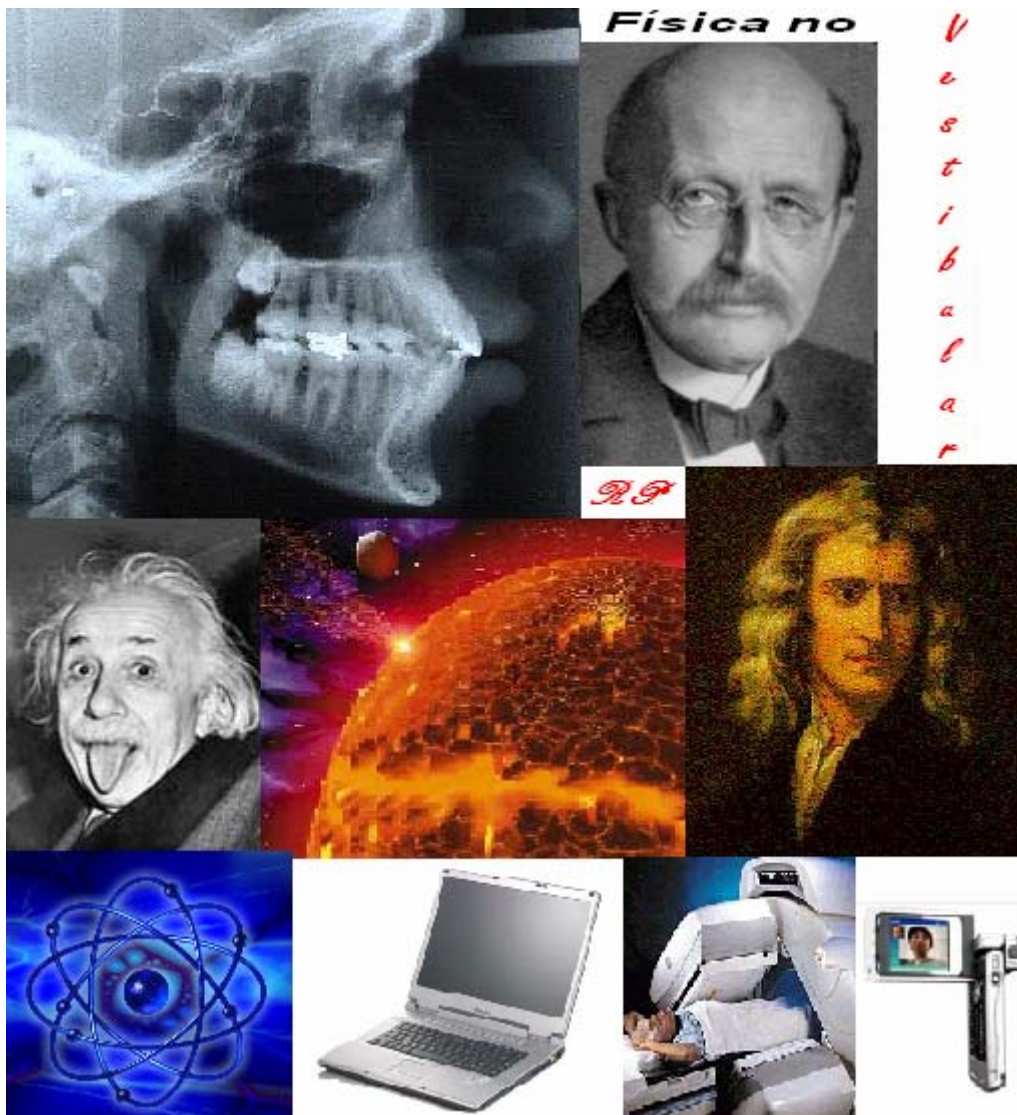


# ufmg 2010

1ª Etapa corrigida e comentada



Professor *Rodrigo Penna*

# COMENTÁRIOS

As alterações ocorridas na 1ª Etapa do vestibular, em 2007, reduzindo o número de questões para 8 e não mais 15, estão surtindo algum efeito. O vestibular da UFMG continua com questões interessantes, bem feitas e com vários itens. Porém, vendo esta 1ª etapa, não que as questões sejam inéditas, absolutamente. Mas, para mim, a prova mudou. Ficou mais imprevisível!

Utilizo como parâmetro de comparação a apostila que disponibilizo no meu site e no SlideShare, em [http://www.slideshare.net/capitao\\_rodrigo/vestibular-ufmg-1-etapa-97-a-2009](http://www.slideshare.net/capitao_rodrigo/vestibular-ufmg-1-etapa-97-a-2009) . Começamos pelo comum.

Gráficos de Cinemática, como na questão 9, vieram em 96, 97, 98, 2002, 2003, 2004, 2005 e 2009. Neste ano, ainda com referências muito claras, facilitando bem.

Representação de forças estava na prova em 2001 e 2002, além de outras mais antigas, quase idênticas – em idéia – à questão 10.

Ondas se sobrepondo, como em 13, vieram em 1999. E, desta vez, com o gráfico prontinho para desenhar e entender a questão.

Ligar corretamente uma lâmpada é antigo, e explícito em 2000, 2002 e 2003. Note a ligação nos próprios desenhos da UFMG, como na questão 15.

Já questão 16 é idêntica em sua essência à de 2004. Além do que, as questões de 2001 e 2006, discutidas em sala, também dão margem à discussão sobre os casos em que a Força Magnética é nula. Costumo fazer uma observação especial à respeito.

Em 11, cobrou-se o Equilíbrio de um corpo rígido, como em 97, 2003 e 2005. Mas, de um jeito diferente. E tranquilo.

O diagrama de fases não foi cobrado na 1ª etapa nos últimos 13 anos, logo todos, inclusive eu, o consideravam mais raro, e veio na 12. Mas, está no programa e é dado em sala. Inclusive discutida a exceção da água.

