

Física Pai d'égua

Belém, 1º trimestre de 2006 - ANO 2 - Nº 04

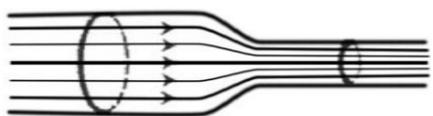
O JORNAL DE FÍSICA



PROVAS RESOLVIDAS E COMENTADAS

HIDRODINÂMICA

É o ramo da mecânica que estuda os fluidos em movimento. Escoamento estacionário ou em regime permanente: É quando, escolhido qualquer ponto da corrente, toda partícula que por ele passa, apresenta a mesma velocidade.



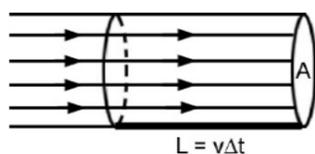
Vazão Volumétrica: É a relação entre o volume de fluido que atravessa a secção reta de um condutor e o intervalo de tempo necessário para seu escoamento.

$$f = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

onde:
 ΔV : volume.
 ΔT : intervalo de tempo.
 Unidade SI: m³/s.
 Outras: cm³/s, l/s, etc...

Considere um tubo de corrente cuja secção transversal no entorno de um dado ponto do fluido num dado instante tem área A. Para calcular qual é a massa Δm do fluido que atravessa essa secção num intervalo de tempo muito pequeno Δt é necessário encontrar o volume contido num cilindro de base A e comprimento L, então:

$$\Delta V = AL$$



$$L = v\Delta t$$

No entanto, se v é a velocidade do fluido no ponto e no instante considerados então o comprimento será $L = v\Delta t$ (o espaço percorrido pelo fluido). O volume fica $\Delta V = Av\Delta t$; logo se d é a densidade do fluido

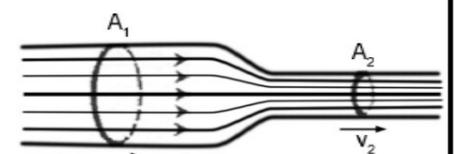
no entorno do ponto considerado, a massa Δm será dada por:

$$\Delta m = d\Delta V$$

$$\Delta m = dAv\Delta t$$

Consideremos agora um escoamento estacionário e uma porção de tubo de corrente situada entre duas secções transversais de áreas A_1 e A_2 , onde as velocidades e densidades são, respectivamente, (v_1, d_1) e (v_2, d_2) . Como o escoamento é estacionário a massa do fluido contida entre as secções A_1 e A_2 não pode variar com o tempo, ou seja, a massa Δm_1 que entra por A_1 num intervalo de tempo Δt tem de ser igual à massa Δm_2 que sai do tubo por A_2 nesse mesmo intervalo, ou seja, o que entra em A_1 é igual ao que sai em A_2 :

do tubo de corrente considerado. Assim, nas regiões onde o tubo sofre um estrangulamento o fluido tem de se escoar mais rapidamente para que a vazão permaneça a mesma.



$$\Delta m_1 = \Delta m_2$$

$$d_1 A_1 v_1 \Delta t = d_2 A_2 v_2 \Delta t$$

$$d_1 A_1 v_1 = d_2 A_2 v_2$$

Se o fluido for incompressível, temos $d_1 = d_2 = d$ (constante) fica então:

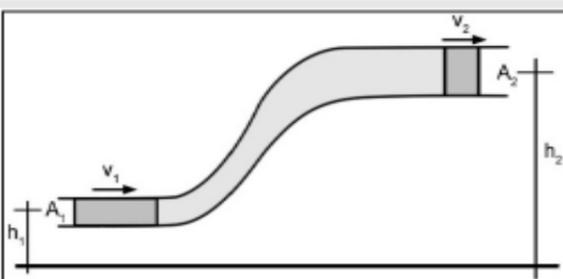
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

(Equação da Continuidade)

O produto Av é constante neste caso mede o volume de fluido que atravessa a secção transversal do tubo por unidade de tempo que é a vazão volumétrica do líquido.

A equação da continuidade mostra que, para um fluido incompressível, a velocidade é inversamente proporcional à área da secção transversal

EQUAÇÃO DE BERNOULLI



O estudo do movimento do fluido dentro de um condutor, como o mostrado na figura, nos leva ao princípio de Bernoulli. A análise desse movimento é feita levando em consideração as leis da Mecânica já que esse movimento é totalmente dinâmico. É também necessário considerá-lo como estacionário e que o fluido é incompressível. Levando em conta essas considerações podemos afirmar que a energia do líquido permanece constante durante todo escoamento. No entanto podemos fazê-lo por partes, pois a energia envolve o trabalho mecânico das forças que atuam no líquido, a variação da energia cinética e a variação da energia potencial:

O trabalho das forças de pressão: No ponto (1) $\tau_1 = F_1 L_1 = p_1 A_1 L_1 = p_1 V$ e no ponto (2) $\tau_2 = F_2 L_2 = p_2 A_2 L_2 = p_2 V$ e o trabalho dessas forças vale

$$\tau = \tau_1 - \tau_2 = p_1 V - p_2 V$$

O trabalho da força peso (variação da energia potencial): O movimento da massa é ascendente logo o trabalho do peso é negativo e considerando que $m = dV$ temos que:

$$\tau_p = -mg(h_2 - h_1) = -dgv(h_2 - h_1)$$

o trabalho total vale:

$$\tau_T = \tau_p + \tau_{pr} = p_1 V - p_2 V - dgv(h_2 - h_1)$$

A variação da energia cinética: do ponto (1) até o ponto (2) a energia cinética se altera e a variação é encontrada pela expressão (utilizando $m = dV$):

$$\Delta E_c = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}dVv_2^2 - \frac{1}{2}dVv_1^2$$

O teorema do trabalho energia diz que o trabalho é igual a variação da energia cinética:

$$\frac{1}{2}dVv_2^2 - \frac{1}{2}dVv_1^2 = p_1 V - p_2 V - dgv(h_2 - h_1)$$

eliminando o volume V nos dois lados da equação e fazendo as passagens algébricas chegaremos a:

$$\frac{1}{2}d v_1^2 + dgh_1 + p_1 = \frac{1}{2}d v_2^2 + dgh_2 + p_2$$

Como os índices 1 e 2 se referem a duas posições quaisquer no tubo de escoamento, podemos suprimi-los escrevendo:

$$\frac{1}{2}d v^2 + dgh + p = cte$$

Esta equação é chamada *equação de Bernoulli* para escoamento estacionário, incompressível e não-viscoso. Ela foi apresentada pela primeira vez por Daniel Bernoulli (1700-1782) em sua *Hydrodynamica*, em 1738.

NESTA EDIÇÃO	NESTA EDIÇÃO	NESTA EDIÇÃO
6 PROVAS	UEPA PROSEL1 2006	IESAM 2006
38 QUESTÕES	UFPA 1995	PSS1 LEIS DE NEWTON
RESOLVIDAS E COMENTADAS	UNAMA 2006	PSS2 HIDRODINÂMICA
	CESUPA 2006	PSS3 LASER
	FACI 2003	

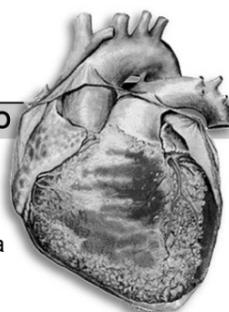


Jornais lançados em 2005
 Revista Coletânea

março nas bancas

FÍSICA DA VIDA HIPERTENSÃO

Entenda como a pressão arterial mantém o sangue circulando no nosso organismo. Aprenda a interpretar os valores de uma leitura de pressão de um ser humano.



PRÓXIMA EDIÇÃO

ABRIL 2006

Óptica da Visão - Leis de Newton
 Ondulatória

PSS & PRISE 1ª FASE 2006

FACI 2006 - UFRN 2006

UFRA 2006 - ITA 96

UEPA – PROSEL

As questões 01 e 02 referem-se ao Círio de Nossa Senhora de Nazaré, em Belém-PA, no ano de 2004.

01. Este foi um dos mais lentos de toda a história de mais de 200 anos de procissão. Considerando-se que o percurso de 4,5 km foi feito em cerca de 9 horas e as alternativas a seguir indicam valores característicos de velocidade em diversas situações de movimento, assinale a alternativa que corresponde ao valor mais próximo da velocidade média da procissão.

- a) lesma (0,006 m/s)
- b) bicho preguiça (0,070 m/s)
- c) caranguejo (0,150 m/s)
- d) correntes marítimas (0,500 m/s)
- e) homem (2,000 m/s)

02. A lentidão da procissão foi atribuída ao atrelamento da corda à berlinda que conduz a imagem da Santa. Para superar a dificuldade de sincronismo de movimento de todos os romeiros que conduzem a corda, houve quem sugerisse um trator para puxar a corda e manter o ritmo da procissão.

Sem considerar outras questões inerentes à sugestão, propomos apenas avaliar fisicamente essa possibilidade. Para isto, considere que:

- 1 – 200.000 pessoas sustentavam firmemente a corda;
- 2 – a massa média de uma pessoa era 70 kg.
- 3 – a corda, apesar de sua densidade e extensão, possui massa desprezível em comparação à massa das pessoas que a conduzem;
- 4 – sobre corda não há qualquer força que favoreça ou se oponha à força do trator.
- 5 – a aceleração da gravidade é igual a 10 m/s².

Nessas condições, para que o trator possa acelerar a massa humana com 0,01 m/s², a força necessária seria equivalente ao peso de:

- a) de uma carreta (7.000 kg)
- b) de um navio de (14.000 kg)
- c) de um edifício (140.000 kg)
- d) de uma montanha (140.000.000 kg)
- e) da Lua (7,2 x 10²¹ kg)

03. A iluminação pública urbana foi um dos assuntos debatidos pelos candidatos, no segundo turno, à Prefeitura Municipal de Belém. Um dos candidatos prometeu que trocaria as lâmpadas de vapor de mercúrio pelas de vapor de sódio. Analise as afirmativas seguintes a respeito dos dois tipos de lâmpadas.

- I. Embora as duas lâmpadas apresentem coloração diferente, suas radiações luminosas possuem o mesmo comprimento de onda.
- II. A diferença na emissão de luz pelos dois tipos de lâmpadas ocorre porque os diferentes vapores, quando submetidos à tensão elétrica, produzem radiações de frequências diferentes.
- III. A energia associada a um fóton, nas duas radiações, é a mesma, portanto a utilização de um ou outro tipo de lâmpada não altera o consumo de energia elétrica.

Está(ao) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

- a) II
- b) III
- c) I e II
- d) II e III
- e) I e III

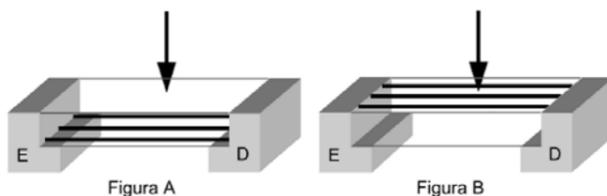
04. Em um dia ensolarado, por volta do meio dia, um jovem, ao entrar em uma mercearia com o pátio coberto por telhas semitransparentes, observou que a imagem da cobertura projetada no piso parecia tremular. Conversando com seus colegas, várias hipóteses foram apresentadas para explicar o fenômeno:

- I. A telha é aquecida por absorção da radiação solar e transfere o calor por condução ao ar em seu entorno.
- II. Correntes de convecção formam-se no ar acima da telha.
- III. As variações de temperatura no ar circulante em torno da telha mudam a densidade e o índice de refração do ar.
- IV. A telha se comporta como uma lente divergente com distância focal variável.
- V. A difração da luz nas bordas da telha corre de forma irregular.

Assinale a alternativa que contém o conjunto de hipóteses que, em seqüência, melhor explica o fenômeno.

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

05. Caixas de passagem de esgotos domésticos são, freqüentemente, localizadas nas calçadas e protegidas com tampas de concreto armado (concreto + aço). O aço, mais resistente à tração que o concreto, ocupa a parte inferior da tampa (Figura A). Eventualmente, por equívoco, ao serem colocadas em posição invertida (figura B), as tampas quebram com facilidade com a passagem de veículos pesados sobre elas.



Com base na situação acima descrita, analise fisicamente as afirmações a seguir.

- I. A força exercida no centro da tampa produz momentos em sentidos opostos, relação aos apoios E e D.
- II. Qualquer que seja a posição em que o veículo passe sobre a tampa, as forças de reação dos apoios E e D possuem a mesma intensidade.
- III. Devido ao momento exercido pela força no centro da tampa, os pontos da parte inferior da tampa estarão submetidos a esforços de tração.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

- a) II
- b) III
- c) I e II
- d) II e III
- e) I e III

As questões 06 e 07 referem-se à conversão de energia solar em energia elétrica, atualmente utilizada em localidades afastadas de estações de distribuição de energia em nosso Estado.

06. Sob incidência da energia solar, as células fotovoltaicas produzem uma força eletromotriz (*fem*) de 1,5 V. Painéis com associações de centenas dessas células são utilizados como geradores de eletricidade. Nestas condições, julgue as afirmações a seguir.

