



# Física para Medicina

## Projeto Medicina

Renato Brito

### Questão 01

O garoto Saul vinha cavalgando em grande velocidade quando, de repente, o cavalo se assusta com uma cobra e pára bruscamente. O pobre do garoto, entretanto, “passa direto” ☺ (voa por cima do cavalo) e cai no chão. O prof. Renato Brito pergunta: o motivo pelo qual Saul “voa por cima do cavalo” é melhor explicado por qual lei ?

- a) Conservação da energia
- b) Segunda lei de Mendel
- c) Lei de Snell
- d) Primeira lei de Newton – Inércia
- e) Terceira lei de Newton – Ação e reação



Anotações



### Questão 02

A figura mostra uma moeda apoiada sobre um cartão que está tampando a boca de um copo. Quando o prof. Renato Brito puxa o cartão bruscamente, a moeda ainda cai dentro do copo. Esse fato está diretamente relacionado com qual lei física ?

- a) Postulado de Carnot
- b) Princípio da Reversibilidade dos raios
- c) Primeira lei de Newton – Inércia
- d) Segunda lei de Newton:  $F_R = m \cdot a$
- e) Terceira lei da Termodinâmica

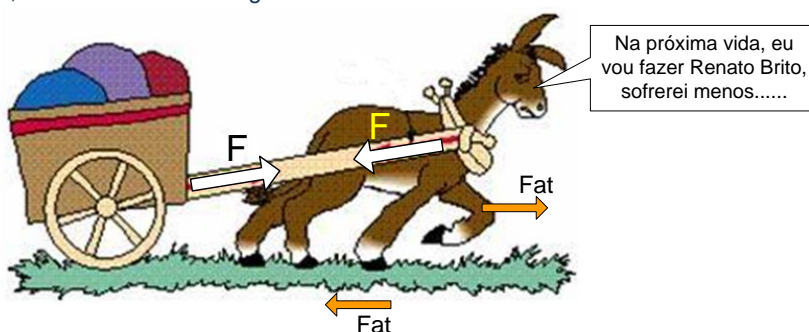


### Questão 03 – Paradoxo do Cavalo e da Carroça

Um cavalo inteligente, que se acha conhecedor das leis de Newton, pensa assim:

*“se eu puxar a carroça (ação), então a carroça vai me puxar (reação). A minha “ação” sobre a carroça é para frente e a “reação” da carroça sobre mim é para trás. Como as duas forças estão na mesma direção (horizontal) e devem ter a mesma intensidade, logo se anulam ! Em outras palavras, eu jamais conseguirei mover a carroça. Portanto, não adianta me dar chicotadas, que eu não vou tentar arrastá-la, pois sei que isso é impossível.”*

Só que todos nós já vimos cavalos puxando carroças, de diversas massas, e tanto cavalo quanto carroça saem do lugar. Temos aqui, então, uma prova de que a Terceira Lei de Newton está errada ? Afinal, como o cavalo consegue se mover ?



- a) As leis de Newton não explicam o movimento das carroças puxadas por cavalos;
- b) Embora as duas forças possuam intensidades iguais e sentidos opostos, elas atuam em corpos diferentes;
- c) O cavalo consegue puxar a carroça desde que sua massa seja maior do que a dela;
- d) Na verdade, as duas forças estão no mesmo sentido, e por isto elas se somam, permitindo o movimento do sistema.
- e) Ao tentar se mover, o cavalo empurra o chão para trás ( $\leftarrow Fat$ ) e recebe do chão uma força de atrito ( $\rightarrow Fat$ ) para frente. Recebe também uma força  $F \leftarrow$  feita pela carroça que tenta impedir que ele se mova para frente. Assim, sobre o cavalo agem duas forças horizontais : o  $Fat \rightarrow$  e a força  $F \leftarrow$ . Se  $Fat \rightarrow$  for maior do que  $\leftarrow F$ , ele conseguirá sair do lugar.