O arco-íris da 14 e sua dispersão da luz, com as cores destacadas como em 2001, foi diferente. Costumo comentar a reflexão total, neste caso, em sala. Mas, quando um aluno não questiona, às vezes não desenho o esquema, apenas do prisma. Por isto vejo vantagens em bons livros, que sempre trazem a ilustração! O prisma seria bem mais comum. Daí, alguns alunos talvez tenham tido que pensar mais. Mas, é programa, nada errado.

Observe a tendência muito clara de cobrar dois conhecimentos em cada questão: duas pessoas, duas informações, dois fenômenos... Menos questões, mais conteúdo por questão!

Arrisco a dizer que, com apenas 8 questões, a prova melhorou de qualidade! Explico: antes, com 15, ela estava muito previsível: basicamente, 5 questões por série do Ensino Médio. Então, por exemplo, na 1ª Série, seria fácil *chutar* que viria uma de cinemática, uma de Leis de Newton, uma de Trabalho/Energia Mecânica, uma de Hidrostática e outra de Gravitação ou Estática (mais raros). Percebe? Facilitava a vida do professor... Agora não: é um conteúdo vasto para uma prova imprevisível, a não ser no estilo, já consagrado!

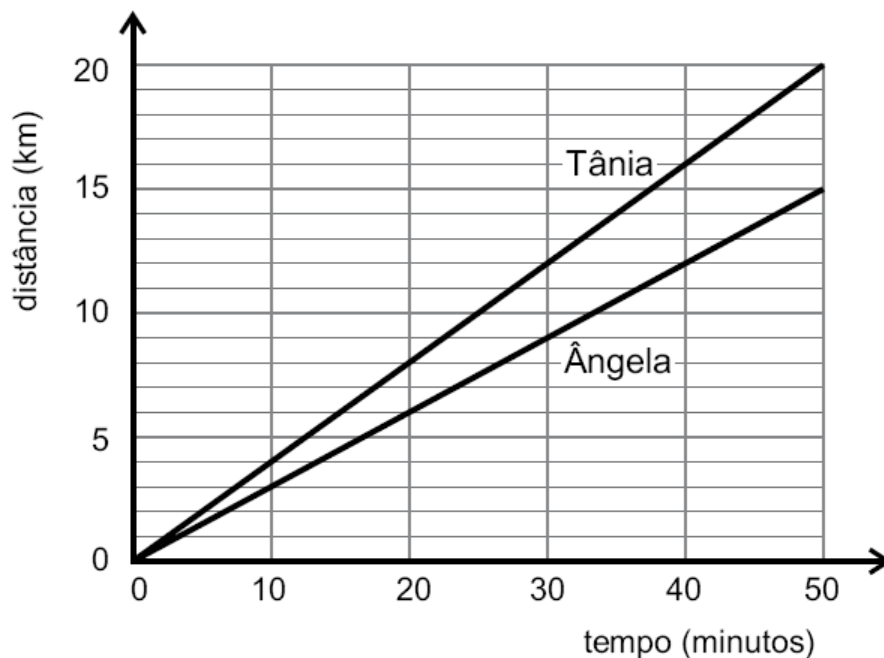
A questão do arco-íris e o próprio diagrama de fases me lembraram de que temos que priorizar todo o programa, sem tirar nem por, e isto é ótimo! Afinal, espera-se do aluno que saia do Ensino Médio, sem desculpas, tendo aprendido realmente o conteúdo!

E é por este fim que trabalhamos.

*Professor Rodrigo Penna (10/12/2008)*

## CORREÇÃO DA PROVA DA UFMG/2010 1ª Etapa

1. (UFMG/2010) Ângela e Tânia iniciam, juntas, um passeio de bicicleta em torno de uma lagoa. Neste gráfico, está registrada a distância que cada uma delas percorre, em função do tempo:



Após 30 minutos do início do percurso, Tânia avisa a Ângela, por telefone, que acaba de passar pela igreja. Com base nessas informações, são feitas duas observações:

I - Ângela passa pela igreja 10 minutos após o telefonema de Tânia.

II - Quando Ângela passa pela igreja, Tânia está 4 km à sua frente.

Considerando-se a situação descrita, é **CORRETO** afirmar que

- A) apenas a observação I está certa.
- B) apenas a observação II está certa.
- C) ambas as observações estão certas.
- D) nenhuma das duas observações está certa.

### CORREÇÃO

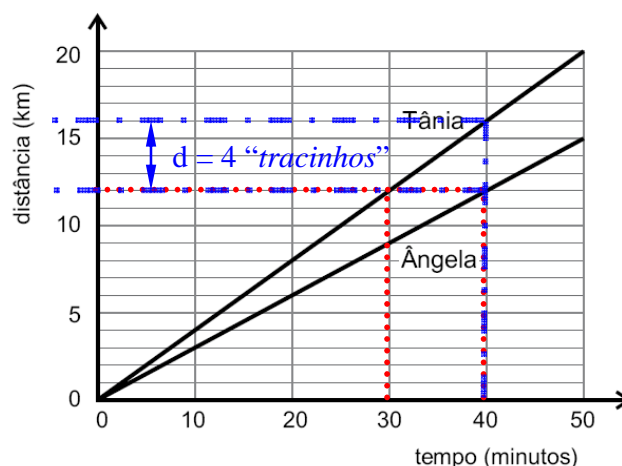
A questão, de **Cinemática** básica, afinal trata-se de **Movimento Uniforme**, ambas mantendo a velocidade constante, poderia ser mais complicada, se o gráfico não fosse tão simples! Vejamos...

Quanto à primeira observação, de que Ângela passará pela mesma igreja 10 minutos depois. Veja no próprio gráfico o que destaquei, abaixo.

Note a posição de Tânia na hora do telefonema e onde Ângela estará, 10 min depois (40 minutos). Na mesma distância, ou seja, na mesma posição! **Certa**.

