

## VETORES

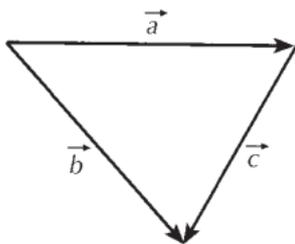
1) Dado dois vetores  $u$  e  $v$  de módulos 5 e 12. Sabendo que eles são perpendiculares entre si, determine o módulo do vetor soma

- a) 11
- b) 12
- c) 13
- d) 17

2) Um foguete decola com velocidade de 300m/s e com inclinação de  $45^\circ$  em relação a horizontal. Determine a componente vertical da velocidade da aceleração (Considere  $\sqrt{2} = 1,4$ )

- a) 210 m/s
- b) 105 m/s
- c) 180 m/s
- d) 190 m/s

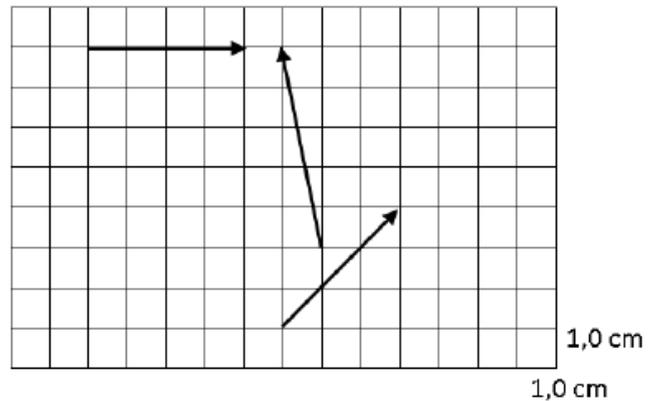
3) Para o diagrama vetorial ao lado a única igualdade correta é:



- a)  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$
- b)  $\vec{b} - \vec{a} = \vec{c}$
- c)  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$

d)  $\vec{c} - \vec{b} = \vec{a}$

Durante um estudo de deslocamento, um estudante encontra três vetores, como os representados na figura.



Suponha que cada quadrado da figura represente uma distância de 1,0 cm de aresta.

Nesse caso, o vetor deslocamento resultante terá módulo, direção e sentido indicados em:

- a) 10,0 cm, diagonal, nordeste.
- b) 100,0 cm, diagonal, sudoeste.
- c) 5,0 cm, diagonal, noroeste.
- d) 12,0 cm, diagonal, nordeste.

4) (Eear 2019) Dois vetores  $V_1$  e  $V_2$  formam entre si um ângulo  $\theta$  e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo  $\theta$  entre os vetores  $V_1$  e  $V_2$  vale:

- a)  $0^\circ$

- b)  $45^\circ$   
 c)  $90^\circ$   
 d)  $180^\circ$

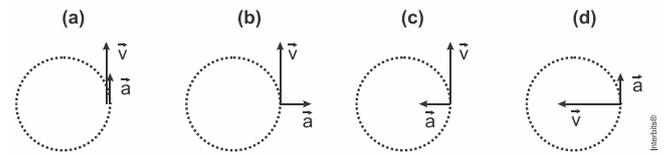
5) (Eear 2018) A adição de dois vetores de mesma direção e mesmo sentido resulta num vetor cujo módulo vale 8. Quando estes vetores são colocados perpendicularmente, entre si, o módulo do vetor resultante vale  $4\sqrt{2}$ . Portanto, os valores dos módulos destes vetores são

- a) 1 e 7.  
 b) 2 e 6.  
 c) 3 e 5.  
 d) 4 e 4.

6) (Eear 2017) Sobre uma mesa sem atrito, um objeto sofre a ação de duas forças  $F_1 = 9\text{ N}$  e  $F_2 = 15\text{ N}$ , que estão dispostas de modo a formar entre si um ângulo de  $120^\circ$ . A intensidade da força resultante, em newtons, será de

- a)  $3\sqrt{24}$   
 b)  $3\sqrt{19}$   
 c)  $\sqrt{306}$   
 d)  $\sqrt{24}$

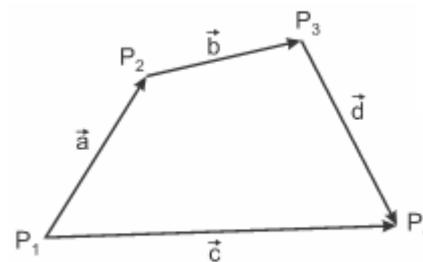
7) Um carrinho de brinquedo descreve um círculo, no sentido anti-horário, com velocidade de módulo constante.



A figura que representa corretamente os vetores velocidade e aceleração é a:

- a) Figura (c)  
 b) Figura (b)  
 c) Figura (a)  
 d) Figura (d)

8)



Uma partícula move-se do ponto  $P_1$  ao  $P_4$  em três deslocamentos vetoriais sucessivos  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  e  $\vec{d}$ . Então o vetor de deslocamento  $\vec{c}$  é

- a)  $\vec{c} - (\vec{a} + \vec{b})$   
 b)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$   
 c)  $(\vec{a} + \vec{c}) - \vec{b}$   
 d)  $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$   
 e)  $\vec{c} - \vec{a} + \vec{b}$

9. Um avião, após deslocar-se 120 km para nordeste (NE), desloca-se 160 km

para sudeste (SE). Sendo um quarto de hora, o tempo total dessa viagem, o módulo da velocidade vetorial média do avião, nesse tempo, foi de

- a) 320 km/h
- b) 480 km/h
- c) 540 km/h
- d) 640 km/h
- e) 800 km/h

## SOLUÇÃO

### Resposta da questão 1:

[C]