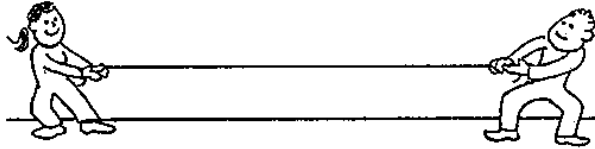
# Física para Medicina

## Projeto Medicina

Renato Brito

### Questão 04

Considere que Saul Mãos Leves e Vivi Pescadora estejam brincando de cabo de Guerra, fazendo uso de uma corda suposta ideal (corda de massa zero). A respeito dessa competição, o prof. Renato Brito fez cinco afirmações abaixo. Marque V ou F:

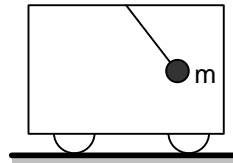


- Se o Saul for mais forte do que Viviane, a força que ele aplicará na corda será maior do que a força que a garota aplica à corda;
- Em cada uma das crianças, na direção horizontal, agem duas forças: a tração que a corda aplica na criança e a força de atrito que o chão faz na criança tentando impedir o escorregamento dela;
- A força que Saul faz na corda (força essa chamada tração  $T$ ) será sempre igual à força que Viviane faz na corda (também chamada de tração  $T$ ). Afinal, as trações nas extremidades de uma mesma corda ideal serão sempre iguais ( $T = T = T = T$ ) visto que a corda ideal tem massa zero.
- Como as trações  $T \rightarrow$  e  $T \leftarrow$  que puxam cada criança em direção à outra são sempre iguais, ganhará o cabo de guerra a criança que empurrar o chão com maior força (de atrito).
- Ganhará o cabo de guerra quem puxar a corda com maior força (maior tração), independente do atrito entre os sapatos e o chão.

### Questão 05

A figura mostra um vagão se movendo sobre trilhos retilíneos horizontais. Em seu interior, encontra-se um pêndulo que mantém uma inclinação constante em relação a vertical, sem oscilar. Sobre o movimento desse vagão, qual das situações abaixo é impossível ?

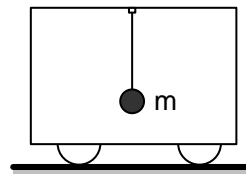
- Esse vagão está se movendo para a direita;
- Esse vagão está se movendo para a esquerda;
- Esse vagão tem aceleração  $\leftarrow a$  para a esquerda;
- Esse vagão está indo para a direita em movimento acelerado;
- Esse vagão está indo para a esquerda em movimento acelerado.



### Questão 06

A figura mostra um vagão que encontra-se sobre trilhos retilíneos horizontais. Em seu interior, encontra-se um pêndulo que permanece na direção vertical, sem oscilar. Sobre esse vagão, qual das situações abaixo é impossível ?

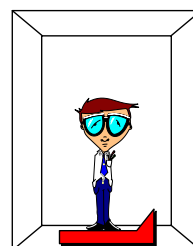
- Esse vagão está em repouso permanente;
- Esse vagão está se movendo para a esquerda;
- Esse vagão está se movendo para a direita a 100 km/h;
- Esse vagão está se movendo em movimento retardado;
- Esse vagão está se movendo em MRU.



### Questão 07

Na figura, vemos Henrique Vidal, grande piloto da GOL, dentro do elevador do *Hotel IBIS – Fortaleza*, sobre uma balança calibrada em newtons. Henrique observa a balança atentamente mas não se conforma com a marcação da balança, que está acusando um valor acima do peso dele. Para que essa situação ocorra, o elevador:

- Está necessariamente subindo;
- O elevador está necessariamente descendo;
- O elevador pode estar em movimento uniforme;
- O elevador pode estar subindo ou descendo, mas certamente tem aceleração para cima;
- O elevador pode estar subindo ou descendo, mas certamente tem aceleração para baixo.



