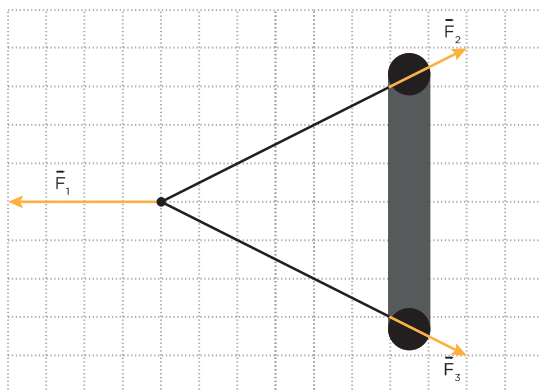


EM CLASSE **DESENVOLVENDO HABILIDADES**

1 Um estilingue é uma peça usada para atirar corpos. Ele é composto, basicamente, de uma forquilha e de um elástico.



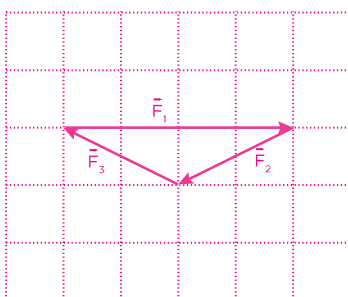
Para atirar um corpo com um estilingue, devemos colocá-lo no elástico, que então é puxado. Vamos representar as forças aplicadas no conjunto corpo e elástico, em visão superior, de forma esquemática. Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.



Com relação à resultante das forças e à deformação sofrida pelo elástico, podemos afirmar que:

- ▶ a) A resultante das forças é nula e o elástico sofre deformação.
- b) A resultante das forças é 80 N e o elástico sofre deformação.
- c) A resultante das forças é 40 N e o elástico sofre deformação.
- d) A resultante das forças é nula e o elástico não sofre deformação.
- e) A resultante das forças é 40 N e o elástico não sofre deformação.

De acordo com a definição de resultante, temos:



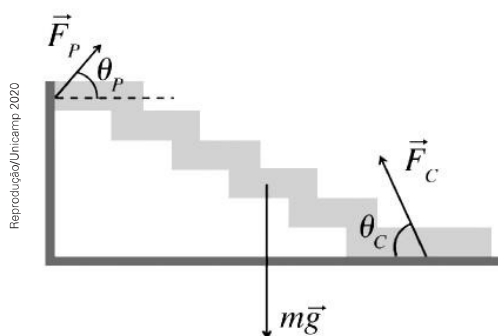
Logo, concluímos que a resultante é zero.

Quanto à deformação, ela vai ocorrer, pois a resultante é equivalente a um sistema de forças apenas quanto ao efeito dinâmico das forças. Desse modo, ela pode ser zero e ainda assim o corpo analisado pode deformar.

Observação: Este exercício cobra o conhecimento de que resultante é equivalente a um sistema de forças apenas quanto ao seu efeito dinâmico. Esse conhecimento é importante para que no futuro o aluno saiba calcular a deformação nas molas e como são as forças nelas aplicadas.

- 2** (Unicamp-SP) As escadas flutuantes em cascata feitas em concreto armado são um elemento arquitetônico arrojado, que confere leveza a uma estrutura intrinsecamente massiva.

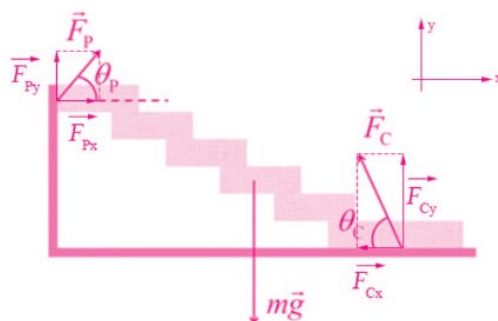
Essas escadas são apoiadas somente na extremidade superior (normalmente em uma parede) e no chão. O esquema abaixo mostra as forças aplicadas na escada pela parede (\vec{F}_P) e pelo chão (\vec{F}_C), além da força peso ($m \cdot \vec{g}$) aplicada pela Terra, todas pertencentes a um plano vertical.



Com base nesse esquema, é correto afirmar que

- ▶ a) $F_P \cos\theta_P = F_C \cos\theta_C$ e $F_P \sin\theta_P + F_C \sin\theta_C = mg$.
- b) $F_P \sin\theta_P = F_C \sin\theta_C$ e $F_P \sin\theta_P + F_C \cos\theta_C = mg$.
- c) $F_P \cos\theta_P = F_C \cos\theta_C$ e $F_P + F_C = mg$.
- d) $F_P = F_C$ e $F_P \sin\theta_P + F_C \sin\theta_C = mg$.

Efetuada a decomposição das forças \vec{F}_P e \vec{F}_C nos eixos x e y , tem-se:



Como a escada está em equilíbrio, a $\sum \vec{F}_x = 0$ e $\sum \vec{F}_y = 0$, logo:

no eixo x : $F_{Px} = F_{Cx}$

$F_P \cos\theta_P = F_C \cos\theta_C$

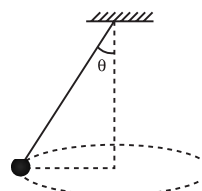
no eixo y : $F_{Py} + F_{Cy} = mg$

$F_P \sin\theta_P + F_C \sin\theta_C = mg$

- 3 Um brinquedo muito famoso e frequentado em parques de diversões é o chapéu mexicano. Caso tenhamos interesse em estudar o movimento executado pela pessoa que está se aventurando no brinquedo, podemos representar o seu movimento esquematicamente por meio de um pêndulo cônico.