Utilizando o teorema de Pitágoras:

$$V_s^2 = 5^2 + 12^2$$

$$V_s^2 = 25 + 144$$

$$V_s^2 = 169$$

$$V_s = 13$$

### Resposta da questão 2:

[B]

A componente vertical é dada por:

$$V_y = V \cdot \text{sen } \theta$$

$$V_y = 300 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 150\sqrt{2}$$

$$V_y = 150 \cdot 1,4 = 210 \text{ m/s}$$

### Resposta da questão 3:

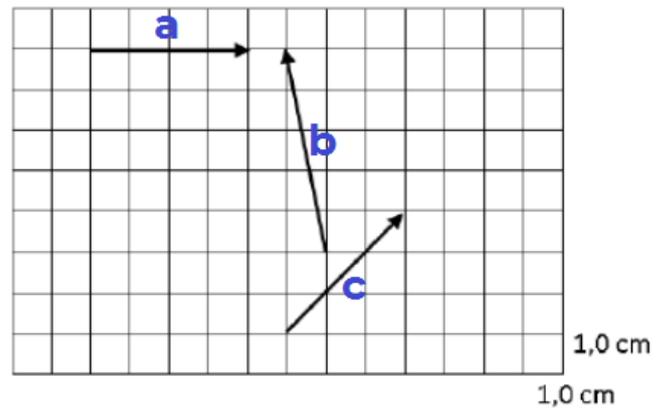
[B]

Pela definição de diferença de vetores, temos:

$$\vec{b} - \vec{a} = \vec{c}$$

### Resposta da questão 4:

[A]



Vamos fazer a soma através da decomposição dos vetores:

$$a_x = 4 \text{ e } a_y = 0$$

$$b_x = -1 \text{ e } b_y = 5$$

$$c_x = 3 \text{ e } c_y = 3$$

O vetor soma terá, portanto, as seguintes componentes:

$$v_x = a_x + b_x + c_x$$

$$v_x = 4 - 1 + 3 = 6$$

$$v_y = a_y + b_y + c_y$$

$$v_y = 0 + 5 + 3 = 8$$

Calculando o módulo do vetor  $v$ 

$$v^2 = 6^2 + 8^2$$

$$v^2 = 100$$

$$v = 10 \text{ cm}$$

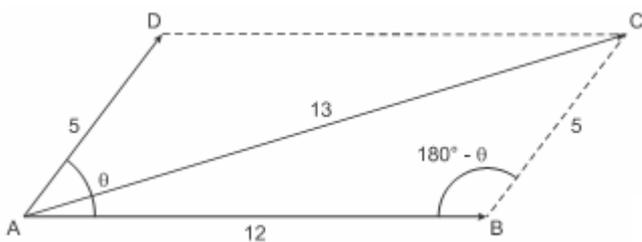
Vamos agora fazer o desenho do vetor resultante:



Observe que o vetor resultante está apontando para o nordeste e em diagonal.

#### Resposta da questão 4:

[C]



Aplicando a lei dos cossenos no  $\Delta ABC$  e sabendo que  $\cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta$ , temos:

$$\begin{aligned} 13^2 &= 5^2 + 12^2 - 2 \cdot 5 \cdot 12 \cdot \cos(180^\circ - \theta) \\ 169 &= 25 + 144 + 120 \cos \theta \\ \cos \theta &= 0 \\ \therefore \theta &= 90^\circ \end{aligned}$$

#### Resposta da questão 5:

[D]

Sendo  $v$  e  $w$  os módulos dos vetores, temos:

$$\begin{cases} v + w = 8 \\ \sqrt{v^2 + w^2} = 4\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 8 - w \\ v^2 = 32 - w^2 \end{cases}$$

$$(8 - w)^2 = 32 - w^2 \Rightarrow 64 - 16w + w^2 = 32 - w^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2w^2 - 16w + 32 = 0 \Rightarrow w^2 - 8w + 16 = 0$$

$$\begin{aligned} \therefore w &= 4 \\ v &= 8 - 4 \\ \therefore v &= 4 \end{aligned}$$

#### Resposta da questão 6:

[B]

Utilizando a lei dos cossenos, temos:

$$\begin{aligned} F_r^2 &= F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \theta \\ F_r^2 &= 9^2 + 15^2 + 2 \cdot 9 \cdot 15 \cdot \cos 120^\circ \\ F_r^2 &= 81 + 225 + 270 \cdot \cos 120^\circ \end{aligned}$$

$$F_r^2 = 81 + 225 + 270 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$F_r = \sqrt{171} \Rightarrow F_r = \sqrt{9 \cdot 19} \Rightarrow F_r = 3\sqrt{19} \text{ N}$$

#### Resposta da questão 7:

[A]

Como se trata de um movimento circular uniforme, o carrinho possui apenas a aceleração centrípeta, e esta aponta para o centro da trajetória circular. Já a velocidade é tangencial ao movimento. Sendo assim, a alternativa [C] é a que melhor representa os vetores pedidos.

#### Resposta da questão 8:

[A]

Aqui temos uma soma vetorial em que para determinarmos o vetor resultante,

utilizamos a regra do polígono da seguinte forma:

$$|\vec{v}_m| = 800 \text{ km/h.}$$

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{d} = \vec{c}$$

Logo, isolando o vetor  $\vec{d}$  da equação, temos a resposta:

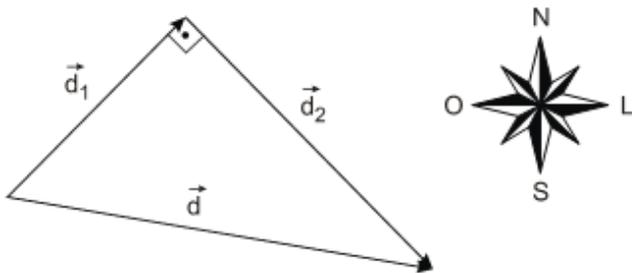
$$\vec{d} = \vec{c} - (\vec{a} + \vec{b})$$

### Resposta da questão 9:

[E]

Dados:  $d_1 = 120 \text{ km}$ ;  $d_2 = 160 \text{ km}$ ;  $\Delta t = 1/4 \text{ h}$ .

