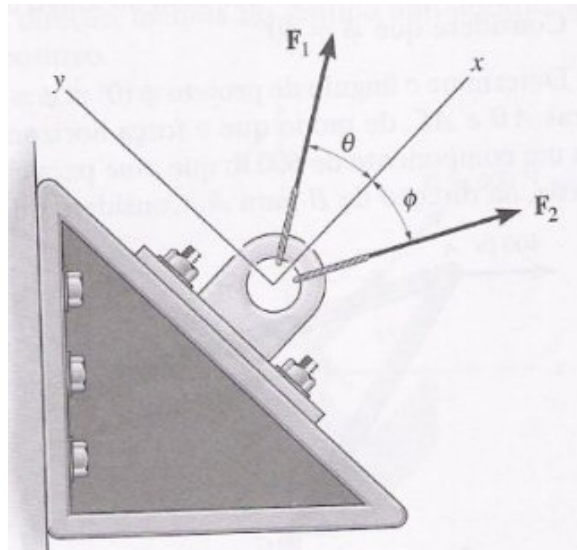


Centro de Instrução Almirante Graça Aranha
Curso Especial de Acesso a 2º Oficial de Náutica – Básico (ACON-B)
Trabalho nº 01/2026

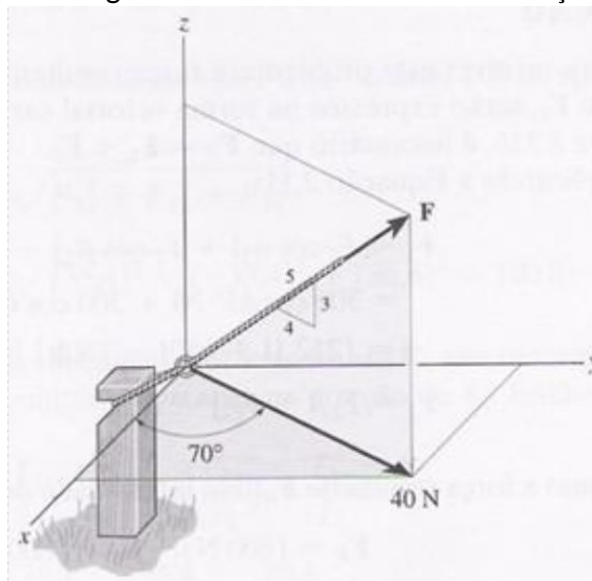
Física 1 (FIS-1)

Questões discursivas

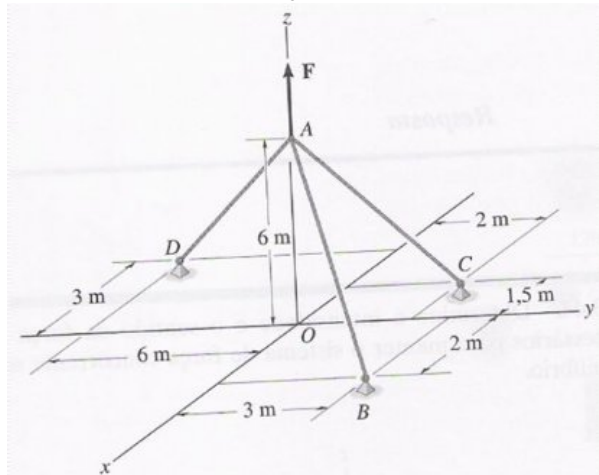
1) Se $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 30,0N$ determine os ângulos θ e ϕ de modo que a força resultante apresente intensidade 20,0 N, além de direção e sentido de orientação do eixo x.