- I. Para que um painel possa produzir uma força eletromotriz de 120 V, todas as células fotovoltaicas devem estar necessariamente associadas em paralelo;
- II. A conversão da energia solar em *fem* em cada célula está baseada na transição que elétrons sofrem ao absorverem fótons de radiação;
- III. Radiação eletromagnética de qualquer frequência pode ser convertida em *fem* em uma célula fotovoltaica.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

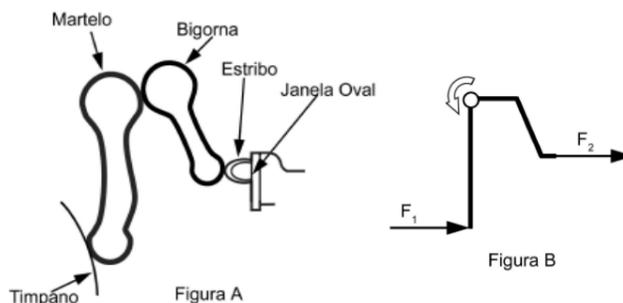
- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

07. Para que a energia solar seja utilizada posteriormente a sua captação, é necessário armazená-la. Baterias de carro de 24 V e determinada resistência interna são associadas para armazenar esta energia. Considere que, em um desses arranjos, 12 baterias são utilizadas para produzir uma tensão de saída de *aproximadamente* 127 V. Nestas condições, assinale a alternativa que descreve a associação de baterias que mais se aproxima da especificação descrita anteriormente:

- a) Todas associadas em série.
- b) Todas associadas em paralelo.
- c) Seis conjuntos de duas baterias associadas em paralelo, ligados em série entre si.
- d) Dois conjuntos de seis baterias associadas em paralelo, ligados em série entre si.
- e) Seis conjuntos de duas baterias associadas em série, ligados em paralelo entre si.

08. O ouvido humano é um excelente amplificador sonoro. A transmissão do som percebida pelo ser humano ocorre

quando a onda sonora penetra no conduto auditivo externo, fazendo o tímpano vibrar. Essa vibração movimentada a cadeia ossicular: martelo, bigorna e estribo. A movimentação desses ossos é transmitida para a janela oval, que também vibra. Essa vibração da janela oval é transmitida até as células sensoriais que a transformam em estímulos nervosos. Nas ilustrações seguintes, a **Figura A** apresenta a membrana timpânica, a cadeia ossicular e a janela oval, e a **Figura B** representa esquematicamente esse sistema e a transmissão de forças do tímpano para a janela oval.



Analise as afirmativas a seguir.

- I. A diferença de área entre o tímpano e a janela oval contribui para a amplificação da pressão das vibrações que atingem o tímpano.
- II. Considerando o modelo esquemático da **Figura B**, o movimento da cadeia ossicular contribui para que intensidade da força F_2 , que atua sobre a janela oval, seja maior que a de F_1 , do tímpano sobre o martelo.
- III. A membrana timpânica vibra lentamente em sons agudos e rapidamente em sons graves.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

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

SOLUÇÕES

01. ALTERNATIVA C

$$\Delta S = 4,5 \text{ km}; \Delta t = 9 \text{ h}$$

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{4,5}{9} = 0,5 \text{ km/h}$$

convertendo para m/s (dividir por 3,6)

$$v_m = 0,5 \div 3,6 = 0,138 \text{ m/s}$$

nas alternativas apresentadas a mais próxima é a velocidade do caranguejo (0,15 m/s)

02. ALTERNATIVA B

O cálculo da força segundo a Lei Fundamental da Dinâmica (1ª Lei de Newton) é dada por $F = ma$, onde m é a massa total das pessoas, ou seja:

$$m = 200.000 \text{ pessoas} \times 70 \text{ kg} = 14.000.000 \text{ kg}$$

$$F = ma = 14.000.000 \times 0,01 = 140.000 \text{ N}$$

Essa força é equivalente ao peso de um navio de 14.000 kg, pois o peso vale $P = mg = 14.000 \times 10 = 140.000 \text{ N}$.

03. ALTERNATIVA A

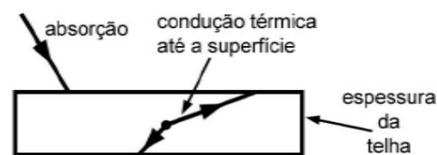
I – FALSA. A cor está associada ao comprimento de onda. Cores diferentes possuem comprimentos de ondas diferentes que por sua vez correspondem a radiações diferentes.

II – VERDADEIRA. Assim como a radiação depende do comprimento de onda, depende também da frequência.

III – FALSA. As energias das radiações ($E = hf$) depende da frequência, conseqüentemente consome maior energia aquela que possuir maior frequência.

04. ALTERNATIVA A

I – VERDADEIRA. O Sol emite a radiação, a telha absorve e emite novamente ao ar em seu contorno, antes de chegar ao ar a energia atravessa a telha por condução e também é transmitida ao ar por condução.

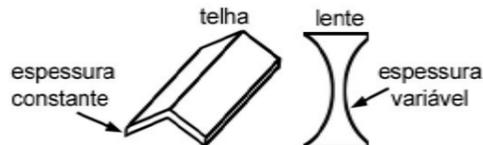


<p>Velocidade Média</p> $v_{m} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ <p>Movimento Progressivo</p> <p>Movimento Regressivo</p>	<p>Movimento Uniforme (velocidade constante)</p> $S = S_0 + vt$	<p>Gráfico da posição</p> $S = S_0 + vt$	<p>Gráfico da Velocidade</p> <p>Propriedade do gráfico</p>	<p>Movimento Variado</p> <p>aceleração $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$</p> <p>Equação dos Espaços</p> $S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ <p>Equação da Velocidade</p> $v = v_0 + at$ <p>Equação de Torricelli</p> $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S$	<p>Queda Livre</p> $h = \frac{gt^2}{2}$ $v = gt$ $v = \sqrt{2gh}$
---	--	---	---	--	--

II – VERDADEIRA. Próximo a superfície da telha a temperatura é maior o que favorece a convecção no ar.

III – VERDADEIRA. Com o aumento de temperatura, a densidade se altera ($d = m/V$), pois o volume depende da temperatura. A velocidade da luz também é diferente em meios que possuem densidades diferentes, logo o índice também é diferente ($n = c/v$).

IV – FALSA. A espessura da telha não se altera e uma lente divergente, no ar, possui bordos grossos.



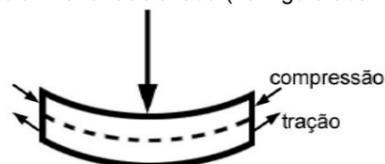
V – FALSA. Não ocorre difração por causa das dimensões da telha, pois seria necessário que as suas bordas tivessem dimensões próximas ao do comprimento de onda da luz.

05. ALTERNATIVA E.

I – VERDADEIRA. O momento é calculado por $M = Fb$ ($F =$ força; $b =$ braço). O sentido do momento em relação ao ponto E é horário e em relação ao ponto D anti-horário.

II – FALSA. As reações nos apoios seriam iguais apenas quando o veículo passasse no centro.

III – VERDADEIRA. Com o excesso de carga a parte superior é comprimida e a inferior tracionada (ver figura abaixo).



06. ALTERNATIVA B

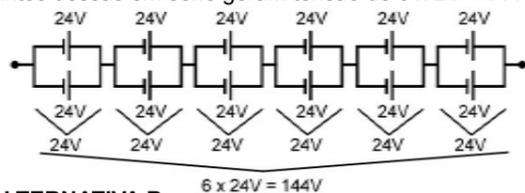
I – FALSA. Para produzir $E = 120 V$ é necessário uma associação em série de 80 células fotovoltaicas.

II – VERDADEIRO. Quando um elétron salta de uma camada a outra, energia é absorvida ou emitida conforme $\Delta E = E_2 - E_1$ (segundo Bohr).

III – FALSA. Para arrancar elétrons de um metal é necessário um mínimo de frequência (limiar) conforme condições do efeito fotoelétrico.

07. ALTERNATIVA C

Dois baterias em paralelo fornecem ddp igual a 24 V. Seis conjuntos dessas em série geram tensão de $6 \times 24 = 144 V$.



08. ALTERNATIVA B

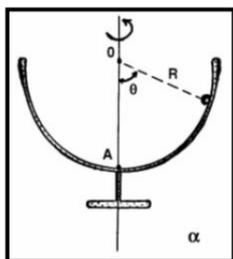
I – VERDADEIRA. A pressão é inversamente proporcional a área ($p = F/S$).

II VERDADEIRA. Existe uma transferência de momento ($M_1 = M_2$), mas o momento depende do braço (distância da força ao ponto de aplicação). Na figura para que F_2 produza o mesmo momento de F_1 é necessário que $F_2 > F_1$, pois F_2 possui menor braço.

III – FALSA. Sons mais agudos possuem um número maior de vibrações.

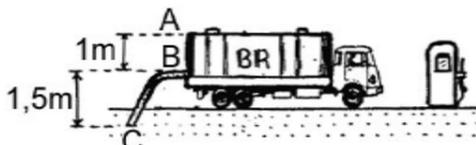
UFPA 1995

01. A figura abaixo representa um recipiente de forma hemisférica, girando com velocidade angular constante $\omega = 10 \text{ rad/s}$ em torno de um eixo vertical que passa pelo seu centro de curvatura O. No interior do hemisfério, uma pequena esfera de aço gira, em equilíbrio dinâmico, acompanhando o movimento do hemisfério, sempre no mesmo plano horizontal, de modo a manter constante o valor do ângulo θ . Nesta situação, é nula a força de atrito que atua sobre a esfera num plano vertical α que contém o raio do hemisfério e o centro da esfera. Sabendo que o raio do hemisfério vale 20 cm e supondo que a aceleração da gravidade tem um valor $g \cong 10 \text{ m/s}^2$, pede-se:



- a) Fazer um desenho, no seu formulário de respostas, representando todas as forças que atuam na esfera, no plano α .
- b) Calcular, em função de θ , o módulo da força que o recipiente exerce sobre a esfera.
- c) Calcular o valor do ângulo θ .

02. Em 5 minutos, um carro tanque descarrega 5 000 litros de gasolina, através de um mangote cuja seção transversal tem área igual a $0,00267 \text{ m}^2$ (ver figura abaixo). Pergunta-se:



- a) Qual a vazão volumétrica média desse escoamento, em litros/segundo?
- b) Considerando os dados indicados na figura e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, qual a vazão volumétrica, em litros/segundo, no início do processo de descarga do combustível, quando o nível de líquido no tanque está no ponto A?
- c) O valor obtido no item b deve ser maior, menor ou igual ao do item a?

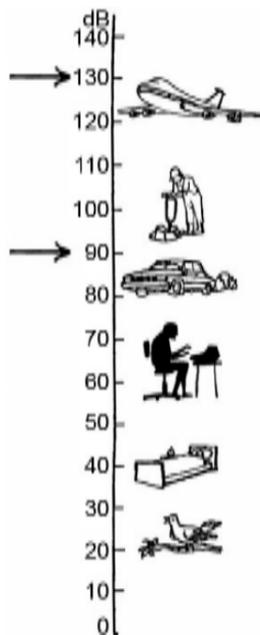
03. Um bloco de gelo de 20 kg, a 0°C , é transportado por um caminhão, em um recipiente a céu aberto. O condutor do caminhão observa que, ao chegar ao seu destino, tem-se apenas 11 kg de gelo e o restante de água, ambos a 0°C . Desprezando-se as perdas por evaporação e por sublimação e considerando-se os dados abaixo, pergunta-se:

Dados:

- Pressão atmosférica normal $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pascal}$
- Massa específica do gelo $0,9 \text{ g/cm}^3$
- Massa específica da água $1,0 \text{ g/cm}^3$
- Calor latente de fusão do gelo 80 cal/g
- $1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$

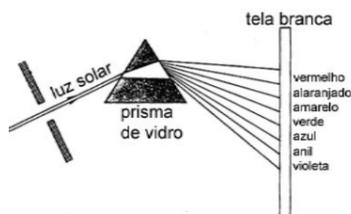
- a) Qual a quantidade de calor, em caloria, absorvida pelo gelo no processo de fusão?
- b) Qual o trabalho realizado, em caloria, pelo meio exterior sobre o gelo no processo de fusão?
- c) Qual a variação de energia interna, em caloria, do gelo durante o processo de fusão?

04. A figura ao lado representa valores típicos do nível sonoro, expresso em decibéis (dB). As setas indicam os níveis sonoros, produzidos por um motor de automóvel e pelas turbinas de um avião em funcionamento. Pergunta-se:



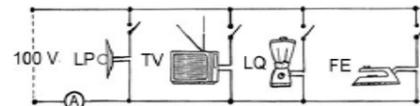
- a) Se o limiar de audição corresponde a uma intensidade de 10^{-12} W/m^2 , quanto vale a intensidade sonora produzida por um automóvel, em W/m^2 ?
- b) Quantas vezes a intensidade sonora produzida por um avião é maior do que o limiar de audição?
- c) Quantos automóveis idênticos, em funcionamento, são necessários para produzir o mesmo nível sonoro de um

05. O colorido do arco-íris e das gotas de água atravessadas pela luz do Sol são conseqüências da dispersão da luz. Este fenômeno está representado esquematicamente na figura abaixo. A luz branca se propaga no ar com velocidade de $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, aproximadamente. Ao atravessar um prisma de vidro, cada cor sofre um desvio diferente, de modo que a luz branca se separa em suas sete componentes indicadas na figura. Responda:



- a) Para qual das cores indicadas é maior o índice de refração do vidro?
- b) Sabendo que a frequência da luz vermelha é $3,75 \times 10^{14} \text{ Hz}$, qual o seu comprimento de onda no ar, em Angstrom ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$)?
- c) Se a frequência da luz vermelha é a metade da frequência da luz violeta e a razão entre seus comprimentos de onda no vidro é 2,024, qual a razão entre os índices de refração do vidro para as luzes violeta e vermelho, respectivamente?

