

**TEXTO: 1 - Comuns às questões: 1, 22**

Um peixe ósseo com bexiga natatória, órgão responsável por seu deslocamento vertical, encontra-se a 20 m de profundidade no tanque de um oceanário. Para buscar alimento, esse peixe se desloca em direção à superfície; ao atingi-la, sua bexiga natatória encontra-se preenchida por 112 mL de oxigênio molecular.

**Questão 01 - (UERJ/2017)**

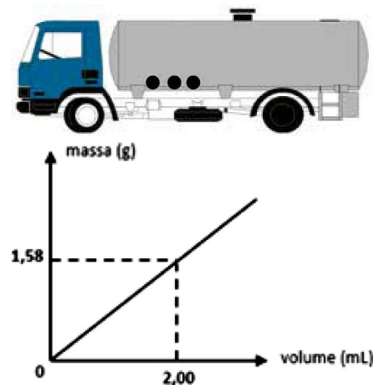
O deslocamento vertical do peixe, para cima, ocorre por conta da variação do seguinte fator:

- a) densidade
- b) viscosidade
- c) resistividade
- d) osmolaridade

**Gab:** A

**Questão 02 - (Fac. Israelita de C. da Saã de Albert Einstein SP/2017)**

Um caminhão tanque, estacionado sobre um piso plano e horizontal, tem massa de 12 toneladas quando o tanque transportador, internamente cilíndrico, de raio interno 1m, está totalmente vazio. Quando esse tanque está completamente cheio de combustível, ele fica submetido a uma reação normal do solo de 309.600N. Com base nessas informações e nas contidas no gráfico, referentes ao combustível transportado, determine o comprimento interno do tanque cilíndrico, em unidades do SI. Suponha invariável a densidade do combustível em função da temperatura.

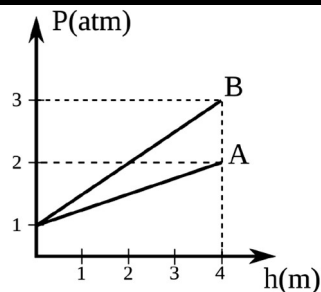


- a) 8
- b) 10
- c) 12
- d) 15

**Gab:** A

**Questão 03 - (UFJF MG/2017)**

João estava em seu laboratório, onde grandes cilindros cheios de líquidos são usados para se medir viscosidade dos mesmos. Para tal, é necessário saber a densidade de cada um deles. Para identificar os líquidos, João mediu a pressão absoluta dentro dos cilindros em diferentes profundidades, obtendo o gráfico a seguir, para os cilindros A e B. Usando as informações do gráfico, ele calculou as densidades de cada líquido, identificando-os.



Marque a alternativa correta que fornece as densidades dos líquidos contidos em A e B, respectivamente:

- a)  $5,0 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$  e  $2,5 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$
- b)  $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $5,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- c)  $2,5 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$  e  $5,0 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$
- d)  $7,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $5,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- e)  $5,0 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$  e  $7,5 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$

**Gab:** B

**Questão 04 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2016)**

Parece que a Ciência e Tecnologia dos Materiais deu mais um grande passo científico. Os pesquisadores da *Universidade de Zhejiang*, na China, quebraram um novo recorde ao desenvolverem o sólido menos denso já existente, chamado de aerogel de grafeno. O material é sólido poroso, derivado de um gel cuja parte líquida foi substituída por um gás, tem densidade de apenas  $0,16 \text{ mg/cm}^3$ , menos que os  $0,18 \text{ mg/cm}^3$  do antecessor, o aerogel de grafite.

O aerogel de grafeno possui propriedades incríveis como a elevada resistência mecânica, capaz de suportar até quatro mil vezes o seu próprio peso, e extrema elasticidade, com a capacidade de recuperação elástica sem precedentes, que o faz voltar à forma normal depois de comprimido, absorvendo 90% da energia. Por ser um material pouco denso, consegue absorver até 900 vezes o seu próprio peso em produtos orgânicos, como óleo.

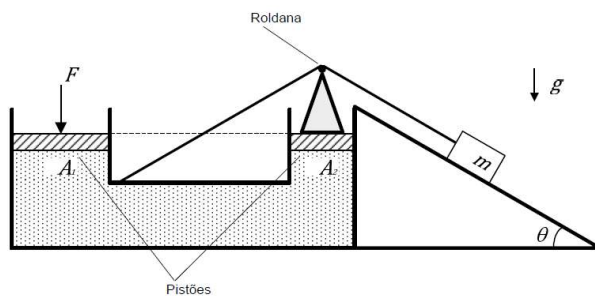
Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/aerogel-de-grafeno-o-material-mais-leve-ja-fabricado/>>. Acesso em: 14 abr. 2016. Adaptado.

Com base nas informações do texto e nos conhecimentos de Física, é correto afirmar:

- 01. A massa da espuma de aerogel de grafeno contida em um volume de  $6,25 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^3$  é igual a 0,1g.
- 02. Uma pequena esfera metálica, abandonada de uma altura  $h$  acima de uma espuma de aerogel de grafeno, retorna à posição inicial antes do final da queda, desprezado o efeito da resistência do ar.
- 03. O aerogel de grafeno constituído, quase que inteiramente, por um gás se comporta como um excelente condutor térmico que propaga energia térmica pelo processo de condução.
- 04. A massa de óleo contida no volume de  $1,0 \text{ cm}^3$  de uma espuma de aerogel de grafeno poderá ser, no máximo, 14,4g, admitindo-se o módulo da aceleração da gravidade  $10 \text{ m/s}^2$ .
- 05. O aerogel de grafeno, com formato cúbico de aresta igual a 1,0cm, suporta a pressão máxima de  $6,4 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ .

**Gab:** 04

**Questão 05 - (IME RJ/2017)**



A figura acima apresenta um bloco preso a um cabo inextensível e apoiado em um plano inclinado. O cabo passa por uma roldana de dimensões desprezíveis, tendo sua outra extremidade presa à estrutura de um sistema de vasos comunicantes. Os vasos estão preenchidos com um líquido e fechados por dois pistões de massas desprezíveis e equilibrados à mesma altura. O sistema é montado de forma que a força de tração no cabo seja paralela ao plano inclinado e que não haja esforço de flexão na haste que prende a roldana. A expressão da força  $F$  que mantém o sistema em equilíbrio, em função dos dados a seguir, é:

**Dados:**

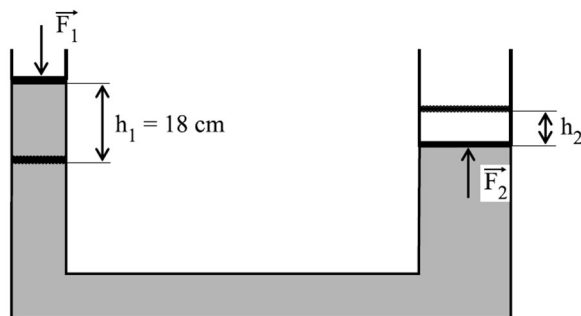
- Aceleração da gravidade:  $g$  ;
- Massa do corpo:  $m$  ;

Inclinação do plano de apoio:  $\theta$  ;  
 Áreas dos pistões:  $A_1$  e  $A_2$  .

