



www.estudar.com.br

Lista de Exercícios

Introdução à Mecânica

Física I Poli USP





1. Grandezas Físicas

Elaboração própria

Uma das grandezas mais conhecidas da física é a **força**. Sua unidade de medida no Sistema Internacional de unidades é o newton (N). Sabendo que essa unidade tem mesma dimensão do produto da massa (kg) pela aceleração (m/s^2), uma unidade equivalente para Newton é:

- A. $kg \cdot m \cdot s$
- B. $kg \cdot s \cdot m^{-1}$
- C. $kg^{-1} \cdot (m \cdot s)^{-2}$
- D. $kg \cdot m \cdot s^{-2}$
- E. $kg^2 \cdot m^2 \cdot s^2$

2. Análise Dimensional

Elaboração própria

Uma das maiores descobertas de Newton foi a Lei da Gravitação Universal, que é dada pela fórmula:

$$F = \frac{GMm}{d^2}$$

Sendo F a força gravitacional, M e m , as massas de duas partículas que interagem entre si, d , a distância entre elas, e G , uma constante. Se adotarmos $[L]$ como dimensão de distância, $[T]$ a dimensão do tempo e $[M]$ a dimensão de massa, a dimensão da constante G é:



- A. $[G] = [M]^{-1}[L]^3[T]^2$
- B. $[G] = [M]^{-1}[L]^3[T]^{-2}$
- C. $[G] = [M]^{-2}[L]^2[T]^{-1}$
- D. $[G] = [M]^2[L]^3[T]^4$
- E. $[G] = [M]^{589}[L]^{-7}[T]^\pi$

3. Grandezas Físicas e Análise Dimensional

Elaboração própria

Garibaldi foi expulso da comunidade científica por ser conhecido como um cientista inútil. Ofendido com tal acontecimento, ele desenvolveu diversas teorias e fez uma descoberta fascinante! Ele descobriu uma fórmula que mede o tamanho do seu gato usando a constante gravitacional G (medida em $kg^{-1}m^3s^{-2}$), a velocidade da luz c (medida em m/s) e a constante de Planck h (medida em $kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$). Das alternativas abaixo, qual é a única que **poderia** ser a fórmula descoberta por Garibaldi?

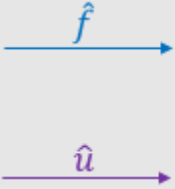
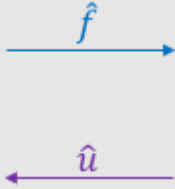
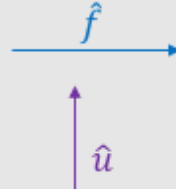
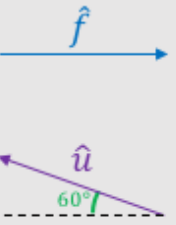
- A. $\ell = 2\pi\sqrt{Gc^{-3}h}$
- B. $\ell = \sqrt{7G^3c^{-3}h^{-1}}$
- C. $\ell = \sqrt[3]{G^2c^{-3}h}$
- D. $\ell = 8Gc^{-3}h$
- E. $\ell = c + Gh^{-4}$



4. Soma e Subtração de Versores

Elaboração própria

Faça uma representação dos vetores soma ($\hat{f} + \hat{u}$) e diferença ($\hat{f} - \hat{u}$) dos versores \hat{f} e \hat{u} representados em cada figura abaixo e calcule os respectivos módulos dos vetores soma e diferença representados.

a.	b.	c.	d.
			

5. Operações na Forma Algébrica

Elaboração própria

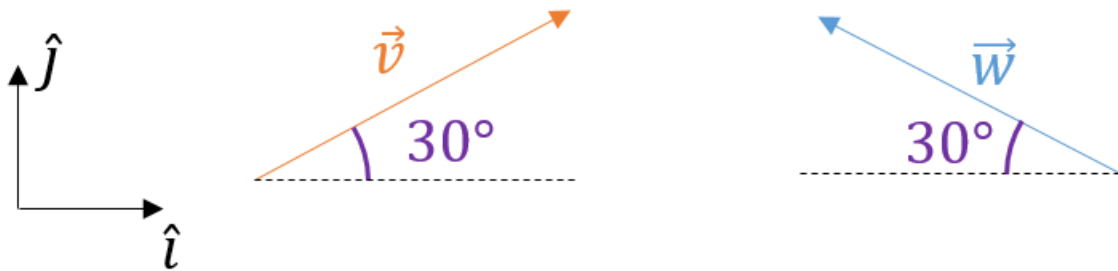
Calcule o vetor soma entre os vetores \vec{v} e \vec{w} abaixo:

a. $\vec{v} = 2\hat{i}$ e $\vec{w} = -\hat{j}$

b. $\vec{v} = 9\hat{k}$ e $\vec{w} = -5\hat{k}$

c. $\vec{v} = 12\hat{i} - 2\hat{j} + 8\hat{k}$ e $\vec{w} = -6\hat{i} + 2\hat{j}$

d. $|\vec{v}| = 2$, $|\vec{w}| = 2$ e suas direções e sentidos são conforme a imagem a seguir:

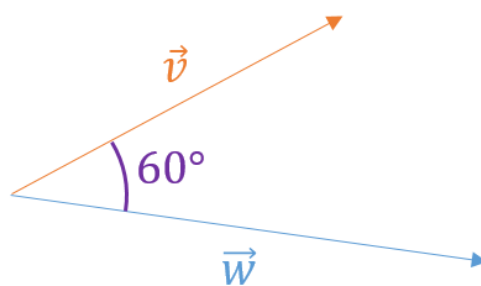


6. Produto Escalar

Elaboração própria

Calcule o produto escalar entre os seguintes vetores:

- a. $\vec{v} = \hat{i}$ e $\vec{w} = \hat{j}$
- b. $\vec{v} = \hat{k}$ e $\vec{w} = 7\hat{k}$
- c. $\vec{v} = 2\hat{i} + 7\hat{j} + \hat{k}$ e $\vec{w} = -7\hat{i} + 2\hat{j}$
- d. $|\vec{v}| = 5$, $|\vec{w}| = 2$ e





7. Produto Vetorial

Elaboração própria

Algumas propriedades são interessantes para facilitar o cálculo do produto vetorial. Algumas delas são:

Escalar: Quando você tem um número α multiplicando o vetor \vec{v} e o número β multiplicando o vetor \vec{w} , vale a propriedade:

$$(\alpha\vec{v}) \times (\beta\vec{w}) = \alpha\beta(\vec{v} \times \vec{w})$$

Distributiva: Tendo um vetor \vec{v} e $\vec{w} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$, vale a propriedade:

$$\vec{v} \times \vec{w} = \vec{v} \times \vec{a} + \vec{v} \times \vec{b} + \vec{v} \times \vec{c}$$

Anti-comutatividade: Tendo dois vetores \vec{v} e \vec{w} , valer a propriedade:

$$\vec{v} \times \vec{w} = -(\vec{w} \times \vec{v})$$

Conhecendo essas novas propriedades e os métodos usuais, calcule os seguintes produtos vetoriais:

a. $\vec{v} = 2\hat{i}$ e $\vec{w} = -7\hat{i}$

b. $\vec{v} = \hat{i}$ e $\vec{w} = \hat{j}$

c. $\vec{v} = 7\hat{j}$ e $\vec{w} = -7\hat{i}$

d. $\vec{v} = 2\hat{i}$ e $\vec{w} = -7\hat{i} + 2\hat{j} + 0,5\hat{k}$

e. $\vec{v} = 2\hat{i} - 7\hat{j} + \hat{k}$ e $\vec{w} = -7\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$



8. Análise Dimensional

Elaboração própria

Um carro vai para a direção do versor \hat{i} a uma velocidade de 50 km/h . Nele, há uma força de arrasto que aponta em sentido oposto ao movimento. Ela possui módulo $F_a = 5\beta v^2$, sendo v a velocidade do carro e β uma constante.

- a.** Escreva essa força na forma vetorial usando os versores indicados.
- b.** Determine em que unidade do sistema internacional é medida a constante β .



9. Análise Dimensional

Elaboração própria

Em um futuro não muito distante, a humanidade viaja pelo espaço e encontra novas culturas. Após a descoberta de um planeta chamado Shitzu, terráqueos e Shitzuans compartilharam suas descobertas científicas. Para a surpresa dos humanos, os novos amigos alienígenas conheciam as grandezas aceleração, velocidade e distância. Estas, porém, eram medidas nas dimensões espaciais $[a] = \omega\delta^{-2}$, $[v] = \omega\delta^{-1}$ e $[L] = \omega\theta$. Sabendo disso, qual alternativa pode ser a dimensão da grandeza coeficiente de atrito (adimensional na Terra) no planeta Shitzu?

- A. $[\mu] = \omega\delta\theta$
- B. $[\mu] = \omega^0\delta^1\theta^0$
- C. $[\mu] = \omega^1\delta^0\theta^0$
- D. $[\mu] = \omega^0\delta^{-1}\theta^0$
- E. $[\mu] = \omega^0\delta^0\theta^{-1}$



Gabarito

1. Alternativa D.

2. Alternativa B.

3. Alternativa A.

4.

a. $|\hat{f} + \hat{u}| = 2$ e $|\hat{f} - \hat{u}| = 0$

b. $|\hat{f} - \hat{u}| = 2$ e $|\hat{f} + \hat{u}| = 0$

c. $|\hat{f} + \hat{u}| = |\hat{f} - \hat{u}| = \sqrt{2}$

d. $|\hat{f} + \hat{u}| = 1$ e $|\hat{f} - \hat{u}| = \sqrt{3}$

5.

a. $\vec{v} + \vec{w} = 2\hat{i} - \hat{j}$

b. $\vec{v} + \vec{w} = 9\hat{k} - 5\hat{k}$

c. $\vec{v} + \vec{w} = 6\hat{i} + 8\hat{k}$

d. $\vec{v} + \vec{w} = 2\hat{j}$

6.

a. $\vec{v} \cdot \vec{w} = 0$

b. $\vec{v} \cdot \vec{w} = 7$

c. $\vec{v} \cdot \vec{w} = 1$

d. $\vec{v} \cdot \vec{w} = 5$



7.

a. $\vec{v} \times \vec{w} = \vec{0}$

b. $\vec{v} \times \vec{w} = \hat{k}$

c. $\vec{v} \times \vec{w} = 49 \hat{k}$

d. $\vec{v} \times \vec{w} = -\hat{j} + 4 \hat{k}$

e. $\vec{v} \times \vec{w} = 19 \hat{i} - 1 \hat{j} + 45 \hat{k}$

8.

a. $\vec{F}_a = -5 \cdot \beta \cdot v^2 \hat{i}$

b. β é medido em kg/m .

9. Alternativa E.