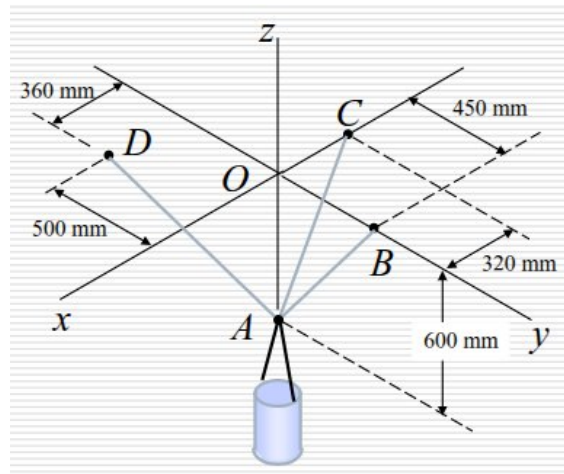
2) Determine a intensidade e os ângulos diretores coordenados da força \vec{F} que atua sobre a estaca.



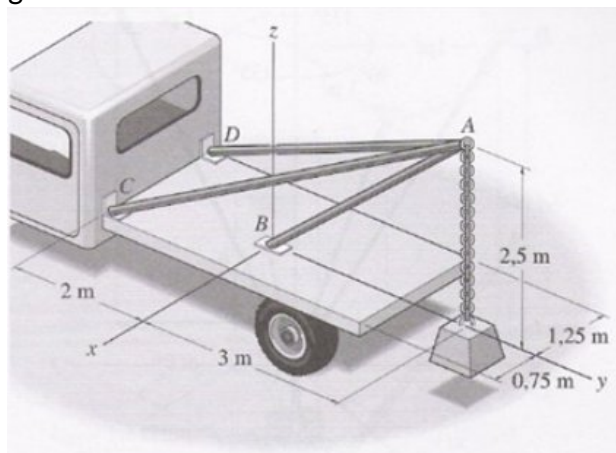
3) Considerando que o cabo AB esteja submetido a uma tração de 700 N, determine as forças de tração nos cabos AC e AD e a intensidade da força vertical \vec{F} .



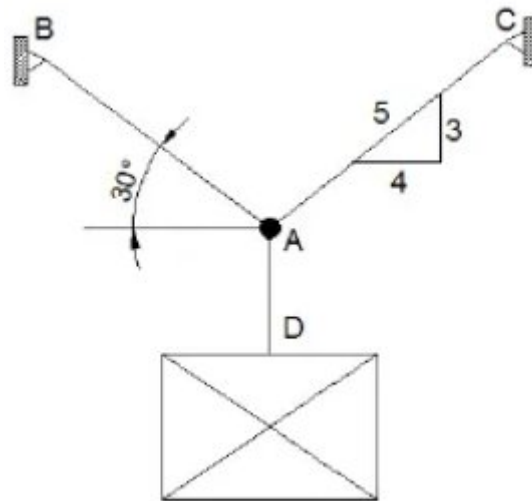
4) Um contêiner de peso $\vec{P} = 1165N$ está suportado por três cabos, conforme mostra a figura abaixo. Determine as trações em cada cabo.



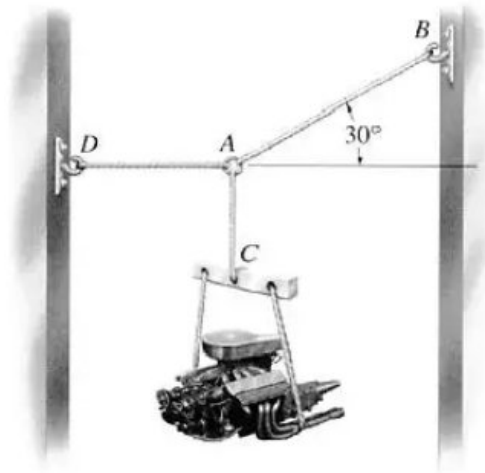
5) Determine a força necessária que atua ao longo do eixo de cada uma das três escoras para suportar o bloco de 500 Kg.