- a)  $\frac{A_1}{A_2} mg \sin^2(\theta)$
- b)  $\frac{A_1}{A_2} mg \cos^2(\theta)$
- c)  $2 \frac{A_1}{A_2} mg \sin^2(\theta)$
- d)  $2 \frac{A_1}{A_2} mg \cos^2(\theta)$
- e)  $\frac{A_1}{A_2} mg \sin(2\theta)$

**Gab: C**

**Questão 06 - (Mackenzie SP/2017)**



Uma força  $\vec{F}_1$  de intensidade 30 N é aplicada sobre um êmbolo de área  $A_1 = 5,0 \text{ cm}^2$  de uma prensa hidráulica produzindo um deslocamento de 18 cm abaixo de sua posição inicial. O deslocamento  $h_2$  no êmbolo de área  $A_2 = 15,0 \text{ cm}^2$ , para cima e a intensidade da força  $\vec{F}_2$  são, respectivamente,

- a) 2,0 cm e 40 N.
- b) 4,0 cm e 30 N.
- c) 6,0 cm e 10 N.
- d) 8,0 cm e 20 N.
- e) 10 cm e 30 N.

**Gab: C**

**Questão 07 - (IFBA/2017)**

Ao utilizar um sistema de vasos comunicantes ideal, cujos diâmetros das seções transversais circulares valem 2,0 cm e 10,0 cm, respectivamente, conforme figura.



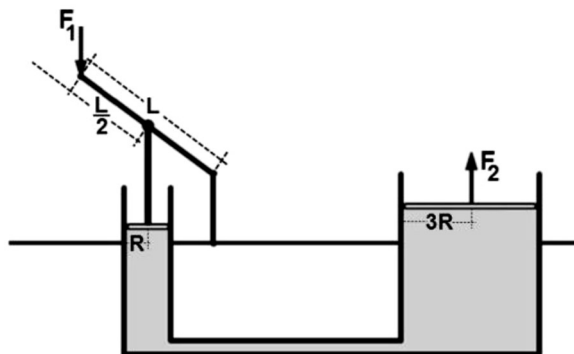
É desejável elevar veículos a velocidade constante, cuja carga máxima seja de até 4000,0 kg. Considerando a gravidade local igual a  $10,0 \text{ m/s}^2$ , o módulo da força  $\vec{F}_1$ , e m newtons, necessária para elevar esta carga máxima, vale:

- a) 40000,0
- b) 10000,0
- c) 4000,0
- d) 1600,0
- e) 1000,0

**Gab: D**

**Questão 08 - (UFPR/2017)**

O sistema representado na figura ao lado corresponde a uma prensa hidráulica com acionamento por meio de uma alavanca. O sistema está dimensionado de tal maneira que a alavanca aciona o êmbolo do cilindro menor da prensa no seu ponto central e o raio do êmbolo do cilindro maior é o triplo do raio do êmbolo do cilindro menor.

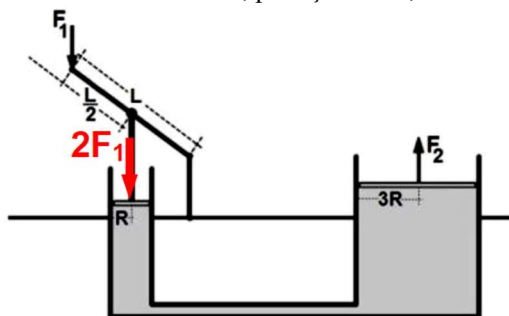


Demonstre qual seria a força  $F_2$  disponível no cilindro maior em relação à força  $F_1$ , vertical, aplicada no cilindro menor.

**Gab:**

Vantagem mecânica da alavanca (ganho em força da alavanca ): 2

O trabalho realizado pela força  $F_1$  é o mesmo trabalho realizado pela força aplicada sobre o pistão de raio  $R$ . Se o deslocamento do pistão é metade do deslocamento do extremo da alavanca, por ação de  $F_1$ , então a força sobre o pistão é o dobro de  $F_1$ .



Pelo princípio de Pascal, as variações de pressão são as mesmas em todos os pontos do fluido, logo, a variação de pressão no pistão de cilindro de raio  $R$  é igual à força  $2F_1$ , sobre ele aplicada, dividida pela área, a qual é igual à pressão no cilindro 2, que seria a força  $F_2$  dividida pela área, ou seja:

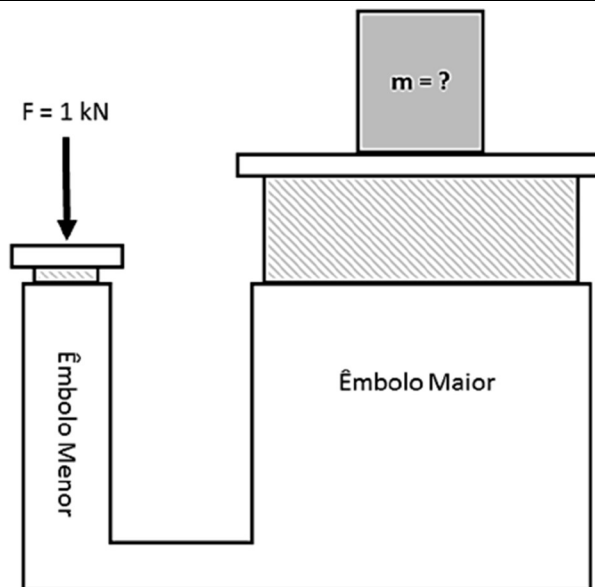
$$\frac{2F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$\frac{2F_1}{2\pi R^2} = \frac{F_2}{2\pi(3R)^2}$$

$$\frac{2F_1}{R^2} = \frac{F_2}{9R^2}$$

$$F_2 = 18 F_1$$

**Questão 09 - (UCB DF/2017)**



Um macaco hidráulico semelhante ao da figura apresentada pode ser utilizado para levantar objetos com muita massa. Nesse tipo de sistema, a razão entre a força aplicada e a área do êmbolo que recebe essa força é igual para os dois braços do mecanismo, quando em equilíbrio estático. Na situação da figura, a área de seção reta do êmbolo maior é 16 vezes maior que a do menor. Uma força de 1,0 kN está sendo exercida sobre o êmbolo menor para manter o corpo de prova “m” em equilíbrio estático. Assinale a alternativa que corresponde à massa do corpo de prova para uma aceleração da gravidade local de  $10 \text{ m/s}^2$ .

- a)  $0,8 \cdot 10^3 \text{ Kg}$
- b)  $0,1 \text{ Kg}$
- c)  $1,6 \cdot 10^3 \text{ Kg}$
- d)  $625 \text{ Kg}$
- e)  $6,25 \cdot 10^{-4} \text{ Kg}$

**Gab:** C

**Questão 10 - (UNIPÃŠ PB/2016)**

A prensa hidráulica consta de dois recipientes cilíndricos que se intercomunicam, providos de êmbolos cujas seções têm áreas  $A_1$  e  $A_2$  diferentes, e os recipientes são preenchidos com um líquido homogêneo e incompressível.

