

## - HIDROSTÁTICA -

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO  
(Puccamp 2004) Cultura dos almanaques

1. Como explicar ao meu leitor mais jovem o que é (ou o que era) um ALMANAQUE? Vamos ao dicionário. Lá está, entre outras acepções, a que vem ao caso: folheto ou livro que, além do calendário do ano, traz diversas indicações úteis, poesias, trechos literários, anedotas, curiosidades etc. O leitor não faz idéia do que cabia nesse etc.: charadas, horóscopo, palavras cruzadas, enigmas policiais, astúcias da matemática, recordes mundiais, caricaturas, provérbios, dicas de viagem, receitas caseiras... Pense em algo publicável, e lá estava.
2. Já ouvi a expressão "cultura de almanaque", dita em tom pejorativo. Acho injusto. Talvez não seja inútil conhecer as dimensões das três pirâmides, ou a história de expressões como "vitória de Pirro", "vim, vi e venci" e "até tu, Brutus?". E me arrepiava a descrição do ataque à base naval de Pearl Harbor, da guilhotina francesa, do fracasso de Napoleão em Waterloo, da queda de Ícaro, das angústias de Colombo em alto mar. Sim, misturava povos e séculos com grande facilidade, mas ainda hoje me valho das informações de almanaque para explicar, por exemplo, a relação que Pitágoras encontrou não apenas entre catetos e hipotenusa, mas - pasme, leitor - entre o sentimento da melancolia e o funcionamento do fígado. Um bom leitor de almanaque explica como uma bela expressão de Manuel Bandeira - "o fogo de constelações extintas há milênios" - é também uma constatação da astrofísica.
3. Algum risco sempre havia: não foi boa idéia tentar fazer algumas experiências químicas com produtos caseiros. E alguns professores sempre implicavam quando eu os contestava ou argüia, com base no almanaque. Pegadinhas do tipo "quais são os números que têm relações de parentesco?" ou questões como "por que uma mosca não se esborracha no vidro dentro de um carro em alta velocidade?" não eram bem-vindas, porque despertavam a classe sonolenta. Meu professor de Ciências fechou a cara quando lhe perguntei se era hábito de Arquimedes tomar banho na banheira brincando com bichinhos que bóiam, e minha professora de História fingiu que não me ouviu quando lhe perguntei de quem era mesmo a frase "E no entanto, move-se!", que eu achei familiar quando a li pintada no pára-choque de um fordinho com chapa 1932 (reliquia de um paulista orgulhoso?).
4. Almanaque não se emprestava a ninguém: ao contrário de um bumerangue, nunca voltaria para o

dono. Lembro-me de um exemplar que falava com tanta expressão da guerra fria e de espionagem que me proporcionou um prazer equivalente ao das boas páginas de ficção. Um outro ensinava a fazer balão e pipa, a manejar um pião, e se nunca os fiz subir ou rodar era porque meu controle motor já não dava inveja a ninguém. Em compensação, conhecia todas as propriedades de uma carnaubeira, o curso e o regime do rio São Francisco, fazia prodígios com ímãs e saberia perfeitamente reconhecer uma voçoroca, se viesse a cair dentro de uma.

5. Pouco depois dos almanaques vim a conhecer as SELEÇÕES - READER'S DIGEST - uma espécie de almanaque de luxo, de circulação regular e internacional. Tirando Hollywood, as SELEÇÕES talvez tenham sido o principal meio de difusão do AMERICAN WAY OF LIFE, a concretização editorial do SLOGAN famoso: TIME IS MONEY. Não tinha o charme dos almanaques: levava-se muito a sério, o humor era bem-comportado, as matérias tinham um tom meio autoritário e moralista, pelo qual já se entrevia uma América (como os EUA gostam de se chamar) com ares de dona do mundo. Não tinha a galhofa, o descompromisso macunaímico dos nossos almanaques em papel ordinário. Eu não trocava três exemplares do almanaque de um certo biotônico pela coleção completa das SELEÇÕES.