Anotações

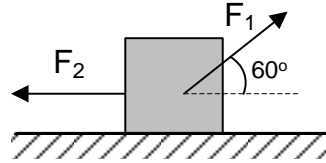




#### Questão 08

Consideremos um bloco de massa  $m = 2 \text{ kg}$  inicialmente em repouso sobre uma superfície plana horizontal sem atrito. A partir de determinado instante, duas forças  $F_1 = 40 \text{ N}$  e  $F_2 = 30 \text{ N}$  passam a atuar sobre o bloco conforme o esquema abaixo. A intensidade da aceleração adquirida pelo bloco vale :

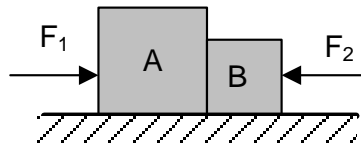
- a)  $1 \text{ m/s}^2$
- b)  $2 \text{ m/s}^2$
- c)  $3 \text{ m/s}^2$
- d)  $4 \text{ m/s}^2$
- e)  $5 \text{ m/s}^2$



#### Questão 09

No esquema abaixo, os blocos A e B, de massas  $8 \text{ kg}$  e  $6 \text{ kg}$ , são submetidos às forças  $F_1$  e  $F_2$  de intensidades respectivamente iguais a  $41 \text{ N}$  e  $13 \text{ N}$ . A força de contato que um bloco exerce no outro vale :

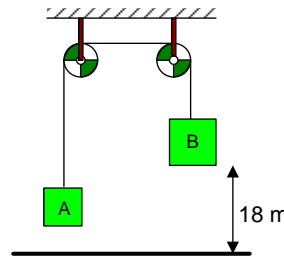
- a)  $16 \text{ N}$
- b)  $30 \text{ N}$
- c)  $28 \text{ N}$
- d)  $25 \text{ N}$
- e)  $40 \text{ N}$



#### Questão 10

A figura mostra dois blocos A e B, de massas  $3 \text{ kg}$  e  $7 \text{ kg}$ , presos às extremidades de um fio ideal que passa por duas polias, conforme o esquema abaixo. A tração na corda vale:

- a)  $12 \text{ N}$
- b)  $42 \text{ N}$
- c)  $36 \text{ N}$
- d)  $40 \text{ N}$
- e)  $28 \text{ N}$



#### Questão 11

Na questão anterior, se o sistema for abandonado do repouso, quanto tempo a caixa B leva para atingir o solo ?

- a)  $1 \text{ s}$
- b)  $2 \text{ s}$
- c)  $3 \text{ s}$
- d)  $4 \text{ s}$
- e)  $5 \text{ s}$

#### Questão 12

Com que velocidade ela chegará ao solo ?

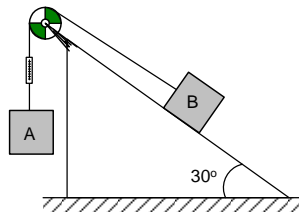
- a)  $3 \text{ m/s}$
- b)  $6 \text{ m/s}$
- c)  $8 \text{ m/s}$
- d)  $12 \text{ m/s}$
- e)  $24 \text{ m/s}$

#### Questão 13

No sistema representado na figura, o fio e a polia são ideais e não tem atrito. Os blocos A e B têm massas  $4 \text{ kg}$  e  $6 \text{ kg}$ . A aceleração com que o bloco A vai se mover vale :

Dado:  $\sin 30^\circ = 0,50$   $\cos 30^\circ = 0,86$

- a)  $5 \text{ m/s}^2$
- b)  $4 \text{ m/s}^2$
- d)  $2 \text{ m/s}^2$
- e)  $1 \text{ m/s}^2$



#### Questão 14

Na questão anterior, qual a marcação do dinamômetro ?

- a)  $12 \text{ N}$
- b)  $24 \text{ N}$
- c)  $36 \text{ N}$
- d)  $50 \text{ N}$
- e)  $60 \text{ N}$

#### Questão 15

Qual deveria ser a massa do corpo A para que o sistema da questão 13 permanecesse em repouso, isto é, para que ficasse em equilíbrio estático ?