Considerando-se uma prensa hidráulica que consta de dois tubos cujos raios são, respectivamente, 8,0cm e 24,0cm e se aplica no êmbolo do cilindro menor uma força de intensidade 120,0N, conclui-se que a intensidade da força exercida no êmbolo maior, em kN, é igual a

- 01) 1,41
- 02) 1,32
- 03) 1,25
- 04) 1,14
- 05) 1,08

**Gab:** 05

**Questão 11 - (FMABC SP/2017)**

Em queda livre no ar, uma pequena esfera de ferro maciço gasta aproximadamente 1,87s para percorrer 17,5m. Qual o tempo aproximado, em segundos, que ela levará para percorrer essa mesma distância ao ser abandonada na superfície livre de uma lagoa de águas tranquilas e cristalinas? Despreze a força de arrasto com o ar e com a água.

**Dados:**

Raio da esfera: 0,5cm

Densidade do ferro:  $8 \text{ g/cm}^3$

Densidade da água:  $1 \text{ g/cm}^3$

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

$\pi = 3$

- a) 2,00
- b) 2,25
- c) 3,74

d) 14,96

**Gab:** A

**Questão 12 - (UEFS BA/2017)**

Considere um objeto com massa igual a 2,5kg e volume igual a 2,0dm<sup>3</sup> colocado totalmente no interior de um recipiente contendo água. Sendo a densidade da água igual a 1,0kg/L, a aceleração da gravidade local igual a 10m/s<sup>2</sup> e desprezando o atrito com a água, é correto afirmar que a aceleração à qual fica submetido o objeto, em m/s<sup>2</sup>, é igual a

01. 2,0
02. 2,5
03. 3,0
04. 3,5
05. 4,0

**Gab:** 01

**Questão 13 - (UNICAMP SP/2017)**

No conto “O mistério de Maria Rogêt”, de Edgar Allan Poe, ao procurar esclarecer a verdadeira identidade de um cadáver jogado na água, o detetive Dupin, mediante a análise dos fatos e das informações da imprensa, faz uso do seguinte raciocínio científico: “ (...) a gravidade específica do corpo humano, em sua condição natural, é quase igual à massa de água doce que ele desloca. (...) É evidente, contudo, que as gravidades do corpo e da massa de água deslocada são muito delicadamente equilibradas, e que uma ninharia pode fazer com que uma delas predomine. Um braço, por exemplo, erguido fora d'água e assim privado de seu equivalente é um peso adicional suficiente para imergir toda a cabeça, ao passo que a ajuda casual do menor pedaço de madeira habilitar-nos-á a elevar a cabeça, para olhar em derredor”.

(Edgar Allan Poe, apud João Zanetic, Física e Literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. 2006, p. 61. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/03.pdf>. Acessado em 05/07/2016.)

A partir do raciocínio científico presente no excerto acima, é correto afirmar que:

- a) A densidade de massa de um corpo humano é aproximadamente igual à da água, e retirar o braço para fora da água reduziria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.
- b) O corpo humano está submetido a uma aceleração gravitacional aproximadamente igual à que atua na porção de água de mesma massa que o corpo, e retirar o braço para fora da água reduziria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.
- c) A densidade de massa de um corpo humano é aproximadamente igual à da água, e retirar o braço para fora da água aumentaria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.
- d) O corpo humano está submetido a uma aceleração gravitacional aproximadamente igual à que atua na porção de água de mesma massa que o corpo, e retirar o braço para fora da água aumentaria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.

**Gab:** A

**Questão 14 - (Mackenzie SP/2017)**

Um navio flutua porque

- a) seu peso é pequeno quando comparado com seu volume.
- b) seu volume é igual ao volume do líquido deslocado.
- c) o peso do volume do líquido deslocado é igual ao peso do navio.
- d) o peso do navio é menor que o peso do líquido deslocado.
- e) o peso do navio é maior que o peso do líquido deslocado.

**Gab:** C

**Questão 15 - (UEM PR/2017)**

Uma bola de polo aquático, com volume de  $6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  e densidade  $200/3 \text{ kg/m}^3$ , encontra-se presa por meio de um fio de massa desprezível ao fundo de uma piscina. Nesta situação, três forças atuam na bola: a força peso, o empuxo e a tensão na corda. Os módulos destas forças são, respectivamente,  $P$ ,  $E$  e  $T$ . Ao cortar-se o fio, a bola sobe com uma aceleração inicial  $a$  em m/s<sup>2</sup>. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Sobre este sistema, assinale o que for **correto**.

01.  $T$  é 15 vezes maior que  $P$ .
02.  $E$  é 14 vezes maior que  $P$ .
04. A aceleração inicial  $a$  é 13 vezes maior que  $g$ .

08. Se a densidade da bola fosse duplicada, mantendo-se o mesmo volume,  $a$  seria  $1\frac{3}{2}$  vezes maior que  $g$ .  
 16. A bola se desloca ao longo de sua trajetória sob a ação de apenas duas forças:  $P$  e  $E$ .

**Gab:** 08

**Questão 16 - (UEPG PR/2017)**

Considere um balde que inicialmente está totalmente submerso em água e despreze a resistência da água. A respeito desta situação, assinale o que for correto.

01. A força mínima aplicada para levantar o balde enquanto ele está debaixo d'água é igual ao peso do balde mais o peso da água contida no balde menos o peso da água deslocada pelo balde.  
 02. A força mínima aplicada para levantar o balde cheio de água, quando ele está totalmente fora da água, é igual ao peso do balde mais o peso da água que está no balde.  
 04. Na situação na qual o balde esteja totalmente submerso, quanto maior a profundidade na qual o balde esteja, maior será o empuxo exercido pela água sobre ele.  
 08. Sendo  $P$  o peso do balde,  $V$  a sua capacidade e  $d$  a densidade da água, a força mínima aplicada para levantar o balde quando ele está fora da água é  $F = P + Vd$ .

**Gab:** 03

**Questão 17 - (UEPG PR/2017)**

Um cubo com 10 cm de lado, flutua na água de modo que uma de suas faces é paralela à superfície da água e metade de seu volume está submerso. Aplica-se uma força vertical, de cima para baixo, fazendo com que  $\frac{2}{3}$  do cubo fique submerso. Analise a situação descrita e assinale o que for correto.

**Dados:**

densidade da água =  $1 \text{ g/cm}^3$

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

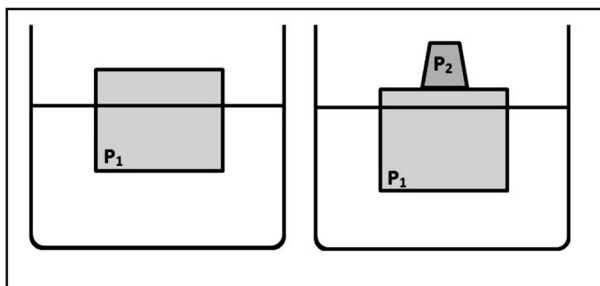
01. Quando o cubo está com metade de seu volume submerso, o empuxo exercido pelo líquido sobre ele é 5 N.  
 02. A força necessária para que  $\frac{2}{3}$  do cubo fique submerso é  $\frac{5}{3}$  N.  
 04. Se aplicarmos uma força suficiente para que o cubo fique totalmente submerso, a diferença de pressão entre as faces superior e inferior do cubo é  $5 \text{ N/m}^2$ .  
 08. A densidade do cubo é  $0,5 \text{ g/cm}^3$ .  
 16. A massa do cubo é 5 kg.