6. Adolescente, aprendi a me especializar nas disciplinas curriculares, a separar as chamadas áreas do conhecimento. Deixei de lado os almanaques e entrei no funil apertado das tendências vocacionais. Com o tempo, descobri este emprego de cronista que me abre, de novo, todas as portas do mundo: posso falar da minha rua ou de Bagdad, da reunião do meu condomínio ou da assembléia da ONU, do meu canteirinho de temperos ou da safra nacional de grãos. Agora sou autor do meu próprio almanaque. Se fico sem assunto, entro na Internet, esse almanaque multidisciplinaríssimo de última geração. O "buscador" da HOME PAGE é uma espécie de oráculo de Delfos de efeito quase instantâneo. E o inglês, enfim, se globalizou pra valer: meus filhos já aprenderam, na prática, o sentido de outro SLOGAN prestigiado, NO PAIN, NO GAIN (ou GAME, no caso deles). Se eu fosse um nostálgico, diria que, apesar de todo esse avanço, os velhos almanaques me deixaram saudades. Mas não sou, como podeis ver.

(Argemiro Fonseca)

1. Considere as seguintes afirmações a respeito de uma caravela singrando os mares:

- I. O empuxo que a água exerce na caravela tem intensidade maior que o peso da caravela e de todo o seu conteúdo.
- II. A densidade média da caravela e de tudo o que ela contém é menor do que a da água do mar.
- III. O peso da caravela e de todo o seu conteúdo tem intensidade igual à do peso da água por ela deslocada.

Das afirmações, SOMENTE:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) I e II são corretas.
- d) I e III são corretas.
- e) II e III são corretas.

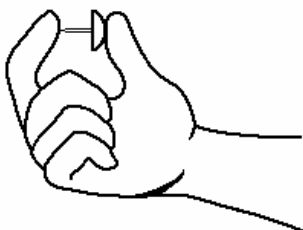
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Pucsp 2006) Em 1883, um vapor inglês de nome Tramandataí naufragou no rio Tietê encontrando-se, hoje, a 22 metros de profundidade em relação à superfície. O vapor gerado pela queima de lenha na caldeira fazia girar pesadas rodas laterais, feitas de ferro, que, ao empurrarem a água do rio, movimentavam o barco.

2. Ao chocar-se com uma pedra, uma grande quantidade de água entrou no barco pelo buraco feito no casco, tornando o seu peso muito grande. A partir do descrito, podemos afirmar que:

- a) a densidade média do barco diminuiu, tornando inevitável seu naufrágio.
- b) a força de empuxo sobre o barco não variou com a entrada de água.
- c) o navio afundaria em qualquer situação de navegação, visto ser feito de ferro que é mais denso do que a água.
- d) antes da entrada de água pelo casco, o barco flutuava porque seu peso era menor do que a força de empuxo exercido sobre ele pela água do rio.
- e) o navio, antes do naufrágio tinha sua densidade média menor do que a da água do rio.

3. (Ufmg 2006) José aperta uma tachinha entre os dedos, como mostrado nesta figura:



A cabeça da tachinha está apoiada no polegar e a ponta, no indicador.

Sejam  $F(i)$  o módulo da força e  $p(i)$  a pressão que a tachinha faz sobre o dedo indicador de José. Sobre o polegar, essas grandezas são, respectivamente,  $F(p)$  e  $p(p)$ .

Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que

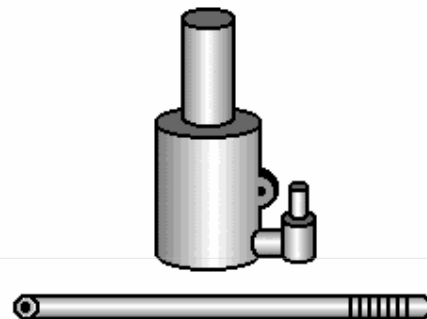
- a)  $F(i) > F(p)$  e  $p(i) = p(p)$ .
- b)  $F(i) = F(p)$  e  $p(i) = p(p)$ .
- c)  $F(i) > F(p)$  e  $p(i) > p(p)$ .
- d)  $F(i) = F(p)$  e  $p(i) > p(p)$ .