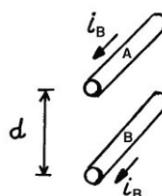
06. A figura abaixo mostra o esquema de um circuito elétrico, simulando a instalação de eletrodomésticos em uma rede elétrica, de corrente contínua, cuja tensão é 100 Volts. Cada um deles pode ser "ligado" ou "desligado" do circuito, através de um interruptor. A tabela indica a potência elétrica de cada equipamento. Responda:



Símbolos	Aparelhos	Potência (Watts)
LP	Lâmpada	100
TV	Televisor	50
LQ	Liquidificador	250
FE	Ferro Elétrico	2 500

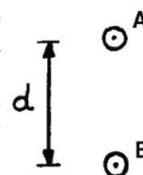
- a) Se todos os aparelhos indicados no circuito estiverem "ligados", qual será a voltagem, em Volt, aplicada a FE?
- b) Qual será a voltagem, em Volt, aplicada a FE, se apenas ele estiver "ligado" no circuito?
- c) Qual será a leitura no amperímetro, em Ampère, quando apenas TV e LQ estiverem "ligados" no circuito?
- d) Se o Ferro elétrico ficar ligado por $\frac{1}{2}$ hora, quanto tempo, em hora, o televisor deve ficar ligado para consumir a mesma quantidade de energia que o ferro?

07. A figura representa dois fios condutores paralelos e horizontais A e B, muito longos, separados por uma distância $d = 1,0 \text{ cm}$, num mesmo plano vertical. Os fios são percorridos por correntes elétricas de intensidades i_A e i_B , respectivamente. Dado: Permeabilidade magnética do vácuo $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$



a) Representa-se abaixo uma vista frontal dos mesmos fios. As correntes i_A e i_B saem do plano do papel. Reproduza esta figura em seu formulário de respostas e desenhe, na sua figura:

- uma seta indicando a direção e o sentido do campo magnético produzido pelo fio A no local em que se encontra o fio B;
- uma seta indicando a direção e o sentido da força magnética que o fio B exerce sobre o fio A.



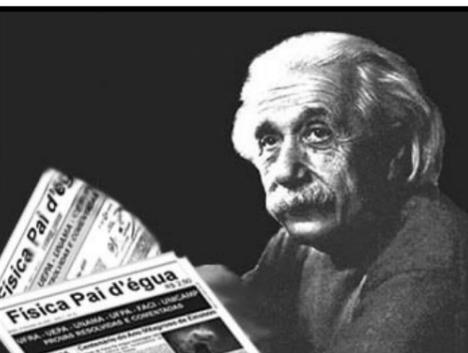
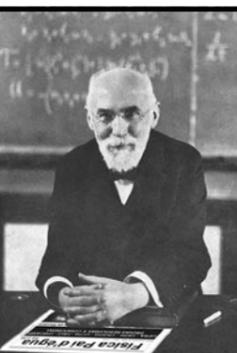
b) Considere que o fio B pesa $0,05 \text{ N/m}$ (Newtons por metro de comprimento) e que a intensidade de corrente i_B é igual a 25 A. Qual seria a intensidade de corrente i_A , em Ampère, necessária para que a força magnética de A sobre B equilibrasse o peso de B?

08. As foto-células, muito utilizadas em controles de portas automáticas, dispositivos de segurança e interruptores automáticos de iluminação pública, são aplicações do efeito fotoelétrico (fenômeno que ocorre quando um feixe luminoso de determinada frequência atinge certas superfícies metálicas, "arrancando" elétrons do metal). Tal fenômeno foi explicado de maneira satisfatória, por Albert Einstein, em 1905, o que lhe valeu, em 1921, o prêmio Nobel de Física.

Suponha que, ao incidir um feixe luminoso de frequência igual a $1,0 \times 10^{15} \text{ Hz}$ sobre uma superfície metálica de potássio, elétrons são arrancados com uma energia cinética máxima de $2,14 \text{ eV}$ (elettronvolt). Resolva os itens abaixo.

Dado: constante de Planck $h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$

- a) Para explicar o efeito fotoelétrico, Einstein considerou o caráter ondulatório ou corpuscular da luz?
- b) Se aumentarmos a intensidade luminosa do feixe incidente, sem alterar a frequência, a energia dos elétrons emitidos aumenta, diminui ou não se altera?
- c) Quanto vale, em elettronvolt, a função de trabalho do potássio?
- d) Calcule, aproximadamente, a menor frequência, em Hertz capaz de fazer com que elétrons sejam arrancados da superfície do potássio?
- e) Esboce, na sua folha de respostas, um gráfico da energia cinética máxima dos elétrons emitidos (eixo das ordenadas) versus frequência da luz incidente (eixo das abscissas) para a situação descrita nesta questão, supondo que podemos variar a frequência da luz incidente.

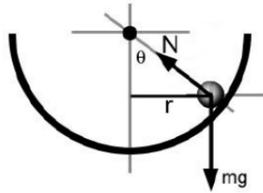


Física é Aqui!
 Todo mundo lê, todos tiram dúvidas.
 Esses daí são: Michelson, Lorentz e Einstein.
 Tire sua dúvida também:
fisicapaidegua@bol.com.br

SOLUÇÕES

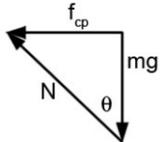
01.

a)



b)

$N \cos \theta = mg$
 $N = mg / \cos \theta$



c) $\tan \theta = F_c / N$

$\tan \theta = m \omega^2 r / N$ (onde r corresponde ao raio da circunferência descrita pela esfera no plano horizontal; $r = R \sin \theta$) substituindo a tangente e o raio fica:

$$\cos \theta = \frac{g}{\omega^2 R} = \frac{10}{20,2^2} = \frac{1}{2}$$

$\theta = 60^\circ$

02. $\Delta t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$; $V = 5000 \text{ litros}$; $A_M = 0,00267 \text{ m}^2$

a) $Q = ?$

$Q = V / \Delta t = 5000 / 300 = 16,67 \text{ litros/s}$

b) A vazão no mangote é calculada por $Q_M = A_M v_C$. Para o cálculo da velocidade em C (no início do processo) usaremos o princípio de Bernoulli nos pontos A e C.

$$\frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g h_A + p_A = \frac{1}{2} \rho v_C^2 + \rho g h_C + p_C$$

com $v_A = 0$, há = 2,5 m, $p_A = 1 \text{ atm}$, $v_C = ?$, $h_C = 0$ e $p_C = 1 \text{ atm}$. Então:
 $v_C^2 = 2gh_A$ o que dá $v_C = 7 \text{ m/s}$ e $Q_M = 0,00267 \times 7 = 0,01869 \text{ m}^3/\text{s} = 18,69 \text{ litros/s}$

c) maior, pois no item b estamos calculando a vazão instantânea e no item a, a vazão média.

03. $m_{og} = 20 \text{ kg}$; $m_g = 11 \text{ kg}$
 $m_{fusão} = 20 - 11 = 9 \text{ kg} = 9000 \text{ g}$
 $Q = m_{fusão} L = 9000 \times 80 = 720.000 \text{ cal}$
 $Q = 7,2 \times 10^5 \text{ cal}$

b) $\tau = ?$

$\tau = p \Delta V$

$d = m/V$, então $\Delta V = \Delta m / d$

$\Delta V = 9.000 \text{ kg} / 900 \text{ kg/m}^3 = 10 \text{ m}^3$

$\tau = 10^5 \times 10 = 10^6 \text{ J}$ (1 J = 0,24 cal)

$\tau = 2,4 \times 10^5 \text{ cal}$

c) $\Delta U = ?$

$\Delta U = Q - \tau = 7,2 \times 10^5 - 2,4 \times 10^5$

$\Delta U = 4,8 \times 10^5 \text{ cal}$

04.

a) $N_{air} = 90 \text{ dB}$ (conforme figura); $I = ?$

$$N_{AUT} = 10 \log \left(\frac{I_{AUT}}{I_0} \right) \quad 90 = 10 \log \left(\frac{I_{AUT}}{I_0} \right)$$

, então

$$\log \left(\frac{I_{AUT}}{I_0} \right) = 9$$

$I_{AUT} = 10^9 I_0 = 10^9 \times 10^{-12}$
 $I_{AUT} = 10^{-3} \text{ W/m}^2$

$$130 = 10 \log \left(\frac{I_X}{I_0} \right)$$

b) para o avião temos:

$$\log \left(\frac{I_X}{I_0} \right) = 3$$

$I_{AV} = 10^{13} I_0$

A intensidade do avião é maior 10^{13} vezes, ou seja 10.000.000.000.000 vezes (dez trilhões)

c) $I_{AV} = 10^{13} \times 10^{-12} = 10 \text{ W/m}^2$

$$\frac{I_X}{I_{AUT}} = \frac{10}{10^{-3}} = 10 \times 10^3$$

$I_{AV} = 10.000 I_{AUT}$

Como a intensidade sonora do avião é dez mil vezes maior, então são necessários 10.000 automóveis

05. a) Usando a Lei de Snell na 1ª face do prisma temos:

$n_{ar} \sin i = n_p \sin r$
 $1 \times \sin i = n_p \sin r$

$$n_p = \frac{\sin i}{\sin r}$$



o ângulo de incidência é o mesmo para todas as cores, no entanto o índice de refração é inversamente proporcional ao ângulo r, portanto aquela que possui maior desvio (menor r) tem o maior índice, ou seja, a cor violeta.

b) $f = 3,75 \times 10^{14} \text{ hz}$; $\lambda = ?$

$\lambda = c/f = 3 \times 10^8 / 3,75 \times 10^{14} = 8 \times 10^{-7} \text{ m}$

$\lambda = 8.000 \text{ \AA}$

c) $f_{verm} = 0,5 f_{vio}$

$\lambda_{verm} / \lambda_{vio} = 2,024$

$n_{vio} / n_{verm} = ?$

Como o índice de refração é inversamente proporcional a velocidade temos:

$$\frac{n_{vio}}{n_{verm}} = \frac{v_{verm}}{v_{vio}} = \frac{I_{verm} \cdot f_{verm}}{I_{vio} \cdot f_{vio}} = 2,024 \times 0,5 = 1,012$$

06. a) Todos os aparelhos estão ligados em paralelo, então a ddp em todos aparelhos, inclusive no FE, é igual a 100 V. (a mesma)

b) 100 V (ligação em paralelo - funcionamento independente dos aparelhos)

c) $i = ?$

A potência consumida é a soma das potências da TV e LQ.

$P = P_{TV} + P_{LQ} = 50 + 250 = 300 \text{ W}$

$P = iU$

$3000 = i \times 100$

$i = 3 \text{ A}$

d) $P_{FE} = 2500 \text{ W}$

$T = 0,5 \text{ h}$

$E_{FE} = PT = 2500 \times 0,5 = 1250 \text{ Wh}$

Energia consumida pelo Ferro. Essa energia deve ser igual a consumida pelo televisor:

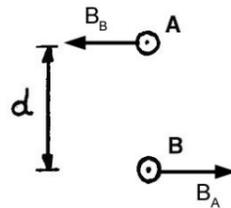
$E_{TV} = E_{FE}$

$P_{TV} T_{TV} = 1250$

$50 T_{TV} = 1250$

$T_{TV} = 25 \text{ h}$

07. a) Pela regra da mão direita. O polegar aponta pra fora do plano do papel e a circulação dos outros dedos indicam o sentido do campo.



b) $P_B/L = 0,05 \text{ N/m}$; $i_B = 25 \text{ A}$; $i_A = ?$

No equilíbrio o peso do fio B deve ser igual a força magnética sobre ele:

$F_{mBA} = P_B$

$$m_B \frac{i_A i_B L}{d_B} = P_B$$

$$\frac{4\pi \times 10^{-7} i_A \times 25}{0,01} = \frac{P_B}{L}$$

, substituindo:
 $i_A = \frac{0,01}{4\pi \times 10^{-5} \times 25}$, então: $i_A = 15,9 \text{ A}$

08. $f = 10^{15} \text{ hz}$

$E_{Cmáx} = 2,14 \text{ eV}$

a) Corpuscular

b) Não se altera. Quando a intensidade aumenta, apenas o número de elétrons "arrancados" aumenta, mas a energia cinética máxima continua a mesma.

c) $\phi = ?$

A energia dos fótons incidentes vale $E = hf = 4,14 \times 10^{-15} \times 10^{15} = 4,14 \text{ eV}$

A equação de Einstein para o efeito fotoelétrico é:

$E = \phi + E_{Cmáx}$

$4,14 = \phi + 2,14$

$\phi = 2 \text{ eV}$

d) para que ocorra o efeito fotoelétrico a radiação incidente deve ter energia maior ou igual a função trabalho, então:

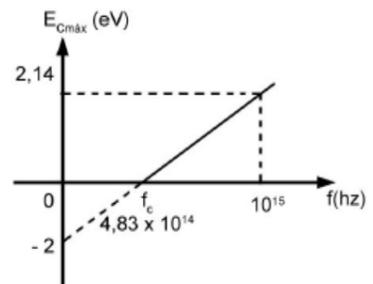
$E \geq \phi$

$hf_c \geq 2$

$f_c \geq 2 / (4,14 \times 10^{-15})$

$f_{\min} = 4,83 \times 10^{14} \text{ hz}$

e)



UNAMA 2006

NAS QUESTÕES NUMERADAS DE 01 A 05, ASSINALE A ÚNICA ALTERNATIVA CORRETA.