- a)  $1 \text{ kg}$
- b)  $2 \text{ kg}$
- c)  $3 \text{ kg}$
- d)  $12 \text{ kg}$
- e)  $8 \text{ kg}$

Anotações





# Física para Medicina

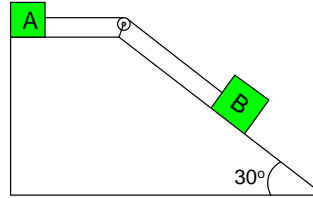
## Projeto Medicina

Renato Brito

### Questão 16

No sistema abaixo, as duas caixas A e B têm massas iguais a 20 kg cada uma. Supondo desprezíveis todos os atritos e considerando que o campo gravitacional vale  $g = 10 \text{ N/kg}$ , o prof. Renato Brito pede que você determine respectivamente a aceleração do sistema e a tração no fio:

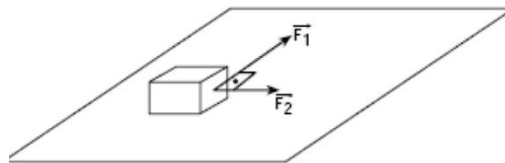
- a)  $5 \text{ m/s}^2$ , 50 N
- b)  $2,5 \text{ m/s}^2$ , 40 N
- c)  $5 \text{ m/s}^2$ , 40 N
- d)  $2,5 \text{ m/s}^2$ , 50 N
- e)  $3,5 \text{ m/s}^2$ , 70 N



### Questão 17

Sobre uma superfície plana, horizontal e sem atrito, encontra-se apoiado um corpo de massa 2,0 kg, sujeito à ação das forças  $F_1 = 8 \text{ N}$  e  $F_2 = 6 \text{ N}$  horizontais perpendiculares entre si. A aceleração com que esse corpo se movimenta é:

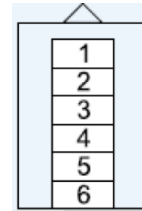
- a)  $1 \text{ m/s}^2$
- b)  $2 \text{ m/s}^2$
- c)  $3 \text{ m/s}^2$
- d)  $4 \text{ m/s}^2$
- e)  $5 \text{ m/s}^2$



### Questão 18

Uma pilha de seis blocos iguais, de mesma massa  $m$ , repousam sobre o piso de um elevador, como mostra a figura. O elevador está subindo em movimento uniformemente retardado com uma aceleração de módulo  $a$ . O módulo da força que o bloco 3 exerce sobre o bloco 2 é dado por:

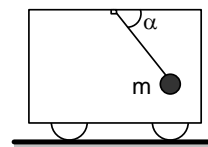
- a)  $3m(g + a)$ .
- b)  $3m(g - a)$ .
- c)  $2m(g + a)$ .
- d)  $2m(g - a)$ .
- e)  $m(2g - a)$ .



### Questão 19

A figura mostra um vagão se movendo sobre trilhos retilíneos horizontais. Em seu interior, encontra-se um pêndulo que mantém uma inclinação constante  $\alpha = 30^\circ$  com a horizontal, sem oscilar. Sabendo que a massa da bolinha vale  $m = 6 \text{ kg}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o prof. Renato Brito pede que você determine:

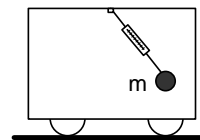
- a) a aceleração do vagão;
- b) a tração no fio do pêndulo.



### Questão 20

A figura mostra um vagão se movendo sobre trilhos retilíneos horizontais. Em seu interior, encontra-se um pêndulo que mantém uma inclinação constante com a horizontal, sem oscilar. Sabendo que a massa da bolinha vale  $m = 3 \text{ kg}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que o dinamômetro está marcando 60N, o prof. Renato Brito pede que você determine:

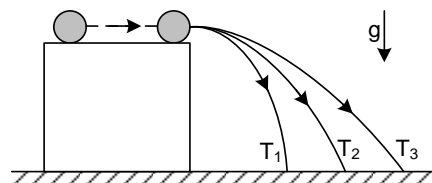
- a) O ângulo que de inclinação do pêndulo com a vertical;
- b) A aceleração do vagão.