**Gab:** 11

**Questão 18 - (UFPR/2017)**

Um corpo com peso  $P_1$  flutua em um líquido de maneira que o volume submerso é de  $1,1 \text{ m}^3$ . Sobre ele é colocado um outro corpo com peso  $P_2 = 1050 \text{ N}$ . Com esse procedimento, verificou-se que o conjunto dos dois corpos afunda mais um pouco, de maneira que o volume submerso passa a ser de  $1,2 \text{ m}^3$ , conforme é mostrado na figura ao lado. Considere o valor da aceleração gravitacional como  $10 \text{ m/s}^2$ .

Sabendo que o empuxo corresponde ao peso do líquido deslocado, determine o valor da massa específica (densidade) do líquido, no Sistema Internacional de Unidades.



**Gab:**

Situação 1: o empuxo é dado por:

$$P_1 = \rho \cdot V_1 \cdot g$$

Situação 2:

$$P_1 + P_2 = \rho \cdot V_2 \cdot g \text{ ou:}$$

$$\rho \cdot V_1 \cdot g + P_2 = \rho \cdot V_2 \cdot g$$

$$\rho \cdot V_2 \cdot g - \rho \cdot V_1 \cdot g = P_2$$

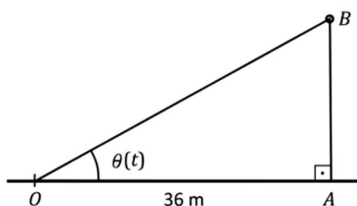
$$\rho \cdot g \cdot (V_2 - V_1) = P_2$$

$$\rho = P_2 / [(V_2 - V_1) \cdot g] = 1050 / [(1,2 - 1,1) \cdot 10]$$

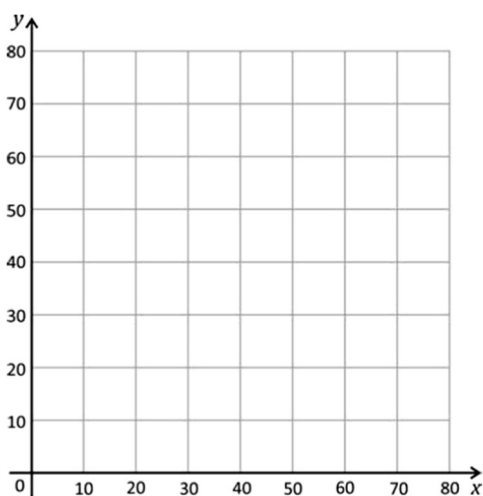
$$\rho = 1050 \text{ kg/m}^3 = 1,050 \text{ g/cm}^3$$

**Questão 19 - (FUVEST SP/2017)**

Um balão  $B$  sobe verticalmente com aceleração constante de  $2 \text{ m/s}^2$  a partir de um ponto  $A$  localizado no solo a  $36 \text{ m}$  de um observador  $O$ , que permanece em repouso no solo. A medida em radianos do ângulo de elevação do balão em relação ao observador no instante  $t$  é denotada por  $\theta(t)$ .  
Sabe-se que a massa do balão é de  $90 \text{ kg}$ .



- a) Supondo que as forças que determinam o movimento do balão sejam o seu peso e o empuxo, calcule o volume do balão.  
b) Suponha que, no instante  $t_0 = 0$ , o balão se encontre no ponto  $A$  e que sua velocidade seja nula. Determine a velocidade média do balão entre o instante  $t_1$  em que  $\theta(t_1) = \frac{\pi}{4}$  e o instante  $t_2$  em que  $\theta(t_2) = \frac{\pi}{3}$ .



**Adote:**

Aceleração da gravidade:  $10 \text{ m/s}^2$

Densidade do ar:  $1,2 \text{ kg/m}^3$

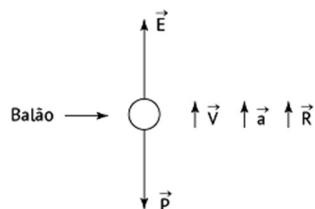
**Gab:**

- a) De acordo com o enunciado:

As únicas forças aplicadas no balão são o Peso ( $\vec{P}$ ) e o empuxo ( $\vec{E}$ ).

O movimento é vertical, acelerado e para cima.

Dessa forma, pode-se representar na figura a seguir as forças aplicadas no corpo, a velocidade ( $\vec{v}$ ), a aceleração ( $\vec{a}$ ) e a resultante ( $\vec{R}$ ).



Assim, a resultante é:

$$E - P = R$$

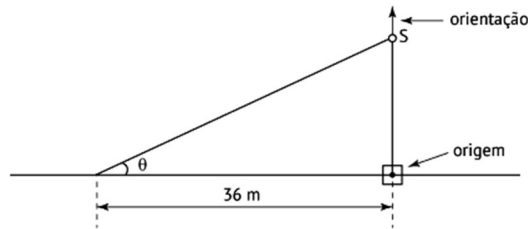
$$\rho_{\text{ar}} \cdot V_{\text{Balão}} \cdot g - m_{\text{Balão}} \cdot g = m_{\text{Balão}} \cdot |a|$$

$$1,2 \cdot V_{\text{Balão}} \cdot 10 - 90 \cdot 10 = 90 \cdot 2$$

$$V_{\text{Balão}} = 90 \text{ m}^3$$

- b) Reproduzindo o esquema dado no enunciado e associando à trajetória analisada origem e orientação:





A partir da figura:

$$\frac{S}{36} = \operatorname{tg}\theta$$

$$S = 36 \cdot \operatorname{tg}\theta$$

Calculando os espaços para os instantes  $t_1$  e  $t_2$

Instante  $t_1$

$$S_1 = 36 \cdot \operatorname{tg}\frac{\pi}{4}$$

$$S_1 = 36 \text{ m}$$

Instante  $t_2$

$$S_2 = 36 \cdot \operatorname{tg}\frac{\pi}{3}$$

$$S_2 = 36\sqrt{3} \text{ m}$$

Como a aceleração é constante

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{9}{2} t^2$$

$$S = 0 + 0 \cdot t + \frac{2}{2} t^2$$

$$t = \sqrt{S} \quad (1)$$

Substituindo-se  $S_1$  e  $S_2$  na expressão (1), obtém-se  $t_1$  e  $t_2$ :

$$t_1 = \sqrt{36}$$

$$t_1 = 6 \text{ s}$$

$$t_2 = \sqrt{36\sqrt{3}}$$

$$t_2 = 6\sqrt[4]{3} \text{ s}$$

Utilizando a definição de velocidade escalar média:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{36\sqrt{3} - 36}{6\sqrt[4]{3} - 6}$$

$$V_m = \frac{6(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt[4]{3} - 1)}$$

$$V_m = \frac{6(\sqrt[4]{3} + 1)(\sqrt[4]{3} - 1)}{(\sqrt[4]{3} - 1)}$$

$$V_m = 6(\sqrt[4]{3} + 1) \text{ m/s}$$

### Questão 20 - (UEPG PR/2017)

A Hidrostática é a área da Física que estuda os fenômenos que ocorrem em fluidos (gases e líquidos), em equilíbrio estático. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