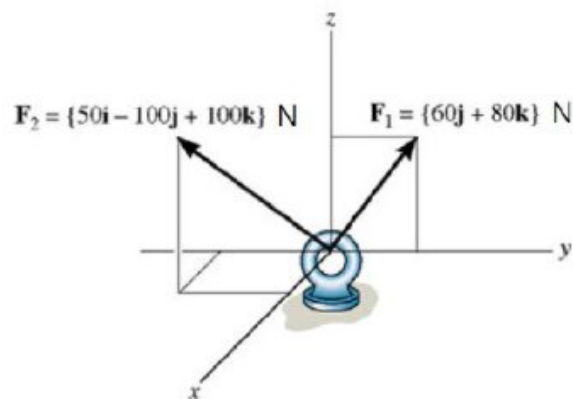
6) A caixa abaixo possui um peso de 2,75 kN. Se o sistema está em equilíbrio, determine as forças atuando em cada cabo.



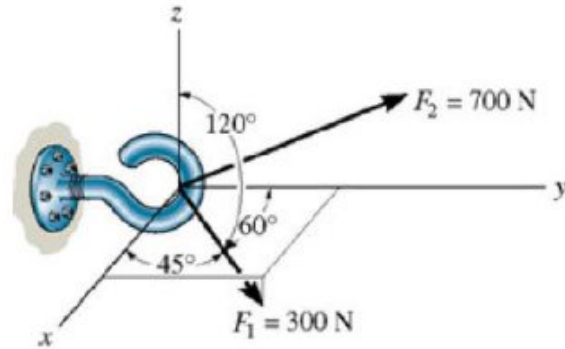
7) O anel A é utilizado para sustentar um motor com peso de 250 Kg. Determine a intensidade da força nos cabos AD e AB.



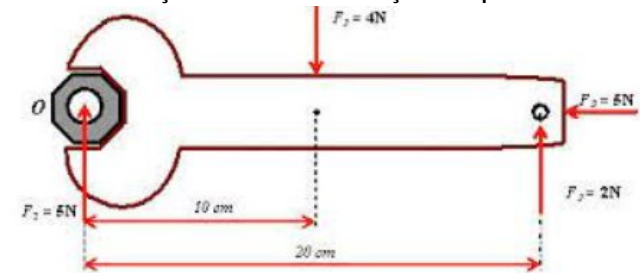
8) Determine a intensidade e os ângulos diretores coordenados da força resultante que atua sobre o anel, conforme mostrado na figura.



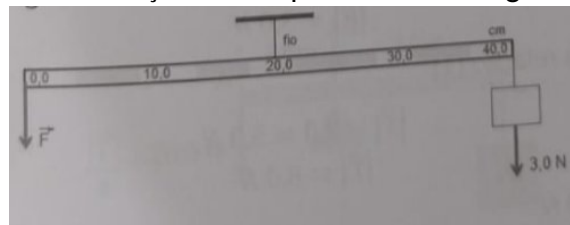
9) Duas forças atuam sobre o gancho mostrado na figura. Especifique os ângulos diretores coordenados de \vec{F}_2 , de modo que a força resultante \vec{F}_R atue ao longo do eixo y positivo e tenha intensidade de 800 N.



10) Determine os momentos das forças dadas em relação ao ponto O.



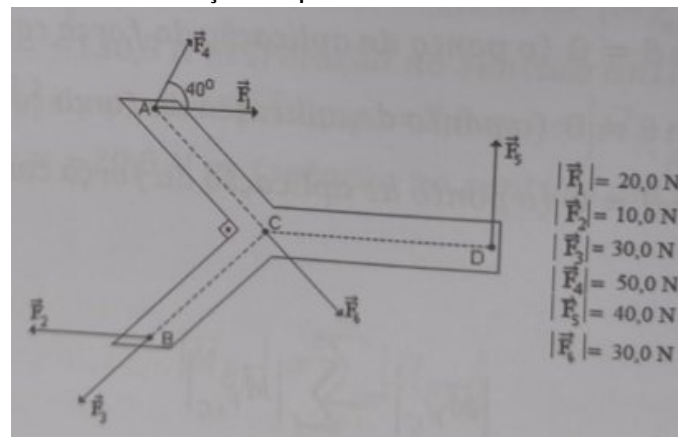
11) Considere uma régua de 40,0 cm de comprimento homogênea e peso de intensidade 2,0 N. Determine a intensidade de \vec{F} e da tração no fio que sustenta a régua.



