir su velocidad en el ventrículo se encuentra que es $v_v = 120\text{cm/s}$, ¿cuál es la diferencia de altura entre el ventrículo izquierdo y la aorta?

Problema 3. Una persona inhala aire del ambiente que se encuentra a una temperatura de 20°C y a una presión de 1atm . Al llegar a los pulmones, el aire se calienta rápidamente a la temperatura corporal de 37°C y durante el proceso de calentamiento la presión permanece aproximadamente constante, es decir la presión alveolar es igual a la presión atmosférica. Si el aire inhalado tiene un volumen inicial de 3L y un calor específico a presión constante¹ $C_p = 7R/2$, determine:

- La cantidad n de moles de aire inhalado
- El trabajo W realizado por el aire
- El calor Q absorbido por el aire
- El cambio en la energía interna ΔU del aire. ¿Por qué el cuerpo debe entregar calor al aire inspirado?

¹El calor específico a presión constante C_p se relaciona con el calor específico c a través de $c = C_p/M$, en donde M corresponde a la masa Molar de la sustancia.