A figura ilustra os dois deslocamentos e o deslocamento resultante.



### Aplicando Pitágoras:

$$\begin{aligned} d^2 &= d_1^2 + d_2^2 \Rightarrow d^2 = 120^2 + 160^2 \\ &= 14.400 + 25.600 \\ &= 40.000 \Rightarrow d = \sqrt{40.000} \\ &\Rightarrow \\ d &= 200 \text{ km.} \end{aligned}$$

O módulo da velocidade vetorial média é:

## LEIS DE NEWTON

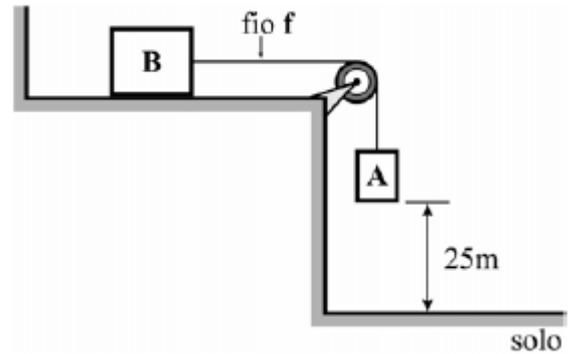
1. Um bloco de 10kg é empurrado com um força constante a partir do repouso. Sabendo que ele chegou a 8m/s de velocidade em 2 segundos. Determine a força que foi aplicada:

- a) 25 N
- b) 40 N
- c) 50 N
- d) 60 N

2. (EEAR) No sistema apresentado na figura, têm-se dois corpos, A e B, ligados por um fio ideal, sendo que a massa do corpo A vale 20kg.

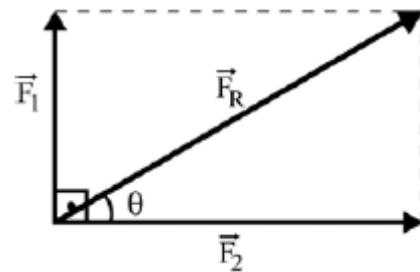
Quando o sistema é abandonado a partir do repouso, a base do corpo A leva exatamente 5s para tocar o solo. Determine, respectivamente, o valor, em kg, da massa do corpo B e o valor, em N, da força de tração no fio  $f$ , após o sistema ser abandonado.

Considere o fio e a polia ideais, despreze qualquer forma de atrito e adote o módulo da aceleração da gravidade igual a  $10\text{m/s}^2$ .



- a) 10,20
- b) 20,40
- c) 80,80
- d) 80,160

3)(EEAR) Um ponto material está sujeito simultaneamente a ação de duas forças perpendiculares de intensidades  $F_1$  e  $F_2$ , conforme mostrado na figura a seguir. O ângulo  $\theta$  tem valor igual a  $30^\circ$  e a força  $F$  tem intensidade igual a 7 N. Portanto, a força resultante  $F_r$  tem intensidade, em N, igual a \_\_\_\_.

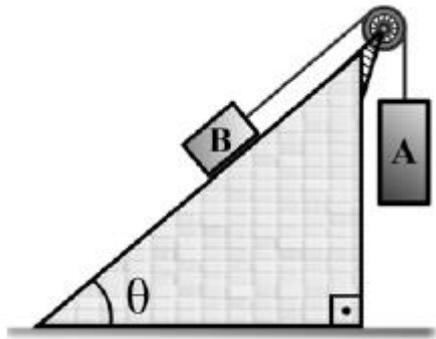


- a) 7
- b) 10
- c) 14
- d) 49

4)(EEAR) No sistema mostrado na figura a seguir, a polia e o fio são ideais (massas desprezíveis e o fio inextensível) e não deve ser considerado nenhuma forma de atrito.

Sabendo-se que os corpos A e B têm massa respectivamente iguais a 4 kg e 2 kg e que o corpo A desce verticalmente a uma aceleração constante de  $5 \text{ m/s}^2$ , qual o valor do ângulo  $\theta$ , que o plano inclinado forma com a horizontal?

Adote o módulo da aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .



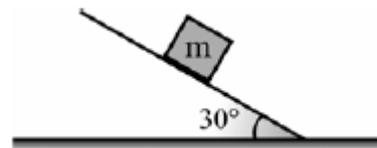
- a)  $45^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $\frac{\pi}{4} \text{ rad}$
- d)  $\frac{\pi}{6} \text{ rad}$

5) Um vetor de intensidade igual a F pode ser decomposto num sistema cartesiano de tal maneira que a componente  $F_x$ , que corresponde a projeção no eixo das abscissas, tem valor igual a  $\frac{F}{2}$ , sendo  $F_y$  a componente no eixo das ordenadas. Portanto, o cosseno do ângulo  $\alpha$  formado entre o vetor F e a componente  $F_x$  vale \_\_\_\_\_.

- a)  $\frac{\sqrt{7}}{2}$
- b)  $\frac{2\sqrt{7}}{2}$
- c)  $\frac{\sqrt{21}}{7}$

d)  $\sqrt{7}$

6. (EEAR) Um corpo de massa  $m$  está apoiado sobre um plano inclinado, que forma um ângulo de  $30^\circ$  em relação à horizontal, conforme a figura a seguir. O valor do coeficiente de atrito estático que garante a condição de iminência de movimento desse corpo é?