12) Para o sistema de forças abaixo determine:

Dados: AC = BC = 4,0 m; CD = 5,0 m.

- A) O momento resultante em relação ao ponto C; e
- B) O momento resultante em relação ao ponto A.



13) Qual a importância e finalidade dos vetores unitários?

14) Quando 02 vetores são coplanares?

15) Diferencie produto escalar, produto vetorial e produto misto.

16) Qual a diferença entre Força de contato e força de corpo/campo?

17) Qual a definição de massa na Mecânica Clássica?

18) O que é o equilíbrio de um ponto material?

19) Verifique se verdadeiro ou falso a afirmativa abaixo e corrija as que estiverem erradas.

() O vetor deslocamento nada nos diz sobre a trajetória percorrida por uma partícula.

() A ordem em que os vetores são somados é irrelevante, de acordo com a lei comutativa.

() Quando existem mais de 02 vetores, pode-se agrupá-los em qualquer ordem para somá-los, conforme lei associativa.

() Podemos somar dois vetores deslocamentos ou duas velocidades, tanto quanto podemos somar um deslocamento com uma velocidade.

() Se $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0 \Leftrightarrow \cos\theta = 0 \Leftrightarrow \theta = 90^\circ$, logo esta é a condição de ortogonalidade de dois vetores.

() A relação entre ângulos diretores é $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma \neq 1$.

() O produto vetorial é um escalar e o produto escalar é um vetor.

() O produto vetorial de 02 vetores nos fornece a área do paralelogramo determinado por estes vetores enquanto o produto misto de 03 vetores nos fornece o volume do paralelepípedo formado por estes últimos vetores.

20) Dados os pontos $A(-1, 2)$, $B(3, -1)$ e $C(-2, 4)$, determinar o ponto D de modo que $\mathbf{CD} = 0,5 \mathbf{AB}$.
Observação: considere as letras em negritos como vetores.

21) Dados os vetores $\vec{u} = (2, -4)$, $\vec{v} = (-5, 1)$ e $\vec{w} = (-12, 6)$, determinar a_1 e a_2 tais que $\vec{w} = a_1\vec{u} + a_2\vec{v}$.

22) Calcular os valores de a para que o vetor $\vec{u} = (a, -2)$ tenha módulo 4.

23) Calcular o ângulo entre os vetores $\vec{u} = (1, 1, 4)$ e $\vec{v} = (-1, 2, 2)$.

- 24) Sabendo que o vetor $\vec{v} = (2, 1, -1)$ forma ângulo de 60° com o vetor \overline{AB} determinado pelos pontos $A(3, 1, -2)$ e $B(4, 0, m)$, calcular m .
- 25) Determinar os ângulos internos ao triângulo ABC, sendo $A(3, -3, 3)$, $B(2, -1, 2)$ e $C(1, 0, 2)$.
- 26) Calcular os ângulos diretores de $\vec{v} = (1, -1, 0)$.
- 27) Os ângulos diretores de um vetor são α , 45° e 60° . Determinar α .
- 28) Um vetor \vec{v} do espaço forma com os vetores \vec{i} e \vec{j} ângulos de 60° e 120° , respectivamente. Determinar o vetor \vec{v} , sabendo que $|\vec{v}| = 2$.

O produto escalar é uma importante ferramenta matemática para a Física, uma vez que inúmeras grandezas físicas são definidas com seu emprego, como, por exemplo, o trabalho.

O trabalho realizado por uma força constante \vec{F} ao longo de um determinado deslocamento \vec{d} é definido como o produto escalar dessa força pelo deslocamento efetuado pelo corpo no qual a força está aplicada.

Podemos observar que a componente da força \vec{F} que realiza o trabalho é \vec{F}_x paralela ao deslocamento $\overline{AB} = \vec{d}$, conforme mostra a Figura 2.12.