4. (Fuvest 2005) A janela retangular de um avião, cuja cabine é pressurizada, mede 0,5 m por 0,25 m. Quando o avião está voando a uma certa altitude, a pressão em seu interior é de, aproximadamente, 1,0 atm, enquanto a pressão ambiente fora do avião é de 0,60 atm. Nessas condições, a janela está sujeita a uma força, dirigida de dentro para fora, igual ao peso, na superfície da Terra, da massa de

- a) 50 kg
- b) 320 kg
- c) 480 kg
- d) 500 kg
- e) 750 kg

obs.:  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$

5. (Fgv 2005) O macaco hidráulico consta de dois êmbolos: um estreito, que comprime o óleo, e outro largo, que suspende a carga. Um sistema de válvulas permite que uma nova quantidade de óleo entre no mecanismo sem que haja retorno do óleo já comprimido. Para multiplicar a força empregada, uma alavanca é conectada ao corno do macaco.



Tendo perdido a alavanca do macaco, um caminhoneiro de massa 80 kg, usando seu peso para pressionar o êmbolo pequeno com o pé, considerando que o sistema de válvulas não interfira significativamente sobre a pressurização do óleo, poderá suspender uma carga máxima, em kg, de

Dados:

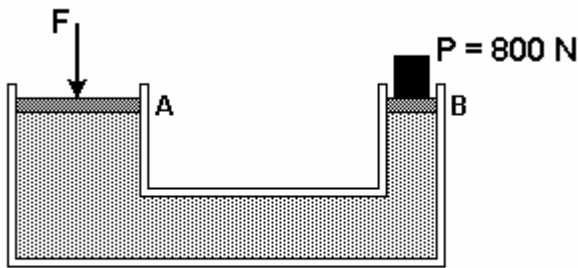
diâmetro do êmbolo menor = 1,0 cm

diâmetro do êmbolo maior = 6,0 cm

aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$

- a) 2 880.
- b) 2 960.
- c) 2 990.
- d) 3 320.
- e) 3 510.

6. (Pucpr 2001) A figura representa uma prensa hidráulica.



Área da seção A =  $1 \text{ m}^2$

Área da seção B =  $0,25 \text{ m}^2$

Determine o módulo da força F aplicada no êmbolo A, para que o sistema esteja em equilíbrio.

- a) 800 N
- b) 1600 N
- c) 200 N
- d) 3200 N
- e) 8000 N

7. (Pucpr 2006) Algumas pessoas que pretendem fazer um piquenique param no armazém no pé de uma montanha e compram comida, incluindo sacos de salgadinhos. Elas sobem a montanha até o local do piquenique. Quando descarregam o alimento, observam que os sacos de salgadinhos estão inflados como balões. Por que isso ocorre?

- a) Porque, quando os sacos são levados para cima da montanha, a pressão atmosférica nos sacos é aumentada.
- b) Porque a diferença entre a pressão do ar dentro dos sacos e a pressão reduzida fora deles gera uma força resultante que empurra o plástico do saco para fora.
- c) Porque a pressão atmosférica no pé da montanha é menor que no alto da montanha.
- d) Porque quanto maior a altitude maior a pressão.
- e) Porque a diferença entre a pressão do ar dentro dos sacos e a pressão aumentada fora deles gera uma força resultante que empurra o plástico para dentro.

8. (Uerj 2005) Para um mergulhador, cada 5 m de profundidade atingida corresponde a um acréscimo de 0,5 atm na pressão exercida sobre ele. Admita que esse mergulhador não consiga respirar quando sua caixa torácica está submetida a uma pressão acima de 1,02 atm. Para respirar ar atmosférico por um tubo, a profundidade máxima, em centímetros, que pode ser atingida pela caixa torácica desse mergulhador é igual a:
- a) 40
  - b) 30
  - c) 20
  - d) 10

9. (Ufg 2006) O granito é o mineral mais abundante na crosta terrestre e quebra-se sob uma pressão maior do que  $10^8 \text{ N/m}^2$ . Assim, um cone de granito, na superfície da Terra, não pode ter mais do que 10km de altura, em razoável acordo com a altura do monte mais elevado do planeta. Como a aceleração da gravidade em Marte é cerca de 40% da aceleração da gravidade na Terra, a montanha de granito mais alta de Marte poderia atingir a altura de

