



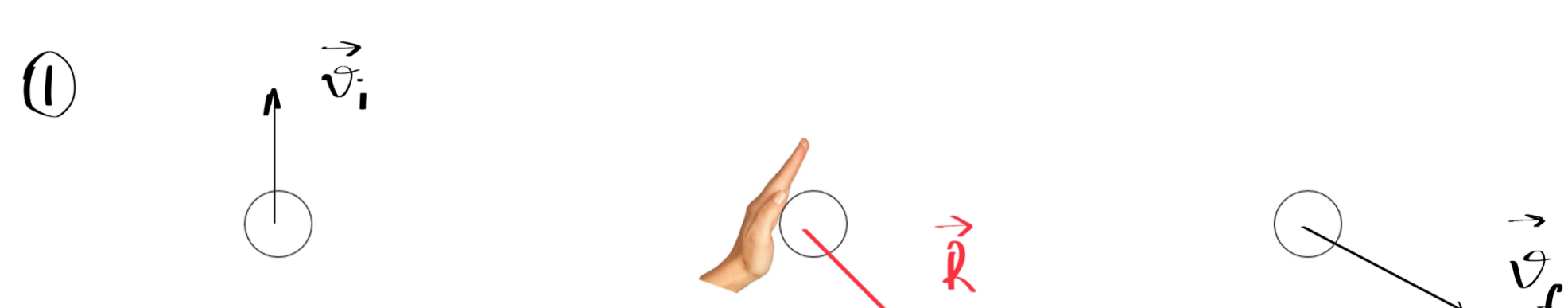
**Teorema do impulso na forma vetorial**