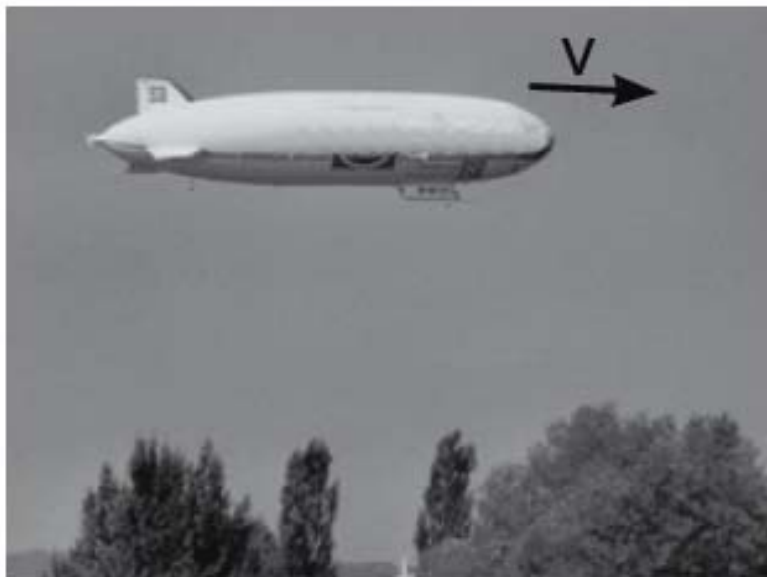
Note a marcação que fiz quando Ângela estiver passando pela igreja (40 min). Tânia estará 4 “tracinhos” à sua frente. Mas, pela escala, 5 tracinhos são 5 km, 1 km por tracinho! Logo, também **certa**!

Questão fácil.

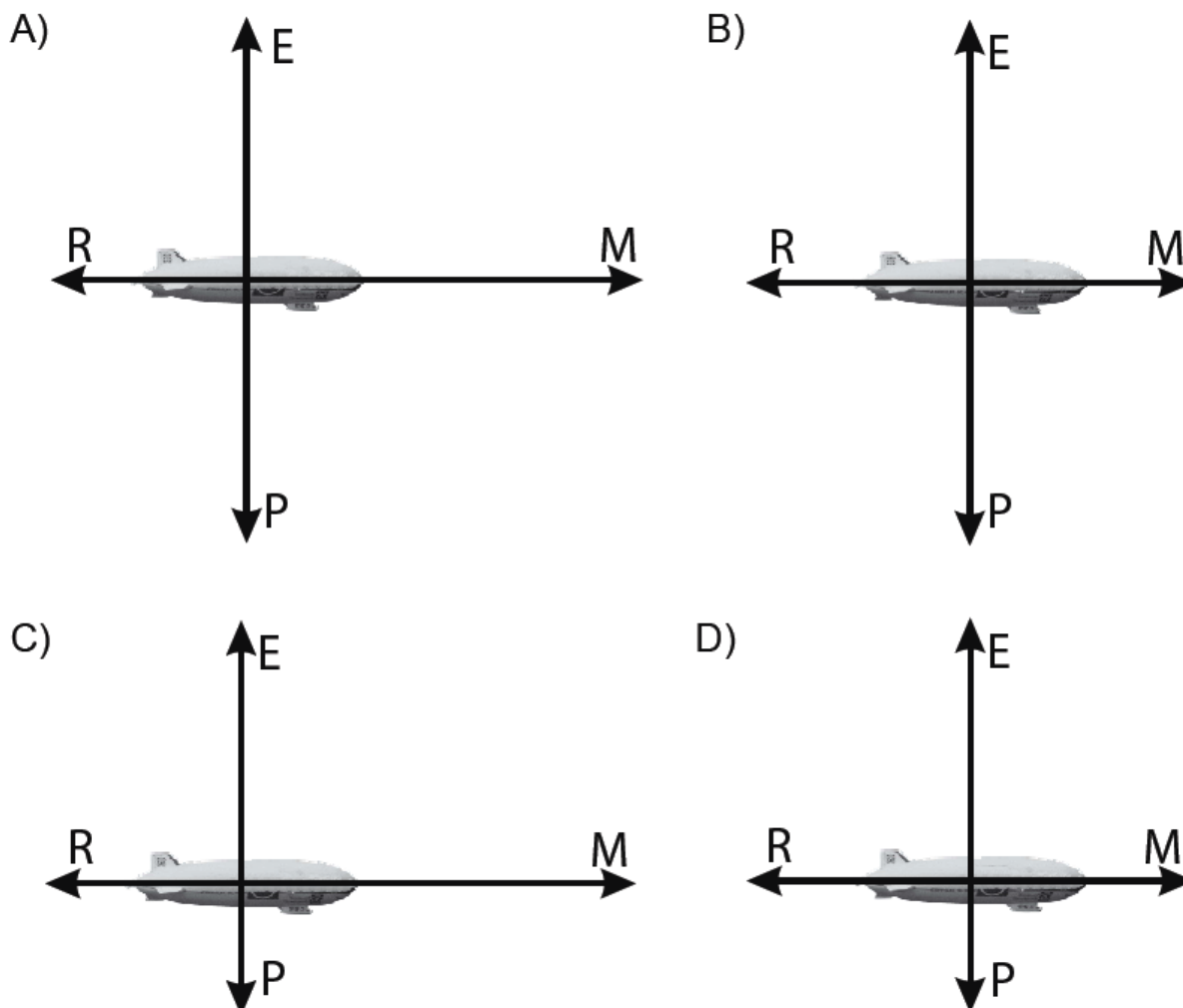


**OPÇÃO: C.**

2. (UFMG/2010) Nesta figura, está representado um balão dirigível, que voa para a direita, em altitude constante e com velocidade  $v$ , também constante:



Sobre o balão, atuam as seguintes forças: o peso  $P$ , o empuxo  $E$ , a resistência do ar  $R$  e a força  $M$ , que é devida à propulsão dos motores. Assinale a alternativa que apresenta o diagrama de forças em que estão **mais bem** representadas as forças que atuam sobre esse balão.



