

A partir da primeira lei de Newton, também conhecida como princípio da inércia, podemos afirmar que, quando um ponto material

- A.** está em repouso, não há forças atuando sobre ele.
- B.** tem o módulo da velocidade constante, a sua aceleração é nula.
- C.** tem uma força resultante não nula atuando sobre ele, a sua velocidade varia.
- D.** descreve um movimento retilíneo uniforme, não há forças atuando sobre ele.
- E.** está em movimento, deixa de ter inércia.

[C]

[A] Falsa. Se um ponto material está em repouso, a resultante das forças sobre ele é nula.

[B] Falsa. Caso o ponto esteja descrevendo um movimento circular uniforme, ele possui aceleração centrípeta.

[C] Verdadeira. Caso a força resultante seja não nula, haverá uma aceleração não nula, o que faz com que sua velocidade varie.

[D] Falsa. Neste caso, a resultante das forças sobre ele será nula.

[E] Falsa. Se um corpo possui massa, ele possui inércia, independente de estar em movimento ou não.

O avião Airbus A320 é impulsionado por dois motores capazes de proporcionar uma força máxima de 98 000 N, cada um. Desprezando as forças de resistência ao movimento, na decolagem de um Airbus A320 com sua massa máxima permitida, que é de 80 000 kg, a maior aceleração que ele pode desenvolver é de

A. $0,82 \text{ m/s}^2$.

B. $0,41 \text{ m/s}^2$.

C. $2,45 \text{ m/s}^2$.

D. $1,23 \text{ m/s}^2$.

E. $2,83 \text{ m/s}^2$.

[C]

Para resolver esta questão, aplicamos a Segunda Lei de Newton: $F_R = m \cdot a$.

Calculando a força resultante total (F_R). Como o avião possui dois motores e cada um exerce 98000N, temos:

$$F_R = 2 \cdot 98000 = 196000 \text{ N.}$$

Isolando a aceleração (a) na fórmula, utilizando a massa (m) de 80000 kg:

$$a = \frac{F_R}{m} = \frac{196000}{80000}$$

$$a = 2,45 \text{ m/s}^2$$

Analisando as alternativas:

[A] Incorreta. Valor baixo demais, não condiz com a aplicação correta da Segunda Lei.

[B] Incorreta. Erro ao considerar apenas metade da força ou erro na divisão.

[C] Correta. Corresponde ao cálculo exato da força total dos dois motores dividida pela massa máxima.

[D] Incorreta. Resultaria de considerar apenas um motor ($98000/80000 = 1,225$).

[E] Incorreta. Valor superior ao obtido pela força motriz disponível.

Texto:

Recentemente, grandes cidades iniciaram a implantação de faixas exclusivas para motocicletas como, por exemplo, a faixa azul na cidade de São Paulo. Um motociclista adentra, em $t = 0$, um percurso retilíneo de uma faixa azul com velocidade constante $v_0 = 36 \text{ km/h}$ e mantém essa velocidade até o tempo $t = 30 \text{ s}$ (trecho I). Em seguida, continua o percurso com desaceleração constante ($a < 0$) até parar completamente diante de um semáforo em $t = 50 \text{ s}$ (trecho II). Após mais 30 s , ele retoma o movimento e mantém uma aceleração constante e positiva $a = 0,8 \text{ m/s}^2$ desde $t = 80 \text{ s}$ até $t = 95 \text{ s}$ (trecho III). Posteriormente, o motociclista segue com velocidade constante até $t = 120 \text{ s}$ (trecho IV).

A massa do conjunto motociclista + motocicleta é dada por $m = 180 \text{ kg}$. Para o trecho entre os tempos $t = 30 \text{ s}$ e $t = 50 \text{ s}$, em que o movimento tem desaceleração constante, é correto afirmar que o módulo da força resultante que age nesse conjunto é igual a

- A.** 36 N.
- B.** 90 N.
- C.** 324 N.
- D.** 1 800 N.