- a)  $1/2$
- b)  $\sqrt{2}/2$
- c)  $\sqrt{3}/2$
- d)  $\sqrt{3}/3$

7. (Eear 2017) Um corpo está submetido à ação de duas forças com intensidades  $5 \text{ N}$  e  $4 \text{ N}$ , respectivamente, que formam entre si, um ângulo de  $60^\circ$ . O módulo da força resultante que atua sobre o corpo será

- a)  $\sqrt{29}$
- b)  $\sqrt{41}$
- c)  $\sqrt{61}$
- d)  $\sqrt{91}$

8. (Eear 2017) Um objeto de massa  $6 \text{ kg}$  está sob a ação de duas forças  $F_1 = 18 \text{ N}$  e  $F_2 = 24 \text{ N}$ , perpendiculares entre si. Quanto vale, em  $\frac{m}{s^2}$ , a

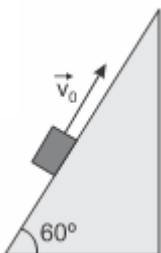
aceleração adquirida por esse objeto?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

9. (Eear 2017) Em Júpiter a aceleração da gravidade vale aproximadamente  $25 \frac{m^2}{s}$  ( $2,5 \times$  maior do que a aceleração da gravidade da Terra). Se uma pessoa possui na Terra um peso de  $800 N$ , quantos newtons esta mesma pessoa pesaria em Júpiter? (Considere a gravidade na Terra  $g = 10 \frac{m^2}{s}$ ).

- a) 36
- b) 80
- c) 800
- d) 2.000

10. (Eear 2016) Um plano inclinado forma um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. Ao longo deste plano é lançado um bloco de massa  $2 kg$  com velocidade inicial  $v_0$ , como indicado na figura.

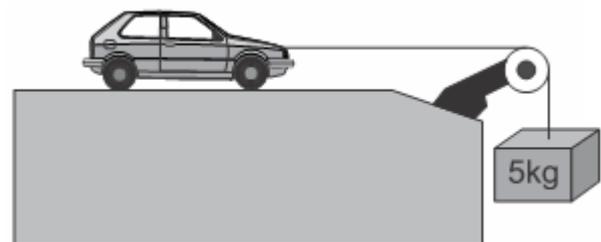


Qual a força de atrito, em  $N$ , que atua

sobre o bloco para fazê-lo parar? (Considere o coeficiente de atrito dinâmico igual a  $0,2$ )

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

11. (Eear 2016) Um carrinho é puxado em um sistema sem atrito por um fio inextensível numa região de aceleração gravitacional igual a  $10 \frac{m}{s^2}$ , como mostra a figura.



Sabendo que o carrinho tem massa igual a  $200 g$  sua aceleração, em  $\frac{m}{s^2}$ , será aproximadamente:

- a) 12,6
- b) 10
- c) 9,6
- d) 8

12. (Eear 2016) O personagem Cebolinha, na tirinha abaixo, vale-se de uma Lei da Física para executar tal

proeza que acaba causando um acidente.



A lei considerada pelo personagem é:

- a) 1ª Lei de Newton: Inércia.
- b) 2ª Lei de Newton:  $F = m \cdot a$ .
- c) 3ª Lei de Newton: Ação e Reação.
- d) Lei da Conservação da Energia.

13. (Eear 2016) Quando um paraquedista salta de um avião sua velocidade aumenta até certo ponto, mesmo antes de abrir o paraquedas. Isso significa que em determinado momento sua velocidade de queda fica constante. A explicação física que justifica tal fato é:

- a) ele perde velocidade na queda porque saiu do avião.
- b) a força de atrito aumenta até equilibrar com a força peso.
- c) a composição da força peso com a velocidade faz com que a última diminua.
- d) ao longo de toda a queda a resultante das forças sobre o paraquedista é nula.

14. (Eear 2019) Uma mola está suspensa verticalmente próxima à superfície terrestre, onde a aceleração da gravidade pode ser adotada como  $10 \frac{m}{s^2}$ . Na extremidade livre da mola é colocada uma cestinha de massa desprezível, que será preenchida com bolinhas de gude, de  $15 \text{ g}$  cada. Ao acrescentar bolinhas à cesta, verifica-se que a mola sofre uma elongação proporcional ao peso aplicado. Sabendo-se que a mola tem uma constante elástica  $k = 9,0 \frac{N}{m}$ , quantas bolinhas é preciso acrescentar à cesta para que a mola estique exatamente  $5 \text{ cm}$ ?

- a) 1
- b) 3
- c) 5
- d) 10

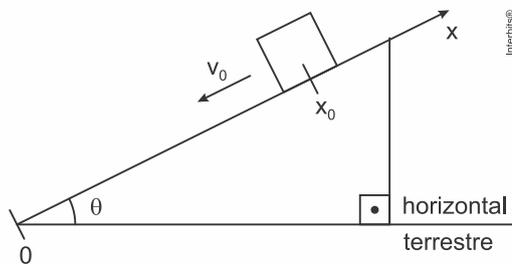
15. (Eear 2019) Um astronauta de massa  $m$  e peso  $P$  foi levado da superfície da Terra para a superfície de um planeta cuja aceleração da gravidade, em módulo, é igual a um terço da aceleração da gravidade registrada na superfície terrestre. No novo planeta, os valores da massa e do peso desse astronauta, em função de suas intensidades na Terra, serão respectivamente:

- a)  $\frac{m}{3}$ ,  $P$
- b)  $m$ ,  $P$

c)  $m, \frac{P}{3}$

d)  $\frac{m}{3}, \frac{P}{3}$

16. (Eear 2018) Assinale a alternativa que representa corretamente a função da posição ( $x$ ) em relação ao tempo ( $t$ ) de um bloco lançado para baixo a partir da posição inicial ( $x_0$ ) com módulo da velocidade inicial ( $v_0$ ) ao longo do plano inclinado representado a seguir.