### CORREÇÃO

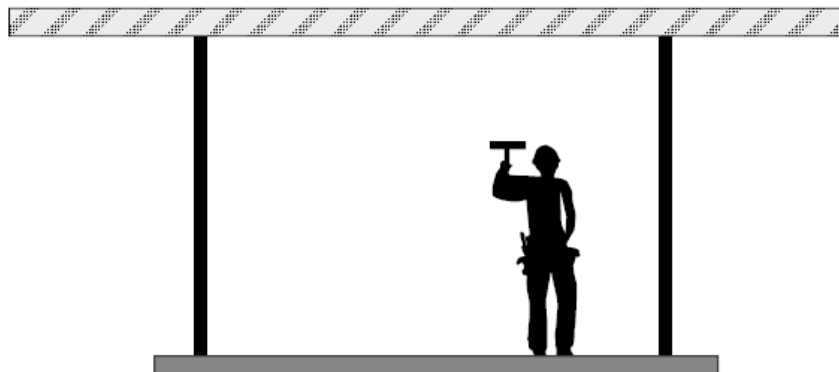
As **Leis de Newton**, cobradas de uma maneira bem simples. Ao voar para direita com velocidade constante o balão executa um **Movimento Retilíneo e Uniforme, MRU**. Assim como o repouso, de acordo com a **1ª Lei de Newton**, a **Força Resultante** deve ser nula, igual a zero.

O problema já especifica quais forças atuam no balão. Logo, para que se anulem, já que a questão deixa óbvio que são de sentidos contrários, basta **terem o mesmo módulo**, ou seja, em termos de desenho **vetorial**, o **mesmo tamanho**! E só!

Algumas pessoas vão votar na letra A, por acreditarem que para andar para direita é necessária uma força resultante para a direita. Newton, e Galileu, com o conceito de **Inércia**, mostraram que não!

**OPÇÃO: B.**

3. (UFMG/2010) Para pintar uma parede, Miguel está sobre um andaime suspenso por duas cordas. Em certo instante, ele está mais próximo da extremidade direita do andaime, como mostrado nesta figura:



Sejam  $T_E$  e  $T_D$  os módulos das tensões nas cordas, respectivamente, da esquerda e da direita e  $P$  o módulo da soma do peso do andaime com o peso de Miguel. Analisando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que

- A)  $T_E = T_D$  e  $T_E + T_D = P$ .  
 B)  $T_E = T_D$  e  $T_E + T_D > P$ .  
 C)  $T_E < T_D$  e  $T_E + T_D = P$ .  
 D)  $T_E < T_D$  e  $T_E + T_D > P$ .

### CORREÇÃO

Esta é uma questão de **Equilíbrio de um Corpo Extenso**. O andaime não é uma *partícula*. Para equilibrá-lo, devemos obedecer a duas condições:

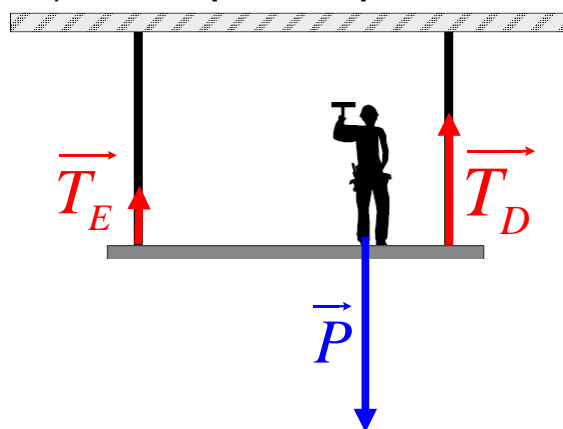
- $F_{Res} = 0$  ou  $\Sigma \vec{F} = 0$ . A força resultante deve ser igual a zero, 1ª Lei de Newton;
- $M_{Res} = 0$  ou  $\Sigma \vec{M} = 0$ . O momento resultante deve ser igual a zero, para **não girar**.

Qualitativamente, e usando o bom senso, quando o peso não é igualmente distribuído em um corpo, isto causa alguns efeitos. É por esta razão que caminhões têm mais rodas atrás. Aviões também, por exemplo! Desta forma, olhando a figura, como **o homem está mais perto da corda da direita, a tração deve ser maior nela**. Além de o peso ser **equilibrado pela soma das duas trações**. Desenhando:

As **duas trações para cima** igualam **o peso, para baixo**.

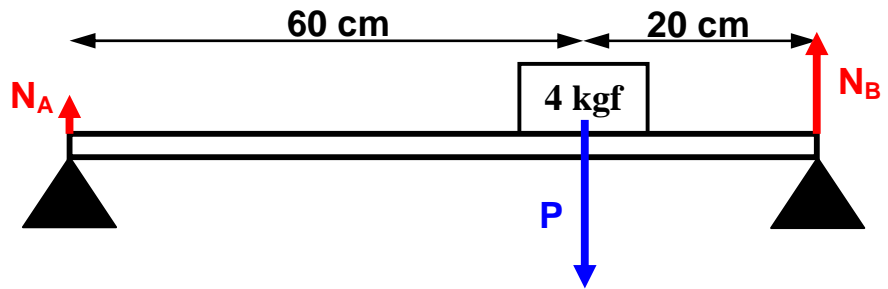
E, para anular o **momento provocado pelo peso em relação aos apoios nas cordas**, a **da direita deve ser maior**.

Vou mostrar de outra maneira, com números, que facilitam para alguns estudantes. Veja o desenho abaixo, de uma barra de peso desprezível apoiada em suas extremidades A e B. Valores e distâncias estão na figura.



Aplicando ao problema abaixo as **condições de equilíbrio**:  $P = 4 = N_A + N_B$ .