01. Ao submergir, os reservatórios de um submarino se enchem de água, aumentando o peso do mesmo e, ao emergir, a água é escoada, dando lugar ao ar, diminuindo seu peso. A alteração do seu volume é que permite ao submarino se locomover a grandes profundidades.
02. A densidade de um corpo e a massa específica do material que o constitui são grandezas diferentes para corpos ocios.
04. A base de um aquário de um museu marinho com 4 m de profundidade, exposto à pressão atmosférica e contendo água de densidade igual a  $1,02 \text{ g/cm}^3$ , sofre uma pressão absoluta (total) de  $40,8 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ .
08. Uma pequena esfera homogênea de aço inoxidável ( $d = 8 \text{ g/cm}^3$ ) é abandonada na superfície da água ( $d = 1,0 \text{ g/cm}^3$ ) de um recipiente. Desprezando o efeito da viscosidade entre a esfera e a água, a aceleração a que a esfera fica sujeita no interior do líquido será de  $8,75 \text{ m/s}^2$ .
16. Qualquer acréscimo de pressão exercido num ponto de um fluido em equilíbrio se transmite integralmente a todos os pontos desse fluido e às paredes do recipiente que o contém.

**Questão 21 - (Faculdade Sãõ Francisco de Barreiras BA/2017)**

Na hidroterapia utilizam-se as propriedades da água para reduzir a carga provocada pelo peso do corpo sobre as articulações e ossos ao mesmo tempo que se mantém a resistência que permite o crescimento muscular, sem provocar lesões em outros locais do corpo.

Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/hidroterapia/>>.

Acesso em: 10 nov. 2016.

Sobre o impacto dos princípios físicos oriundos da água no tratamento para reabilitação física de pacientes, é correto afirmar:

- a) A pressão hidrostática exercida ao longo do corpo de uma pessoa que se encontra de pé, submersa na água até o pescoço, mantém-se constante.
- b) O centro de impulsão sempre coincide com o centro de massa de uma pessoa que se encontra de pé e parcialmente submersa na água em equilíbrio.
- c) A hidroterapia facilita o movimento no ambiente aquático porque ocorre redução da massa do praticante que se encontra submerso na água em equilíbrio.
- d) O módulo do empuxo que atua sobre uma pessoa que flutua, em equilíbrio, parcialmente submersa na água térmica de uma piscina é igual ao módulo do seu peso.
- e) O módulo do empuxo que atua sobre uma pessoa que se encontra completamente submersa na água em equilíbrio, sem estar em contato com as paredes da piscina, aumenta em proporção direta com a profundidade.

**Gab: D**

**Questão 22 - (UERJ/2017)**

A variação de pressão sobre o peixe, durante seu deslocamento até a superfície, corresponde, em atmosferas, a:

- a) 2,5
- b) 2,0
- c) 1,5
- d) 1,0

**Gab: B**

**Questão 23 - (UECE/2017)**

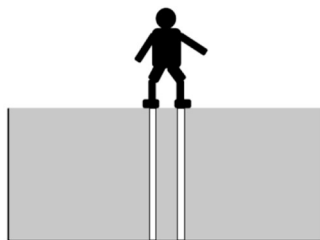
Considere três peças metálicas de mesmo material, de mesmo volume e de formas diferentes, sendo uma esférica, a outra cúbica e a última um poliedro regular de 20 faces, o icosaedro. Os três objetos repousam, em equilíbrio estável, sobre uma mesa plana horizontal próxima ao solo. A pressão (P) exercida sobre a mesa pelos sólidos é tal que

- a)  $P_{\text{esfera}} < P_{\text{icosaedro}} < P_{\text{cubo}}$ .
- b)  $P_{\text{esfera}} = P_{\text{icosaedro}} = P_{\text{cubo}}$ .
- c)  $P_{\text{icosaedro}} > P_{\text{esfera}} > P_{\text{cubo}}$ .
- d)  $P_{\text{esfera}} > P_{\text{icosaedro}} > P_{\text{cubo}}$ .

**Gab: D**

**Questão 24 - (ACAFE SC/2017)**

Um homem de 80 kg entrou em um tanque com água utilizando pernas de alumínio fundido. As pernas de alumínio são cilíndricas, de comprimento 40 cm e massa de 10kg cada uma e estão totalmente submersas, conforme a figura. Considere a densidade do alumínio de  $2,5\text{g/cm}^3$ , a densidade da água de  $1\text{g/cm}^3$  e a gravidade de  $10\text{m/s}^2$ .



A pressão, em  $\text{N/m}^2$ , que uma das pernas de alumínio aplica na base do tanque é:

- a)  $9,2 \times 10^4$
- b)  $4,6 \times 10^4$
- c)  $5,0 \times 10^4$

d)  $1,0 \times 10^4$

**Gab:** C

**Questão 25 - (FCM PB/2017)**

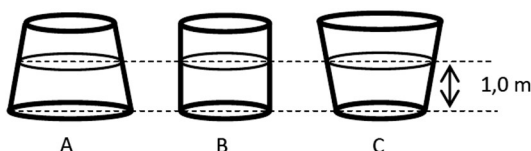
Em uma lagoa a profundidade máxima é de 10 metros, considerando a densidade da água como  $10^3 \text{ Kg/m}^3$ , qual a pressão real no fundo dessa lagoa? Dado: aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e pressão atmosférica de  $1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ .

- a)  $1 \times 10^5$  Pascal
- b)  $2 \times 10^{10}$  Pascal
- c)  $2 \times 10^5$  Pascal
- d)  $1 \times 10^2$  Pascal
- e)  $1 \times 10^{10}$  Pascal

**Gab:** C

**Questão 26 - (FPS PE/2017)**

Três recipientes abertos para a atmosfera contêm água até uma altura de 1,0 m, como ilustrado na figura. Considerando esses dados, assinale a afirmativa correta.



- a) O maior valor de pressão se verifica na base do recipiente A.
- b) O maior valor de pressão se verifica na base do recipiente B.
- c) O maior valor de pressão se verifica na base do recipiente C.
- d) O valor de pressão na base de cada recipiente depende da área dessa base.
- e) Os valores de pressão são iguais nas bases dos três recipientes.

**Gab:** E

**Questão 27 - (IFSC/2017)**

De acordo com a lei da gravitação universal de Newton, a atração gravitacional entre dois corpos é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.

Com base nesta lei e considerando que a tabela abaixo fornece valores aproximados das massas e raios dos planetas em relação à Terra, analise as afirmações a seguir e marque no cartão-resposta a soma da(s) proposição(ões) CORRETA(S).

