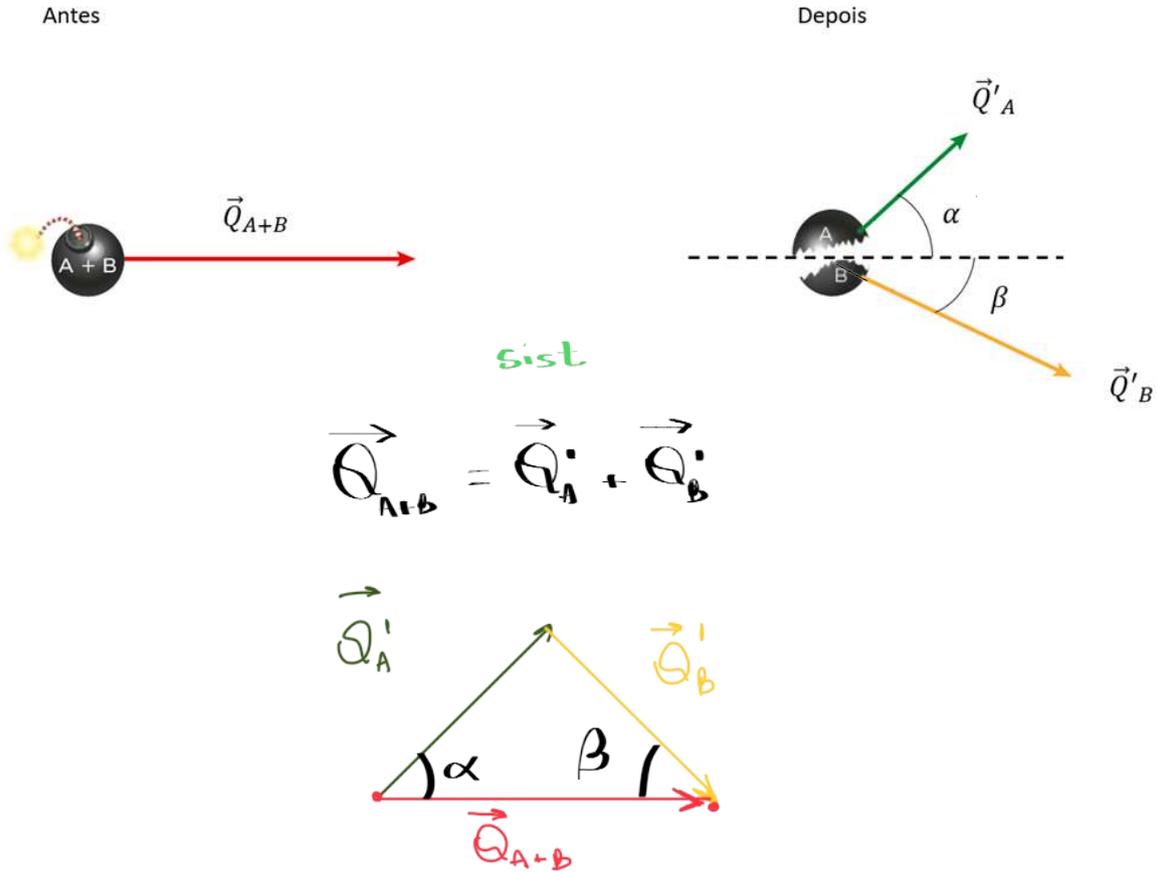


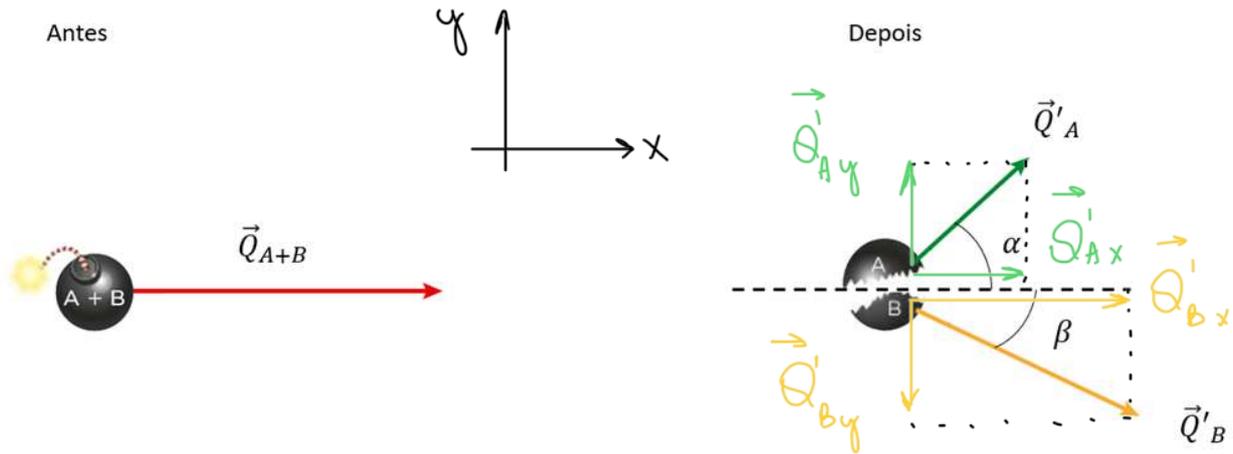
Sistemas isolados – casos bidimensionais