Dado:  $g(\text{Terra}) = 10 \text{ m/s}^2$

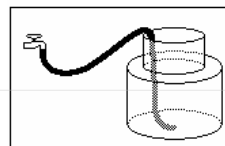
- a) 4 km
- b) 10 km
- c) 12 km
- d) 25 km
- e) 75 km

10. (Ufmg 2007) Um reservatório de água é constituído de duas partes cilíndricas, interligadas, como mostrado na figura.

A área da seção reta do cilindro inferior é maior que a do cilindro superior.

Inicialmente, esse reservatório está vazio. Em certo instante, começa-se a enchê-lo com água, mantendo-se uma vazão constante.

Assinale a alternativa cujo gráfico MELHOR representa a pressão, no fundo do reservatório, em função do tempo, desde o instante em que se começa a enchê-lo até o instante em que ele começa a transbordar.



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

11. (Ufscar 2004) Quando efetuamos uma transfusão de sangue, ligamos a veia do paciente a uma bolsa contendo plasma, posicionada a uma altura  $h$  acima do paciente. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que a densidade do plasma seja  $1,04 \text{ g/cm}^3$ , se uma bolsa de plasma for colocada 2 m acima do ponto da veia por onde se fará a transfusão, a pressão do plasma ao entrar na veia será:

- a) 0,0016 mmHg.
- b) 0,016 mmHg.
- c) 0,156 mmHg.
- d) 15,6 mmHg.
- e) 156 mmHg.

12. (Puc-rio 2007) Um cubo de borracha de massa 100 g está flutuando em água com  $1/3$  de seu volume submerso. Sabendo-se que a densidade da água  $\rho$  é de  $1 \text{ g/cm}^3$  e tomando-se como aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o volume do cubo de borracha em  $\text{cm}^3$  vale:

- a) 100,0
- b) 150,0
- c) 200,0
- d) 250,0
- e) 300,0

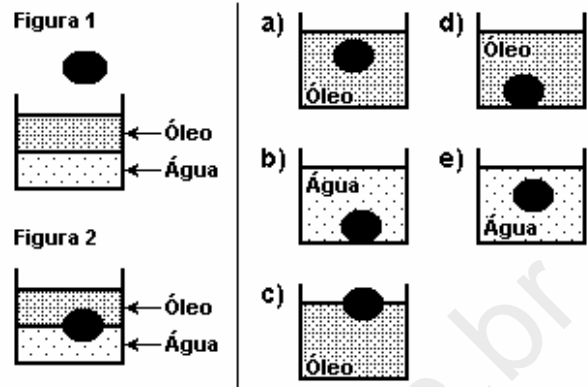
13. (Pucpr 2005) O empuxo é um fenômeno bastante familiar. Um exemplo é a facilidade relativa com que você pode levantar alguém dentro de uma piscina em comparação com tentar levantar o mesmo indivíduo fora da água, ou seja, no ar.

De acordo com o princípio de Arquimedes, que define empuxo, marque a proposição correta:

- a) Quando um corpo flutua na água, o empuxo recebido pelo corpo é menor que o peso do corpo.
- b) O princípio de Arquimedes somente é válido para corpos mergulhados em líquidos e não pode ser aplicado para gases.
- c) Um corpo total ou parcialmente imerso em um fluido sofre uma força vertical para cima e igual em módulo ao peso do fluido deslocado.
- d) Se um corpo afunda na água com velocidade constante, o empuxo sobre ele é nulo.
- e) Dois objetos de mesmo volume, quando imersos em líquidos de densidades diferentes, sofrem empuxos iguais.