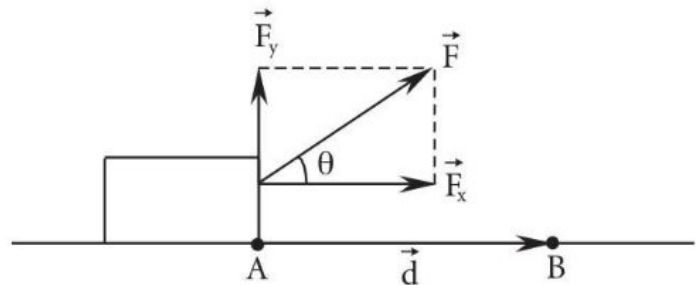


Figura 2.12

Então,

$$|\vec{F}_x| = |\vec{F}| \cos \theta$$

em que θ é o ângulo entre a força e o deslocamento.

A grandeza física *trabalho*, notada por W , é uma grandeza escalar e tem como unidade no Sistema Internacional o joule, notado por J.

A expressão para o cálculo do trabalho W é

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} \text{ ou } W = |\vec{F}| |\vec{d}| \cos \theta$$

e

$$1J = 1N \cdot 1m \text{ (1 Newton vezes um metro)}$$

29) Diante do apresentado acima, resolva os seguintes exercícios abaixo.

- a) Calcular o trabalho realizado pelas forças constantes, \vec{F} , \vec{F}_a , \vec{F}_N e \vec{P} (Figura 2.13) e pela força resultante, para deslocar o bloco de A até B, sabendo que $|\vec{F}|=10\text{N}$, $|\vec{F}_a|=8\text{N}$, $|\vec{P}|=3\text{N}$, $|\vec{F}_N|=3\text{N}$, $\vec{d}=\overline{AB}$ e $|\vec{d}|=10\text{m}$.

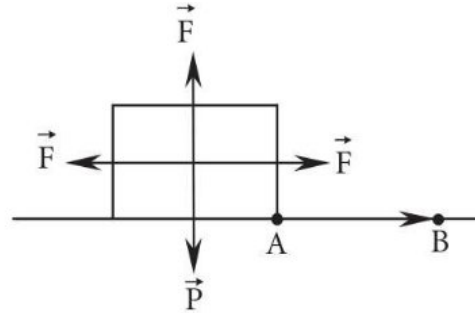


Figura 2.13

- b) Calcular o trabalho realizado pela força \vec{F} para deslocar o corpo de A até B (Figura 2.14), sabendo que $|\vec{F}|=10\text{N}$, $|\overline{AB}|=|\vec{d}|=20\text{m}$ e $\theta \cong 36,9^\circ$.

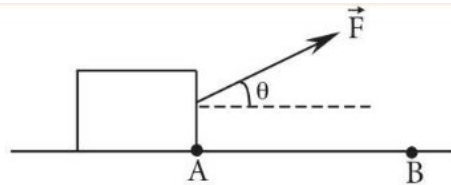


Figura 2.14

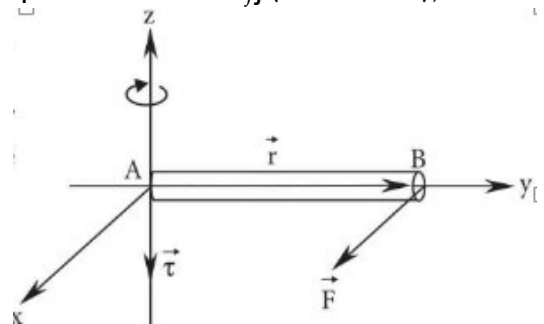
- 30) Calcular os ângulos internos do triângulo de vértices $A(2, 1, 3)$, $B(1, 0, -1)$ e $C(-1, 2, 1)$.
- 31) Calcular o valor de m de modo que o ângulo entre os vetores $\vec{u}=(1,-2,1)$ e $\vec{v}=(-2,1,m+1)$ seja 120° .
- 32) Determinar o vetor \vec{x} , tal que \vec{x} seja ortogonal ao eixo dos y e $\vec{u}=\vec{x} \times \vec{v}$, sendo $\vec{u}=(1,1,-1)$ e $\vec{v}=(2,-1,1)$.
- 33) Seja um triângulo equilátero ABC de lado 10. Calcular $|\overline{AB} \times \overline{AC}|$.