Planeta	Massa	Raio médio
Terra	$M_T$	$R_T$
Júpiter	$318M_T$	$11R_T$
Saturno	$95M_T$	$9R_T$
Urano	$14M_T$	$4R_T$

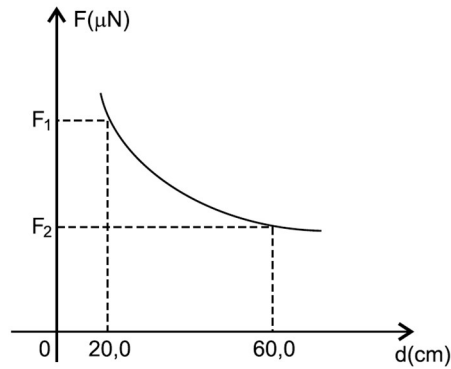
$M_T$ : massa da Terra     $R_T$ : raio da Terra

- 01. A intensidade da força que Júpiter exerce sobre um corpo na sua superfície é aproximadamente 29 vezes maior que a intensidade da força que a Terra exerce sobre o mesmo corpo na superfície terrestre.
- 02. A aceleração da gravidade sobre um corpo a uma altura  $h$  da superfície terrestre será dada pela relação  $g = \frac{G \cdot M}{h^2}$ .
- 04. A força que a Terra exerce sobre Saturno é menor que a força que Saturno exerce sobre a Terra.
- 08. Se considerarmos que a aceleração da gravidade na Terra é igual a  $9,8 \text{ m/s}^2$ , a aceleração da gravidade em Urano será de aproximadamente  $8,6 \text{ m/s}^2$ .
- 16. A intensidade da força que Saturno exerce sobre um corpo na sua superfície é aproximadamente 11 vezes maior que a intensidade da força que a Terra exerce sobre o mesmo corpo na superfície terrestre.
- 32. A força de atração gravitacional exercida pela Terra sobre um objeto em sua superfície é equivalente ao peso desse objeto.

**Gab:** 40

**Questão 28 - (UEFS BA/2017)**

A figura mostra como a força gravitacional entre dois corpos de massas  $M_1$  e  $M_2$  varia com a distância entre seus centros de massas. Baseado nas informações contidas no diagrama, é correto afirmar que a razão  $F_1/F_2$  é dada por



01.  $\frac{1}{3}$
02.  $\frac{2}{5}$
03. 3
04. 6
05. 9

**Gab:** 05

**Questão 29 - (UFSC/2017)**

O filme *John Carter – Entre dois Mundos* conta a história de um veterano da Guerra Civil Americana que de forma surpreendente é transportado para Marte, onde se envolve em um conflito entre os habitantes do planeta. O filme tenta explorar a diferença entre as acelerações gravitacionais da Terra e de Marte, que em boa aproximação tem 10% da massa da Terra e metade do raio da Terra, para atribuir ao personagem força e agilidade superiores às dos nativos, como na cena de um salto, mostrada na figura abaixo.



Disponível em: <<http://www.ocamundongo.com.br/entrevista-com-taylor-kitsch-de-john-carter/>>. Acesso em: 28 set. 2016.

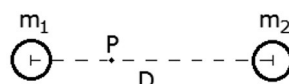
Com base na figura e nos dados acima, é correto afirmar que:

01. considerando-se a diferença das acelerações gravitacionais da Terra e de Marte, o salto dado pelo personagem John Carter não é exagerado.
02. a aceleração gravitacional de Marte é 0,4 vezes a da Terra.
04. a equação para o Movimento Horizontal para um lançamento de projéteis em Marte teria a forma  $x = (x_o + 2,5v_{ox} t)$ .
08. a equação do Alcance Máximo para um lançamento de projéteis em Marte teria a forma  $X_{Máx} = 2,5 \left( \frac{v_o^2 \text{sen} 2\theta_o}{g_{Terra}} \right)$ .
16. a duração do ano em Marte, em dias terrestres, é maior que na Terra porque a aceleração gravitacional do planeta é menor que a da Terra.
32. após a fronteira da atmosfera de Marte, a aceleração gravitacional é nula.

**Gab:** 10

**Questão 30 - (UFRGS/2017)**

A figura abaixo representa dois planetas, de massas  $m_1$  e  $m_2$ , cujos centros estão separados por uma distância  $D$ , muito maior que os raios dos planetas.



Sabendo que é nula a força gravitacional sobre uma terceira massa colocada no ponto  $P$ , a uma distância  $D/3$  de  $m_1$ , a razão  $m_1/m_2$  entre as massas dos planetas é

- a) 1/4.
- b) 1/3.
- c) 1/2.
- d) 2/3.
- e) 3/2.

**Gab:** A

**Questão 31 - (UFJF MG/2017)**

Um satélite geoestacionário é um satélite que se move em uma órbita circular acima do Equador da Terra seguindo o movimento de rotação do planeta em uma altitude de 35.786 km. Nesta órbita, o satélite parece parado em relação a um observador na Terra. Satélites de comunicação, como os de TV por assinatura, são geralmente colocados nestas órbitas geoestacionárias. Assim, as antenas colocadas nas casas dos consumidores podem ser apontadas diretamente para o satélite para receber o sinal. Sobre um satélite geoestacionário é correto afirmar que:

- a) a força resultante sobre ele é nula, pois a força centrípeta é igual à força centrífuga.
- b) como no espaço não existe gravidade, ele permanece em repouso em relação a um ponto fixo na superfície Terra.
- c) o satélite somente permanece em repouso em relação à Terra se mantiver acionados jatos propulsores no sentido oposto ao movimento de queda.
- d) a força de atração gravitacional da Terra é a responsável por ele estar em repouso em relação a um ponto fixo na superfície da Terra.
- e) por estar fora da atmosfera terrestre, seu peso é nulo.

**Gab:** D

**Questão 32 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2017)**

Cientistas descobrem planeta parecido com a Terra que orbita estrela vizinha do Sol, nomeado de Próxima B. O planeta é pequeno, rochoso e pode ter água líquida. Ele orbita ao redor da Próxima Centauri, que fica a uma distância de 4,2 anos-luz do Sistema Solar. Os dados permitiram concluir que Próxima B tem uma massa de, aproximadamente, 1,3 vezes a da Terra e orbita em torno da Próxima Centauri a cada 11,2 dias terrestres a uma distância média de 7,5 milhões de km dessa estrela, que equivale a cerca de 5% da distância entre a Terra e o Sol.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/cientistas-descobrem-planeta-parecido-com-terra-que-orbita-vizinha-do-sol.ghtml>>.  
Acesso em: 09 out. 2016. Adaptado.

Considerando-se a massa da Terra igual a  $6,0 \times 10^{24}$  kg, a constante de gravitação universal  $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ ,  $\pi = 3$ , as informações do texto e os conhecimentos de Física, é correto afirmar:

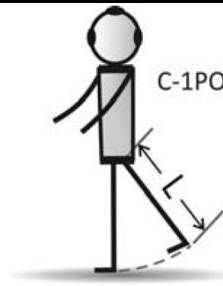
- a) As leis de Kepler não têm validade para descrever o movimento do planeta Próxima B em torno da estrela Próxima Centauri, tomando essa estrela como referencial.
- b) A ordem de grandeza da massa da estrela Próxima Centauri é maior do que  $10^{29}$ kg.
- c) A ordem de grandeza da velocidade orbital do planeta Próxima B é igual a  $10^3$ m/s.
- d) A ordem de grandeza da distância entre a Próxima Centauri e o sistema solar é igual a  $10^{12}$ km.
- e) O módulo da força de interação gravitacional entre a estrela Próxima Centauri e o planeta Próxima B é da ordem de  $10^{17}$ N.