[B]

No trecho II temos um movimento progressivo retardado (móvel avança positivamente no referencial com velocidade inicial de 10 m/s, porém com aceleração negativa) até parar após 20 s.

A aceleração neste trecho é:

$$v = v_0 + a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{(0 - 10) \text{ m/s}}{20 \text{ s}} \therefore a = -0,5 \text{ m/s}^2$$

Logo, aplicando-se o Princípio Fundamental da Dinâmica, tem-se o módulo da força resultante.

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow |F_R| = m \cdot |a| \Rightarrow |F_R| = 180 \text{ kg} \cdot |-0,5 \text{ m/s}^2| \therefore |F_R| = 90 \text{ N}$$

Um helicóptero de massa 10 t está abaixando até o solo uma caixa de massa 2 t contendo vários tipos de munição. A caixa está presa externamente à aeronave por meio de uma corda ideal. O conjunto helicóptero e caixa, inicialmente, desce com uma velocidade de 10 m/s, mas precisa ser freado com uma aceleração constante nos 50 m seguintes da descida. Ao final dessa descida, o conjunto atinge uma velocidade constante de 5 m/s. O módulo da força de sustentação do ar no conjunto helicóptero e caixa durante a frenagem, em kN, é:

Dados: Considere que o módulo da aceleração da gravidade é 10 m/s^2 .

- A.** 9.
- B.** 12.
- C.** 29.
- D.** 120.
- E.** 129.

[E]

Módulo da desaceleração do sistema:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$5^2 = 10^2 + 2a \cdot 50$$

$$|a| = 0,75 \text{ m/s}^2$$

Força de sustentação do ar no conjunto helicóptero + caixa durante a frenagem:

$$F = m(g + a)$$

$$F = 12 \cdot 10,75$$

$$\therefore F = 129 \text{ kN}$$

A psicofisioterapia é uma abordagem interdisciplinar que integra técnicas fisioterapêuticas com princípios psicológicos para tratar distúrbios que envolvem a conexão mente-corpo. Suponha que um paciente em sessão de fisioterapia psicológica (para tratar estresse pós-traumático) segura um livro de 2 kg imóvel sobre a palma da sua mão, conforme a figura:



Sobre essa situação, assinale a alternativa que apresenta as respostas CORRETAS para as seguintes situações respectivamente (considere $g = 10 \text{ m/s}^2$):

- I. a força normal exercida pela mão sobre o livro é de _____;
- II. Se o paciente acelerar a mão verticalmente para cima a 2 m/s^2 , a força normal será de _____:

- A.** 2 N e 16 N
- B.** 10 N e 24 N
- C.** 20 N e 24 N
- D.** 0 N e 20 N
- E.** 24 N e 10 N

[C]

Análise das situações:

I. a força normal exercida pela mão sobre o livro é de 20 N, pois no caso o livro está sendo mantido parado horizontalmente, assim a força normal é igual em módulo ao peso do livro.

$$N = P = m \cdot g \Rightarrow N = 2 \cdot 10 \therefore N = 20 \text{ N}$$

II. Se o paciente acelerar a mão verticalmente para cima a 2 m/s^2 , a força normal será de 24 N. Nesta situação tem-se aceleração para cima, mesmo sentido que aponta a força resultante, no caso a diferença entre a força normal e o peso. Usando-se o Princípio Fundamental da Dinâmica, tem-se:

$$F_R = m \cdot a$$

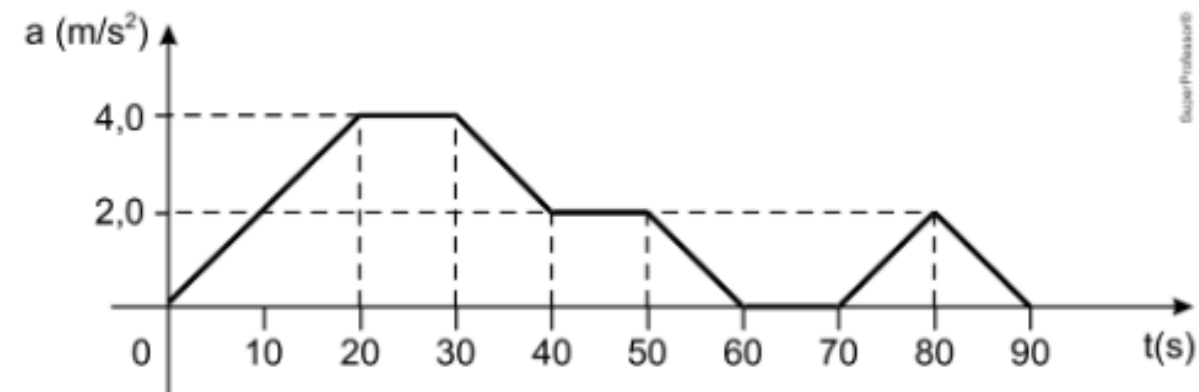
$$N - P = m \cdot a$$

$$N = P + m \cdot a$$

$$N = 20 + 2 \cdot 2 \therefore N = 24 \text{ N}$$

Texto:

Um objeto de massa constante $m = 0,2 \text{ kg}$ desloca-se em um movimento unidimensional ao longo de uma linha reta, e sua aceleração a é medida em função do tempo t , obtendo-se, então, o gráfico a seguir:



Considerando os dados expostos no enunciado e no gráfico, assinale a alternativa que apresenta corretamente a intensidade F da força resultante aplicada sobre a partícula no instante $t = 30 \text{ s}$.

- A.** $F = 0,0 \text{ N}$
- B.** $F = 0,4 \text{ N}$
- C.** $F = 0,8 \text{ N}$
- D.** $F = 4,0 \text{ N}$
- E.** $F = 8,0 \text{ N}$

[C]

Aos 30 segundos a partícula registra no gráfico uma aceleração de $4,0 \text{ m/s}^2$, assim, aplicando-se a esses valores a 2ª lei de Newton, também conhecida como Princípio Fundamental da Dinâmica, tem-se o módulo da força resultante neste instante de tempo:

$$F_R = m \cdot a$$

$$F_R = 0,2 \text{ kg} \cdot 4,0 \text{ m/s}^2 \therefore$$

$$\therefore F_R = 0,8 \text{ N}$$

Em uma aula de Física, durante uma revisão sobre os conceitos fundamentais da mecânica clássica, o professor decidiu testar o entendimento dos alunos. Após relembrar as leis de Newton e outros princípios básicos da mecânica, ele fez as seguintes afirmações sobre o comportamento dos corpos sob a ação de forças para que os alunos as julgassem:

- I. A lei da inércia afirma que, quando o corpo está em estado de equilíbrio, estático ou dinâmico, a força resultante sobre ele é nula.
- II. O módulo da força resultante de duas forças, \mathbf{F}_1 e \mathbf{F}_2 , é sempre o mesmo, independentemente da orientação entre \mathbf{F}_1 e \mathbf{F}_2 .
- III. De acordo com a terceira lei de Newton, as duas forças ação e reação podem-se anular quando atuam sobre o mesmo corpo.

Considerando as afirmações do professor, os alunos responderam acertadamente que está correto somente o que consta em

- A.** I.
- B.** I e II.
- C.** II e III.
- D.** III.

[A]

Análise das afirmativas.

[I] **Verdadeira.** A condição de equilíbrio representa a situação em que a força resultante sobre um corpo é nula, ou seja, o corpo está parado (equilíbrio estático) ou em movimento retilíneo uniforme (equilíbrio dinâmico), correspondendo à aceleração também nula.

[II] **Falsa.** O módulo da força resultante entre duas ou mais forças depende da orientação destas forças.

[III] **Falsa.** As forças da terceira lei de Newton, ação e reação, não podem se anular porque são aplicadas em corpos diferentes.