Além disto, calculando o **momento em relação ao apoio A** e lembrando que para **forças perpendiculares**  $M = F.d$ , teremos:  $N_B.(20+60) = 4(P).60 \Rightarrow N_B = 3 \text{ kgf}$ . Substituindo na equação anterior,  $N_A = 1 \text{ kgf}$ . Lembre-se também de que, **ao escolhermos A como apoio, o momento de  $N_A$  se anula!** Veja mais questões sobre este assunto em:



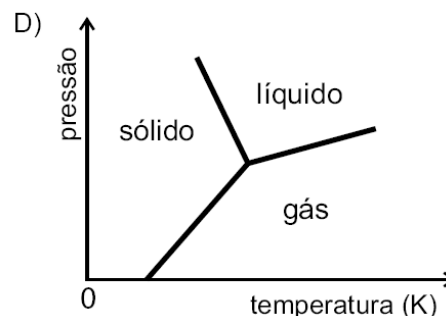
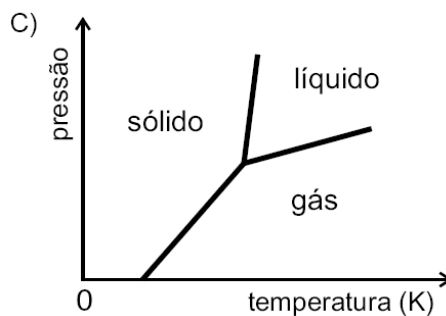
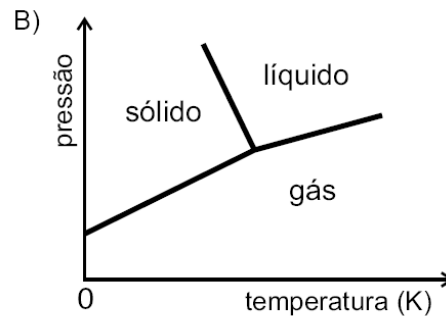
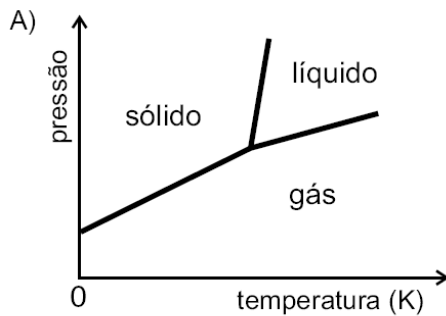
- [http://www.fisicanovestibular.xpg.com.br/questoes/1\\_estatica.pdf](http://www.fisicanovestibular.xpg.com.br/questoes/1_estatica.pdf) .

**OPÇÃO: C.**

**4. (UFMG/2010)** Considere estas informações:

- a temperaturas muito baixas, a água está sempre na fase sólida;
- aumentando-se a pressão, a temperatura de fusão da água diminui.

Assinale a alternativa em que o diagrama de fases pressão *versus* temperatura para a água está de acordo com essas informações.



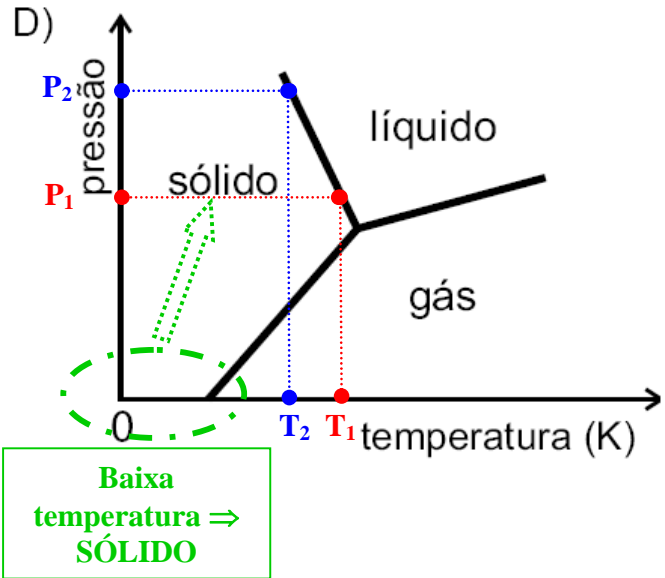
**CORREÇÃO**

Havia um bom tempo que o **Diagrama de Fases** não era cobrado. Mas, é sempre discutido em sala, bem como o caso da **água, uma exceção**. O diagrama já trouxe os estados físicos que cada parte do gráfico representa, o que, aliás, também seria simples. Então, para quem nunca o tivesse visto, o jeito seria interpretar a questão.

O primeiro comentário diz que a água **sempre sólida a baixas temperaturas**. Descartam-se as duas primeiras opções, que mostram água gasosa a zero Kelvin (absoluto).

O segundo comentário pode ser visto no gráfico: se a pressão aumenta, para a água, como disse, uma exceção, sua temperatura de fusão diminui, quando o comum seria aumentar. Veja no gráfico.

Quando a **pressão aumenta de  $P_1$  para  $P_2$**  a temperatura de fusão, **passagem de sólido para líquido, cai de  $T_1$  para  $T_2$** .



**OPÇÃO: D.**

5. (UFMG/2010) Na Figura I, estão representados os pulsos P e Q, que estão se propagando em uma corda e se aproximam um do outro com velocidades de mesmo módulo.

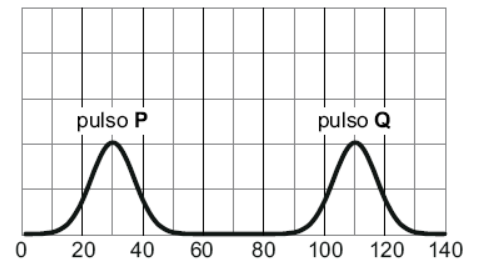


Figura I

Na Figura II, está representado o pulso P, em um instante  $t$ , posterior, caso ele estivesse se propagando sozinho.