- Aula 42 / Apostila 6

Regra da linha poligonal



## Regra da decomposição



eixo x

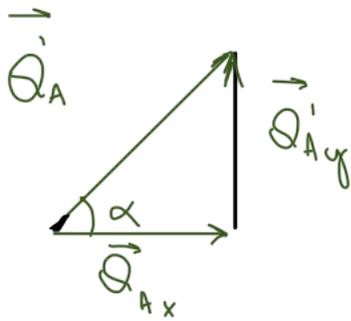
$$Q_{A+B} = Q'_{Ax} + Q'_{Bx}$$

$$Q_{A+B} = Q'_A \cdot \cos \alpha + Q'_B \cdot \cos \beta$$

eixo y

$$0 = Q'_{Ay} + Q'_{By}$$

$$0 = Q'_A \cdot \sin \alpha + Q'_B \cdot \sin \beta$$

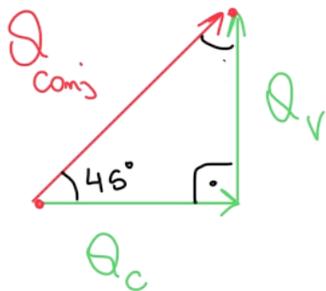
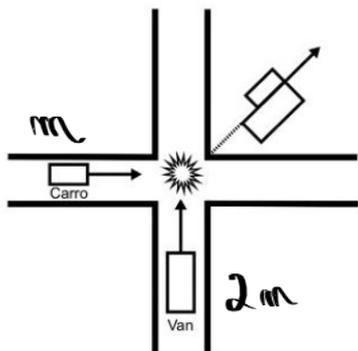


$$\sin \alpha = \frac{Q'_{Ay}}{Q'_A} \rightarrow Q'_{Ay} = Q'_A \cdot \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{Q'_{Ax}}{Q'_A} \rightarrow Q'_{Ax} = Q'_A \cdot \cos \alpha$$

### Exercício da apostila

1. (ENEM) Foi realizada uma perícia técnica de um acidente de trânsito em que um carro colidiu com uma van em um cruzamento a  $90^\circ$ , como esquematizado na figura. A van tem massa duas vezes maior que o carro. Depois da colisão, os dois veículos permaneceram "grudados" um ao outro e deslocaram-se a um ângulo de  $45^\circ$  com a direção de suas velocidades iniciais. Um radar mediu o módulo da velocidade da van, imediatamente antes da colisão, encontrando 40 km/h.



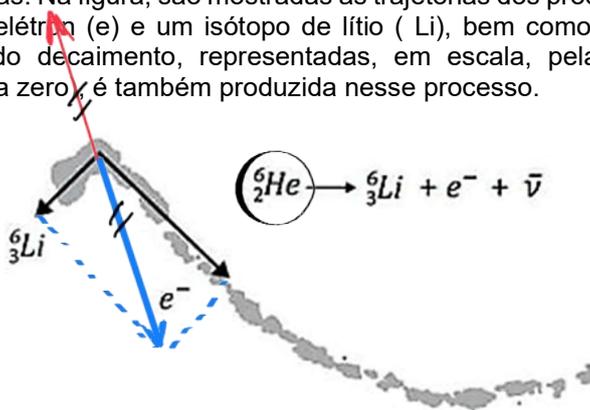
$$\begin{aligned} \operatorname{tg} 45^\circ &= \frac{Q_v}{Q_c} & 1 &= \frac{2 \cdot 40}{V_c} \\ 1 &= \frac{2m \cdot V_v}{m \cdot V_c} & & \therefore V_c = 80 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Qual o valor do módulo da velocidade do carro, em quilômetros por hora (km/h), imediatamente antes da colisão?