01. Recentemente, os EUA foram atingidos por furacões, causando grandes estragos e até mortes. Os furacões são grandes massas de ar formadas na atmosfera, que giram em alta velocidade e produzem ventos extremamente fortes. Surgem apenas quando há uma situação climática e geográfica específica, numa combinação de diversos aspectos que favorecem seu aparecimento. Destacamos algumas características que podem ser encontradas em alguns tipos de furacões:

- Podem possuir um diâmetro médio de **500 km**.
- Os ventos mais externos ao furacão podem atingir a velocidade de **300 km/h**.
- Possuem uma região circular central denominada "olho do furacão", que podem possuir um diâmetro médio de **60 km**.

(Adaptação de: BOTELHO, Carolina. Terra sob ataque. In "Mundo em fúria - Especial. Ameaças da Terra". São Paulo: IBC. Ano 1. N.º 2. p. 5-11).

Considerando, a título de simplificação, que todos os pontos do furacão se movimentam com a mesma velocidade angular constante, e os dados contidos no texto, é correto afirmar:

- I - A velocidade angular do furacão é de aproximadamente 1,2 rad/h.
- II - O período de rotação do furacão varia, diminuindo para pontos mais afastados do seu eixo de rotação.
- III - O olho do furacão é uma região de maior calma, pois nesta região os ventos possuem menor velocidade tangencial.

Dentre as afirmações acima, estão corretas apenas:

- a) I
- b) II
- c) I e II
- d) I e III

02. Quando se fala em alteração climática, o efeito estufa é o primeiro a ser mencionado. É, talvez, a principal causa do aumento de temperatura global, gerando, inclusive, diversas outras ocorrências que causam prejuízos à vida do planeta. A figura a seguir destaca alguns aspectos básicos do Efeito



(Fonte: BOTELHO, Carolina. Terra sob ataque. In "Mundo em fúria - Especial. Ameaças da Terra". São Paulo: IBC. Ano 1. N.º 2. p. 5-11).

Com base nas informações dispostas na figura e nos pontos indicados por 1, 2 e 3 leia as afirmações a seguir:

- I - A superfície da Terra absorve a energia solar incidente, mas irradia uma parte de volta para a atmosfera (ponto 1).
- II - A onda energética devolvida pela Terra (ponto 2) possui comprimento de onda menor que o da onda original, proveniente do Sol, que incidiu na Terra.
- III - A onda energética, devolvida pela Terra, refrata mais na camada composta pelos gases do efeito estufa do que nas outras camadas inferiores da atmosfera.

Dentre as afirmações acima, estão corretas apenas:

- a) I
- b) II
- c) I e II
- d) I e III

<h3>TERMOMETRIA</h3>	<h3>ESCALAS TERMOMÉTRICAS</h3> <p>Celsius Fahrenheit Kelvin</p> <p>100°C 212°F 373 K</p> <p>0°C 32°F 273 K</p>	<h3>CONVERSÃO ENTRE ESCALAS</h3> $\frac{t_C}{5} = \frac{t_F - 32}{9} = \frac{t_K - 273}{5}$ <p>variação de temperatura</p> $\frac{\Delta t_C}{5} = \frac{\Delta t_F}{9} = \frac{\Delta t_K}{5}$ <p>t_C = temperatura Celsius t_F = temperatura Fahrenheit t_K = temperatura Kelvin</p>	<h3>FLUXO DE CALOR</h3> $\Phi = \frac{Q}{\Delta t}$ $\Phi = k \frac{A(t_1 - t_2)}{e}$	<h3>PROPAGAÇÃO</h3> <p>Condução Térmica A energia se propaga sem propagação da matéria. Ocorre nos sólidos.</p> <p>Convecção Térmica A energia se propaga juntamente com a matéria. Ocorre nos líquidos (líquidos + gases).</p>	<h3>Irradiação Térmica</h3> <p>Se propaga através de ondas eletromagnéticas que não transportam matéria apenas energia. Única que ocorre no vácuo. A energia que vem do Sol a Terra se dá por irradiação.</p>
----------------------	--	---	---	---	---

SOLUÇÕES

03. Por causa do efeito estufa, as geleiras têm diminuído consideravelmente de tamanho. No Alasca, a temperatura média aumentou, pelo menos, **2,5° C** em 50 anos. Este aumento está muito acima da média global para o mesmo período. Como consequência deste aumento de temperatura, cerca de **800 km³** de gelo derreteram. A quantidade de calor, medida em **calorias**, fornecida pelo efeito estufa para levar o gelo ao derretimento foi, aproximadamente, de:

(Adaptação de: http://zoo.bio.ufpr.br/diptera/bz023/alasca_esta_derretendo.htm e BOTELHO, Carolina. Terra sob ataque. In "Mundo em fúria – Especial. Ameaças da Terra". São Paulo: IBC. Ano 1. N° 2. p. 5-11).

- a) $9,20 \times 10^{15}$
- a) $6,52 \times 10^{17}$
- b) $32,9 \times 10^{18}$
- c) $5,98 \times 10^{19}$



Dados:

- Calor latente de fusão do gelo: 80 cal/g
- Calor específico do gelo: 0,5 cal/g.°C
- Densidade do gelo: 0,92 g/cm³

04. Retomando a análise dos furacões, sabe-se que são provocados por fenômenos naturais, mas que podem ser influenciados pela ação humana, pois muitas de suas causas podem ter origem nas ações predadoras do homem. Destacamos a seguir mais algumas de suas características:

- Dentre sua enorme massa, milhões de litros de água evaporam e se condensam continuamente.
- São originados nos oceanos, quando as águas atingem temperaturas acima de 27° C.
- Os furacões podem fazer com que a superfície do mar se erga, formando grandes ondas.

Com base nestas características, leia as afirmações a seguir:

- I – Seguramente ocorrem grandes correntes de convecção do ar no interior do furacão
- II – O aumento de temperatura do mar favorece a criação de regiões de baixa pressão sobre a sua superfície.
- III – Uma das causas para a ocorrência da elevação do mar, gerando a formação de ondas, é a diferença de pressão entre dois pontos do fluido, caracterizando o seu movimento no sentido do ponto de menor pressão para o de maior pressão.

Dentre as afirmações acima, estão corretas apenas:

- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) I e III.

05. Uma das ações informativas do Programa Nacional de Conservação de Energia é a divulgação dos valores de referência para o cálculo do consumo de energia elétrica de aparelhos elétricos. Destacamos a seguir alguns destes como exemplo:

Aparelhos elétricos	Potência Média (Watts)	Número de dias de uso/Mês	Tempo médio de utilização/Dia	Consumo médio mensal (kWh)
Bomba d'água de 1/25CV/HP	552	30	2h	33,1
Carregador de celular	10	30	6h	1,8
Ferro elétrico automático	1000	8	4h	32,0
Freezer vertical 280 L	150	30	12h	54,0
Geladeira duplex 430 L	150	30	12h	54,0
Máquina de Costura	138	2	6h	48,0

Obedecendo aos parâmetros da tabela, assinale qual das alternativas a seguir, indica a possibilidade de ligar três destes aparelhos, simultaneamente, inclusive, sempre através de um mesmo benjamim, de forma a obter o **menor consumo médio mensal**:

- Considere os seguintes dados:
- Um benjamim é um dispositivo que permite a conexão de mais de um aparelho elétrico em uma mesma tomada.
 - A corrente máxima que um benjamim suporta é de **10 A**.
 - A tensão da tomada é de **110 V**.
- a) Bomba d'água, Carregador de aparelho celular e Ferro elétrico automático.
 - b) Ferro elétrico automático, Freezer vertical e Geladeira duplex.
 - c) Bomba d'água, Carregador de aparelho celular e Geladeira duplex.
 - d) Freezer vertical, Geladeira duplex e Máquina de costura.

01. ALTERNATIVA D
I – VERDADEIRA. O raio médio é a metade do diâmetro $R = D/2 = 500/2 = 250$ km, velocidade linear 300 km/h substituindo em $\omega = v/R$, encontramos $\omega = 300/250 = 1,2$ rad/h.
II – FALSA. O texto todos os pontos se movimentam com a mesma velocidade angular. Como $\omega = 2\pi/T$, então todos os pontos possuem também o mesmo período.
III – VERDADEIRA. A velocidade tangencial (linear) depende do raio da órbita como se vê pela equação $v = \omega R$. Para pontos mais próximos menor será a velocidade tangencial.

02. ALTERNATIVA A
I – VERDADEIRA.
II – FALSA. A terra absorve a energia emitida pelo Sol e em seguida a irradia, no entanto com uma energia menor. Como a energia é inversamente proporcional ao comprimento de onda ($E = hc/\lambda$), então menor energia, maior comprimento de onda.
III – FALSA. Pela figura observamos que na camada composta pelos gases do efeito estufa há uma reflexão maior.

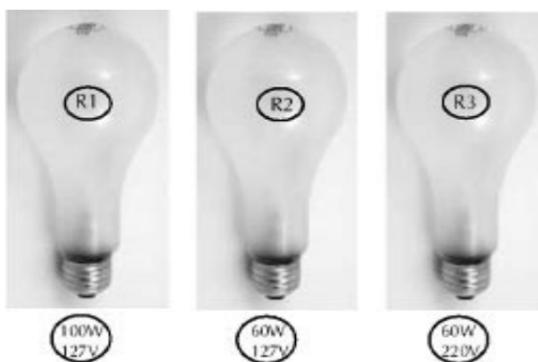
03. ALTERNATIVA D
 $\Delta t = 2,5$ °C; $V = 800$ km³ = 8×10^{11} m³; $d = 0,92$ g/cm³ = 920 kg/m³; $Q = ?$
 a massa de gelo é calculada por $m = dV = 920 \times 8 \times 10^{11} = 7,36 \times 10^{17}$ g
 O calor sensível para aumentar a temperatura do gelo, até a fusão, é dada por:
 $Q_s = mc\Delta t = 7,36 \times 10^{17} \times 0,5 \times 2,5 = 9,2 \times 10^{17}$ cal
 A quantidade de calor latente responsável pela mudança de estado vale:
 $Q_L = mL = 7,36 \times 10^{17} \times 80 = 5,88 \times 10^{19}$ cal
 A quantidade total:
 $Q = Q_s + Q_L = 9,2 \times 10^{17} + 5,88 \times 10^{19} = 5,97 \times 10^{19}$ cal

04. ALTERNATIVA C
I – VERDADEIRA. Conforme o texto milhões de litros de água evaporam e se condensam. Isso sugere movimento de fluido em função de diferenças de temperaturas, ou seja, convecção térmica.
II – VERDADEIRA. O aumento de temperatura ocasiona um aumento de volume gerando uma diminuição de pressão.
III – FALSA. A tendência do fluido é se movimentar da região de maior para a região de menor pressão.

05. ALTERNATIVA C
 $i_{\text{máx}} = 10$ A; $U = 110$ V. Para esses valores a potência máxima vale:
 $P_{\text{máx}} = i_{\text{máx}} U = 10 \times 110 = 1100$ W
 Analisando as alternativas os aparelhos dos itens **a** e **b** extrapolam esse valor. O item **c** soma 712 W e o item **d** 438 W. Analisando na tabela a coluna de consumo médio percebemos que o consumo no item **c** é menor 88,9 kwh contra 156 kwh do item **d**.

CESUPA 2006

01. A figura abaixo mostra as especificações de três lâmpadas incandescentes. Para satisfazer a essas especificações, a resistência elétrica de cada filamento deve ser diferente das demais. Assinale a alternativa que contém a relação correta entre as resistências das três lâmpadas: R1, R2 e R3.