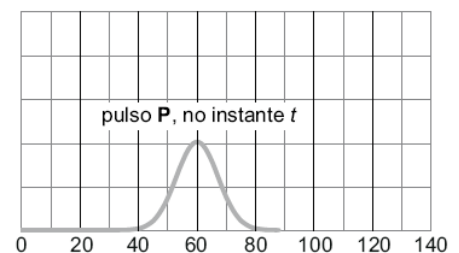
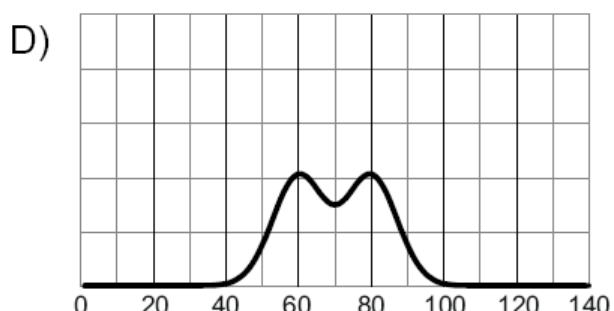
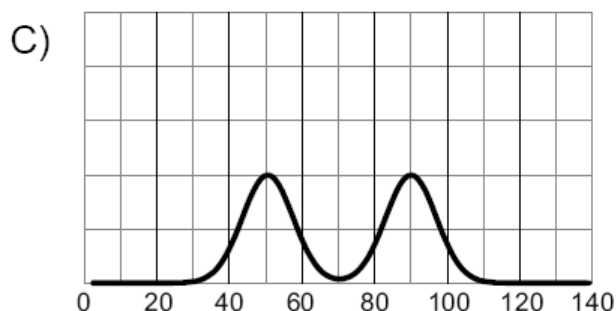
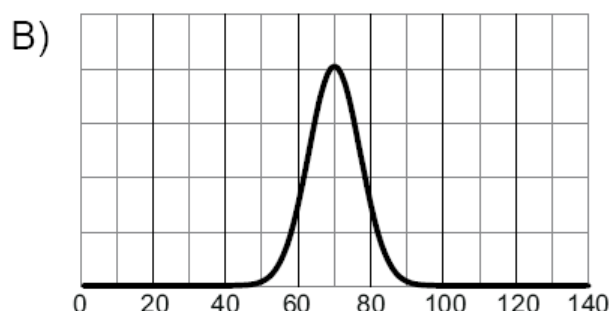
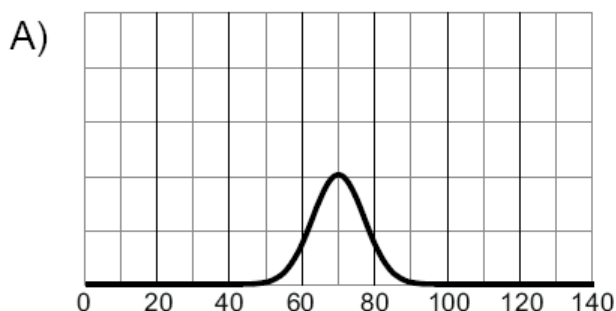


Figura II

A partir da análise dessas informações, assinale a alternativa em que a forma da corda no instante  $t$  está **CORRETAMENTE** representada.

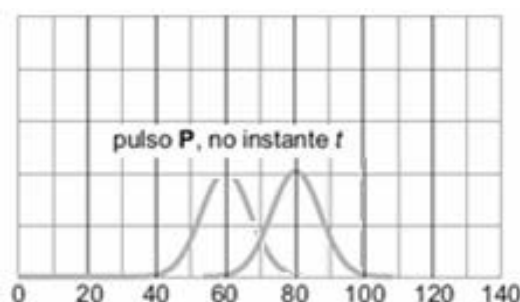


### CORREÇÃO

Boa questão sobre **Ondas**. Cujas soluções podem ser feitas **imaginando a sobreposição das duas**, que irão se encontrar. Mas, o melhor é ver, ou seja, desenhar. Os diagramas, inclusive, vieram prontos para isto!

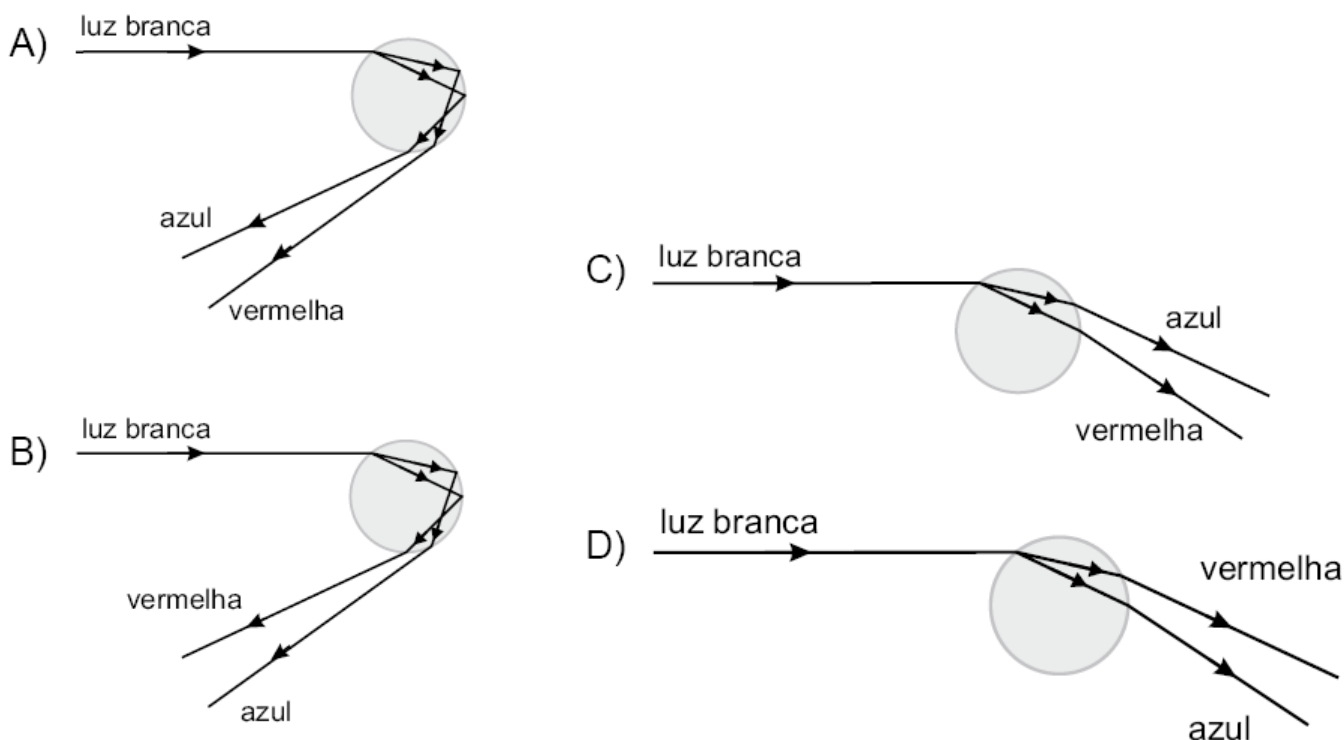
Note que em  $t$  o pulso **P**, cujo centro estava em “30”, se moveu para “60”. Como o outro pulso, em sentido contrário, **tem a mesma velocidade**, virá para o ponto “80”, andando *30 para trás*. O novo desenho, então, ficará como mostrado.

