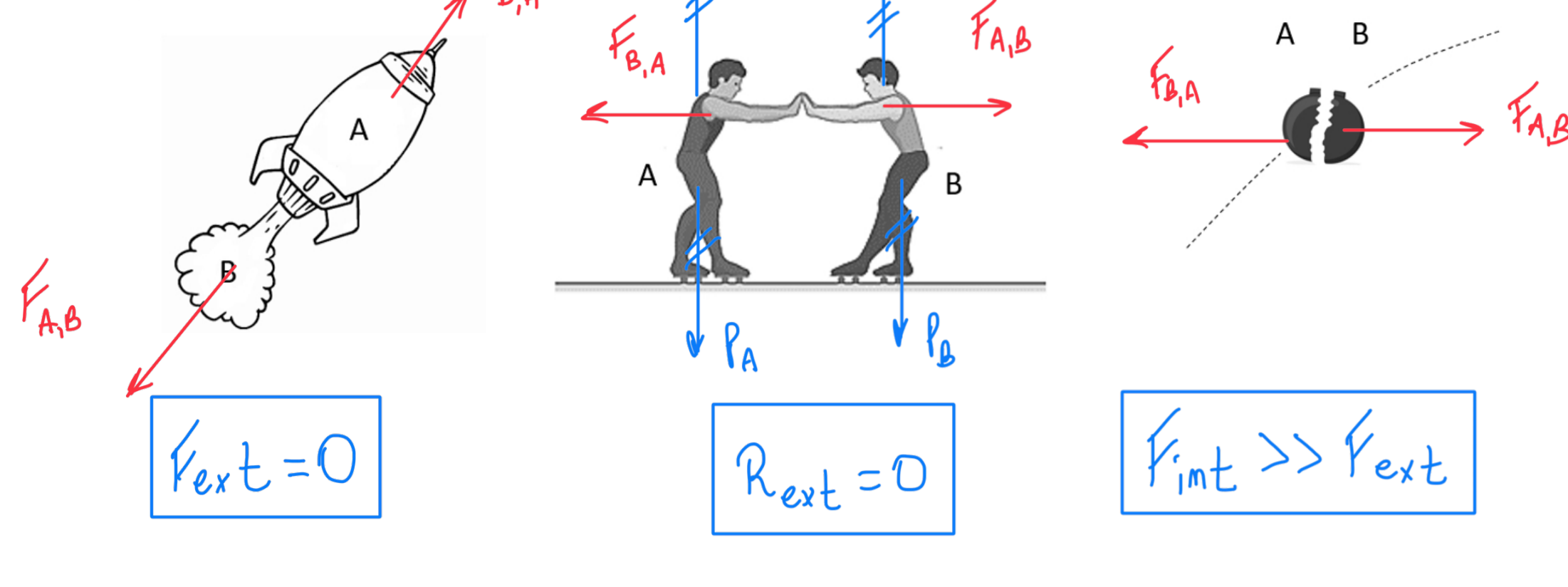


**Sistema mecanicamente isolado: analisando interações em sistemas de corpos**

Aula 40 / Página 257 / Apostila 5

**1. Sistema mecanicamente isolado (de forças externas)**

Espaço sideral



x Sistema sempre

$$\vec{I} = \vec{I}_{int} + \vec{I}_{ext} = \vec{Q}_f - \vec{Q}_i$$

$$0 = \vec{Q}_f - \vec{Q}_i \Rightarrow \vec{Q}_f = \vec{Q}_i$$

**2. Exemplos**

$$\vec{I}_{sistema} = \vec{I}_{ext} + \vec{I}_{int} = \Delta \vec{Q}_{sistema}$$

0 (sempre)