- A) $R1 < R2 < R3$
- B) $R1 > R3 > R2$
- C) $R2 > R1 > R3$
- D) $R3 > R1 > R2$

02. Em uma partida de futebol, uma cobrança de falta é executada, com a bola em repouso no gramado. O goleiro, então, defende o chute segurando a bola na altura do peito. Ele pode fazer isso simplesmente parando a bola com as mãos imóveis ou acompanhando com as mãos o movimento da bola até parar, inicialmente com os braços esticados e os encolhendo enquanto segura a bola. Analise as seguintes afirmativas sobre esses movimentos:

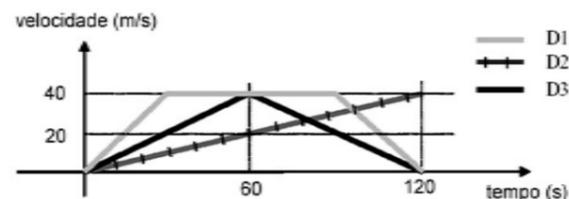
as mãos imóveis é igual àquele exercido ao segurá-la acompanhando seu movimento até parar.
 II - A bola vai ganhando momento linear desde o chute até chegar às mãos do goleiro.
 III - A energia dissipada quando o goleiro defende o chute é menor do que aquela transferida à bola pelo atacante.
 Assinale a alternativa que contém apenas as afirmativas corretas:

- A) I e II
- B) I e III
- C) II e III
- D) I, II e III

03. Um bloco de gelo de 1kg, inicialmente a -20°C, recebe energia térmica suficiente para derreter completamente. Se a água, agora a 0°C, receber a mesma quantidade de calor, sua temperatura sofrerá uma variação de:
 Dados: Calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g
 Calor específico do gelo = 0,5 cal/g°C

- A) -10°C
- B) 20°C
- C) 80°C
- D) 90°C

04. Em um teste foram registradas as variações de velocidades de três veículos durante 120 s, conforme indica o gráfico abaixo. Com base na análise do gráfico dessas velocidades, determine a relação correta entre as distâncias (D1, D2, D3) percorridas pelos três veículos neste intervalo de tempo:



- A) $D1 > D2 > D3$
- B) $D2 = D3 < D1$
- C) $D1 < D3 < D2$
- D) $D1 = D2 < D3$

05. A propagação de energia na forma de ondas é fundamental para o funcionamento de diversos dispositivos usados por nós. Estão listados abaixo alguns tipos de onda utilizadas por aparelhos e algumas de suas características

ONDA	CARACTERÍSTICA DA ONDA
I - Pulsos emitidos pelo sonar.	1) mecânica
II - Pulsos emitidos pelo radar.	2) eletromagnética
III - Sinais transmitidos por uma estação de rádio.	3) transversal
IV - Vibrações nas cordas de um piano.	4) longitudinal

Assinale a alternativa com a correspondência correta entre cada onda e suas características:

- I - 1 e 4
- II - 2 e 3
- III - 2 e 3
- IV - 1 e 3
- I - 1 e 3
- II - 2 e 4
- III - 2 e 4
- IV - 1 e 3
- I - 1 e 3
- II - 2 e 4
- III - 3 e 4
- IV - 2 e 3

06. Estão listados abaixo alguns aparelhos elétricos:

- I - Gerador de corrente alternada
- II - Transformador
- III - Lâmpada incandescente
- IV - Ferro elétrico

Assinale a alternativa que contém aqueles aparelhos cujo funcionamento baseia-se diretamente na Lei de Faraday.

- A) I e IV
- B) II e III
- C) I e II
- D) III e IV

SOLUÇÕES

01. ALTERNATIVA A
 A figura contém as indicações das potências (P) e tensão (U) de cada lâmpada portanto basta calcular o valor de R usando a Lei de Joule.

$$R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{127^2}{100} = 161,2 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{127^2}{60} = 268,8 \Omega$$

$$R_3 = \frac{U_3^2}{P_3} = \frac{220^2}{60} = 806,6 \Omega$$

<p>ÓPTICA GEOMÉTRICA</p>	<p>Princípio da Propagação Retilínea da Luz</p> <p>Em meios homogêneos e transparentes a luz se propaga em linha reta</p>	<p>Eclipse Solar</p> <p>Eclipse total do Sol</p> <p>Eclipse parcial do Sol</p> <p>Terra</p>	<p>Câmara escura de orifício</p> <p>orifício</p> <p>$\frac{o}{i} = \frac{a}{b}$</p>	<p>Leis da Reflexão</p> <p>1ª Lei: RI, RR e N são coplanares.</p> <p>2ª Lei: o ângulo de incidência é igual ao de reflexão.</p> <p>$i = r$</p>	<p>Espelho Plano</p> <p>imagem virtual e formada a mesma distância do espelho</p>
---------------------------------	--	--	---	--	--

02. ALTERNATIVA B

I – VERDADEIRA. O teorema do impulso afirma que a variação da quantidade de movimento é igual ao impulso ($I = \Delta Q$), então nas duas situações o impulso é o mesmo, independente do tempo.

II – FALSA. Como a velocidade diminui a quantidade de movimento também, pois $Q = mv$.

III – VERDADEIRA. A energia transferida a bola, pelo atacante, diminui devido ao atrito com o ar, por exemplo. Ao chegar ao goleiro é menor do que inicialmente transferida pelo atacante.

03. ALTERNATIVA D

Para derreter 1 kg de gelo a -20°C é necessário ceder uma quantidade de calor $Q = Q_S + Q_L$, onde Q_S é a quantidade de calor sensível para aquecer o gelo desde -20°C até 0°C e Q_L é a quantidade latente responsável por derreter o gelo.

$$Q_S = mc\Delta t = 1000 \times 0,5 \times 20$$

$$Q_S = 10.000 \text{ cal}$$

$$Q_L = mL = 1000 \times 80$$

$$Q_L = 80.000 \text{ cal}$$

$$Q = Q_S + Q_L = 90.000 \text{ cal}$$

Água a 0°C recebe essa quantidade então:

$$Q = mc\Delta t$$

$$90.000 = 1000 \times 1 \times \Delta t$$

$$\Delta t = 90^\circ\text{C}$$

04. ALTERNATIVA B

O cálculo da distância percorrida pode ser feito pela área do gráfico ($v \times t$) dado. Visualmente percebemos que a área relativa a D1 é maior (trapézio). Com relação a D2 e D3, as figuras são dois triângulos:

$$D2 = \frac{h}{2} = \frac{120 \times 0}{2} = 2400m$$

$$D3 = \frac{h}{2} = \frac{120 \times 0}{2} = 2400m$$

05. ALTERNATIVA A

06. ALTERNATIVA C

Aparelhos que funcionam com correntes alternadas obedecem a Lei de Faraday.

03. Na década de 40, durante a Segunda Guerra Mundial, o cientista Grote Reber detectou, num trabalho pioneiro, ondas de rádio vindas do sol. Estas ondas confundiam os radares ingleses e foram, inicialmente, consideradas como interferências geradas por estações alemãs antes dos ataques aéreos. Um dos receptores de Reber captava ondas de comprimento de, aproximadamente, **2 m**. A energia de um fóton, associado ao comprimento de onda mencionado é, em joules, da ordem de:

Dados:

Velocidade da luz = 3×10^8 m/s
constante de Planck = $6,0 \times 10^{-34}$ J.s

a) 10^{-8}

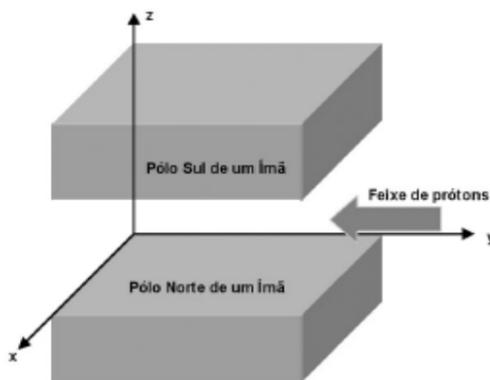
b) 10^{-34}

c) 10^{-15}

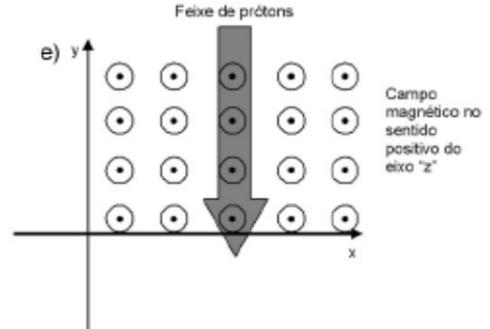
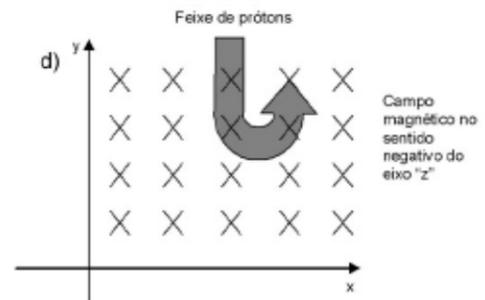
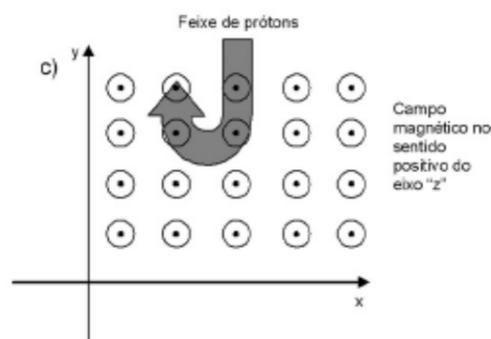
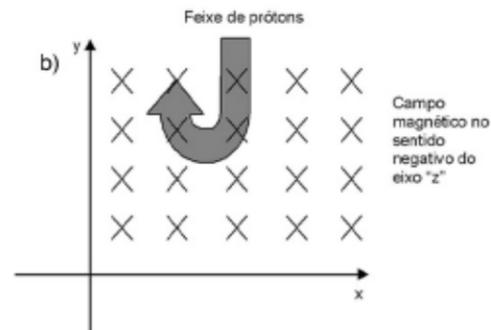
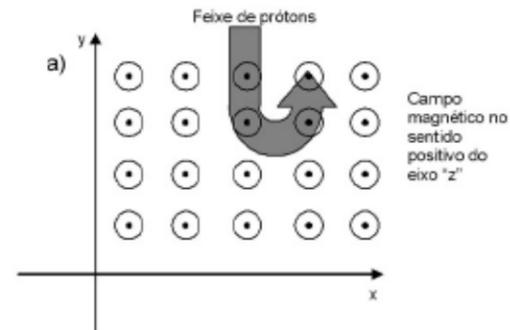
d) 10^{-20}

e) 10^{-26}

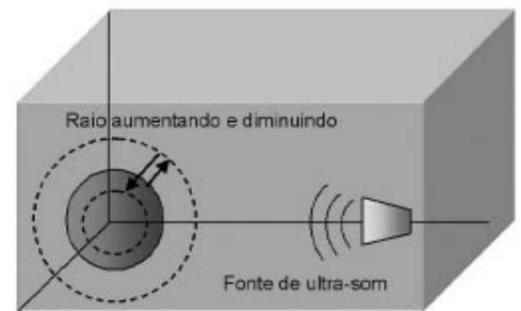
04. Durante a Guerra Fria, as conquistas espaciais foram utilizadas como propaganda política pelos Estados Unidos e pela União Soviética. Um dos perigos que o homem enfrenta ao explorar o espaço é a exposição à radiação cósmica. Tal radiação consiste de prótons e outros núcleos atômicos. Se todas as partículas que vêm do espaço incidissem sobre a superfície da Terra, os seres humanos sofreriam danos à saúde. Felizmente somos afortunados pelo fato de que essas partículas são desviadas pelo campo magnético da Terra. Considere um feixe de prótons atravessando um campo magnético, conforme mostrado na figura abaixo.



Indique qual dos gráficos a seguir melhor representa o comportamento do feixe no campo magnético gerado pelo ímã.



05. Inspirado pelo sucesso dos sonares anti-submarinos usados durante a Segunda Guerra Mundial, o obstetra britânico Ian Donald começou a usar sons de alta frequência para examinar fetos em mulheres grávidas. A técnica de ultra-som, que evita os riscos provenientes do uso de raio X, passou então a ser largamente utilizada em obstetrícia e outras aplicações médicas. Tal técnica permite "enxergar" as batidas de coração de um feto com apenas 11 semanas de vida. Considere como um modelo simplificado uma esfera imersa em um líquido, cujo raio oscila, aumentando e diminuindo de tamanho. Imagine uma fonte de ultra-som, conforme mostrado na figura a seguir:



Sobre o ultra-som refletido pela esfera, pode-se dizer que:

- O ultra-som que incide sobre a esfera, enquanto ela estiver comprimindo, será refletido com frequência maior. Por sua vez, enquanto estiver dilatando, o ultra-som refletido retornará com frequência menor.
- O ultra-som que incide sobre a esfera, enquanto ela estiver dilatando, será refletido com frequência maior. Por sua vez, enquanto estiver comprimindo, o ultra-som refletido retornará com frequência menor.
- A frequência do ultra-som refletido independe de o raio da esfera estar diminuindo ou aumentando.
- O ultra-som que incide sobre a esfera, enquanto ela estiver comprimindo, será refletido com frequência menor e, enquanto estiver dilatando, o ultra-som refletido também retornará com frequência menor.
- O ultra-som que incide sobre a esfera, enquanto ela estiver comprimindo, será refletido com frequência maior e, enquanto estiver dilatando, o ultra-som refletido também retornará com frequência maior.