14. (Pucpr 2006) Uma esfera é liberada em um recipiente contendo água e óleo (figura 1). Observa-se que o repouso ocorre na posição em que metade de seu volume está em cada uma das substâncias (figura 2). Se a esfera fosse colocada em um recipiente que contivesse somente água ou somente óleo, a situação de repouso seria:

(Assinale a alternativa que contém a figura que corresponde à situação correta)

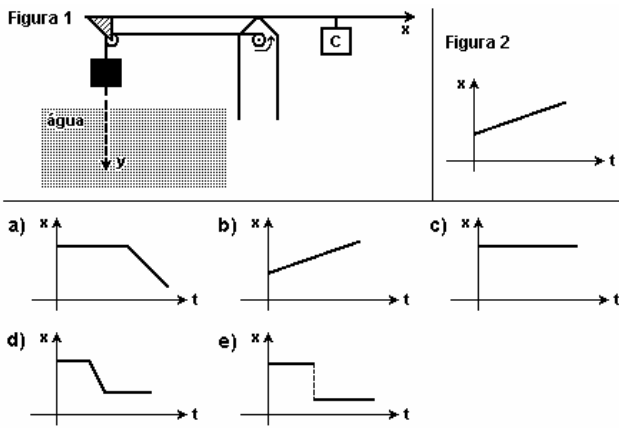


15. (Ufc 2004) Um cilindro de altura  $H$  é feito de um material cuja densidade é igual a 5. Coloca-se esse cilindro no interior de um recipiente contendo dois líquidos imiscíveis, com densidades iguais a 6 e 2. Ficando o cilindro completamente submerso, sem tocar o fundo do recipiente e mantendo-se na vertical, a fração da altura do cilindro que estará submersa no líquido de maior densidade será:

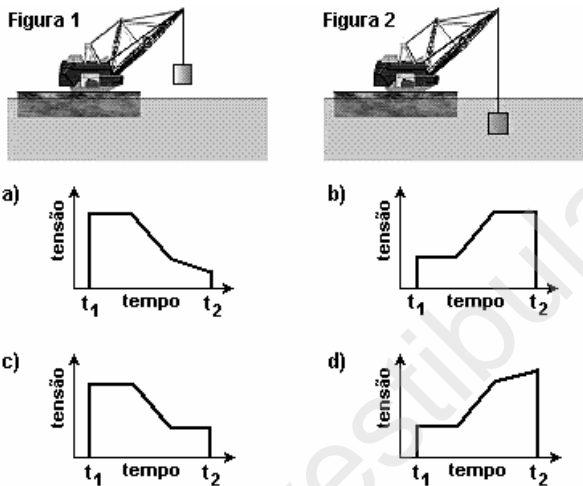
- a)  $H/3$ .
- b)  $3H/4$ .
- c)  $3H/5$ .
- d)  $2H/3$ .
- e)  $4H/5$ .

16. (Uff 2006) A empresa estatal brasileira Petrobras ocupa posição de destaque na extração de petróleo em águas profundas. Suponha que, para transportar equipamentos de uma plataforma flutuante até o fundo do mar, se utilize uma grua com contrapeso, como a esquematizada na figura 1. O equilíbrio da haste horizontal dessa grua é mantido pelo correto posicionamento do contrapeso  $C$ , que pode ser deslocado ao longo do eixo  $x$ , enquanto a carga desce ao longo do eixo  $y$ . A figura 2 representa a posição da carga ao longo do eixo vertical  $y$  em função do tempo  $t$ , desde a situação mostrada na figura até uma posição bem abaixo da superfície do mar.

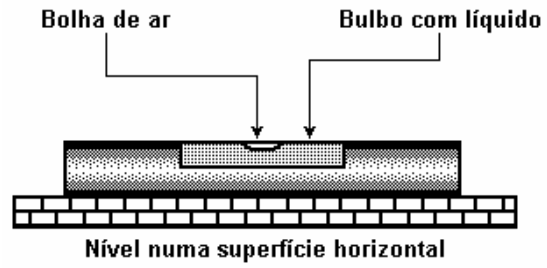
Aponte, dentre as alternativas a seguir, o gráfico que melhor representa o deslocamento do contrapeso ao longo do eixo horizontal  $x$  em função do tempo  $t$ :



17. (Ufmg 2005) De uma plataforma com um guindaste, faz-se descer, lentamente e com velocidade constante, um bloco cilíndrico de concreto para dentro da água. Na Figura I, está representado o bloco, ainda fora da água, em um instante  $t_1$  e, na Figura II, o mesmo bloco, em um instante  $t_2$  posterior, quando já está dentro da água. Assinale a alternativa cujo gráfico melhor representa a tensão no cabo do guindaste em função do tempo.