### Questão 21

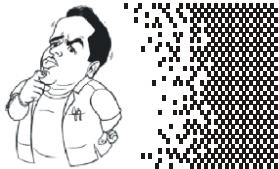
Uma bolinha foi lançada horizontalmente de cima de uma mesa três vezes. As trajetórias descritas pelas bolinhas em cada lançamento foram mostradas abaixo. O prof. Renato Brito pede que você determine a alternativa que melhor relaciona os tempos de queda da bolinha em cada lançamento horizontal:

- a)  $T_1 > T_2 > T_3$
- b)  $T_1 < T_2 < T_3$
- c)  $T_1 < T_2 > T_3$
- d)  $T_1 > T_2 < T_3$
- e)  $T_1 = T_2 = T_3$



Anotações





# Física para Medicina

## Projeto Medicina

**Renato Brito**

### Questão 22

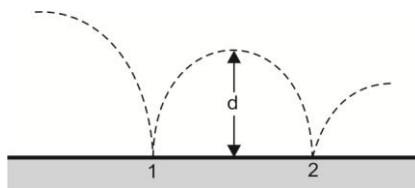
Ainda na questão anterior, o prof. Renato Brito pede que você determine a alternativa que melhor relaciona as velocidades finais da bolinha, ao chegar ao solo, em cada lançamento horizontal:

- a)  $V_1 > V_2 > V_3$                       b)  $V_1 < V_2 < V_3$                       c)  $V_1 < V_2 > V_3$   
d)  $V_1 > V_2 < V_3$                       e)  $V_1 = V_2 = V_3$

### Questão 23

A figura seguinte representa a trajetória descrita por uma bola que sofre impactos sucessivos com o solo. Sendo  $g$  a aceleração da gravidade, o intervalo de tempo decorrido entre as passagens pelas posições 1 e 2 é melhor expresso por:

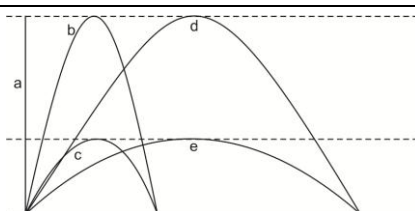
- a)  $2\sqrt{\frac{d}{g}}$                       b)  $\sqrt{\frac{2d}{g}}$                       c)  $2\sqrt{\frac{2d}{g}}$   
d)  $\sqrt{\frac{2g}{d}}$                       e)  $2\sqrt{\frac{2g}{d}}$



### Questão 24

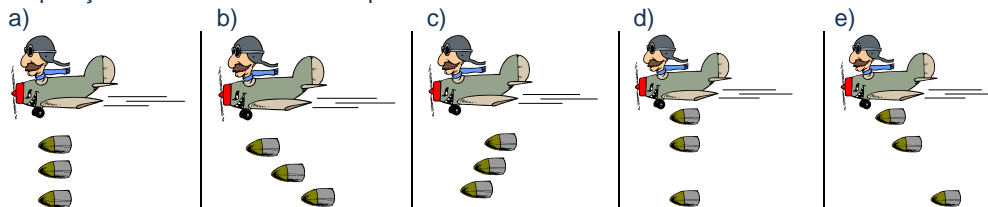
A figura seguinte mostra as trajetórias de cinco projéteis (a, b, c, d, e) lançados no vácuo, numa região onde a aceleração da gravidade é constante. Todas as trajetórias estão num mesmo plano vertical e foram percorridas em tempos iguais pelos projéteis (a subiu e desceu). Qual deles foi lançado com maior velocidade?