Observando o que ocorre, **os dois picos claramente ainda não se encontraram**. Mas, o **início das duas ondas começou a se sobrepor**. Num ponto que, no “*olhômetro*” seria algo como 0,8 “quadrado” da escala vertical. Logo, neste ponto, haverá duas ondas:  $0,8 \times 2 = 1,6$  “quadrados”. Teremos uma **amplitude igual a 1,6** no ponto 70 da escala horizontal. Fazendo a soma,  **vemos a letra D**.



**OPÇÃO: D.**

6. (UFMG/2010) Um arco-íris forma-se devido à dispersão da luz do Sol em gotas de água na atmosfera. Após incidir sobre gotas de água na atmosfera, raios de luz são refratados; em seguida, eles são totalmente refletidos e novamente refratados. Sabe-se que o índice de refração da água para a luz azul é maior que para a luz vermelha. Considerando essas informações, assinale a alternativa em que estão **mais bem** representados os fenômenos que ocorrem em uma gota de água e dão origem a um arco-íris.



### CORREÇÃO

Esta questão, sobre **dispersão da luz branca** e **formação do arco-íris** poderia ser muito mais difícil! Bastava citar o arco-íris e pedir para aluno marcar a certa. Mas, não foi assim! A questão já explica como ele é formado, em seu enunciado! Lembra o prisma: <http://quantizado.blogspot.com/2009/06/as-cores-e-o-espectro-visivel.html> .

Veja a ordem dos fenômenos: refrata-reflete totalmente-refrata . Exclui as opções C e D, nas quais quem votou deve ter confundido com o prisma, mais tradicional.

O detalhe que diferencia A e B, as cores, também é dado no enunciado: na entrada ou saída da luz na gota, o **índice de refração do azul é maior**, logo, esta cor *desvia mais*. É isto...

O arco-íris, em si, é um fenômeno extremamente complexo. Recomendo uma leitura atenta na boa explicação que está na Wikipedia, <http://pt.wikipedia.org/wiki/Arco-%C3%ADris> . Além disto, lanço um desafio à sua imaginação: se a cor azul está “por cima”, por que afinal de contas então é a cor vermelha que forma a parte externa dos arco-íris que vemos?

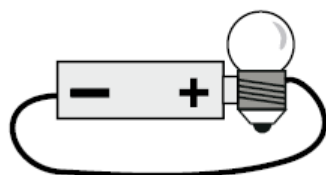
Duvida? Então veja esta foto aí, logo com dois! E o segundo com cores *invertidas*.



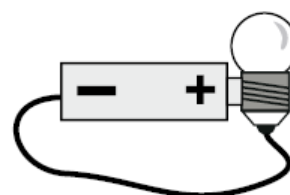
Créditos: Osvaldo Batista, <http://osvaldobatista.files.wordpress.com/2007/10/arco-iris.jpg> em 14/12/09.

**OPÇÃO: A.**

7. (UFMG/2010) Um professor pediu a seus alunos que ligassem uma lâmpada a uma pilha com um pedaço de fio de cobre. Nestas figuras, estão representadas as montagens feitas por quatro estudantes:



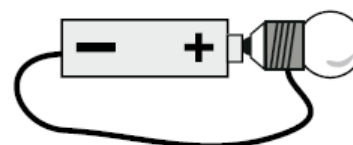
Carlos



João



Mateus



Pedro

Considerando-se essas quatro ligações, é **CORRETO** afirmar que a lâmpada vai acender **apenas**

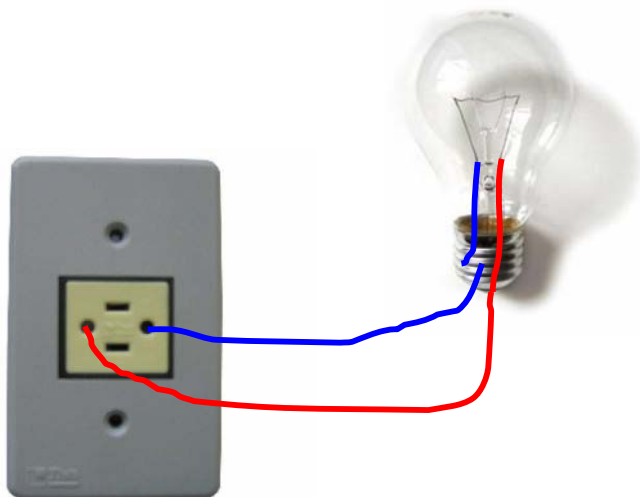
- A) na montagem de Mateus.
- B) na montagem de Pedro.
- C) nas montagens de João e Pedro.
- D) nas montagens de Carlos, João e Pedro.