Sistemas mecanicamente isolados

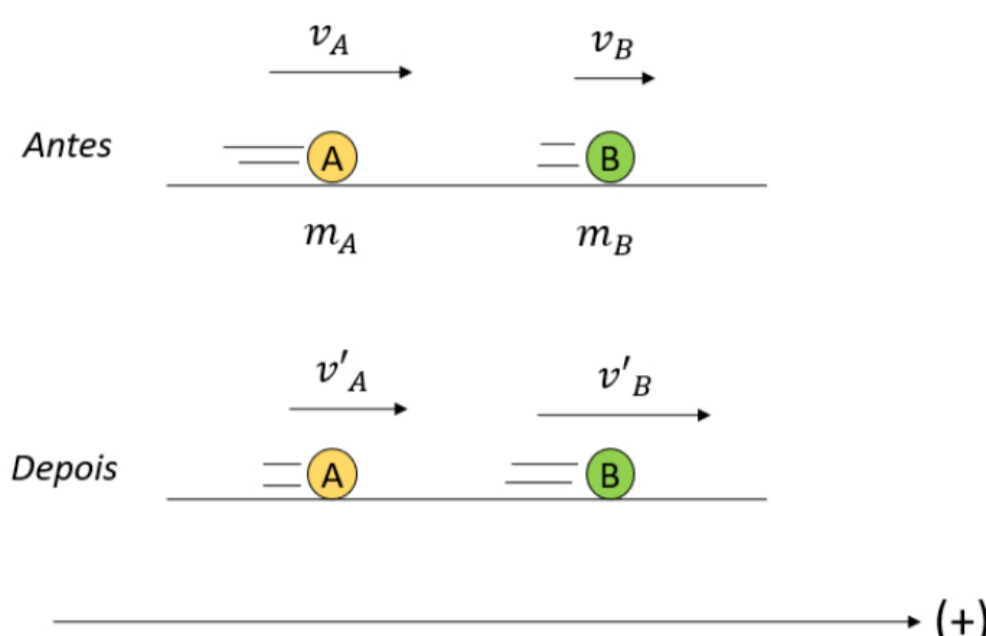
$$\Delta \vec{Q}_{sistema} = \vec{0}$$

$$\vec{Q}'_{sistema} = \vec{Q}_{sistema}$$

- Patinadores  $\vec{R}_{ext} = \vec{0}$
- Colisões  $F_{int} \gg F_{ext}$
- Explosões  $F_{int} \gg F_{ext}$
- Decaimentos  ${}^4_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{Li} + e^- + \bar{\nu}$   $F_{int} \gg F_{ext}$
- Disparos  $F_{int} \gg F_{ext}$
- Espaço sideral  $\vec{F}_{ext} = \vec{0}$