SOLUÇÕES

01. ALTERNATIVA D

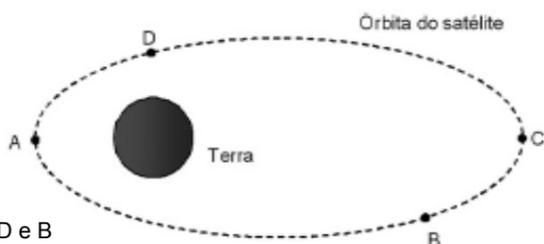
Pela segunda Lei de Kepler sabemos que o satélite possui maior velocidade no ponto mais próximo (periélio) da Terra. Neste ponto é maior a energia cinética pois $E_c = mv^2/2$. A única força que atua sobre o planeta é a força de atração gravitacional. Essa força é de oriem conservativa. Portanto a energia mecânica permanece constante:

$$E_M = E_p + E_c$$

como a energia mecânica permanece constante, quando a cinética diminui a energia potencial aumenta, assim quando a energia cinética é mínima (v_{\min} - afélio) a energia potencial gravitacional será máxima, isto ocorre no afélio.

FACI 2003

01. Satélites artificiais têm importante papel na pesquisa científica e na comunicação. Em guerras recentes, redes de satélites têm sido utilizadas também para orientar bombas a acertar alvos. Considere um satélite em órbita elíptica sujeito apenas à força gravitacional da Terra. Indique em quais das posições assinaladas o satélite experimenta, **respectivamente**, maior velocidade e maior energia potencial gravitacional.



- D e B
- B e D
- D e A
- A e C
- C e A

02. Suponhamos que um gás seja comprimido adiabaticamente. Identifique se, durante o processo, há calor trocado entre o gás e o meio externo e, ainda, o que ocorre com a temperatura do gás.

- não há troca de calor e ocorre diminuição da temperatura do gás.
- há troca de calor e ocorre diminuição da temperatura do gás.
- há troca de calor e ocorre aumento da temperatura do gás.
- não há troca de calor e a temperatura do gás se mantém constante.
- não há troca de calor e ocorre aumento da temperatura do gás.

<p>NÍVEL SONORO</p> $N = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ <p>$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$</p> <p>I intensidade da fonte sonora I_0 menor intensidade perceptível N é medido em decibéis</p> <p>Intervalo Sonoro</p> $i = \frac{f_2}{f_1}$ <p>- quando $f_2 = f_1$, $i = 1$ e os sons são denominados uníssonos - quando $f_2 = 2f_1$, $i = 2$ e dizemos que f_2 está uma oitava acima de f_1</p>	<p>CORDAS VIBRANTES</p> <p>1ª harmônico 2ª harmônico 3ª harmônico 4ª harmônico</p> $f_n = n \frac{v}{2l}$	<p>TUBO SONORO ABERTO</p> <p>f_1 f_2 f_3 f_4</p> $f_n = n \frac{v}{2l}$	<p>TUBO SONORO FECHADO</p> <p>f_1 f_3 f_5 f_7</p> $f_n = n \frac{v}{4l}$	<p>EFEITO DOPPLER</p> <p>$f_o = f_p \frac{(v_{\text{som}} \pm v_{\text{obs}})}{(v_{\text{som}} \pm v_{\text{fonte}})}$</p>	<p>ONDAS SONORAS</p> <p>20 Hz 20.000 Hz</p> <p>infra-som SOM ultra-som</p> <p>Velocidade do Som</p> <p>$v_{\text{SÓLIDOS}} > v_{\text{LÍQUIDOS}} > v_{\text{GÁS}}$</p> <p>Qualidades Fisiológicas do Som</p> <p>Altura: distingue som alto de baixo maior f - maior altura - mais forte</p> <p>Intensidade: distingue forte de fraco maior A - maior I - mais forte</p> $I = \frac{\Delta B}{A \cdot \Delta t}$ <p>Timbre: distingue fontes diferentes</p>
--	--	--	---	--	--

IESAM 2006

02. ALTERNATIVA E

Na compressão o volume se reduz, logo o trabalho é realizado sobre o gás ($\tau < 0$ (-)). Como a transformação é adiabática não existe trocas de calor com o meio ($Q = 0$). Pela primeira lei da termodinâmica teremos que:

$\Delta U = Q - \tau$, como $Q = 0$ e $\tau < 0$ (-), então $\Delta U > 0$ (+), mas a variação da energia interna ΔU depende da variação da

$$\Delta U = \frac{3}{2} R \Delta T$$

temperatura dada por ΔT , logo verifica-se que a temperatura do gás aumenta.

03. ALTERNATIVA E

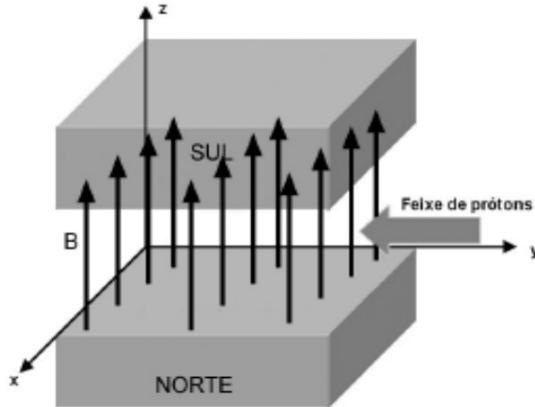
A energia do fóton é calculada pela expressão $E = hf$, mas $f = c/\lambda$, então:

$$E = \frac{h}{\lambda} = \frac{6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2} = 9 \times 10^{-26} \text{ J}$$

a ordem é 10^{-26} J

04. ALTERNATIVA C

O campo sai do pólo norte e chega no pólo sul, então a orientação do campo magnético é a indicada na figura abaixo.



A figura a seguir mostra o plano (xy) e o feixe de prótons se movimentando na direção y. Ao penetrar no campo magnético a força magnética que atua no feixe faz com que ele descreva uma trajetória circular e pela regra da mão direita:

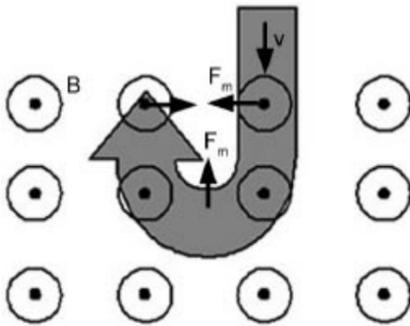
direção perpendicular ao campo e a velocidade
sentido:

polegar; velocidade

demais dedos; campo magnético

palma da mão; força magnética

sabemos que esta força, no momento em que penetra o campo, tem sentido contrário ao eixo x.



05. ALTERNATIVA B

Quando a fonte receber a onda refletida pela esfera a frequência pode ser alterada e podemos analisar pelo efeito Doppler: (na expressão considere a fonte como o receptor e a esfera como o emissor de ondas)

$$f_{REC} = f_{EMI} \frac{(v_{ONDA} \pm v_{REC})}{(v_{ONDA} \pm v_{EMI})}$$

o receptor, após a reflexão, é a fonte e está parada $v_{REC} = 0$, então a frequência do receptor vai depender da velocidade do emissor:

$$f_{REC} = f_{EMI} \frac{(v_{ONDA})}{(v_{ONDA} \pm v_{EMI})}$$

quando o emissor se afasta (esfera diminuindo) o receptor (fonte) recebe uma frequência menor. Quando o emissor se aproxima (esfera aumentando) o receptor (fonte) recebe uma frequência maior.

01. A radiação U.V. pode promover reações entre compostos e degradar moléculas orgânicas. Sobre a radiação ultravioleta, pode-se afirmar que ela é também uma radiação I – eletromagnética de frequência acima da frequência da luz visível e imediatamente superior à frequência da luz violeta. II – com comprimento de onda muito maior do que o comprimento de onda da luz visível.

III – que, presente em grande quantidade na radiação solar, chega até a superfície da terra sem bloqueio algum pela camada de ozônio da atmosfera terrestre

IV – eletromagnética na faixa de frequência compreendida entre 10^{15} a 10^{17} Hz e comprimento de onda entre 10^{-6} e 10^{-7} m.

V – que pode provocar lesões cancerígenas na pele humana em consequência de exposições prolongadas.

Das assertivas acima, apenas estão corretas

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

02. De acordo com as informações do texto, a atmosfera primitiva da Terra, de Júpiter ou Saturno teve a dissipação de gases impedida pela gravidade.

Considerando que a (o)
massa da Terra = 6×10^{24} kg
massa de Júpiter = 2×10^{27} kg
massa de Saturno = $5,5 \times 10^{26}$ kg
raio da Terra = $6,5 \times 10^6$ m
raio de Júpiter = $7,0 \times 10^7$ m
raio de Saturno = $67,0 \times 10^7$ m
então a relação entre os módulos das acelerações das gravidades dos planetas é

- a) $g_{Terra} < g_{Júpiter} < g_{Saturno}$
- b) $g_{Terra} = g_{Saturno} < g_{Júpiter}$
- c) $g_{Terra} = g_{Saturno} = \frac{1}{2} g_{Júpiter}$
- d) $g_{Terra} > g_{Saturno} > g_{Júpiter}$
- e) $g_{Júpiter} > g_{Saturno} > g_{Terra}$

03. Segundo o poema, "muita água ainda vai rolar até a vida findar". Uma vez que a vida humana nasce de um espermatozóide que nada como um Gustavo Borges, imaginem-se dois espermatozóides nadando 15 cm até o óvulo, com o primeiro chegando 10 minutos antes do segundo. Considerando que o primeiro faz o percurso em 50 minutos, as velocidades em m/s dos espermatozóides são, respectivamente,

- a) $3,0 \times 10^{-1}$ e $2,5 \times 10^{-1}$
- b) $5,0 \times 10^{-5}$ e $4,1 \times 10^{-5}$
- c) $3,0 \times 10^2$ e $2,5 \times 10^2$
- d) $5,0 \times 10^{-1}$ e $4,1 \times 10^{-1}$
- e) $3,0 \times 10^{-3}$ e $2,5 \times 10^{-3}$

04. Este verso do poema: "Ah, água divina...Que corre em nossas torneiras, corações, rostos..." faz lembrar que, através de uma torneira, pode cair um filete de água que se estreita durante sua queda livre. Considerando que a vazão volumétrica de uma determinada torneira não varia, é verdadeiro afirmar que

- a) a vazão permanece constante por todas as seções retas do filete
- b) para essa situação a equação da continuidade não é válida
- c) a velocidade tem sempre o mesmo valor ao longo do filete
- d) ao longo do filete a vazão tem valores diferentes
- e) a velocidade decresce com o estreitamento do filete

05. O crescente desenvolvimento tecnológico facilita cada vez mais o dia-a-dia do ser humano. Ao ler o texto, qualquer dona de casa se imaginaria em uma cozinha, como a de Bill Gates, onde poderia ler a receita de um delicioso prato projetada sobre a mesa. Considerando que essa imagem da receita tenha sido ampliada 100 vezes e que a lente do projetor tenha distância focal de 10 cm, qual é o tipo de lente e qual é a distância, em metro, entre a lente e a imagem projetada?

- a) convergente, 1010
- b) divergente, - 990
- c) convergente, 10,10
- d) convergente, - 990
- e) divergente, 10,10

06. Antes eram os nazistas com ódio aos judeus. Hoje, são os homens se voltando contra a natureza, como, diariamente, se observa a derrubada das matas e a humilhação do solo, atacado pelo fogo, ao longo da rodovia PA-150, que liga Belém ao sul do Pará. Suponha-se que um grupamento de soldados bombeiros seja transportado de helicóptero para uma operação de combate a um incêndio em uma cidade A do interior, distante 250 km de Belém. Após voar 125 km em linha reta, o piloto descobre que a rota está errada e, para corrigi-la, ele altera a direção do voo de um ângulo de 90° . Se a rota não tivesse sido corrigida, a que distância ele estaria de A, após ter voado os 250 km previstos?

- a) 130 km
- b) 230 km
- c) 260 km
- d) 250 km
- e) 125 km

SOLUÇÕES

01. ALTERNATIVA B

I – CORRETA. O espectro eletromagnético tem a configuração conforme a figura abaixo. As setas indicam como aumentam a frequência e o comprimento de onda. O UV está logo acima do violeta.



II – FALSA. O comprimento de onda é inversamente proporcional a frequência como mostra a figura do item anterior. Então o UV tem comprimento de onda muito menor do que a luz visível.

III – FALSA. A camada de ozônio bloqueia a passagem de UV.

IV – VERDADEIRA.

V – VERDADEIRA. Sabe-se que o UV ativa o gene do câncer.

02. ALTERNATIVA E.

A aceleração da gravidade em um planeta é calculado pela fórmula:

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

onde M é a massa do planeta, G a constante da Gravitação Universal e R o raio do planeta. A gravidade é diretamente proporcional a massa do planeta e inversamente ao quadrado do raio. Comparando os planetas dois a dois, temos que $g_{TERRA} < g_{JÚPITER}$, pois a massa de Júpiter é 1000 vezes maior que a massa da Terra. Isso é indicado pelas ordens de grandeza das massas ($10^{24} < 10^{27}$), pois a potência da massa da Terra é 10^3 vezes diminuída em relação a massa de Júpiter. A influência da massa é maior que a influência do quadrado do raio, pois temos que $R_T^2 = 10^{12}$ e $R_J^2 = 10^{14}$ apenas 10^2 vezes maior.