34) O produto vetorial é uma importante ferramenta matemática utilizada na Física. Dentre algumas de suas aplicações pode-se citar o *torque*.

O torque é uma grandeza vetorial, representado por τ , e está relacionada com a possibilidade de um corpo sofrer uma torção ou alterar seu movimento de rotação.

A equação para o cálculo do torque é $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$, em que $|\vec{r}|$ é a distância do ponto de aplicação de \vec{F} ao eixo de rotação, ao qual o corpo está vinculado.

- 35) Calcular o torque sobre a barra \overline{AB} (Figura abaixo), na qual $\overline{AB} = \vec{r} = 2\hat{j}$ (em metros), $\vec{F} = 10\hat{i}$ (em newtons) e o eixo de rotação é o eixo z .



- 36) Dados os pontos $A(2, 1, -1)$, $B(3, 0, 1)$ e $C(2, -1, -3)$, determinar o ponto D tal que $\overline{AD} = \overline{BC} \times \overline{AC}$.
- 37) Verificar se são coplanares os vetores $\vec{u} = (2, -1, 1)$, $\vec{v} = (1, 0, -1)$ e $\vec{w} = (2, -1, 4)$.
- 38) Qual deve ser o valor de m para que os vetores $\vec{u} = (2, m, 0)$, $\vec{v} = (1, -1, 2)$ e $\vec{w} = (-1, 3, -1)$ sejam coplanares?
- 39) Verificar se os pontos $A(1, 2, 4)$, $B(-1, 0, -2)$, $C(0, 2, 2)$ e $D(-2, 1, -3)$ estão no mesmo plano.
- 40) Sejam os vetores $\vec{u} = (3, m, -2)$, $\vec{v} = (1, -1, 0)$ e $\vec{w} = (2, -1, 2)$. Calcular o valor de m para que o volume do paralelepípedo determinado por \vec{u}, \vec{v} e \vec{w} seja 16 u.v. (unidades de volume).
- 41) O que diz a 1ª Lei de Newton, a 2ª Lei de Newton e a 3ª Lei de Newton?
- 42) Qual a diferença entre coeficiente de atrito dinâmico e coeficiente de atrito estático? Justifique a atuação de cada um quando empurramos ou tentamos empurrar um corpo sobre uma superfície?
- 43) Qual a diferença entre o Momento de uma Força e o Torque?
- 44) Qual a definição do Teorema de Varignon? Qual a sua importância?
- 45) Descreva os passos para se construir um Diagrama de Corpo Livre.
- 46) Qual a diferença entre apoio de 1º gênero, apoio do 2º gênero e apoio do 3º gênero? Forneça as definições.
- 47) Diferencie as estruturas hipoestáticas, isostáticas e hiperestáticas, isto é, os conceitos fundamentais da análise estrutural, que se referem ao grau de estaticidade de uma estrutura. Exemplifique cada estrutura. Quais as vantagens e desvantagens de cada tipo de estrutura?
- 48) O que é uma Força distribuída e cargas distribuídas?
- 49) O que diz a Lei de Hooke?
- 50) Qual a diferença entre Elasticidade, Tração, Compressão e Cisalhamento? Exemplifique dentro do contexto da Marinha Mercante.
- 51) Qual a definição de massa, tempo e comprimento de acordo com a cinemática / dinâmica das partículas?