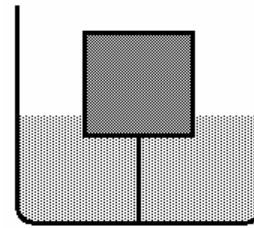
18. (Ufm 2003) O nível é um dos equipamentos básicos da construção civil usado por pedreiros para verificar a horizontalidade de pisos, tubulações hidráulicas etc. Esse equipamento pode ser feito, por exemplo, inserindo um líquido com uma bolha de ar em um bulbo de vidro transparente, que será fechado e, posteriormente, incrustado numa peça retangular de madeira. Quando o nível é colocado numa superfície plana horizontal, a bolha de ar fica centrada conforme se apresenta na figura a seguir.



Considerando  $d(L)$  a densidade do líquido e  $d(B)$  a densidade da bolha, ao colocarmos esse nível sobre uma superfície inclinada, a bolha de ar do nível

a) subirá, pois o centro de massa do sistema (líquido + bolha) se encontrará acima do centro de gravidade.  
 b) descerá independente do empuxo, pois  $d(B) < d(L)$ .  
 c) subirá independente da pressão atmosférica, pois  $d(B) < d(L)$ .  
 d) descerá, pois o centro de massa do sistema (líquido + bolha) se encontrará abaixo do centro de gravidade.

19. (Unifesp 2005) A figura representa um cilindro flutuando na superfície da água, preso ao fundo do recipiente por um fio tenso e inextensível.



Acrescenta-se aos poucos mais água ao recipiente, de forma que o seu nível suba gradativamente. Sendo  $E$  o empuxo exercido pela água sobre o cilindro,  $T$  a tração exercida pelo fio sobre o cilindro,  $P$  o peso do cilindro e admitindo-se que o fio não se rompe, pode-se afirmar que, até que o cilindro fique completamente imerso,

a) o módulo de todas as forças que atuam sobre ele aumenta.  
 b) só o módulo do empuxo aumenta, o módulo das demais forças permanece constante.  
 c) os módulos do empuxo e da tração aumentam, mas a diferença entre eles permanece constante.  
 d) os módulos do empuxo e da tração aumentam, mas a soma deles permanece constante.  
 e) só o módulo do peso permanece constante; os módulos do empuxo e da tração diminuem.

20. (Uff 2007) Em 2006 comemoramos o centenário do voo de Santos Dumont com o seu 14 Bis, que marca a invenção do avião.

Em seu livro "Os meus balões", o inventor relata um incidente ocorrido em uma de suas experiências com balões cheios de hidrogênio: "Quando estávamos a grande altitude, uma nuvem passou diante do Sol. Por causa da sombra assim produzida, o balão começou a descer, a princípio lentamente, depois cada vez mais rápido".

(adaptado de "Os meus balões", Santos Dumont)

Considere as afirmativas de I a V.

I) O volume do balão diminuiu porque a temperatura do gás em seu interior diminuiu.

II) O aumento da pressão atmosférica empurrou o balão para baixo.

III) O empuxo sobre o balão diminuiu.

IV) O empuxo permaneceu constante e o peso do balão aumentou pela condensação de água em sua superfície.

V) Peso e empuxo têm uma resultante que provocou no balão uma aceleração para baixo.

Assinale a opção que só contém afirmativas corretas.

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

## GABARITO

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. [E]  | 11. [E] |
| 2. [E]  | 12. [E] |
| 3. [D]  | 13. [C] |
| 4. [D]  | 14. [D] |
| 5. [A]  | 15. [B] |
| 6. [D]  | 16. [D] |
| 7. [B]  | 17. [C] |
| 8. [C]  | 18. [C] |
| 9. [D]  | 19. [C] |
| 10. [A] | 20. [C] |