Aula 39 / Página 253 / Apostila 5

**Teorema do impulso na forma vetorial**

$$\vec{I}R = \Delta\vec{Q}$$

$$|\vec{I}R| = |\vec{R}| \cdot \Delta t = |\Delta\vec{Q}|$$



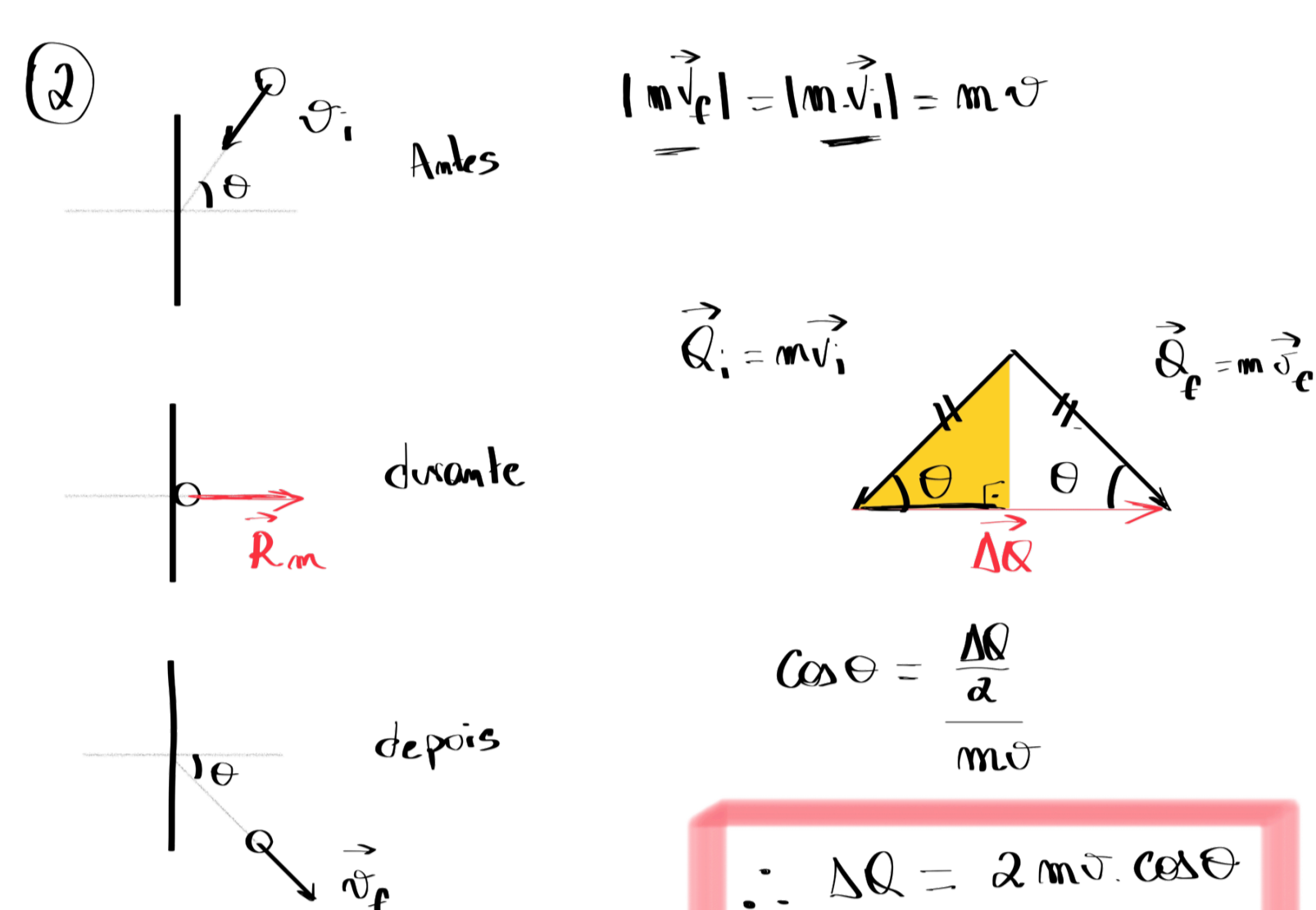
$$\vec{Q}_i = m\vec{v}_i$$

$$\vec{Q}_f = m\vec{v}_f$$

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

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

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



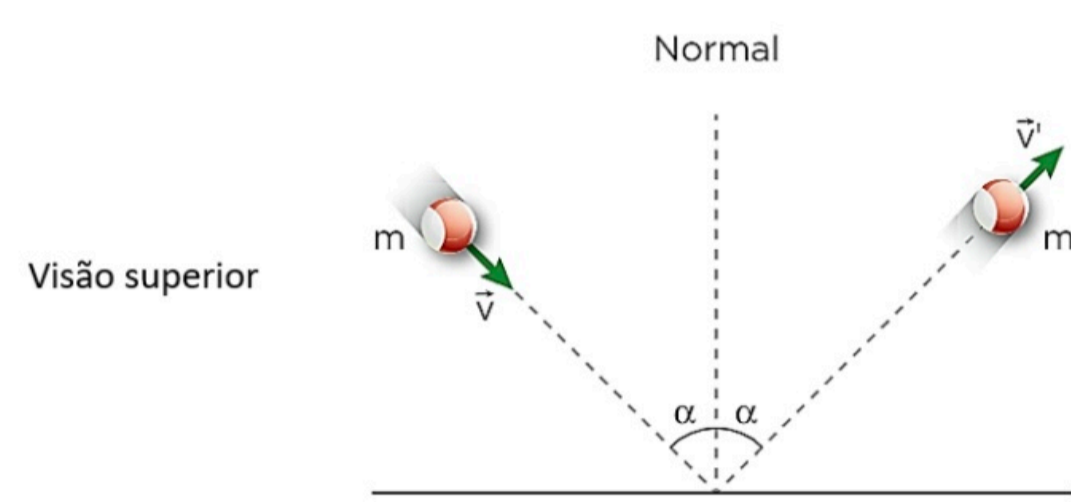
$$|\Delta\vec{Q}| = |\Delta\vec{Q}| = m\vec{v}$$

$$\cos\theta = \frac{\Delta Q}{\Delta}$$

$$\therefore \Delta Q = 2m\vec{v} \cos\theta$$

**Exercícios da apostila**

1. (PUC-PR) A figura a seguir ilustra uma visão superior de uma mesa de sinuca, onde uma bola de massa 400 g atinge a tabela com um ângulo de 60° com a normal e ricocheteia formando o mesmo ângulo com a normal. A velocidade da bola, de 9 m/s, altera apenas a direção do movimento durante o choque, que tem uma duração de 10 ms.



