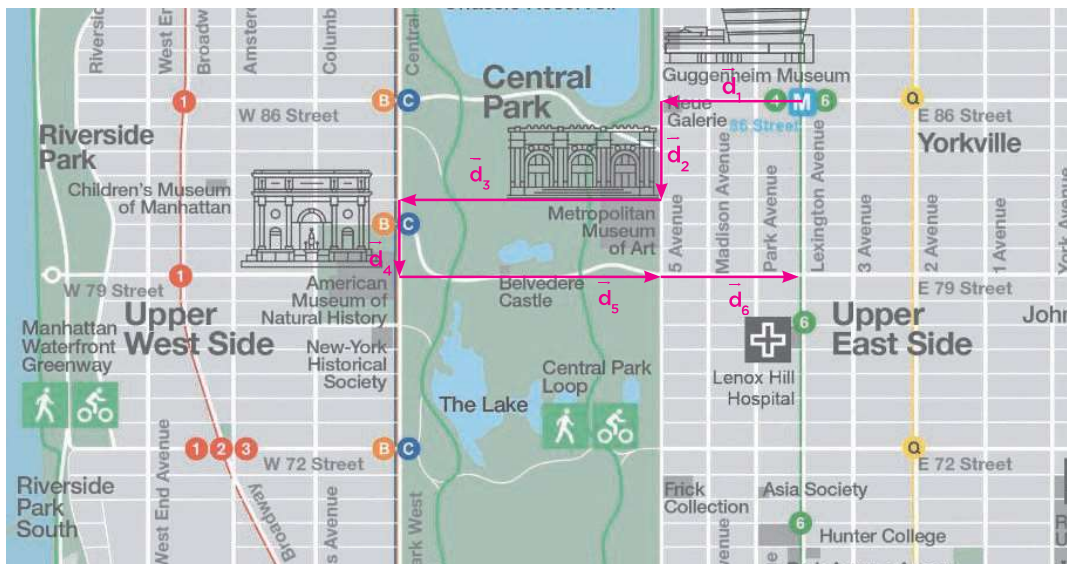


O texto e o mapa a seguir referem-se às questões 1 a 4.

Um turista ávido por conhecer a parte cultural da cidade de Nova York, inicia um *tour* de um dia inteiro, saindo da estação de metrô na rua 86 (o local está indicado pelo símbolo **M**).



Deslocamento de uma pessoa na cidade de Nova York.

Nessa região da cidade, a parte em verde do mapa é uma área arborizada, conhecida como Central Park. As vias que no mapa são verticais são chamadas avenidas e, por questões de simplificação, vamos considerar que estão na direção norte-sul. As vias horizontais são chamadas ruas e consideraremos que estão na direção leste-oeste.

À direita do parque, fica o lado leste da cidade e à sua esquerda, o lado oeste. No lado leste, cada quadra tem  $80\text{ m} \times 150\text{ m}$ . No lado oeste,  $80\text{ m} \times 270\text{ m}$ . A largura do Central Park é  $850\text{ m}$  (direção leste-oeste).

Em função do mapa, o turista faz o seguinte roteiro:

1. Desloca-se na direção leste-oeste, no sentido oeste, por  $450\text{ m}$  até sua primeira parada, um museu particular chamado **Neue Galery**.
2. Saindo da sua primeira parada, mais uma caminhada até o **Metropolitan Museum of Art (MET)**, o maior museu da cidade. Ele desloca-se na direção norte-sul, sentido sul, por  $320\text{ m}$ .
3. Saindo do MET, o turista executa uma série de pequenos trajetos por dentro do parque, que resultam em um deslocamento na direção leste-oeste, sentido oeste, de  $850\text{ m}$ .
4. Uma vez no lado oeste, ele faz mais uma caminhada na direção norte-sul e no sentido sul, de intensidade igual a  $240\text{ m}$ , chegando a seu último museu do dia, o **Museu de História Natural**.
5. Saindo do local da sua última parada, decide caminhar novamente no parque, executando um deslocamento na direção leste-oeste, sentido leste, de  $850\text{ m}$ , retornando ao lado leste, onde para para comer um sanduíche.
6. Por fim, desloca-se mais  $450\text{ m}$  na direção leste-oeste, sentido leste, até a **avenida Lexington**, onde mora um amigo.

**1** Represente por meio de vetores no próprio mapa todos os deslocamentos vetoriais descritos. Indique por  $\vec{d}_1$ ,  $\vec{d}_2$ ,  $\vec{d}_3$ ,  $\vec{d}_4$ ,  $\vec{d}_5$  e  $\vec{d}_6$  os deslocamentos vetoriais em cada um dos seis trechos descritos.