**3. Casos unidimensionais**

Fazer o tratamento algébrico



Sistema mecanicamente isolado

$$\vec{Q}'_{sistema} = \vec{Q}_{sistema}$$

$$\vec{Q}'_A + \vec{Q}'_B = \vec{Q}_A + \vec{Q}_B$$

$$Q'_A + Q'_B = Q_A + Q_B$$

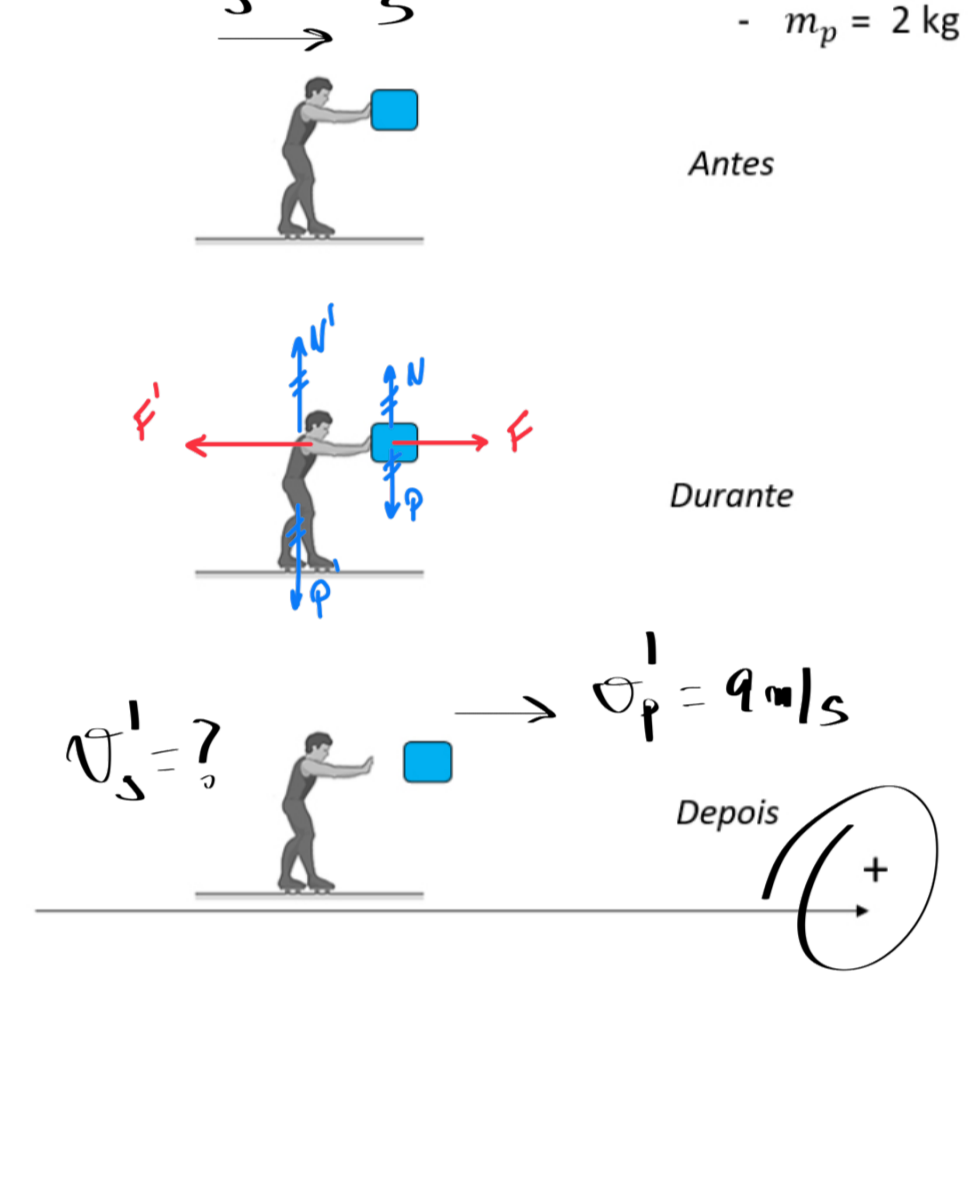
$$m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B = m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B$$

**Exercícios da apostila**

1. (PUC-RS) Um jovem de massa 60 kg patina sobre uma superfície horizontal de gelo segurando uma pedra de 2,0 kg. Desloca-se em linha reta, mantendo uma velocidade com módulo de 3,0 m/s. Em certo momento, atira a pedra para frente, na mesma direção e sentido do seu deslocamento, com módulo de velocidade de 9,0 m/s em relação ao solo.

Desprezando-se a influência da resistência do ar sobre o sistema patinador-pedra, é correto concluir que a velocidade do patinador em relação ao solo, logo após o lançamento, é de:

- a) 3,0 m/s, para trás.
- b) 3,0 m/s, para frente.
- c) 0,30 m/s, para trás.
- d) 0,30 m/s, para frente.
- e) 2,8 m/s, para frente.