## OBSERVAÇÕES:

1. desconsiderar qualquer atrito;
2. considerar o sistema de referência ( $x$ ) com a posição zero (0) no ponto mais baixo do plano inclinado;
3. admitir a orientação do eixo " $x$ " positiva ao subir a rampa; e
4.  $g$  é o módulo da aceleração da gravidade.

a)  $x = -x_0 + v_0 \cdot t + \frac{g \cdot \text{sen}(\theta) \cdot t^2}{2}$

b)  $x = x_0 - v_0 \cdot t - \frac{g \cdot \text{sen}(\theta) \cdot t^2}{2}$

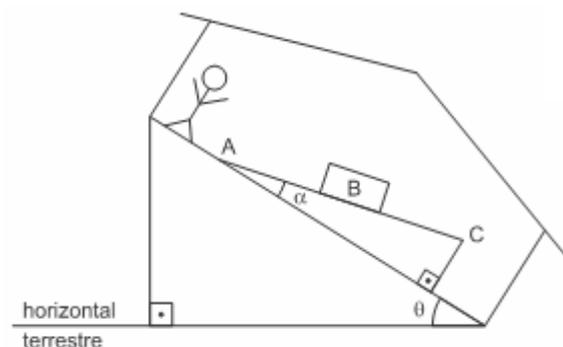
c)  $x = x_0 - v_0 \cdot t - \frac{g \cdot \text{cos}(\theta) \cdot t^2}{2}$

d)  $x = x_0 - v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$

17. (Eear 2018) Em alguns parques de diversão há um brinquedo em que as pessoas se surpreendem ao ver um bloco aparentemente subir uma rampa que está no piso de uma casa sem a aplicação de uma força. O que as pessoas não percebem é que o piso dessa casa está sobre um outro plano inclinado que faz com que o bloco, na verdade, esteja descendo a rampa em relação a horizontal terrestre. Na figura a seguir, está representada uma rampa com uma inclinação  $\alpha$  em relação ao piso da casa e uma pessoa observando o bloco (B) "subindo" a rampa (desloca-se da posição A para a posição C).

Dados:

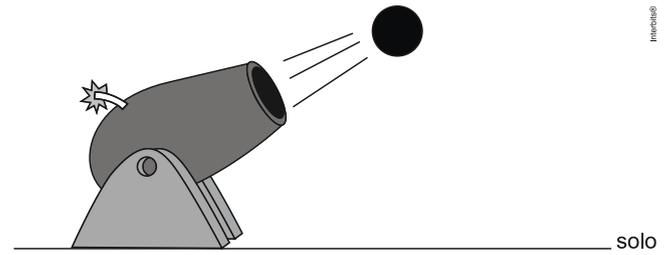
1. a pessoa, a rampa, o plano inclinado e a casa estão todos em repouso entre si e em relação a horizontal terrestre.
2. considere  $P =$  peso do bloco.
3. desconsidere qualquer atrito.



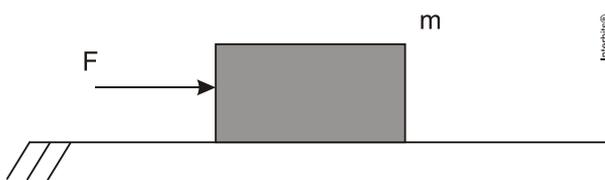
Nessas condições, a expressão da força responsável por mover esse bloco a

partir do repouso, para quaisquer valores de  $\theta$  e  $\alpha$  que fazem funcionar corretamente o brinquedo, é dada por

- a)  $P \text{ sen } (\theta + \alpha)$
- b)  $P \text{ sen } (\theta - \alpha)$
- c)  $P \text{ sen } \alpha$
- d)  $P \text{ sen } \theta$



18. Sobre um paralelepípedo de granito de massa  $m = 900,0\text{kg}$ , apoiado sobre um terreno plano e horizontal, é aplicada uma força paralela ao plano de  $F = 2.900,0\text{N}$ . Os coeficientes de atrito dinâmico e estático entre o bloco de granito e o terreno são 0,25 e 0,35, respectivamente. Considere a aceleração da gravidade local igual a  $10,0\text{m/s}^2$ . Estando inicialmente em repouso, a força de atrito que age no bloco é, em newtons:



- a) 2.250
- b) 2.900
- c) 3.150
- d) 7.550
- e) 9.000

19. A imagem abaixo ilustra uma bola de ferro após ser disparada por um canhão antigo.

Desprezando-se a resistência do ar, o esquema que melhor representa as forças que atuam sobre a bola de ferro é:

- a)
- b)
- c)
- d)

20. O uso de hélices para propulsão de aviões ainda é muito frequente. Quando em movimento, essas hélices empurram o ar para trás; por isso, o avião se move para frente. Esse fenômeno é explicado pelo(a)

- a) 1ª lei de Newton.
- b) 2ª lei de Newton.
- c) 3ª lei de Newton.
- d) princípio de conservação de energia.

e) princípio da relatividade do movimento.

21. Um bloco de madeira encontra-se em equilíbrio sobre um plano inclinado de  $45^\circ$  em relação ao solo. A intensidade da força que o bloco exerce perpendicularmente ao plano inclinado é igual a 2,0 N. Entre o bloco e o plano inclinado, a intensidade da força de atrito, em newtons, é igual a:

- a) 0,7
- b) 1,0
- c) 1,4
- d) 2,0

22. A tabela apresenta a força elástica e a deformação de 3 molas diferentes.

| Mola | Força elástica (N) | Deformação (m) |
|------|--------------------|----------------|
| 1    | 400                | 0,50           |
| 2    | 300                | 0,30           |
| 3    | 600                | 0,80           |

Comparando-se as constantes elásticas destas 3 molas, tem-se que

- a)  $K_1 > K_2 > K_3$ .
- b)  $K_2 > K_1 > K_3$ .

c)  $K_2 > K_3 > K_1$ .

d)  $K_3 > K_2 > K_1$ .