Comparando Júpiter e Saturno observamos que os raios têm a mesma ordem, mas a massa de Júpiter é 10 vezes maior que a de Saturno, então:

$$g_{JÚPITER} > g_{SATURNO} > g_{TERRA}$$

03. ALTERNATIVA B.

$$\Delta S = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$\Delta t_1 = 50 \text{ min} = 50 \times 60 \text{ s} = 3000 \text{ s}$$

$$\Delta t_2 = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$$

$$v_1 = \frac{\Delta S}{\Delta t_1} = \frac{0,15}{3000} = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{\Delta S}{\Delta t_2} = \frac{0,15}{3600} = 4,1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

04. ALTERNATIVA A.

Por causa da gravidade a velocidade da água durante a queda aumenta, a área diminui, por isso o filete fica mais fino, mas a quantidade de água que cai por segundo sempre é a mesma. A vazão permanece constante.

ELETRIZAÇÃO	Eletrização por Contato	Eletrização por Indução	Força Eletrostática	Campo Elétrico	Potencial Elétrico
Eletrização por Atrito			$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$ F = força eletrostática Q ₁ e Q ₂ = cargas elétricas d = distância entre as cargas k = constante eletrostática do meio	$E = k \frac{Q}{d^2}$ $E = \frac{F}{q}$ $F = qE$	$V = k \frac{Q}{d}$ $V_A - V_B = \frac{q_{AB}}{q}$ $U = \frac{q_{AB}}{q}$ $U_{AB} = qU$ $U = Ed$

05. ALTERNATIVA A.

Como a imagem é projetada então é real, pois apenas imagens reais são projetadas e toda imagem real é invertida por isso o aumento é negativo. Além disso a lente que projeta imagens reais são as convergentes.

$$A = -100$$

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

$$p' = ?$$

$$A = \frac{f}{(f-p)} \therefore -100 = \frac{10}{10-p}$$

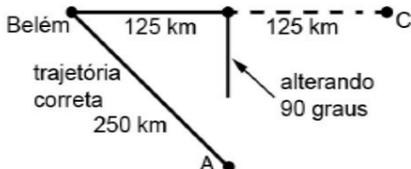
$$p = 10,1 \text{ cm}$$

$$A = -\frac{p'}{p}$$

$$p' = -Ap = -(-100) \times 10,1 = 1010 \text{ cm}$$

06. ALTERNATIVA D.

Ao se deslocar 125 km, em linha reta, o helicóptero estará na metade da trajetória em linha reta, pois nesse ponto muda a sua direção em 90°. Então se deslocando mais 125 km a distância a cidade A será a mesma de Belém e A, conforme figura abaixo.



Assine e receba na comodidade de sua residência.

**FEVEREIRO
ABRIL
SETEMBRO
NOVEMBRO**

**ASSINATURAS ANUAIS
APENAS R\$ 10,00**

Para fazer assinaturas ligue:
(091)3087-7520
ou envie um e-mail para:
fisicapaidegua@bol.com.br

envie também qualquer questão que
você tenha dúvida que nós resolve-

Pressão arterial

(Preparado por C.A. Bertulani para o projeto de Ensino de Física a Distância)

A pressão arterial mantém o sangue circulando no organismo. Tem início com o batimento do coração. A cada vez que bate, o coração joga o sangue pelos vasos sanguíneos chamados artérias. As paredes dessas artérias são como bandas elásticas que se esticam e relaxam a fim de manter o sangue circulando por todas as partes do organismo. O resultado do batimento do coração é a propulsão de uma certa quantidade de sangue (*volume*) através da artéria aorta. Quando este volume de sangue passa através das artérias, elas se contraem como que se estivessem espremendo o sangue para que ele vá para a frente. Esta pressão é necessária para que o sangue consiga chegar aos locais mais distantes, como a ponta dos pés, por exemplo. Para conhecimento geral, colocamos em destaque alguns dos componentes do sistema cardio-circulatório:

O coração - é um órgão muscular que fica dentro do peito e que é responsável por bombear o sangue para os pulmões (*para ser oxigenado*) e para o corpo (*suprindo as necessidades de oxigênio e nutrientes*) depois que o sangue foi oxigenado nos pulmões. O coração bate em média de 60 a 100 vezes por minuto em situação de repouso. É composto por duas câmaras superiores chamadas de átrios, e duas inferiores, os ventrículos. O lado direito bombeia o sangue para os pulmões e o esquerdo para o restante do corpo.

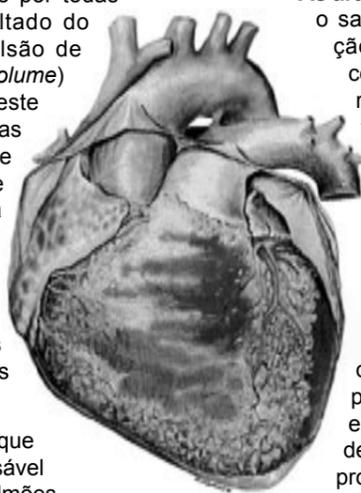


Figura A

A - Visão da região anterior do coração, com parte do pericárdio removido. Observa-se a musculatura ventricular, os átrios direito e esquerdo, a veia cava superior, a cava da aorta e a artéria pulmonar. **B** - Corte longitudinal do coração mostrando os ventrículos direito e esquerdo (este com a musculatura mais espessa), os átrios direito e esquerdo, as válvulas tricúspide, mitral, aórtica e pulmonar. Observa-se a representação do fluxo sanguíneo (setas) desde a cava superior, átrio e ventrículo direitos e artéria pulmonar, até as veias pulmonares, átrio e ventrículo esquerdos e aorta.

As artérias - são os vasos por onde o sangue corre vindo do coração. Elas estão distribuídas como se fossem uma grande rede de abastecimento por todo o corpo, podendo ser palpadas em alguns locais, onde estão mais superficializadas. Alguns destes locais são: na face interna de seu punho, na região da virilha e no pescoço. Este movimento ou pulsação, que você sente quando coloca seu dedo, é quando o sangue está sendo empurrado por um batimento do coração e que ocasiona uma determinada pressão dentro do vaso. Em geral as artérias são bem mais profundas, por isso somente em alguns locais é que elas podem ser palpadas. É nas artérias que ocorre o processo da doença da hipertensão.

As veias - são os vasos sanguíneos que trazem o sangue, agora cheio de impurezas, de volta ao coração. Assim como as artérias, elas formam uma enorme rede. A grande característica que diferencia uma veia de uma artéria, é que elas estão mais superficiais e podem ser mais facilmente palpadas e visibilizadas. Além desta diferença, pode-se citar a composição de sua parede, que é mais fina.

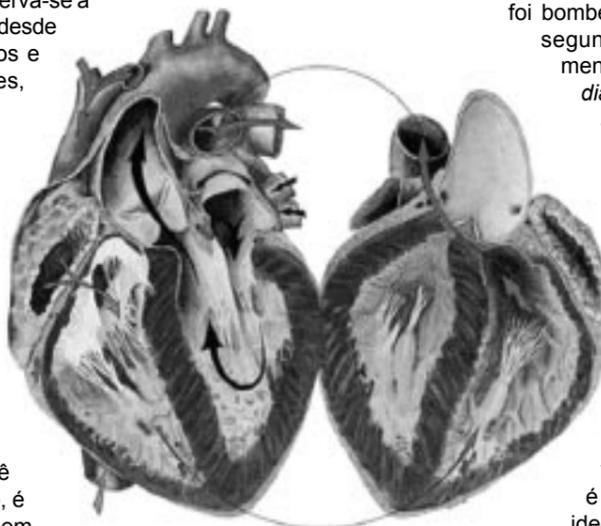


Figura B

O QUE SIGNIFICAM OS NÚMEROS DE UMA MEDIDA DE PRESSÃO ARTERIAL?

Significam uma medida de pressão calibrada em milímetros de mercúrio (mmHg). O primeiro número, ou o de maior valor, é chamado de *sistólico*, e corresponde à pressão da artéria no momento em que o sangue foi bombeado pelo coração. O segundo número, ou o de menor valor é chamado de *diastólico*, e corresponde à pressão na mesma artéria, no momento em que o coração está relaxado após uma contração. Não existe uma combinação precisa de medidas para se dizer qual é a pressão normal, mas em termos gerais, diz-se que o valor de 120/80 mmHg é o valor considerado ideal. Contudo, medidas até 140 mmHg para a pressão sistólica, e 90 mmHg para a diastólica, podem ser aceitas como normais. O local mais comum de verificação da pressão arterial é no braço, usando como ponto de ausculta a artéria braquial. O equipamento usado é o esfigmomanômetro ou tensiômetro, vulgarmente chamado de manguito, e para auscultar os batimentos, usa-se o estetoscópio.

VALORES MÉDIO DE PRESSÃO ARTERIAL	
IDADE	PRESSÃO (mmHg)
4 anos	85/60
6 anos	95/62
10 anos	100/65
12 anos	108/67
16 anos	118/75
Adulto	120/80
Idoso	140-160/90-100

JORNAL	PROVAS
VOLUME 01	
UFPA	03
15	
UEPA	03
16	
Unama 01	05
Cesupa 01	06
TOTAL	08
42	
VOLUME 02	
UFRA	01
08	
UEPA	01
08	
Unama 01	05
UFPA	01
05	
FACI	01
05	
Unicamp01	02
UFRJ	01
05	
TOTAL	07

Revista Coletânea Física Pai d'égua Edições de 2005



do celular.

Todas essas provas e assuntos estão reunidos na revista coletânea **Física Pai d'égua Edições de 2005** que se encontra a venda nas melhores bancas e livrarias de Belém. Aproveite, pois **Física é Aqui!**

No ano de 2005 foram três edições de Física Pai d'égua com mais de 100 questões de provas resolvidas e comentadas (observe o quadro). Um grande acervo de provas que serve para o estudante ter uma idéia de como são abordadas as questões no contexto de cada instituição e até mesmo para o estudante fazer os exercícios. Outra grande vantagem é a quantidade de teoria e resumos, alguns deles não são encontrados nos livros de ensino médio, aplicações físicas e tecnológicas tais como: A formação das marés, o Efeito Compton, funcionamento do telefone, Efeito Fotelétrico, Relatividade, curiosidades sobre Einstein, aplicações dos fótons, O átomo de Bohr, Leis de Kepler, ondas mecânicas e funcionamento



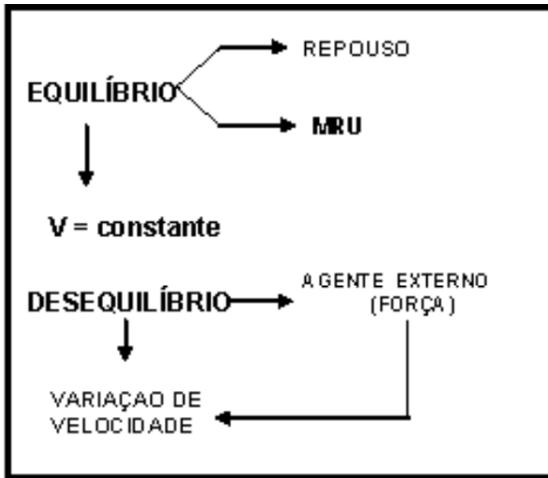
Leis de Newton

Primeira Lei de Newton ou Lei da Inércia

A tendência natural das coisas na natureza é o equilíbrio. Na natureza existem duas formas de equilíbrio, as quais sejam: REPOUSO OU MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME (MRU). De tal forma que para um corpo se desequilibrar deve atuar sobre ele um agente externo (FORÇA), na medida em que um corpo por si só não se desequilibrar, isto é, sair de seu estado de repouso ou MRU.



Correia transportadora – A medida que o minério vai caindo sobre ela a massa transportada aumenta no decorrer do tempo



$R = m a$, se $a = 0$ temos $V = \text{constante}$

REPOUSO MRU

Portanto a resultante das forças que atuam sobre um objeto só é nula em duas situações: REPOUSO E MRU, qualquer situação diferente dessas implica dizer que o corpo encontra-se acelerado ($a \neq 0$), isto é a força resultante é não nula ($R \neq 0$), portanto sua velocidade varia no decorrer do tempo

Como é possível observar através do quadro acima, a Lei da Inércia trata do equilíbrio dos corpos (Velocidade constante). Para desequilibrar um corpo se faz necessário a ação de um agente externo (força). Esse desequilíbrio é observado pela variação temporal de velocidade do corpo.

A inércia é uma propriedade intrínseca ao qualquer corpo. A inércia é propriedade que um corpo possui de resistir a mudança de velocidade.

A força necessária para tirar uma cadeira do repouso ($v=0$) e colocá-la em movimento, isto é, variar sua velocidade, não é suficiente para movimentar um carro, o carro oferece maior resistência a variação de velocidade, em outras palavras a inércia do carro é maior que a da cadeira.

O cinto de segurança ilustra muito bem a lei da inércia. Este dispositivo de segurança tem por finalidade impedir que o ocupante do automóvel se choque com o pára-brisa do veículo.



É baseado na primeira lei de Newton que é possível realizar viagens espaciais à grandes distâncias sem gastar combustível, caso contrário os tanques de combustíveis das naves seriam gigantescos

Segunda Lei de Newton ou Lei Fundamental da Dinâmica

A resultante das forças que atuam em um corpo é diretamente proporcional a aceleração por ele adquirida. O efeito de força sobre um corpo é fazê-lo acelerar, isto é, produzir variação de velocidade e, portanto desequilibrá-lo.

$$\vec{R} = m\vec{a}$$

A segunda lei de Newton é mais abstrata que a primeira. Aceleração é produzida quando uma força atua sobre uma massa. Quanto maior a massa do corpo a ser acelerado, maior a força necessária para acelerá-lo. A resultante das forças externas e a aceleração sempre irão possuir a mesma direção e o mesmo sentido.