**Gab:** B

**Questão 33 - (FUVEST SP/2017)**

Foram identificados, até agora, aproximadamente 4.000 planetas fora do Sistema Solar, dos quais cerca de 10 são provavelmente rochosos e estão na chamada região habitável, isto é, orbitam sua estrela a uma distância compatível com a existência de água líquida, tendo talvez condições adequadas à vida da espécie humana. Um deles, descoberto em 2016, orbita *Proxima Centauri*, a estrela mais próxima da Terra. A massa,  $M_P$ , e o raio,  $R_P$ , desse planeta são diferentes da massa,  $M_T$ , e do raio,  $R_T$ , do planeta Terra, por fatores  $\alpha$  e  $\beta$ :  $M_P = \alpha M_T$  e  $R_P = \beta R_T$ .

- a) Qual seria a relação entre  $\alpha$  e  $\beta$  se ambos os planetas tivessem a mesma densidade?  
Imagine que você participe da equipe encarregada de projetar o robô C-IPO, que será enviado em uma missão não tripulada a esse planeta. Características do desempenho do robô, quando estiver no planeta, podem ser avaliadas a partir de dados relativos entre o planeta e a Terra.  
Nas condições do item a), obtenha, em função de  $\beta$ ,



- b) a razão  $r_g = \frac{g_P}{g_T}$  entre o valor da aceleração da gravidade,  $g_P$ , que será sentida por C-1PO na superfície do planeta e o valor da aceleração da gravidade,  $g_T$ , na superfície da Terra;
- c) a razão  $r_t = \frac{t_P}{t_T}$  entre o intervalo de tempo,  $t_P$ , necessário para que C-1PO dê um passo no planeta e o intervalo de tempo,  $t_T$ , do passo que ele dá aqui na Terra (considere que cada perna do robô, de comprimento  $L$ , faça um movimento como o de um pêndulo simples de mesmo comprimento);
- d) a razão  $r_v = \frac{v_P}{v_T}$  entre os módulos das velocidades do robô no planeta,  $v_P$ , e na Terra,  $v_T$ .

**Note e adote:**

A Terra e o planeta são esféricos.

O módulo da força gravitacional  $F$  entre dois corpos de massas  $M_1$  e  $M_2$ , separados por uma distância  $r$ , é dado por  $F = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$ ,

em que  $G$  é a constante de gravitação universal.

O período de um pêndulo simples de comprimento  $L$  é dado por  $T = 2\pi (L/g)^{1/2}$ , em que  $g$  é a aceleração local da gravidade.

Os passos do robô têm o mesmo tamanho na Terra e no planeta.

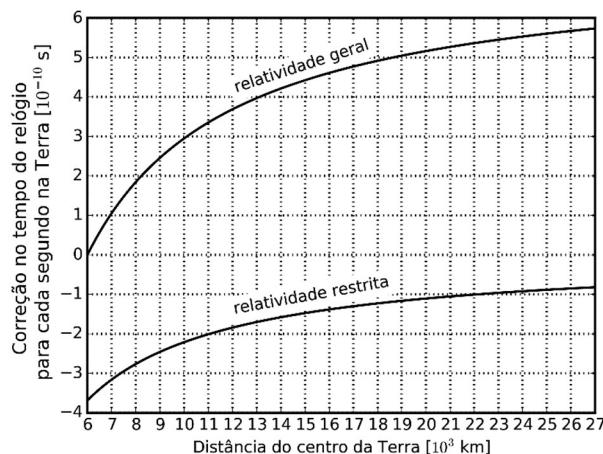
**Gab:**

- a)  $\alpha = \beta^3$
- b)  $r_g = \beta$
- c)  $r_t = \sqrt{\frac{1}{\beta}}$
- d)  $r_v = \sqrt{\beta}$

**Questão 34 - (UNICAMP SP/2017)**

O uso do sistema de localização GPS (*Global Positioning System*) cresceu bastante nos últimos tempos devido principalmente à existência do sensor GPS na maioria dos celulares disponíveis no mercado. Nesses celulares, o sinal de GPS tem sido usado para localização do aparelho em mapas, para obter sugestões de rotas e até em jogos. Considere que os satélites responsáveis por enviar o sinal GPS encontram-se a aproximadamente  $R_{GPS} = 27.000$  km do centro da Terra, seu período de rotação em torno do centro da Terra é  $T_{GPS} = 12$  horas e sua órbita é circular.

- a) Qual é a velocidade escalar média de um satélite do sistema GPS?
- b) Os satélites de GPS enviam continuamente as três coordenadas que determinam sua posição atual e o horário do envio da mensagem. Com as informações de 4 satélites, o receptor pode determinar a sua posição e o horário local. Para garantir a precisão dessas informações, efeitos relativísticos são considerados na determinação do horário enviado pelos satélites. Os relógios localizados nos satélites são afetados principalmente por efeitos da relatividade restrita, que atrasam os relógios, e da relatividade geral, que adiantam os relógios, conforme mostra a figura abaixo. Qual é a distância do centro da Terra  $R$  e o período  $T$  da órbita em que os efeitos da relatividade geral e da relatividade restrita se cancelam, ou seja, quando a soma dos dois efeitos é zero?



**Gab:**

a)  $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{6 \times 27000}{12} = 13500 \text{ km/h}$

b) Os efeitos relativísticos, segundo o gráfico, se cancela, para  $d = 9 \times 10^6$ . Logo, de acordo com a terceira lei de Kepler,

$$\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} \Rightarrow \frac{27^3}{12^2} = \frac{9^3}{T_2^2}$$

$$T_2 = \frac{12}{3\sqrt{3}} \approx 2,2h.$$

**Questão 35 - (UEM PR/2017)**

Na obra infantil *Viagem ao céu*, publicada em 1932 pelo escritor brasileiro Monteiro Lobato (1882-1948), Pedrinho, Narizinho e Emília se encantam com as explicações astronômicas de Dona Benta e planejam uma aventura pelo espaço, utilizando-se do maravilhoso pó de pirlimpimpim, substância mágica que, ao ser aspirado, permite que sejam feitas viagens para qualquer lugar que se imagine. Em uma das passagens desse livro, pode-se ler o seguinte comentário feito pelo personagem Pedrinho:

“[...] Vovó diz que a força de atração dos astros puxa todos os corpos para o centro deles. Quando a gente joga para o ar uma laranja, a laranja sobe até certa altura e depois volta. Que é que a faz voltar? Justamente a força de atração que puxa todos os corpos para o centro deles. Enquanto a força que jogou a laranja é maior que a força de atração que puxa a laranja, a laranja sobe; quando a força de atração se torna maior, a laranja cai.” (LOBATO, M. *Viagem ao céu*. São Paulo: Círculo do Livro, s/d, p. 64).

Após ler o raciocínio de Dona Benta a respeito de uma laranja lançada verticalmente a partir da superfície da terra, assinale o que for **correto** tomando por base a Mecânica Newtoniana.

01. Enquanto a força que jogou a laranja é maior do que a força de atração que puxa a laranja, a laranja sobe.
02. Quando a laranja atinge o ponto mais alto de sua trajetória, a força que a lançou se iguala à força de atração.
04. Quando a força de atração se torna maior do que a força que jogou a laranja, a laranja cai.
08. Durante a subida, a força resultante sobre a laranja tem sentido contrário ao sentido da velocidade.
16. A força que lança a laranja para cima deixa de atuar sobre ela a partir do momento em que o contato entre a laranja e a mão do lançador deixa de existir.