- a) 20
- b)  $20\sqrt{2}$
- c) 40
- d)  $40\sqrt{2}$
- e) 80

**Extras do Caio**

1. (Fuvest-SP) A figura foi obtida em uma câmara de nuvens, equipamento que registra trajetórias deixadas por partículas eletricamente carregadas. Na figura, são mostradas as trajetórias dos produtos do decaimento de um isótopo do hélio ( He) em repouso: um elétron ( e) e um isótopo de lítio ( Li), bem como suas respectivas quantidades de movimento linear, no instante do decaimento, representadas, em escala, pelas setas. Uma terceira partícula, denominada antineutrino (  $\bar{\nu}$  carga zero), é também produzida nesse processo.



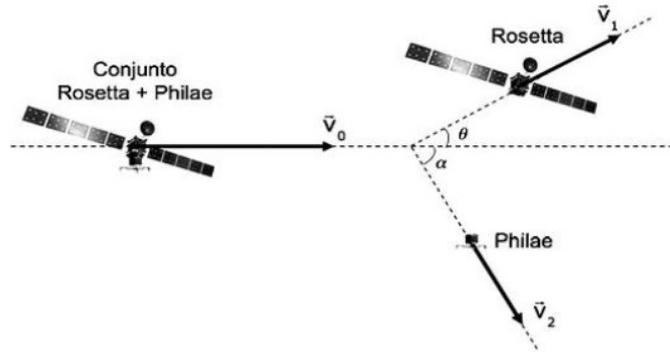
O vetor que melhor representa a direção e o sentido da quantidade de movimento do antineutrino é

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

$$\vec{Q}_{\text{sis}} = \vec{Q}'_{\text{sis}}$$

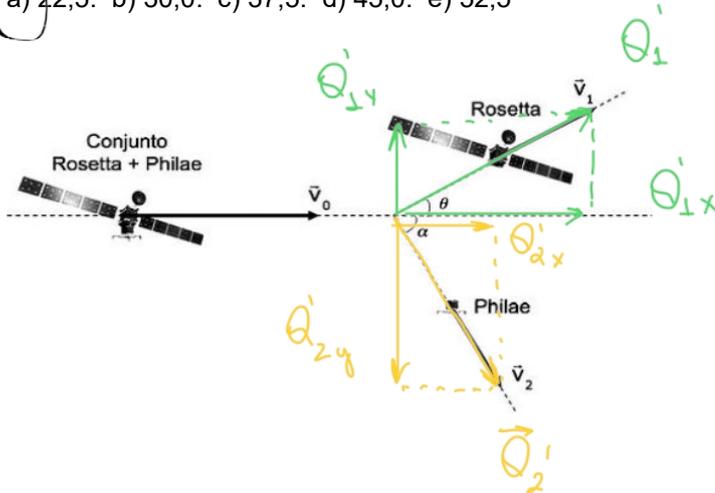
$$\vec{0} = \vec{0}$$

2. (PUC-PR) A sonda espacial Rosetta realizou um feito sem precedentes na história da exploração espacial. Em 2014, quando viajava com velocidade inicial  $v_0$  de 64 800 km/h (18 000 m/s), lançou o robô Philae, de 100 kg, na direção da superfície de um cometa. A figura a seguir ilustra a situação.



Com efeito do lançamento do robô, as trajetórias foram alteradas de tal forma que  $\sin \alpha = 0,8$  e  $\sin \theta = 0,6$ . Sendo a massa da sonda Rosetta de 3 000 kg, o módulo da razão entre a velocidade com que o robô foi lançado em direção ao cometa ( $v_2$ ) e a velocidade final da sonda Rosetta ( $v_1$ ) é:

- a) 22,5. b) 30,0. c) 37,5. d) 45,0. e) 52,5



$$\frac{v_2}{v_1} = ?$$

eixo y

$$0 = \theta_1' y + \theta_2' y$$

$$0 = \theta_1' \cdot \sin \theta + \theta_2' \cdot \sin \alpha$$

$$0 = 3000 v_1' \cdot 0,6 + 100 \cdot v_2' \cdot 0,8$$

$$0 = 1800 v_1' + 80 v_2'$$

$$-1800 v_1' = 80 v_2'$$

$$\frac{v_2'}{v_1'} = -\frac{1800}{80} = -22,5 //$$

## **Respostas**

Da apostila: 1) E 2) B  
Extras do Caio: 1) D 2) A

## **Tarefa recomendada pelo Caio**

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

TM: 21 a 24

TC: 25 a 28

TD: 29 e 30