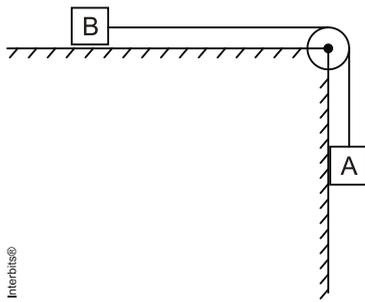
23. Antes de empurrar uma estante apoiada em uma superfície plana de uma sala, uma pessoa decide retirar os livros do seu interior. Dessa maneira, a força que irá reduzir, juntamente com o atrito, durante o deslocamento do móvel, é conhecida como força

- a) normal.
- b) elástica.
- c) de tração.
- d) centrípeta.

24. Analise as alternativas e marque a única que apresenta grandezas físicas vetoriais.

- a) Comprimento, aceleração, massa e temperatura.
- b) Força, tempo, energia e velocidade.
- c) Deslocamento, força, velocidade e peso.
- d) Peso, deslocamento, massa e aceleração.
- e) Temperatura, velocidade, massa e peso.

25. Na figura, os blocos A e B, com massas iguais a 5 e 20 kg, respectivamente, são ligados por meio de um cordão inextensível.



Desprezando-se as massas do cordão e da roldana e qualquer tipo de atrito, a aceleração do bloco A, em  $m/s^2$ , é igual a

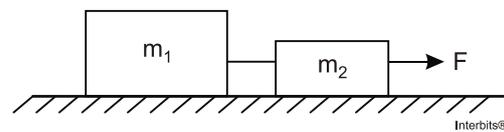
- a) 1,0.
- b) 2,0.
- c) 3,0.
- d) 4,0.

26. Um livro de física, de peso  $10\text{ N}$ , está em repouso e apoiado sobre uma superfície horizontal e rugosa. Considerando que o coeficiente de atrito estático entre o livro e a superfície é de  $0,1$  e o coeficiente de atrito dinâmico é de  $0,05$ , qual deve ser a força mínima necessária para provocar um deslocamento horizontal no livro?

- a)  $10\text{ N}$
- b)  $1\text{ N}$
- c)  $100\text{ N}$
- d)  $0,1\text{ N}$
- e)  $0,5\text{ N}$

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:  
Dois blocos, de massas  $m_1=3,0\text{ kg}$  e  $m_2=1,0\text{ kg}$ , ligados por um fio inextensível, podem deslizar sem atrito sobre um plano horizontal. Esses blocos são puxados por uma força horizontal  $F$  de módulo  $F=6\text{ N}$ , conforme a figura a seguir.

(Desconsidere a massa do fio).



27. As forças resultantes sobre  $m_1$  e  $m_2$  são, respectivamente,

- a)  $3,0\text{ N}$  e  $1,5\text{ N}$ .
- b)  $4,5\text{ N}$  e  $1,5\text{ N}$ .
- c)  $4,5\text{ N}$  e  $3,0\text{ N}$ .
- d)  $6,0\text{ N}$  e  $3,0\text{ N}$ .
- e)  $6,0\text{ N}$  e  $4,5\text{ N}$ .

28. Segundo Aristóteles, uma vez deslocados de seu local natural, os elementos tendem espontaneamente a retornar a ele, realizando movimentos chamados de naturais.

Já em um movimento denominado forçado, um corpo só permaneceria em movimento enquanto houvesse uma causa para que ele ocorresse. Cessada essa causa, o referido elemento

entraria em repouso ou adquiriria um movimento natural.

PORTO, C. M. A física de Aristóteles: uma construção ingênua? *Revista Brasileira de Ensino de Física*. V. 31, n° 4 (adaptado).

Posteriormente, Newton confrontou a ideia de Aristóteles sobre o movimento forçado através da lei da

- a) inércia.
- b) ação e reação.
- c) gravitação universal.
- d) conservação da massa.
- e) conservação da energia.

## SOLUÇÃO

### Resposta da questão 1:

[B]

A aceleração do corpo é dada por

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Portanto

$$a = \frac{8}{2} = 4m/s^2$$

Podemos calcular a força, usando:

$$F = m \cdot a$$

$$F = 10 \cdot 4 = 40 N$$

### Resposta da questão 2:

A partir da figura, para determinar a aceleração

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$25 = \frac{a}{2} (5)^2$$

$$a = 2m/s^2$$

Logo, para determinação da massa do corpo B

$$\text{No corpo A} \rightarrow P_A - T = m_A \cdot a$$

$$\text{No corpo B} \rightarrow T = m_B \cdot a$$

$$200 = (20 + m_B) \cdot 2$$

$$m_B = 80kg$$

O valor da tração, para ser determinado:

$$\text{No corpo B} \rightarrow T = m_B \cdot a$$

$$T = 160N$$

### Resposta da questão 3:

[C]

Como  $F_1$  é a componente vertical, podemos dizer que

$$F_1 = F \cdot \text{sen } \theta$$

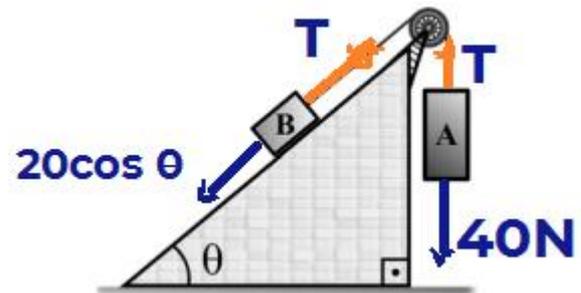
$$7 = F \cdot \text{sen } 30^\circ$$

$$7 = F \cdot \frac{1}{2}$$

$$F = 14N$$

### Resposta da questão 4:

[D]



Calculando a equação do corpo A, temos

$$40 - T = 4.5$$

$$T = 20 N$$

Calculando a equação do corpo B, temos

$$T - 20 \cos \theta = 2 \cdot a$$

$$20 - 20 \cdot \cos \theta = 2.5$$

$$10 = 20 \cos \theta$$

$$\cos \theta = 0,5$$

Portanto, o ângulo é de  $60^\circ$  ou  $\pi/6$  rad.

