

# NIVELAMENTO-AULA 3 CAP 1

## MOVIMENTOS VERTICAIS

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Os Vingadores (Avengers no original em inglês) são um grupo de super-heróis de história em quadrinhos, publicado nos Estados Unidos, pela editora Marvel Comics. O grupo também aparece em adaptações da Marvel para cinema, desenho animado e videogames.

Os heróis mais conhecidos na formação original são Thor, Homem de Ferro, Vespa, Homem-Formiga e Hulk, além de seu primeiro recruta, o Capitão América (introduzido na quarta edição).

A equipe, criada com inspiração na Liga da Justiça da DC Comics, tem molde de um clube, inclusive com o mordomo do Homem de Ferro, Jarvis, servindo-os.

No Universo Marvel, a equipe tradicionalmente é a primeira a ser chamada pelo governo dos EUA, quando defrontado por desafios de ordem cósmica, e tem bases em Nova York e em uma ilha na costa americana.

(Livre adaptação da Wikipédia: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vingadores>. Acessado em 14/09/2017)

1. O Incrível Hulk é um dos heróis mais poderosos do universo tendo força, agilidade, velocidade e resistências sobre-humanas! O personagem criado nos anos 60 faz uma alusão ao conto clássico: O médico e o Monstro. O Dr. Bruce Banner, após passar por experiências com radiação gama, adquire a faculdade de se transformar num enorme monstro verde todas as vezes que se enfurece.

Uma das habilidades do Hulk é poder lançar-se verticalmente, a partir do solo, e atingir grande altura.

Imaginemos que o Hulk dê um desses saltos numa região na qual a resistência aerodinâmica possa ser desprezada e que a gravidade tenha o valor de  $10 \text{ m/s}^2$ . Neste salto, ele atinge a altura máxima de 2,0 km. Podemos afirmar que a velocidade com que Hulk saiu do solo foi de incríveis.

- a) 20 km/h.
- b) 20 m/s.
- c) 200 km/h.
- d) 200 m/s.

2. Deixa-se uma bola cair e ela desce com uma aceleração

de  $10 \text{ m/s}^2$ .

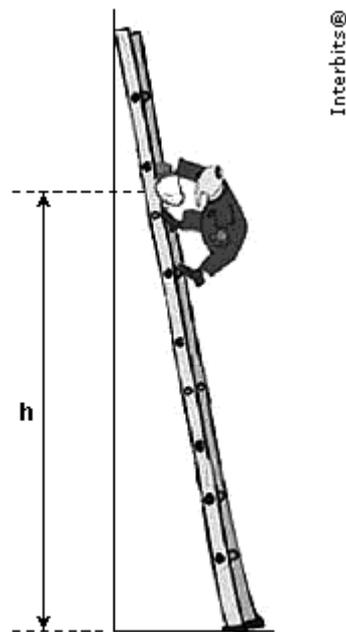
Se a mesma bola é jogada para cima, na vertical, no instante em que ela atinge a máxima altura, a sua aceleração é

- a) zero.
- b) igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .
- c) maior que  $10 \text{ m/s}^2$ .
- d) menor que  $10 \text{ m/s}^2$ .

3. Quando soltamos de uma determinada altura e, ao mesmo tempo, uma pedra e uma folha de papel,

- a) a pedra e a folha de papel chegariam juntas ao solo, se pudéssemos eliminar o ar que oferece resistência ao movimento.
- b) a pedra chega ao solo primeiro, pois os corpos mais pesados caem mais rápido sempre.
- c) a folha de papel chega ao solo depois da pedra, pois os corpos mais leves caem mais lentamente sempre.
- d) as duas chegam ao solo no mesmo instante sempre.
- e) é impossível fazer este experimento.

4. Quando estava no alto de sua escada, Arlindo deixou cair seu capacete, a partir do repouso. Considere que, em seu movimento de queda, o capacete tenha demorado 2 segundos para tocar o solo horizontal.



(www.canstockphoto.com.br. Adaptado)

Supondo desprezível a resistência do ar e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a altura  $h$  de onde o capacete caiu e a velocidade com que ele chegou ao solo valem, respectivamente,

- a) 20 m e 20 m/s.
- b) 20 m e 10 m/s.
- c) 20 m e 5 m/s.
- d) 10 m e 20 m/s.

e) 10 m e 5 m/s.

5. O café é consumido há séculos por vários povos não apenas como bebida, mas também como alimento. Descoberto na Etiópia, o café foi levado para a Península Arábica e dali para a Europa, chegando ao Brasil posteriormente.

(Revista de História da Biblioteca Nacional, junho de 2010. Adaptado)



([http://4.bp.blogspot.com/\\_B\\_Fq5YJKtaM/SvxFUVdAk4I/AAAAAAAAAIs/KrRUUfw...](http://4.bp.blogspot.com/_B_Fq5YJKtaM/SvxFUVdAk4I/AAAAAAAAAIs/KrRUUfw...) Acesso em: 03.09.2011.)

No Brasil, algumas fazendas mantêm antigas técnicas para a colheita de café. Uma delas é a de separação do grão e da palha que são depositados em uma peneira e lançados para cima. Diferentemente da palha, que é levada pelo ar, os grãos, devido à sua massa e forma, atravessam o ar sem impedimentos alcançando uma altura máxima e voltando à peneira.

Um grão de café, após ter parado de subir, inicia uma queda que demora 0,3 s, chegando à peneira com velocidade de intensidade, em m/s,

Dado: Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 1.
- b) 3.
- c) 9.
- d) 10.
- e) 30.