- 52) Qual a diferença entre ponto material e corpo extenso? E movimento versus repouso? E o que é deslocamento?
- 53) Diferencie Velocidade Média, Velocidade Escalar Média e Velocidade Escalar Instantânea?
- 54) Qual a diferença entre aceleração média e instantânea?
- 55) Depois de dirigir um carro em uma estrada retilínea por 8,4 Km a 70Km/h, você para por falta de gasolina. Nos 30 minutos seguintes, você caminha por mais 2 km ao longo da estrada até chegar a um posto de gasolina.
- Qual foi o deslocamento total, do início da viagem até chegar ao posto de gasolina?
 - Qual o intervalo de tempo entre o início da viagem e o instante em que você chega ao posto?
 - Qual é a velocidade média do início da viagem até a chegada ao posto de gasolina?
 - Suponha que para encher um botijão de gasolina e caminhar de volta para o carro você leva 45min. Qual é a velocidade escalar média do início da viagem até o momento em que você chega de volta ao lugar onde deixou o carro?
- 56) Qual a diferença entre movimento progressivo e regressivo/retrógrado? Defina-os.
- 57) Um carro percorre 240 km em 3 horas com velocidade constante. Qual é a velocidade do carro em m/s?
- 58) Um carro parte do repouso e acelera uniformemente a 3 m/s^2 . Qual é sua velocidade após 8 segundos?
- 59) Um trem viaja a 20 m/s e freia uniformemente com desaceleração de 2 m/s^2 . Em quanto tempo ele para?
- 60) Um veículo parte do repouso e percorre 100 m em 10 s com aceleração constante. Qual é a aceleração?
- 61) Um carro vai de 10 m/s a 30 m/s com aceleração de 4 m/s^2 . Que distância ele percorre nesse intervalo?
- 62) Uma pedra é largada de uma torre e cai durante 4 segundos ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Com que velocidade ela atinge o solo? Da mesma queda ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $t = 4 \text{ s}$), qual é a altura da torre?
- 63) Uma bola é lançada para cima com $v_0 = 20 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Qual é a altura máxima atingida?
- 64) Uma bola cai de 45 m de altura ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Quanto tempo demora para atingir o solo?
- 65) Um motociclista parte com 5 m/s e acelera a 2 m/s^2 por 6 s. Qual a distância percorrida?
- 66) Dois carros partem do mesmo ponto em repouso. O carro A acelera a 4 m/s^2 e o B a 2 m/s^2 . Após 10 s, qual a diferença de posição entre eles?

- 67) Uma força resultante de 60 N age sobre um bloco de 15 kg. Qual é a aceleração do bloco?
- 68) Um bloco de 8 kg está em repouso sobre uma superfície sem atrito. Uma força de 32 N é aplicada por 5 s. Que distância o bloco percorre?
- 69) Um carro de 1000 kg freia de 20 m/s até parar em 4 s. Qual é a força de frenagem?
- 70) Qual é o peso (força gravitacional) de um objeto de 12 kg? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- 71) Um projétil é lançado horizontalmente de 80 m de altura com $v_0 = 20 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Quanto tempo leva para cair? Neste mesmo lançamento ($t = 4 \text{ s}$, $v_0, h = 20 \text{ m/s}$), qual é o alcance horizontal?
- 72) Um carro vai de 10 m/s a 50 m/s em 200 m. Qual é a aceleração média?
- 73) Dois carros saem em direções opostas de um mesmo ponto com velocidades de 15 m/s e 25 m/s. Após 20 s, qual é a distância entre eles?
- 74) Um elevador de 500 kg sobe com aceleração de 2 m/s^2 ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Qual é a tensão no cabo?

ATENÇÃO: As equações cinemáticas só valem para aceleração constante. Sempre que a força que age sobre o corpo muda com o tempo, a posição ou a velocidade, essas fórmulas não se aplicam diretamente.