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



### Questão 25

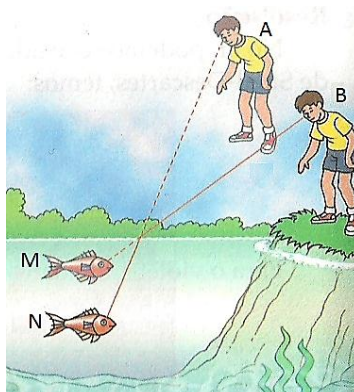
A figura mostra Osama Rabin Laden pilotando seu teco-teco em MRU equipado com bombas explosivas. A partir de um dado instante, três bombas são sucessivamente abandonadas desse avião, em intervalos de tempos iguais. Qual dos esquemas melhor representa a disposição das três bombas em queda livre:



### Questão 26

Devido à refração da luz no dióptro plano ar-água, o garoto Saul na margem do rio não vê o peixe na posição real, assim como o peixe, por sua vez, também não vê o garoto na sua posição verdadeira. Cada um vê apenas uma imagem do outro produzida pelo dióptro. Sobre essa situação física, o prof. Renato Brito pede que você marque a alternativa correta:

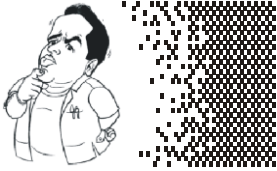
- a) Embora o Saul esteja realmente na posição B, ele enxerga apenas a imagem do peixe na posição N;  
b) Embora o Saul esteja realmente na posição A, ele enxerga apenas a imagem do peixe na posição M;  
c) Embora o peixe realmente esteja na posição M, ele enxerga apenas uma imagem virtual do Saul na posição A;  
d) Embora o peixe realmente esteja na posição N, ele enxerga apenas uma imagem real do Saul na posição A;  
e) Embora o peixe realmente esteja na posição N, ele enxerga apenas uma imagem virtual do Saul na posição A.



Anotações







## Gabarito Comentado pelo prof. Renato Brito

**Renato  
Brito**

- 1) D
- 2) C
- 3) E
- 4) a) F - para entender, leia a letra c.  
b) V  
c) V  
d) V  
e) F
- 5) D
- 6) D, para o fio permanecer vertical em relação ao vagão durante o movimento dele em relação à Terra, o vagão não pode ter aceleração horizontal, ele tem que estar parado em relação à Terra ou em MRU. Se ele tiver alguma aceleração horizontal, o fio do pêndulo vai inclinar.
- 7) D
- 8) E,  $F_2 - F_1 \cdot \cos 60^\circ = m \cdot a$
- 9) D  
 $F_1 - f = m_A \cdot a$ ,  $f - F_2 = m_B \cdot a$ , onde  $f$  é a força com que A empurra B  $\rightarrow$  e B empurra  $\leftarrow$  A.
- 10) B
- 11) C,  $\Delta s = V_0 \cdot t + a \cdot t^2 / 2$ , com  $a = 4 \text{ m/s}^2$
- 12) D,  $v = v_0 + a \cdot t$
- 13) E
- 14) C, dinamômetro marca a tração no fio.
- 15) C, basta fazer  $P_A = P_B \cdot \sin 30^\circ$  e achar o  $m_A$ .
- 16) D
- 17) E,  $F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = m \cdot a$
- 18) D, veja a questão de classe que é igual a essa, pagina 69 da apostila verde, questão 4.
- 19) a)  $a = 10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$ , b)  $T = 120 \text{ N}$
- 20) a)  $60^\circ$ , b)  $a = 10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$
- 21) E,  $H = g \cdot t^2 / 2$
- 22) B, as três bolas têm tempos de quedas iguais, conforme a questão anterior. Observando os alcances horizontais  $A_3 > A_2 > A_1$ , concluímos que  $V_{X3} > V_{X2} > V_{X1}$ . E qual das bolas chega lá embaixo com maior  $V_Y \downarrow$  ?  
Ora,  $V_Y = V_{0Y} + g \cdot t_{\text{queda}} = 0 + g \cdot t_{\text{queda}} \Rightarrow V_Y = g \cdot t_{\text{queda}}$   
Como todas têm o mesmo tempo de queda ( $t_{\text{queda}}$ ) e o sofrem o mesmo campo gravitacional  $g$ , todas chegam ao solo com o mesmo  $V_Y$ , ou seja,  $V_{Y1} = V_{Y2} = V_{Y3}$ . Assim, quem terá o maior valor de velocidade  $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$  ao chegar ao solo ? Certamente teremos  $V_3 > V_2 > V_1$ .  
Futuramente faremos essa análise por conservação da energia mecânica, vai ser muito mais fácil.
- 23) C, ache o tempo de queda usando  $H = g \cdot t^2 / 2$  e multiplique por 2 para achar o tempo de vôo.
- 24) E,  
Para acharmos o tempo de vôo, basta calcularmos o tempo de subida e multiplicarmos por 2. Ora, o tempo de subida, como sabemos, é dado pelo quociente:  
 $t_{\text{sub}} = V_{0y} / g = V_0 \cdot \sin \alpha / g$   
portanto, o tempo de vôo é dado por:  
 $t_{\text{voo}} = 2 \cdot t_{\text{sub}} = 2V_0 \cdot \sin \alpha / g$   
Isolando o valor de  $V_0$  nessa expressão, encontramos:  
$$V_0 = \frac{g \cdot t_{\text{voo}}}{2 \cdot \sin \alpha}$$
  