6. A cidade de Pisa, na Itália, teria sido palco de uma experiência, hoje considerada fictícia, de que Galileu Galilei, do alto da famosa torre inclinada, teria abandonado, no mesmo instante, duas esferas de diâmetros muito próximos: uma de madeira e outra de ferro.



(<http://app.catholicasc.org.br/blogbiblioteca/?p=3615> Acesso em: 03.03.2012.)

O experimento seria prova de que, em queda livre e sob a mesma influência causada pelo ar, corpos de

- a) mesmo volume possuem pesos iguais.
- b) maior peso caem com velocidades maiores.
- c) massas diferentes sofrem a mesma aceleração.
- d) materiais diferentes atingem o solo em tempos diferentes.
- e) densidades maiores estão sujeitos a forças gravitacionais menores.

7. Um corpo é abandonado da altura de 45 m. Determine o intervalo de tempo necessário entre o momento em que o corpo é abandonado e o instante em que ele chega ao solo.

8. Um atleta pratica salto ornamental, fazendo uso de uma plataforma situada a 5m do nível da água da piscina. Se o atleta saltar desta plataforma, a partir do repouso, com que velocidade se chocará com a água?

Obs.: despreze a resistência do ar e considere o módulo da aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 10 m/s.
- b) 20 m/s.
- c) 30 m/s.
- d) 50 m/s.

9. Ao término de uma formatura da EEAR, um terceiro sargento recém-formado, para comemorar, lançou seu quepe para cima na direção vertical, até uma altura de 9,8 metros. Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desconsiderando o atrito com o ar, a velocidade de lançamento, em m/s, foi de

- a) 8
- b) 14
- c) 20
- d) 26

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis à da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra.

10. Considerando que a massa e as dimensões dessa estrela são comparáveis às da Terra, espera-se que a aceleração da gravidade que atua em corpos próximos à superfície de ambos os astros seja constante e de valor não muito diferente. Suponha que um corpo abandonado, a partir do repouso, de uma altura  $h = 54 \text{ m}$  da superfície da estrela, apresente um tempo de queda  $t = 3,0 \text{ s}$ . Desta forma, pode-se afirmar que a aceleração da gravidade na estrela é de

- a)  $8,0 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $10 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $12 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $18 \text{ m/s}^2$ .

# GABARITO

Resposta da questão 1:

[D]

Dados:  $h = 2\text{km} = 2.000\text{m}$ ;  $g = 10\text{m/s}^2$ .

Calculando a velocidade de saída usando a equação de Torricelli para o lançamento vertical:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 2gh \Rightarrow v_0 = \sqrt{2gh} \Rightarrow v_0 = 200\text{m/s}.$$

Resposta da questão 2:

[B]

A aceleração da bola é igual à aceleração da gravidade em qualquer instante de seu movimento.

Resposta da questão 3:

[A]

Num mesmo local, no vácuo, independentemente da massa, todos os corpos caem com a mesma aceleração, que é a aceleração da gravidade.

Resposta da questão 4:

[A]

Adotando origem no ponto onde o capacete de onde o capacete parte e orientando trajetória para baixo, temos:

Dados:  $a = g = 10\text{m/s}^2$ ;  $t = 2\text{s}$ ;  $h = 0$ ;  $v_0 = 0$ .

$$h = h_0 + V_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$0 = h_0 + 0 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 2^2}{2}$$

$$-h_0 = 0 - \frac{10 \cdot 4}{2}$$

$$-h_0 = -\frac{10 \cdot 4}{2}$$

$$h_0 = \frac{40}{2} = 20\text{m}$$

$$v = v_0 + gt \Rightarrow v = 0 - 10 \cdot 2$$
$$v = -20\text{m/s}$$

Resposta da questão 5:

[B]

Dados:  $v_0 = 0$ ;  $g = 10\text{m/s}^2$ ;  $t = 0,3\text{s}$ .

$$v = v_0 + gt \Rightarrow v = 0 - 10 \cdot 0,3$$
$$v = -3\text{m/s}$$

Resposta da questão 6:

[C]

Desconsiderando forças resistivas, corpos de massas diferentes caem com a mesma aceleração.

Resposta da questão 7:

$$h = h_0 + V_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$0 = 45 + 0 \cdot t - \frac{10t^2}{2}$$

$$-45 = -\frac{10 \cdot t^2}{2}$$

$$\frac{45 \cdot 2}{10} = t^2$$

$$\sqrt{9} = t$$

$$t = 3\text{s}$$

Resposta da questão 8:

[A]

Aplicando a equação de Torricelli, obtemos:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot \Delta h$$

$$0^2 = v_0^2 + 2 \cdot (-10) \cdot 5$$

$$-v_0^2 = -2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$v_0^2 = 100$$

$$v_0 = \sqrt{100} = 10\text{m/s}$$

Resposta da questão 9:

[B]

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$0 = V_0^2 + 2 \cdot g \cdot \Delta h$$

$$-V_0^2 = 2 \cdot (-10) \cdot 9,8$$

$$V_0^2 = 196$$

$$V_0 = \sqrt{196}$$

$$V_0 = 14 \text{ m/s}$$

**Resposta da questão 10:**

[C]

$$h = h_0 + V_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$0 = 54 + 0 \cdot 3 + \frac{g \cdot 3^2}{2}$$

$$0 = 54 + 0 + \frac{g \cdot 3^2}{2}$$

$$-54 = \frac{g \cdot 9}{2}$$

$$-\frac{54 \cdot 2}{9} = g$$

$$-12 \text{ m/s}^2 = g$$