### Resposta da questão 5:

[C]

A partir da decomposição, o módulo de F é dado por:

$$F^2 = F_x^2 + F_y^2 = \left( \frac{\sqrt{3}}{2} F_y \right)^2 + F_y^2$$

$$F^2 = \frac{7F_y^2}{4}$$

$$F_y = \frac{2F}{\sqrt{7}}, \text{ logo}$$

$$F_x = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2F}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{3}F}{\sqrt{7}} \cdot \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{21}F}{7},$$

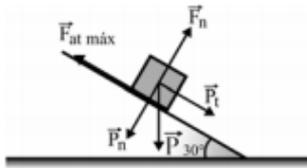
Portanto, o cosseno do ângulo  $\alpha$  é

$$\cos \alpha = \frac{F_x}{F} = \frac{\frac{\sqrt{21}F}{7}}{F} = \frac{\sqrt{21}}{7}$$

$$a = 5 \frac{m}{s^2}$$

### Resposta da questão 6:

[D]



Sendo  $F_n$  o módulo da força normal,  $P_n$  o módulo da componente da força peso normal ao plano inclinado,  $P_t$  o módulo da componente da força peso paralela ao plano inclinado,  $\mu_e$  e o coeficiente de atrito estático e  $F_{at\ máx}$  o módulo da máxima força de atrito estático, que corresponde a iminência de movimento. Tem-se:

$$F_n = P_n$$

$$F_{at\ máx} = P_t$$

Logo,

$$\mu_e P \cos 30^\circ = P \sin 30^\circ$$

$$\mu_e = \frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

### Resposta da questão 7:

[C]

$$F_r^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ$$

$$F_r = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ}$$

$$F_r = \sqrt{5^2 + 4^2 + 2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \frac{1}{2}}$$

$$F_r = \sqrt{61} \text{ N}$$

### Resposta da questão 8:

[C]

$$F_r^2 = F_1^2 + F_2^2$$

$$F_r^2 = 18^2 + 24^2$$

$$F_r^2 = 900$$

$$F_r = 30 \text{ N}$$

$$F = m \cdot a$$

$$30 = 6 \cdot a$$

### Resposta da questão 9:

[D]

$$P_{Terra} = m \cdot g$$

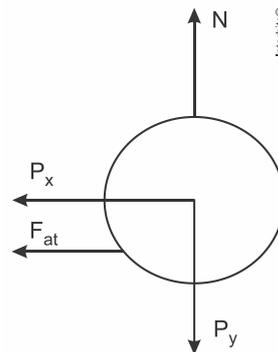
$$800 = m \cdot 10 \Rightarrow m = 80 \text{ kg}$$

$$P_{Júpiter} = m \cdot g \Rightarrow P_{Júpiter} = 80 \cdot 25 \Rightarrow$$

$$P_{Júpiter} = 2.000 \text{ N}$$

### Resposta da questão 10:

[A]



$$F_{at} = \mu \cdot N$$

$$F_{at} = \mu \cdot P_y$$

$$F_{at} = \mu \cdot P \cdot \cos \theta$$

$$F_{at} = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \theta$$

$$F_{at} = 0,2 \cdot 2 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ$$

$$F_{at} = 0,2 \cdot 2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$F_{at} = 2 \text{ N}$$

### Resposta da questão 11:

[C]

$$\begin{cases} T = m_c \cdot a \\ P_b - T = m_b \cdot a \\ P_b = (m_b + m_c) \cdot a \\ m_b \cdot g = (m_b + m_c) \cdot a \end{cases}$$

$$a = \frac{m_b \cdot g}{(m_b + m_c)} \Rightarrow a = \frac{5 \cdot 10}{5,2} \Rightarrow a \cong 9,6 \frac{m}{s^2}$$

**Resposta da questão 12:**

[A]

O enunciado diz: *vale-se de uma Lei da Física para executar tal proeza*, referindo-se à cena do primeiro quadrinho, na qual Cebolinha puxa a toalha da mesa e os pratos não caem. A lei da Física da qual Cebolinha se vale é a da Inércia, ou seja, corpos em repouso tendem a permanecer em repouso.

**Resposta da questão 13:**

[B]

Qualquer objeto, quando cai em queda livre, é acelerado pela gravidade até certo ponto, depois desse ponto a força peso se iguala com a força de atrito do ar e ele começa a cair em movimento retilíneo uniforme, com aceleração igual a zero.

No caso do paraquedista, acontece a mesma coisa, é por causa disso que, nos filmes, os vemos contando até dez pra abrir o paraquedas. E caso o paraquedas se abra antes da força peso se igualar com a força de atrito do ar, ele irá se romper.