$$\vec{Q}_f = \vec{Q}_i$$

$$Q_f = Q_i$$

$$m_s v'_s + m_p v'_p = m_{conj} v_{conj}$$

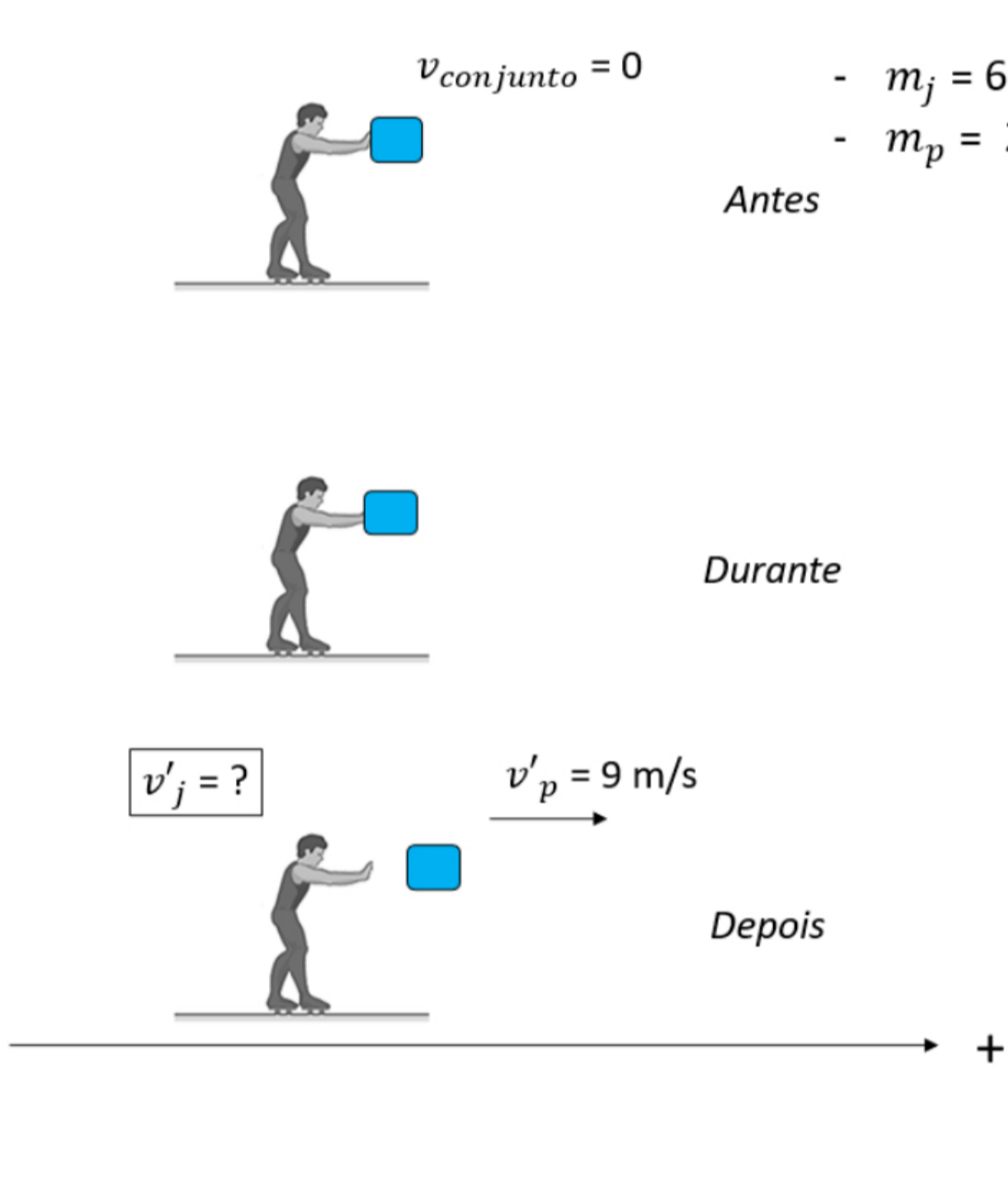
$$60 \cdot v'_s + 2 \cdot 9 = 62 \cdot 3$$