A partir da situação descrita acima, a bola exerce uma força média na tabela da mesa de:

- a) 360 N.
- b) 5 400 N.
- c) 3 600 N.
- d) 4 000 N.
- e) 600 N.

- m = 400 g = 0,4 kg  
 - A velocidade da bola é de 9 m/s altera apenas a direção do movimento  
 - Δt = 10 ms = 10 · 10<sup>-3</sup> s = 10<sup>-2</sup> s  
**a bola exerce uma força média na tabela de?**

$$\vec{I}R = \vec{I}R \cdot \Delta t = |\Delta\vec{Q}|$$

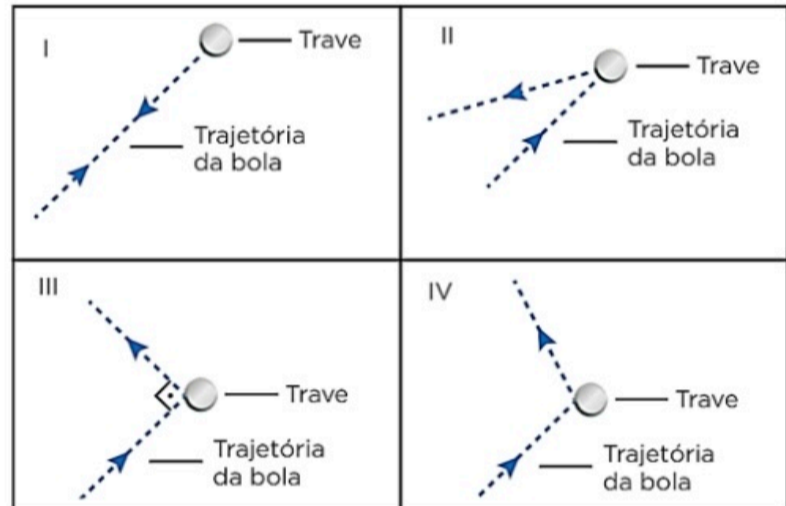
$$\Delta Q = 2m \cdot v \cdot \cos\theta$$

$$= 2 \cdot 0,4 \cdot 9 \cdot \frac{1}{2} = 3,6 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|\vec{R}| \cdot 10^{-2} = 3,6$$

$$|\vec{R}| = \frac{3,6}{10^{-2}} = 3,6 \cdot 10^2 = 360 \text{ N} // \text{ (A)}$$

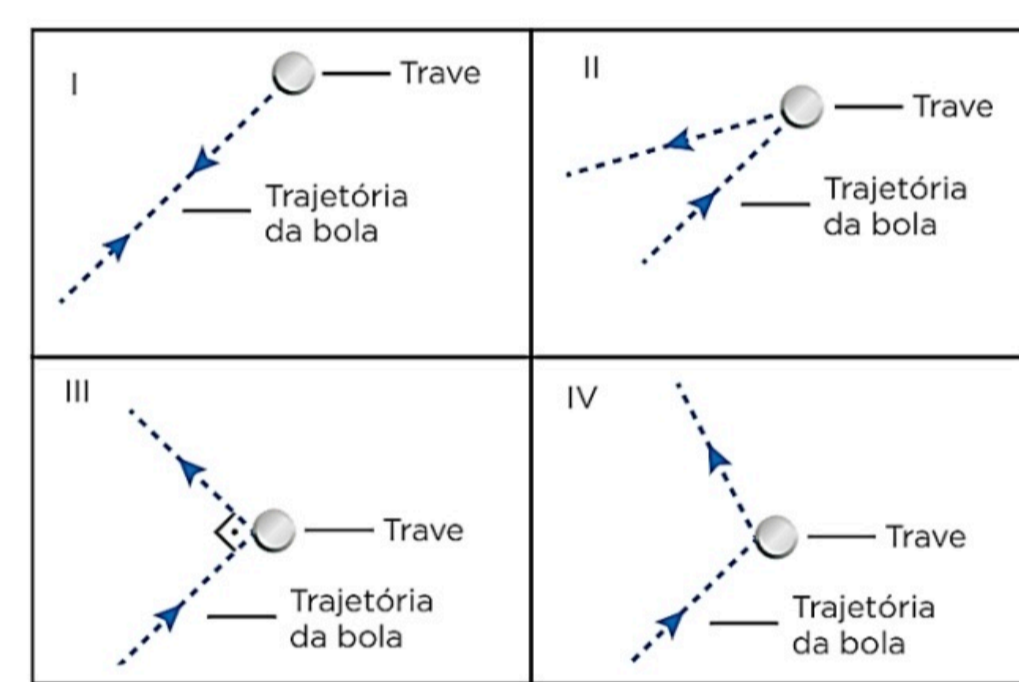
2. (Unesp-SP) Num jogo de futebol, a bola bate na trave superior do gol. Suponha que isso ocorra numa das quatro situações representadas esquematicamente a seguir, I, II, III e IV. A trajetória da bola está contida no plano das figuras, que é o plano vertical perpendicular à trave superior do gol.