**2** Em relação à intensidade dos deslocamentos executados, assinale a afirmação correta:

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| I. $d_2 = -320\text{ m}$ | III. $d_1 = 450\text{ m}$  |
| II. $d_1 = 450$          | ▶ IV. $d_3 = 850\text{ m}$ |

- I. Incorreta. Grandeza vetorial não admite intensidade negativa.  
 II. Incorreta. Falta unidade de medida.  
 III. Incorreta. Não podemos igualar um vetor a uma intensidade.

**3** Analise as afirmações a seguir:

I.  $d_3 = d_5$

II.  $\vec{d}_1 = \frac{9}{17}\vec{d}_3$

III.  $\vec{d}_1 = \vec{d}_6$

IV.  $\vec{d}_1 = -\vec{d}_6$

V.  $\vec{d}_1 < \vec{d}_4$

São verdadeiras apenas as afirmações:

- a) I, II e III.
- b) II, IV e V.
- ▶ c) I, II e IV.
- d) II, III e IV.
- e) IV e V.

III. Incorreta. Os vetores apresentam sentidos opostos.

V. Incorreta. Vetores não admitem comparações de maior ou menor.

**4** Descreva analiticamente o deslocamento total, desde o início até o final do dia.

$$\vec{d} \left\{ \begin{array}{l} \text{intensidade: } d = |\vec{d}| = 560 \text{ m} \\ \text{direção: norte-sul} \\ \text{sentido: sul} \end{array} \right.$$

## ORIENTAÇÃO DE ESTUDO

### Tarefa Mínima

- Leia a seção *Nesta aula*.
- Faça as questões 1 a 4 do capítulo 1 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.

### Tarefa Complementar

- Leia os itens 1 e 2 do capítulo 1 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.
- Faça as questões 5 a 7 do capítulo 1 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.

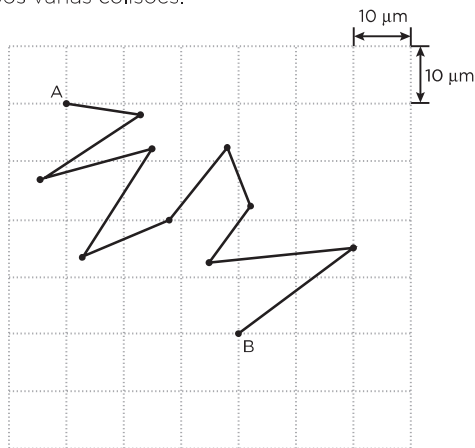
### Tarefa Desafio

- Faça as questões 8 e 9 do capítulo 1 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.

## RETOMAR E PROSEGUIR

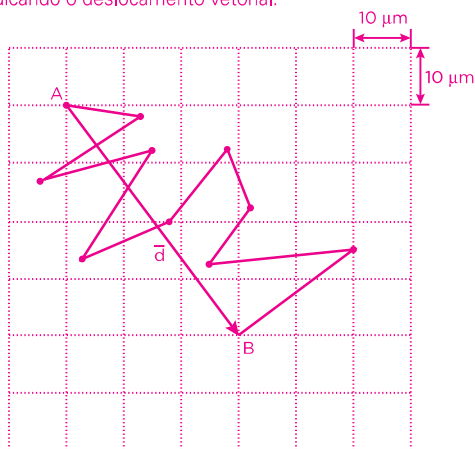
Na próxima aula, vamos estudar as operações vetoriais e, para isso, é importante retomar alguns teoremas de geometria plana. Acesse nosso vídeo para relembrar o assunto.

**1** (Unicamp-SP) Movimento browniano é o deslocamento aleatório de partículas microscópicas suspensas em um fluido, devido às colisões com moléculas do fluido em agitação térmica. A figura abaixo mostra a trajetória de uma partícula em movimento browniano em um líquido após várias colisões.



Sabendo-se que os pontos negros correspondem a posições da partícula a cada 30 s, qual é o módulo da velocidade média desta partícula entre as posições A e B?