$$60 v'_s + 18 = 186$$

$$v'_s = \frac{168}{60} = +2,8 \frac{m}{s}$$

a favor

**EXTRA: e se o conjunto iniciar o movimento a partir do repouso?**



$$Q_f = Q_i$$

$$m_s v'_s + m_p v'_p = m_{conj} v_{conj}$$

$$60 \cdot v'_s + 2 \cdot 9 = 0$$

$$60 v'_s = -18$$

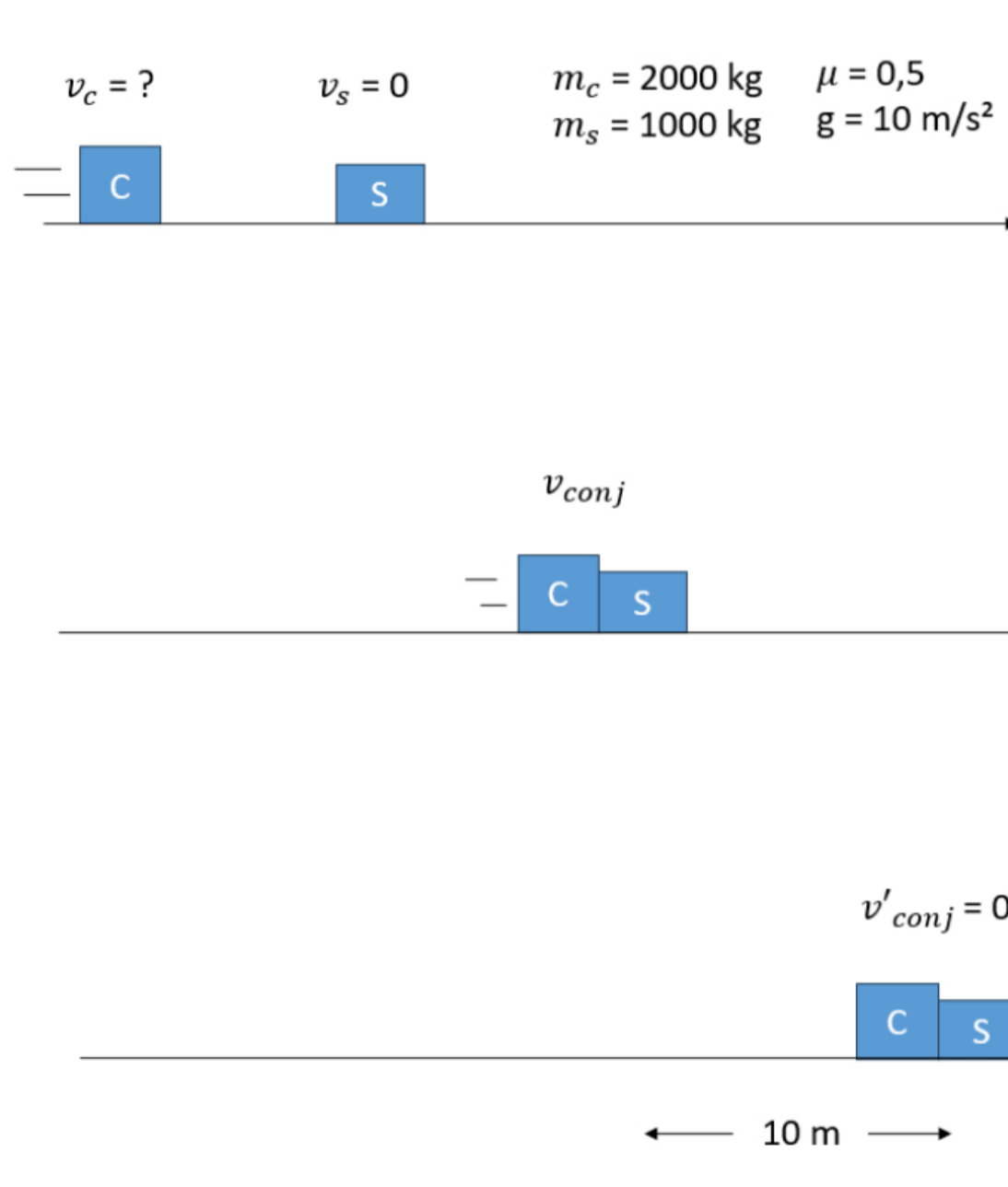
$$\therefore v'_s = -0,3 \frac{m}{s}$$

Contrária

4. (Fuvest-SP) Uma caminhonete, de massa 2 000 kg, bateu na traseira de um sedã, de massa 1 000 kg, que estava parado no semáforo, em uma rua horizontal. Após o impacto, os dois veículos deslizaram como um único bloco. Para a perícia, o motorista da caminhonete alegou que estava a menos de 20 km/h quando o acidente ocorreu. A perícia constatou, analisando as marcas de frenagem, que a caminhonete arrastou o sedã, em linha reta, por uma distância de 10 m. Com este dado e estimando que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus dos veículos e o asfalto, no local do acidente, era 0,5, a perícia concluiu que a velocidade real da caminhonete, em km/h, no momento da colisão era, aproximadamente,

- a) 10.
- b) 15.
- c) 36.
- d) 48.
- e) 54.

Note e adote:  
 ■ Aceleração da gravidade: 10 m/s<sup>2</sup>.  
 ■ Desconsidere a massa dos motoristas e a resistência do ar.



Respostas:

Exercícios da apostila 1) E 2) E

Tarefa sugerida pelo Caio

Caderno de Estudos 3 – Física – Mecânica newtoniana – Capítulo 25

- Tarefa mínima: 1 a 4
- Tarefa complementar: 5 a 8
- Tarefa desafio: 9 e 10