



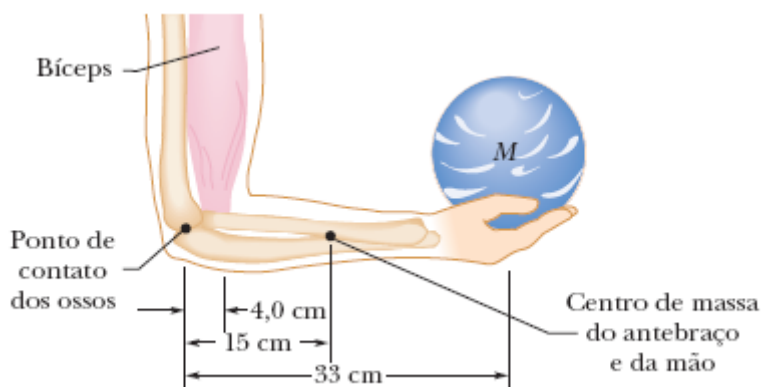
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CAMPUS ANGICOS  
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ondas e Termodinâmica - 4ª Avaliação  
Prof. Marcos Vinícius Cândido Henriques

Aluno: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_/\_\_/2025 Período: 2025.2

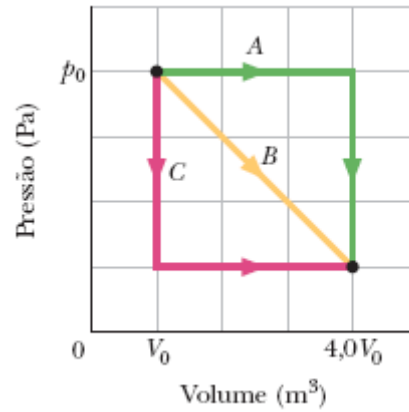
**Incluir memória de cálculo**

1. (2,0) Um jogador segura uma bola de boliche ( $M = 7,2 \text{ kg}$ ) na palma da mão. O braço está na vertical e o antebraço ( $m = 1,8 \text{ kg}$ ) na horizontal.
  - (a) Desenhe o diagrama do corpo livre sobre o sistema antebraço-bola.
  - (b) Expresse em equações as condições de equilíbrio (equilíbrio de forças e equilíbrio de torques).
  - (c) Qual é o módulo da força que o bíceps exerce sobre o antebraço?
  - (d) Qual é o módulo da força que os ossos exercem entre si na articulação do cotovelo?



2. (2,0) Alguns membros da tripulação tentam escapar de um submarino avariado 116 m abaixo da superfície. Que força deve ser aplicada a uma escotilha de emergência, de 1,0 m por 0,6 m, para abri-la para o lado de fora nessa profundidade? Suponha que a massa específica da água do oceano é  $1024 \text{ kg/m}^3$  e que a pressão do ar no interior do submarino é 1,00 atm.
3. (2,0) Uma onda senoidal se propaga em uma corda. O tempo necessário para que um ponto da corda **se desloque do deslocamento máximo até zero** é 0,157 s. O comprimento de onda é 1,1 m.
  - (a) Qual é o período da onda?
  - (b) Qual a frequência da onda?
  - (c) Qual é a velocidade da onda?
4. (2,0) Na figura, uma amostra de gás se expande de  $V_0$  para  $4V_0$  enquanto a pressão diminui de  $p_0$  para  $p_0/4$ . Se  $V_0 = 1,2 \text{ m}^3$  e  $p_0 = 36 \text{ Pa}$ , qual é o trabalho realizado pelo gás se a pressão varia com o volume de acordo com:
  - (a) a trajetória A?
  - (b) a trajetória B?

(c) a trajetória C?



5. (2,0) Um motor de automóvel fornece 7,0 kJ de trabalho por ciclo. Antes da regulagem, a eficiência é de 20,0%. Calcule, para cada ciclo:

- (a) o calor absorvido da combustão do combustível;
- (b) o calor jogado na atmosfera.

**Massa específica**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

**Variação da Pressão com a Altura e com a Profundidade**

$$p = p_0 + \rho g h$$

**Escoamento de Fluidos Ideais**

$$R_V = A v = \text{constante}$$

**Equação de Bernoulli**

$$p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g y = \text{constante}$$

**Ondas Senoidais**

$$y(x, t) = y_m \text{sen}(kx - \omega t)$$

**Número de Onda**

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

**Velocidade**

$$v = \frac{\omega}{k} = \lambda f$$

**Velocidade da Onda em uma Corda Esticada**

$$v = \sqrt{\tau/\mu}$$

**Potência Média**

$$P_{\text{méd}} = \frac{1}{2} \mu v \omega^2 y_m^2$$

**Frequência de Ressonância**

$$f = n \frac{v}{2L}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

**Módulo de Elasticidade Volumétrico**

$$B = - \frac{\Delta p}{\Delta V/V}$$

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

**Primeira lei da Termodinâmica**

$$\Delta E_{\text{int}} = Q - W$$

**Capacidade térmica**

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

**Calor específico**

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

**Calor transferido em uma mudança de fase**

$$Q = Lm$$

**Trabalho realizado por um gás ideal**

$$W = \int_i^f p dV$$

**Trabalho realizado por um gás ideal em processo isotérmico**

$$W = nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$$

**Variação de entropia para um processo reversível**

$$\Delta S = \int_i^f \frac{dQ}{T}$$

**Variação de entropia para um processo reversível, isotérmico**

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

**Rendimento de uma máquina de Carnot**

$$\epsilon = \frac{|W|}{|Q_Q|} = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$$

**Coefficiente de desempenho de um refrigerador de Carnot**

$$K = \frac{|Q_F|}{|W|} = \frac{T_F}{T_Q - T_F}$$