Nadezhda Kharitonova/Shutterstock



Admitindo que o peso de cada banco é 60 N e que a resultante na posição indicada no esquema seja horizontal, analise as afirmações.

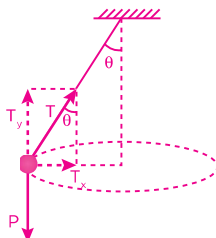
- I. Há três forças aplicadas no corpo.
- II. A resultante apresenta sentido para a esquerda.
- III. A intensidade da resultante é 45 N.

É(São) correta(s):

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- ▶ c) Apenas III.
- d) I e II.
- e) I e III.

Adote: $\text{sen } \theta = 0,6$ $\text{cos } \theta = 0,8$

As forças aplicadas no corpo e suas componentes pertinentes ao estudo do movimento são:



Assim, a afirmação I está incorreta, pois há apenas 2 forças aplicadas. Como a resultante é horizontal, T_y equilibra o peso; logo, T_x é a resultante. Concluímos que a resultante é para a direita. Logo, a afirmação II está incorreta.

Analisando o movimento:

$$T_y = P = 60 \text{ N}$$

$$\frac{T_x}{T_y} = \tan \theta \Rightarrow \frac{T_x}{60} = 0,75$$

Portanto:

$$R = T_x = 45 \text{ N}$$

Professor, a habilidade desenvolvida aqui é a mesma da questão anterior. A diferença é que aqui a resultante é diferente de zero e conhecemos sua direção. Do ponto de vista de preparar o aluno para o futuro, esta questão é muito importante, pois diversos outros movimentos que vamos analisar requerem esse conhecimento.

Além disso, para todos os movimentos, menos os que são circulares e variados, a maneira mais conveniente de escolher os eixos para a decomposição é colocar um eixo na direção da resultante e outro perpendicular.

Por fim, sugerimos, mais uma vez, que faça o exercício também pelo método da linha poligonal.

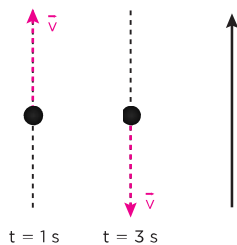
O texto a seguir refere-se às questões 4 e 5.

Uma esfera metálica à qual é aplicado um peso de 20 N é lançada verticalmente e para cima. Nas condições estudadas, podemos desprezar a resistência do ar. Após estudos envolvendo teorias físicas, concluímos que sua velocidade escalar instantânea pode ser obtida por meio da seguinte expressão:

$$v = 20 - 10t \quad (\text{SI})$$

- 4 A partir da análise da expressão fornecida, é possível concluir que o movimento é uniformemente variado, isto é, a aceleração escalar é constante. Considerando os dados fornecidos e a função dada, para os instantes 1 s e 3 s:

a) Caracterize a velocidade vetorial.



Como a velocidade é positiva, podemos concluir que a orientação da trajetória é para cima. Calculando a velocidade escalar instantânea nos instantes 1 s e 3 s:

$$v_1 = 20 - 10 \cdot 1 = +10 \text{ m/s}$$

$$v_3 = 20 - 10 \cdot 3 = -10 \text{ m/s}$$

Assim:

- A velocidade vetorial no instante 1 s é 10 m/s, vertical e para cima.
- A velocidade vetorial no instante 3 s é 10 m/s, vertical e para baixo.

- b) Classifique o movimento em (retilíneo (R) ou curvilíneo (C)) e em (acelerado (A), retardado (R) ou uniforme (U)).

No instante:

- $t = 1 \text{ s}$, o sinal da aceleração escalar é negativo e o da velocidade escalar é positivo; logo, o movimento é retardado.
- $t = 3 \text{ s}$, o sinal da aceleração escalar e o da velocidade escalar são negativos; logo, o movimento é acelerado.

- c) Caracterize a aceleração vetorial no instante $t = 1 \text{ s}$. Como o movimento é retilíneo, a aceleração centrípeta é zero. De acordo com o enunciado, a aceleração escalar é constante. Assim:

$$\gamma = a_r = |a| = 10 \text{ m/s}^2$$

A direção é vertical e o sentido para baixo.

Observação: Desejamos que o aluno seja capaz de, dada uma situação-problema, indicar a velocidade vetorial, a aceleração vetorial, as forças e a resultante.

Sugerimos comentar que, durante a subida, a velocidade tem sentido para cima e peso para baixo. As forças nem sempre indicam o sentido do movimento. A única grandeza que indica o sentido do movimento é a velocidade.

- 5 Após comparar todas as grandezas físicas associadas a essa situação, assinale a alternativa correta.

- a) No instante 4 s, a intensidade do peso é 20 N e a intensidade da velocidade vetorial instantânea é -10 m/s ; logo, o peso é mais intenso que a velocidade.
- b) No instante 1 s, o peso é 20 N e a intensidade da velocidade vetorial instantânea é 10 m/s ; logo, o peso é mais intenso que a velocidade.
- c) No instante 1 s, a resultante é 10 N, vertical e para baixo.
- d) No instante 3 s, a resultante é 30 N, vertical e para baixo.
- e) Durante todo o movimento a resultante das forças apresenta intensidade 20 N, direção vertical e sentido para baixo.
- Não podemos comparar a velocidade com o peso, pois são grandezas distintas.
 - Não podemos somar vetorialmente a velocidade com o peso, pois são grandezas distintas.