**Gab:** 24

**Questão 36 - (UECE/2017)**

Considere o movimento de rotação de dois objetos presos à superfície da Terra, sendo um deles no equador e o outro em uma latitude norte, acima do equador. Considerando somente a rotação da Terra, para que a velocidade tangencial do objeto que está a norte seja a metade da velocidade do que está no equador, sua latitude deve ser

- a) 60°.
- b) 45°.
- c) 30°.
- d) 0,5°.

**Gab:** A

**Questão 37 - (UCB DF/2017)**

A Lei da Gravitação Universal de Newton é expressa por  $F = \frac{-G.M.m}{r^2}$  em que “G” é uma constante de proporcionalidade, “M” é a massa de um objeto maior, “m” é a massa de um objeto menor, “r” é a distância entre os centros de gravidade dos objetos e o sinal negativo corresponde à força atrativa.

De acordo com a Lei de Gravitação Universal de Newton, se a distância entre um par de objetos é triplicada, a força é equivalente a (o)

- a) um nono do valor original.
- b) um terço do valor original.
- c) três vezes o valor original.
- d) nove vezes o valor original.
- e) mesmo valor que a original.

**Gab:** A

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 38**

**Quando precisar use os seguintes valores para constantes:** Aceleração da gravidade:  $10\text{m/s}^2$ . Calor específico da água:  $1,0\text{ cal/g.K}$ . Conversão de unidade:  $1,0\text{ cal} = 4,2\text{ J}$ . Massa específica da água:  $1\text{g/cm}^3$ . Massa da Terra:  $6,0 \times 10^{24}\text{ kg}$ . Raio da Terra:  $6,4 \times 10^6\text{m}$ . Constante de Boltzman:  $k_B = 1,4 \times 10^{-23}\text{J/K}$ . Constante dos gases:  $R = 8,3\text{ J/mol.K}$ . Massa atômica de alguns elementos químicos:  $M_C = 12\text{ u}$ ,  $M_O = 16\text{ u}$ ,  $M_N = 14\text{ u}$ ,  $M_{Ar} = 40\text{ u}$ ,  $M_{Ne} = 20\text{ u}$ ,  $M_{He} = 4\text{ u}$ . Velocidade do som no ar:  $340\text{ m/s}$ . Massa específica do mercúrio:  $13,6\text{ g/cm}^3$ . Permeabilidade magnética do vácuo:  $4\pi \times 10^{-7}\text{ Tm/A}$ . Constante de Gravitação universal  $G = 6,7 \times 10^{-11}\text{m}^3/\text{kg.s}^2$ .

**Questão 38 - (ITA SP/2017)**

Com os motores desligados, uma nave executa uma trajetória circular com período de  $5\,400\text{ s}$  próxima à superfície do planeta em que orbita. Assinale a massa específica média desse planeta.

- a)  $1,0\text{ g/cm}^3$
- b)  $1,8\text{ g/cm}^3$
- c)  $2,4\text{ g/cm}^3$
- d)  $4,8\text{ g/cm}^3$
- e)  $20,0\text{ g/cm}^3$

**Gab: D**

**Questão 39 - (UEM PR/2017)**

A Lei da Gravitação Universal de Newton afirma que existe força de atração entre corpos. No entanto, ao considerarmos dois corpos que se encontram sobre uma superfície plana e horizontal, separados por uma certa distância, verificamos que eles permanecem em repouso. Em relação a esse contexto, assinale o que for correto.

- 01. Os dois corpos não se aproximam porque a lei da gravitação é válida somente para corpos celestes.
- 02. Os dois corpos não se aproximam porque o módulo da força com que a Terra os atrai é bem maior do que o módulo da força de atração entre eles.
- 04. Os dois corpos não se aproximam porque o módulo da força de atração entre eles é menor do que o módulo da força de atrito a que estão submetidos.
- 08. Se fosse possível considerar a superfície perfeitamente lisa (sem atrito), plana e horizontal, então seria possível observar uma aproximação natural entre os dois corpos.
- 16. No Sistema Internacional de Unidades (SI), o módulo da força de atração gravitacional entre dois corpos puntiformes de  $1\text{kg}$ , separados por uma distância de  $1\text{m}$ , é numericamente igual ao valor da constante da gravitação universal.

**Gab: 24**

**Questão 40 - (UEM PR/2017)**

O escritor francês Júlio Verne (1828-1905) publicou um romance de ficção científica chamado *Da Terra à Lua* em 1865. Nessa história, dois estadunidenses e um francês fazem planos para atingir a Lua, encerrando-se dentro de um projétil a ser lançado por um gigantesco canhão. Em 1869, ele publicou a continuação desse livro, à qual intitulou *Ao redor da Lua*, onde é descrita a viagem à Lua propriamente dita. Considere o texto abaixo:

“[...] desde o momento em que tinham largado a Terra, tanto o peso deles como o da bala e de todos os objetos vinham diminuindo progressivamente. Era uma consequência das leis da gravitação. O projétil, à medida que se afastava da Terra, tinha diminuída a atração terrestre na razão inversa do quadrado das distâncias, mas via crescida, em compensação, a atração lunar segundo a mesma lei. Haveria de chegar a um ponto no qual, neutralizando-se as duas atrações, a bala não pesaria mais.

Nesse ponto, um corpo qualquer, que não contivesse em si próprio uma causa de velocidade, haveria de ficar lá eternamente imóvel, por ser igualmente atraído pelos dois astros e nada haver que o impelisse mais num sentido do que no outro.

Que aconteceria então? Uma das três seguintes hipóteses: o projétil, caso conservasse ainda certa velocidade e transpusesse o ponto de igual atração, haveria de cair para a Lua, em virtude do excesso de atração lunar sobre a atração terrestre. Ou, caso lhe faltasse velocidade bastante para atingir o ponto de igual atração, haveria de voltar para a Terra, em virtude do excesso de atração terrestre sobre a atração lunar. Finalmente, caso fosse animado de velocidade bastante para atingir o ponto neutro, mas insuficiente para ultrapassá-lo, haveria de ficar eternamente suspenso naquele lugar, como o túmulo de Maomé.” (VERNE, J. *Viagem ao redor da Lua*. Recontado por Paulo Mendes Campos. Rio de Janeiro: Edições de Ouro, 1971, p. 107 e 108).

Em relação aos princípios da Física envolvidos no texto citado e desconsiderando os efeitos dos movimentos de translação da Terra e da Lua (considere a massa da Terra igual a 81 vezes a massa da Lua e a razão massa/raio da Terra igual a 22 vezes a razão massa/raio da Lua), é **correto** afirmar que

- 01. o ponto do espaço em que o projétil não pesaria mais, devido ao equilíbrio entre as forças de atração da Terra e as da Lua, fica no meio da distância entre os dois astros.
- 02. para encontrar o ponto do espaço em que a força de atração da Terra se equilibra com a força de atração da Lua sobre o projétil, é necessário saber a distância entre a Terra e a Lua e a razão entre as massas dos dois astros.
- 04. para encontrar o ponto do espaço em que a força de atração da Terra se equilibra com a força de atração da Lua sobre o projétil, é necessário saber a massa do projétil.
- 08. a velocidade de escape do planeta Terra pode ser calculada utilizando-se o princípio da conservação da energia mecânica.



16. a velocidade de escape da Terra é maior do que a velocidade de escape da Lua.

**Gab:** 26