Sabendo que o módulo da velocidade com que a bola atinge e é rebatida pela trave é o mesmo em todas situações, pode-se afirmar que o impulso exercido pela trave sobre a bola é

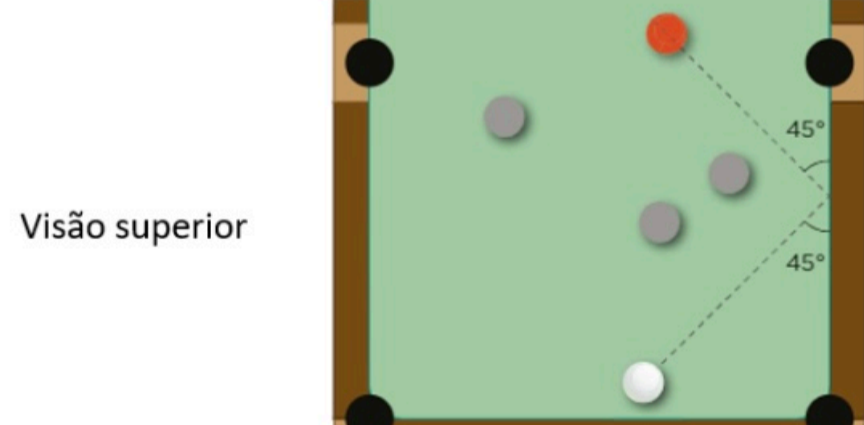
- a) maior em I.
- b) maior em II.
- c) maior em III.
- d) maior em IV.
- e) igual nas quatro situações.

o impulso exercido pela trave sobre a bola é máximo em ?



**Extra da apostila**

1. (Famerp-SP) Durante uma partida de sinuca, um jogador, impossibilitado de atingir diretamente a bola vermelha com a bola branca, decide utilizar a tabela da mesa. Ele dá uma tacada na bola branca, que, seguindo a trajetória tracejada indicada na figura, com velocidade escalar constante de módulo v, acerta a bola vermelha.



Sendo m a massa da bola branca, o módulo da variação da quantidade de movimento sofrida por essa bola na colisão contra a tabela da mesa foi igual a

- a) mv√2
- b) zero
- c) mv
- d) 2mv
- e) mv√3

antes  $\alpha = 45^\circ$

durante  $\vec{R}$

depois  $\alpha = 45^\circ$

Velocidade: v  
 Massa: m  
**módulo da variação da quantidade de movimento ?**

**Respostas:**

Exercícios da apostila 1) A 2) A  
Extra da apostila: 1) A

Tarefa sugerida pelo Caio

- Caderno de Estudos 3 – Física – Mecânica newtoniana – Capítulo 24
- Tarefa mínima: 11 a 14
- Tarefa complementar: 15 a 18
- Tarefa desafio: 19 e 20