- 75) Um bloco de 2 kg é preso a uma mola de constante elástica $k = 50 \text{ N/m}$ e comprimido 0,2 m a partir da posição de equilíbrio. Um colega calcula a aceleração inicial com $a = F/m = (50 \times 0,2)/2 = 5 \text{ m/s}^2$ e conclui que após 1 segundo a velocidade será $v = a \cdot t = 5 \times 1 = 5 \text{ m/s}$. Essa conclusão está:
- A) Correta: a fórmula $v = at$ é sempre válida quando parte do repouso.
 - B) Incorreta: a aceleração da mola não é constante, pois $F = kx$ varia com a posição. $v = at$ não se aplica.
 - C) Incorreta apenas porque k deveria ser dividido por 2.
 - D) Correta se usarmos a aceleração média no intervalo.
- 76) Um paraquedista de 80 kg pula de um avião. Um estudante afirma: 'A aceleração é $g = 10 \text{ m/s}^2$, então após 5 s ele estará a $v = 10 \times 5 = 50 \text{ m/s}$ e terá caído $h = \frac{1}{2} \times 10 \times 25 = 125 \text{ m}$.' Avalie essa afirmação sabendo que há resistência do ar significativa:
- A) Correta: g é constante, então $a = g$ sempre.
 - B) Incorreta: a resistência do ar cria uma força oposta crescente, reduzindo a aceleração líquida. O paraquedista cairá menos de 125 m e com menos de 50 m/s.
 - C) Incorreta apenas porque deveríamos usar $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
 - D) Correta enquanto $v <$ velocidade terminal.
- 77) Um motor aplica sobre um carrinho de 5 kg uma força que cresce linearmente: $F(t) = 10t$ (em Newtons), partindo do repouso. Um aluno calcula: 'Em $t = 3 \text{ s}$, $F = 30 \text{ N}$, então $a = 30/5 = 6 \text{ m/s}^2$. Logo $v = 6 \times 3 = 18 \text{ m/s}$.' Essa resposta está:

- A) Correta: usou a força no instante $t = 3$ s para calcular a velocidade final.
- B) Incorreta: a força — e portanto a aceleração — varia com o tempo. A velocidade real é $v = \int_0^3 (10t/5) dt = \int_0^3 2t dt = [t^2]_0^3 = 9$ m/s.
- C) Correta se usar a aceleração média: $a_{\text{med}} = (0 + 6)/2 = 3$ m/s², $v = 3 \times 3 = 9$ m/s.
- D) Incorreta porque a força deveria ser dividida por t .

78) Um foguete tem massa inicial de 10 000 kg (incluindo combustível) e queima combustível a 50 kg/s, produzindo empuxo de 500 000 N. Um estudante calcula: $a = F/m = 500\,000 / 10\,000 = 50$ m/s² e afirma que após 10 s a velocidade será $v = 50 \times 10 = 500$ m/s. O erro está em:

- A) Nenhum erro: $a = 50$ m/s² é constante porque o empuxo é constante.
- B) A massa do foguete diminui conforme o combustível é queimado. Em $t = 10$ s, $m = 9\,500$ kg, logo a aumenta progressivamente. Usar a inicial como constante subestima a velocidade final.
- C) O erro é que deveríamos subtrair g da aceleração.
- D) O empuxo deveria ser dividido pelo tempo de queima.

79) Uma bola é lançada para cima com $v_0 = 20$ m/s em um ambiente com resistência do ar. Um professor afirma: 'O tempo de subida é igual ao tempo de descida, como preveem as equações cinemáticas.' Essa afirmação é:

- A) Correta: as equações cinemáticas garantem simetria temporal.
- B) Incorreta: com resistência do ar, a desaceleração na subida é maior que g (ar + gravidade somados), enquanto na descida a aceleração é menor que g (ar - gravidade). O tempo de descida é maior.
- C) Correta apenas se a bola for perfeitamente esférica.
- D) Incorreta porque na descida o ar não age sobre a bola.

80) Duas cargas elétricas iguais de sinal oposto se atraem. Uma delas, de massa 0,01 kg, está inicialmente a 1 m da outra (fixa) e sofre força de 0,5 N. Um aluno calcula: $a = 0,5/0,01 = 50$ m/s² e conclui que após 0,1 s a velocidade será $v = 50 \times 0,1 = 5$ m/s. O raciocínio falha porque:

- A) O cálculo está correto: a força é constante se as cargas não mudam.
- B) A força elétrica varia com $1/r^2$: conforme a carga se aproxima, r diminui e F aumenta. A aceleração cresce continuamente — $v = at$ subestima a velocidade real.
- C) Está errado apenas porque esqueceu de somar a força gravitacional.
- D) Correto se usar unidades SI em tudo.

Axandre de Macedo Marques
Capitão-Tenente
Prof. do Magistério Militar Naval