Segundo o enunciado, todos os lançamentos mostrados na figura têm **tempos de vôo ( $t_{\text{voo}}$ ) iguais**. Conforme a expressão acima, se todos têm tempos de vôos iguais, terá

maior  $\uparrow V_0$  aquele que tiver menor  $\downarrow \sin \alpha$ , ou seja, menor ângulo  $\alpha \downarrow$  de disparo e, pela figura, vemos que quem forma o menor  $\alpha$  com a horizontal no momento do disparo é a velocidade inicial do projétil E.

25) D

Antes de tudo, não pense que a figura está mostrando 3 instantes sucessivos de uma mesma bomba não. Na verdade, cada figura está mostrando um único instante do movimento de queda das 3 bombas distintas A, B e C que foram abandonadas do avião, a partir do repouso (em relação ao avião), em intervalos de tempos iguais, o que nos faz lembrar das proporções de Galileu para a queda livre (1x, 3x, 5x, 7x.....), correto ?

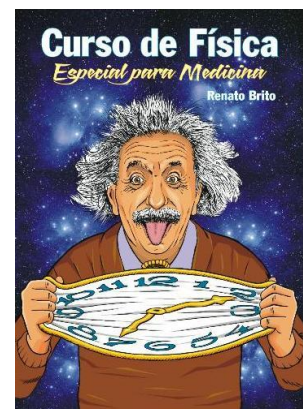
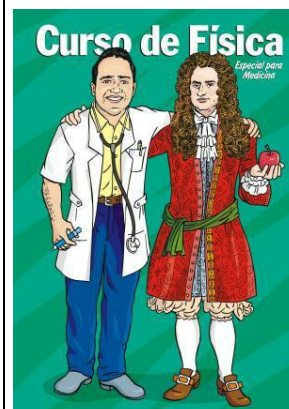
Ficamos em dúvida portanto entre os itens D e E pois são as únicas que estão de acordo com as proporções de Galileu (1x, 3x, 5x.....) para a queda livre. Entretanto, qual das bombas terá  $V_x$  maior que a do avião ? Ora, todas (bomba A, bomba B e bomba C) têm o mesmo  $V_x$  do avião, visto que, por inércia, o  $V_x$  delas deve permanecer constante já que nenhuma das bombas sofre  $F_x$  durante a queda, lembra da aula ? Assim, se todos têm o mesmo  $V_x$ , nenhuma bomba pode ultrapassar a outra nem ultrapassar o avião. Todas devem estar sempre na mesma vertical do avião, portanto, é a letra D mesmo.

26) E (legal essa, não é ? ☺)

Você gostou dessa lista de exercícios ?

Gostaria de ter duas apostilas de minha autoria, nesse padrão de questões interessantes, com as questões de casa em sua grande maioria comentadas por mim (prof Renato Brito) ?  
☺

Então aqui vai sua oportunidade:



Elas podem ser adquiridas em [www.vestseller.com.br](http://www.vestseller.com.br) na seção **Física Embasamento**.