Indicando o deslocamento vetorial:



Calculando sua intensidade:

$$d^2 = 40^2 + 30^2 \therefore d = 50 \mu\text{m}$$

De acordo com o enunciado, o intervalo de tempo em cada um dos trechos é 30 s. Como são 10 trechos, o intervalo de tempo total é 300 s. Utilizando a definição de velocidade vetorial média:

$$v_m = \frac{d}{\Delta t} = \frac{50 \mu\text{m}}{300 \text{ s}} \therefore v_m \approx 0,167 \mu\text{m/s}$$

Professor, o objetivo do exercício é, dada uma situação-problema, aplicar a definição da velocidade vetorial média para caracterizar essa grandeza por completo (intensidade, direção e sentido). Note que a partir do enunciado não é possível saber se a velocidade pedida é a escalar ou a vetorial, mas há dados apenas para calcular a vetorial, logo, esta é a única possibilidade.

**2** Algumas pistas que se destinam a testes de carros, apesar de apresentarem formato de circunferência, são chamadas de retas infinitas.



Esse nome se dá porque, se o automóvel adquirir determinado valor de velocidade, o motorista pode soltar a mão do volante que o carro continua seu movimento de curva indefinidamente, até acabar o combustível.

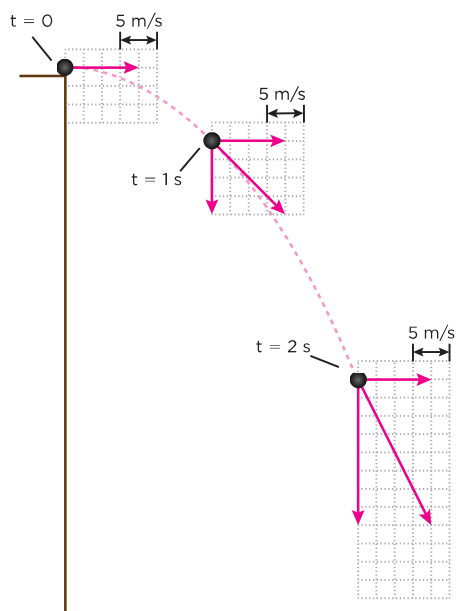
Imagine que o carro da imagem esteja desenvolvendo esse valor de velocidade e que ele não varie por grande intervalo de tempo. Nesse intervalo de tempo citado podemos dizer que:

- a) O deslocamento vetorial é constante.
- b) O deslocamento escalar é constante.
- c) A velocidade vetorial instantânea é constante, pois o velocímetro não muda.
- d) A velocidade vetorial não é constante, pois sua direção sempre muda.
- e) A velocidade escalar não é constante, pois varia sua direção.
  - a) Incorreta. O deslocamento vetorial varia.
  - b) Incorreta. O módulo do deslocamento escalar aumenta.
  - c) Incorreta. A velocidade vetorial varia, pois muda a direção.
  - e) Incorreta. Não associamos direção às grandezas escalares.

- 3** A velocidade vetorial, assim como qualquer outra grandeza vetorial, pode ser decomposta nas direções **x** e **y**. Em um lançamento como o representado a seguir, a componente da velocidade na direção horizontal (**x**) não varia e vale 10 m/s. A componente da velocidade na direção vertical (**y**) varia segundo a seguinte expressão:

$$v_y = 10 \cdot t \quad (\text{SI})$$

Na figura a seguir estão representados três instantes diferentes.



Na própria figura, indique:

- I. A componente horizontal da velocidade em cada um dos três instantes;
- II. A componente vertical da velocidade vetorial em cada um dos três instantes;
- III. A velocidade vetorial em cada um dos três instantes;
- IV. De forma aproximada, a trajetória;
- V. Classifique o movimento em retilíneo ou curvilíneo e em acelerado, retardado ou uniforme.
  - I. A componente horizontal da velocidade não muda (observe o comprimento das setas verdes horizontais).
  - II. A componente vertical aumenta 10 m/s a cada 1 s. Logo:
    - No instante zero, vale zero;
    - No instante  $t = 1$  s, vale 10 m/s;
    - No instante  $t = 2$  s, vale 20 m/s.
  - III. A velocidade vetorial é obtida por meio da soma vetorial das suas componentes.
  - IV. A trajetória deve estar sempre tangente à velocidade vetorial, como está representado no tracejado vermelho.
  - V. Trata-se de um movimento curvilíneo e acelerado.

## ORIENTAÇÃO DE ESTUDO

### Tarefa Mínima

- Leia a seção *Nesta aula*.
- Faça as questões 1 a 4 do capítulo 2 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.

### Tarefa Complementar

- Leia os itens 1 a 3 do capítulo 2 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.

- Faça as questões 5 a 8 do capítulo 2 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.

### Tarefa Desafio

- Faça as questões 9 e 10 do capítulo 2 de *Dinâmica Newtoniana do Caderno de Estudos*.