## CORREÇÃO

**Circuitos**, como na Fórmula 1, são caminhos fechados. No primeiro caso, para circulação de carros de corrida. Na eletricidade, para circulação da chamada **corrente elétrica**. Como sou fã de F1, aproveite e veja aí o pega sensacional, que a Globo não mostrou quando na corrida, que por sinal assisti, entre Massa e Kubica na chuva, no GP do Japão. E, *onboard*:

- <http://www.youtube.com/watch?v=5qjQiOJpHBM> .

Um Circuito elétrico nada mais é do que um caminho, como disse, para a corrente. Acredito que pelo menos uma vez na vida você já tenha trocado uma lâmpada. Mas, veja uma aí, de perto.



A corrente deve circular pelo filamento central. Este, por sinal, é interessante. Olhe-o com uma lupa. Verá que é uma dupla hélice, e tem um comprimento razoável! Cada lado do filamento – resistência – é conectado numa parte da lâmpada: **um na lateral** e **outro embaixo**. A ideia básica da questão é esta: como ligar uma lâmpada corretamente num circuito com uma pilha...

Na montagem de Carlos os dois pólos, **positivo e negativo**, da pilha, estão ligados **na lateral da lâmpada**. É como juntar os dois fios em um só pino e ligar só de um lado da tomada. Não **circula**... Não funciona.

João ligou corretamente, o pólo **positivo na lateral** e **o outro embaixo**. Ligou!

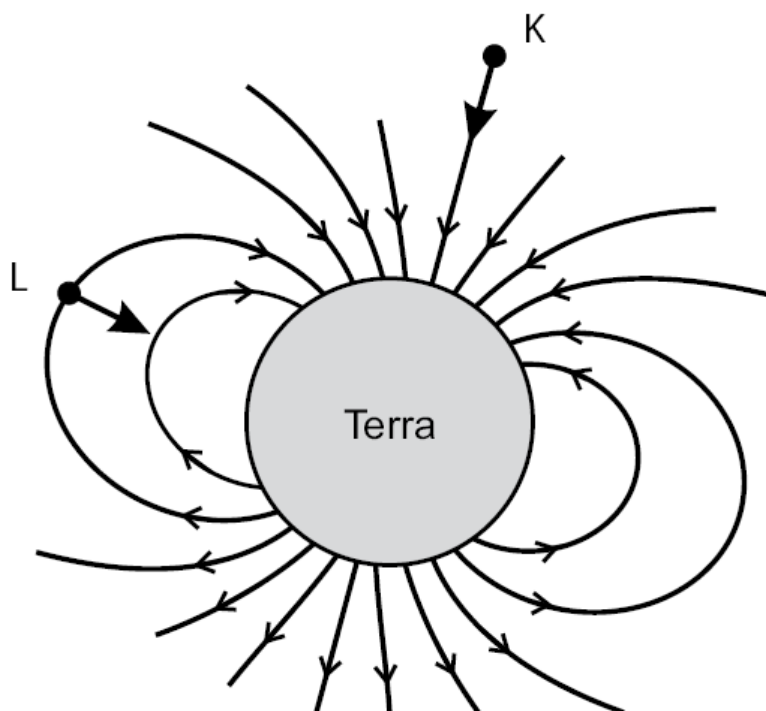
Mateus *viagou na maionese!* Só ligou um lado...

Pedro também fez funcionar: um pólo **direto embaixo** e **outro na lateral**.

Estudando pelas questões passadas, você veria que a UFMG sempre teve estes cuidados, ao contrário de vários outros vestibulares.

**OPÇÃO: C.**

8. (UFMG/2010) Reações nucleares que ocorrem no Sol produzem partículas – algumas eletricamente carregadas –, que são lançadas no espaço. Muitas dessas partículas vêm em direção à Terra e podem interagir com o campo magnético desse planeta. Nesta figura, as linhas indicam, aproximadamente, a direção e o sentido do campo magnético em torno da Terra:



Nessa figura, **K** e **L** representam duas partículas eletricamente carregadas e as setas indicam suas velocidades em certo instante. Com base nessas informações, Alice e Clara chegam a estas conclusões:

- Alice - “Independentemente do sinal da sua carga, a partícula **L** terá a direção de sua velocidade alterada pelo campo magnético da Terra.”
- Clara - “Se a partícula **K** tiver carga elétrica negativa, sua velocidade será reduzida pelo campo magnético da Terra e poderá não atingi-la.”

Considerando-se a situação descrita, é **CORRETO** afirmar que

- A) apenas a conclusão de Alice está certa.
- B) apenas a conclusão de Clara está certa.
- C) ambas as conclusões estão certas.
- D) nenhuma das duas conclusões está certa.

### **CORREÇÃO**

A **Força Magnética**, cobrada para duas partículas em circunstâncias distintas.

Lembra-se da regra da mão: o vetor força magnética é perpendicular ao plano formado pelos vetores campo magnético e velocidade (ou corrente). Dê uma olhada num *esqueminha*, só para lembrar.

Costumo aconselhar os alunos a usarem as duas mãos: a destra para cargas positivas e a sinistra para cargas negativas. Têm outros que preferem a regra do revólver, que é a mesma...



Bem, **L tem uma velocidade perpendicular ao campo**, o que inclusive facilita achar a força. Mas a pergunta não é para onde a força aponta: L sofre força? Sim! E forças, segundo Newton, provocam aceleração (2ª Lei). Alteram a velocidade.

Agora, a “fórmula” da força magnética:  $F = qvB\text{sen}\theta$ . O  $\theta$ , cujo seno está na relação, é o **ângulo formado entre os vetores velocidade e Campo Magnético**. K se move **na direção do campo**, com  $\theta = 0$  e  $\text{sen } 0^\circ = 0$ . Logo, **L não sofre força**. Partículas que se movem na direção do campo nunca sofrem. Costumo frisar em sala, inclusive, como uma observação relevante.

**OPÇÃO: A.**