**Resposta da questão 14:**

[B]

Pela lei de Hooke:

$$F = kx = 9 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

$$F = 0,45 \text{ N}$$

Logo, deverão ser colocadas:

$$N = \frac{0,45}{15 \cdot 10^{-2}}$$

$$\therefore N = 3 \text{ bolinhas}$$

**Resposta da questão 15:**

[C]

Não há alteração na massa. Para o peso, temos que:

$$P = mg$$

$$P' = mg' = m \cdot \frac{g}{3}$$

$$\therefore P' = \frac{P}{3}$$

**Resposta da questão 16:**

[B]

A componente do peso na direção do movimento equivale à resultante sobre o corpo, portanto:

$$ma = -mg \sin \theta \Rightarrow a = -g \sin \theta \quad (a < 0, \text{ pois é contrária à orientação do eixo referencial})$$

Pela equação do espaço do MUV (com  $v_0$  também negativa), obtemos:

$$x = x_0 - v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\therefore x = x_0 - v_0 t - \frac{g \operatorname{sen} \theta t^2}{2}$$

### Resposta da questão 17:

[B]

A força é equivalente ao valor da componente do peso do bloco na direção do movimento. Como o ângulo de inclinação do bloco em relação a horizontal é  $\theta - \alpha$ , temos que:

$$F = P \operatorname{sen}(\theta - \alpha)$$

### Resposta da questão 18:

[B]

Dados:  $m = 900 \text{ kg}$ ;  $F = 2.900 \text{ N}$ ;  $\mu_C = 0,25$ ;  $\mu_E = 0,35$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Calculando a força de atrito estático máxima:

$$F_{at \text{ máx}} = \mu_E N = \mu_E mg = 0,35 \cdot 900 \cdot 10$$

$$= F_{at \text{ máx}} = 3.150 \text{ N}.$$

Como a força de atrito estático máxima tem maior intensidade que aplicada paralelamente ao plano, o bloco não entra em movimento. Assim, a força

resultante sobre ele é nula.

Então:

$$F_{at} = F \Rightarrow \boxed{F_{at} = 2.900 \text{ N}}$$

### Resposta da questão 19:

[A]

Após o lançamento, a única força que age sobre a bola é seu próprio peso, vertical e para baixo.

### Resposta da questão 20:

[C]

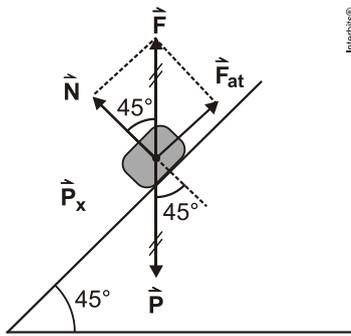
As forças do par ação-reação têm mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos, conforme afirma a 3ª Lei de Newton (princípio da ação-reação).

### Resposta da questão 21:

[D]

Dado:  $N = 2 \text{ N}$ ;  $\theta = 45^\circ$ .

A figura ilustra a situação.



O bloco está sujeito a duas forças: O peso ( $\vec{P}$ ) e a força aplicada pelo plano ( $\vec{F}$ ). Como ele está em equilíbrio, a resultante dessas forças é nula, ou seja, elas têm mesma intensidade e sentidos opostos.

Assim, da figura:

$$\operatorname{tg} 45^\circ = \frac{F_{at}}{N} \Rightarrow 1 = \frac{F_{at}}{2} \Rightarrow F_{at} = 2 \text{ N.}$$

**Resposta da questão 22:**

[B]

Da lei de Hooke:

$$F = Kx \Rightarrow K = \frac{F}{x}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} K_1 = \frac{400}{0,5} \Rightarrow K_1 = 800 \text{ N/m} \\ K_2 = \frac{300}{0,3} \Rightarrow K_2 = 1.000 \text{ N/m} \\ K_3 = \frac{600}{0,8} \Rightarrow K_3 = 750 \text{ N/m} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \boxed{K_2 > K_1 > K_3}$$

**Resposta da questão 23:**

[A]

A força de compressão entre um corpo e uma superfície é chamada força **normal**, pois é sempre perpendicular à superfície.

**Resposta da questão 24:**

[C]

O enunciado está impreciso. Todas as opções apresentam grandezas vetoriais. Deveria ser:

*Analise as alternativas e marque a única que apresenta **apenas** grandezas vetoriais.*

Além disso, peso é uma força. Não deveriam aparecer os dois termos na mesma opção.

Grandezas vetoriais possuem módulo, direção e sentido. Massa, temperatura, energia não são grandezas vetoriais.

**Resposta da questão 25:**

[B]

Aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica:

$$P_A = (m_A + m_B)a \Rightarrow 2(10) = (2 + 8)a$$

$$\Rightarrow$$

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

**Resposta da questão 26:**

[B]

A força mínima necessária para colocar o livro em movimento, tem que ser maior que a força de atrito estática máxima.

$$F > F_{at_{m\acute{a}x}} \Rightarrow F > \mu_e N \Rightarrow F > 0,1 \cdot 10 \Rightarrow F > 1 \text{ N}.$$

**Observação:** A rigor esta questão, tal como apresentada, não possui resposta, pois a alternativa [B], para que fosse a correta, deveria ser “maior do que 1 N”.

**Resposta da questão 27:**

[B]

Aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica para calcular o módulo da aceleração do sistema e, a seguir, o mesmo princípio em cada corpo:

$$F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow 6 = (3 + 1)a \Rightarrow a = \frac{6}{4} \Rightarrow a = 1,5 \text{ m/s}^2.$$

$$\begin{cases} R_1 = m_1 a = 3(1,5) \Rightarrow R_1 = 4,5 \text{ N}. \\ R_2 = m_2 a = 1(1,5) \Rightarrow R_2 = 1,5 \text{ N}. \end{cases}$$

**Resposta da questão 28:**

[A]

Em referenciais inerciais, os corpos em movimento podem manter sua velocidade constante tendo o somatório das forças que atuam no corpo igual a zero, isto é, a força resultante sobre o corpo é nula e mesmo assim ele mantém seu movimento uniforme, contrariando a hipótese de Aristóteles. A lei da inércia também é conhecida como a primeira lei de Newton da Dinâmica. Letra [A].