Por outro lado, é importante ressaltar que a equação anterior só é válida quando a massa do sistema permanece constante. Caso a massa seja variável, no caso de uma correio transportadora de minério, a equação já deve ser escrita da seguinte forma.

$$\vec{F} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \left(\frac{m_f - m_i}{\Delta t} \right) \cdot v$$

$$\Delta m = m_f - m_i \text{ (variação da massa)}$$

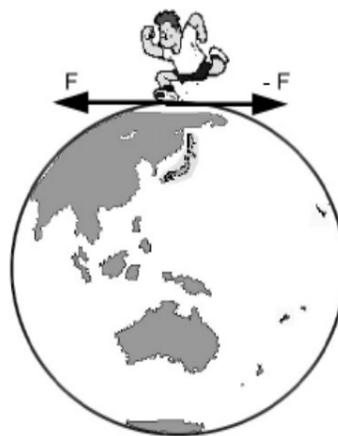
$$\vec{F} = \frac{\Delta m}{\Delta t} \cdot v$$

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \text{variação temporal de massa}$$

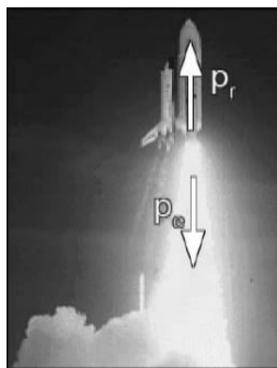
Terceira Lei de Newton ou Lei da Ação e Reação

Para toda força de ação existe uma força de reação de mesma direção, mesmo valor numérico e sentido contrário. Portanto as forças sempre atuam aos pares.

Ao andarmos, empurramos o piso pra trás (ação) e o piso nos empurra para frente (reação)



Os foguetes ao levantarem vô expõem (empurram) massa de combustível para trás (ação) e devido a força de reação são empurrados para frente. De forma semelhante pode-se explicar a decolagem e permanência de aviões em vô.



Ação e Reação nunca se equilibram pois são aplicadas em corpos diferentes.



Cronologia - Isaac Newton



1642: Nascimento de Isaac Newton em Woolsthorpe, Lincolnshire, em 25 de dezembro (Segundo o calendário Juliano)

1661: É admitido como subsizar no Trinity College de Cambridge

1665: Deixa Cambridge em agosto, por causa da Peste Negra

1665-1666: Trabalhos sobre óptica, matemática e gravitação

1667: Newton volta a Cambridge, em seguida, é eleito *fellow* do Trinity College

1669: Descrição do telescópio a reflexão. Redação do *De analysi per arequationes numero terminorum infinitas*, sobre a teoria das fluxões. Nomeação para a cátedra lucasiana

1672: Newton torna-se membro da Royal society: para qual apresenta sua teoria sobre a luz e as cores

1676: Envia a Leibniz duas cartas relativas ao cálculo infinitesimal

1679-1680: Correspondência com Hooke sobre o movimento dos planetas

1684: encontro com Halley. Início dos trabalhos sobre os *Principia*

1687: Primeira edição dos *Principia*

1689: Newton é eleito para o Parlamento, como representante da Universidade de Cambridge

1696: É nomeado diretor da Casa da Moeda e muda-se para Londres

1699: Início da controvérsia com Leibniz

1704: Publicação do tratado *Óptica*, tendo como apêndice *De quadrata*, a primeira obra completa do cálculo das fluxões

1705: A rainha Ana Stuart confere-lhe um título de nobreza

1707: Publicação de *Arithmetica universalis*

1711: Publicação dos escritos de juventude sobre o cálculo infinitesimal e outras obras matemáticas

1713: Publicação de *Commercium epistolicum*. A Royal Society acusa Leibniz de plágio

1727: Morte de Newton, em 20 de março

HUMOR

Num vô comercial, o piloto liga o microfone e começa a falar aos passageiros:

- Bom dia, senhores passageiros, neste exato momento estamos a 9 mil metros de altura e estamos sobrevoando a cidade de... OH, MEU DEUS!

Em seguida, barulhos:

- Plect! Plect! Crash!

Todos ficam apavorados, e o piloto informa:

- Desculpem o susto. Quando eu fui pegar minha xícara de café, sem querer eu derrubei.

Precisam ver como ficou a parte da frente da

minha calça.

E um passageiro grita lá do fundo do avião:

- E o senhor precisa ver como ficou a parte de trás da minha cueca.

~~O gerente chama o empregado da~~ área de produção, negão, forte, recém-admitido:

- Qual é o seu nome?

- Eduardo – responde o empregado.

- Olhe – explica o gerente –, eu não sei em que espelunca você trabalhou antes,

mas aqui há autoridade! Nos reportamos às pessoas pelo sobrenome delas. Eu sou o senhor Mendonça. Agora quero saber: qual é o seu nome completo?

- É Eduardo Paixão.

- Tá certo, Eduardo. Você pode ir agora...

O psiquiatra incentiva o paciente:

- Pode me contar desde o princípio...

- Pois bem, doutor! No princípio e criei o

céu e a terra...

Dois amigos conversam no bar:

- Eu me casei duas vezes e, ó, nunca mais.

- Mas por que, cara?

- Minha primeira mulher morreu depois de comer cogumelos envenenados. A segunda, de fratura no crânio.

- No crânio? Mas o que aconteceu?

LASER - (Amplificação da Luz por Emissão Estimulada da Radiação) Teoria, Funcionamento e Aplicações

Aplicações do laser

Depois que um feixe luminoso parte do laser, pode ser mais concentrado ainda, por meio de dispositivos de focalização. A potência desses raios laser pode ser de vários milhões de watts, não sendo, portanto, de surpreender que a luz laser corte metal e que possa ser refletida da Lua como um feixe de radar. A tecnologia do laser também está sendo aplicada a comunicações a longa distância e ao processamento de dados. Você também pode encontrar o laser em leituras ópticas, nos preços dos produtos em supermercados e nos mais modernos vídeos e discos.

Cirurgia a laser

Na medicina, os lasers estão sendo usados com êxito em operações delicadas. Diferentemente dos bisturis, ele corta ao gerar calor no tecido corporal. O aquecimento cauteriza os vasos sanguíneos e faz a incisão, minimizando o sangramento. A luz pode ser direcionada com grande precisão. É ideal para operações nos olhos, quando corrige retinas, repara veias rompidas ou molda a córnea para curar deficiências da visão. Os bisturis a laser geralmente usam o dióxido de carbono, enquanto as máquinas para a oftalmologia costumam usar o argônio.



O feixe de um laser é coerente, muito estreito e intenso. A sua coerência faz com que o laser seja útil na produção de hologramas. A direção precisa do feixe, e a sua pequena abertura angular, faz com que o feixe seja instrumento cirúrgico útil para destruir células cancerosas ou para tratar do descolamento da retina. Os agrimensores usam lasers para conseguir alinhamento perfeito sobre grandes distâncias. Podem-se medir, com exatidão, grandes distâncias mediante a reflexão de um pulso de laser por um espelho e pela medida do tempo de ida e de volta do pulso. A distância entre a terra e a lua foi medida com aproximação de alguns centímetros graças à reflexão num espelho colocado na lua com este objetivo. Feixes de laser também se usam na pesquisa com fusão nuclear.

CARACTERÍSTICAS DE UM LASER

A luz de um laser é altamente monocromática
Todos os fótons de um mesmo LASER possuem a mesma cor, ou seja, mesma frequência e mesmo comprimento de onda. Na emissão estimulada a radiação emitida possui comprimento de onda igual ao comprimento de onda da radiação incidente, pois sua energia é igual a diferença ($E_2 - E_1$) necessária para o salto quântico do elétron e conseqüente emissão do fóton.

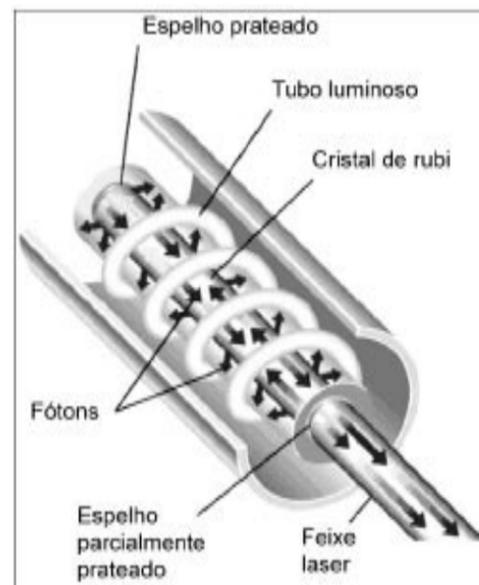
A luz de um laser é altamente coerente - A radiação emitida possui a mesma fase da radiação incidente, por este motivo são coerentes. Todas as radiações emitidas estão em fase.

A luz é altamente colimada (polarizada) - Um feixe de laser só se desvia do paralelismo total em virtude dos efeitos de difração produzidos na abertura, através da qual o feixe passa para o exterior.

O feixe do laser pode ser fortemente focalizado (muito intenso) - Esta propriedade está relacionada com o paralelismo do feixe de laser. Fluxos de energia da ordem de 10^{16} W/cm² podem ser obtidos com muita facilidade. Em contraste, uma chama de oxiacetileno possui uma densidade de energia de apenas 10^3 W/cm².

FUNCIONAMENTO

LASER - Sigla da expressão inglesa *light amplification by stimulated emission of radiation* (amplificação da luz por emissão estimulada da radiação) é um dispositivo que produz um intenso feixe de fótons coerentes graças à emissão estimulada. A figura mostra o diagrama esquemático do primeiro laser operativo, um laser de rubi, construído por Theodore Maiman, em 1960. O laser é constituído por um pequeno cilindro - cristal de rubi - (com alguns centímetros de comprimento) em torno do qual se enrola um tubo de flash helicoidal, contendo gás rarefeito. As extremidades do cilindro de rubi são planas e perpendiculares ao eixo do cilindro. O rubi é um cristal transparente de Al_2O_3 , com pequena fração (cerca de 0,05%) de cromo. O cristal é vermelho pois os íons cromo (Cr^{3+}) têm intensas bandas de absorção nas regiões do verde e do azul do espectro visível. Quando o tubo de flash dispara, há uma intensa emissão de luz, que dura alguns milissegundos uma ponderável parcela de átomos do sistema será conduzida ao estado excitado. O estado excitado é um estado metaestável, então eles permanecem assim por um intervalo de tempo relativamente longo. O flash emite uma radiação eletromagnética, de comprimento de onda idêntico ao da radiação que o átomo emite quando decai rumo ao estado fundamental. À passagem dessa radiação, os átomos do sistema vão decaindo sucessivamente, emitindo radiações que vão engrossando o feixe. No fim do processo, a maioria dos átomos está no estado fundamental, reconstituindo a situação de partida.

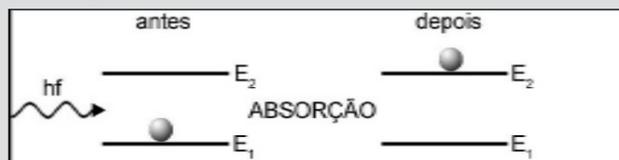


BIBLIOGRAFIA
TIPLER, Paul A. Física para cientistas e engenheiros - Vol 4. LTC. 1995. Rio de Janeiro.
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. Fundamentos de Física 4. LTC. 2a ed 1993. Rio de Janeiro.
<http://br.geocities.com/saladefisica>

QUADRO I

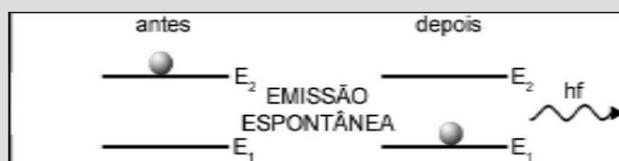
ABSORÇÃO - EMISSÃO ESPONTÂNEA - EMISSÃO ESTIMULADA

ABSORÇÃO
Na figura abaixo mostra o átomo inicialmente no seu estado de mais baixa energia, E_1 . Se um fóton de energia $hf = E_2 - E_1$ interagir com o átomo, o fóton será absorvido e o átomo passará para seu estado de energia mais elevada.



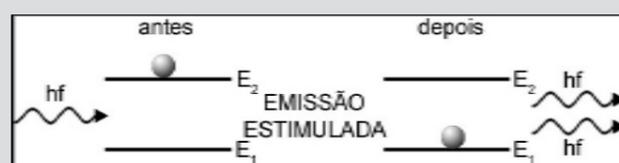
EMISSÃO ESPONTÂNEA
Na figura abaixo o átomo está no estado superior e não existe nenhuma radiação presente. Depois de um certo tempo médio T , o átomo move-se espontaneamente para o estado de mais baixa energia, emitindo um fóton de energia hf neste processo. Este processo é chamado de emissão espontânea, porque ele não é disparado por nenhum agente externo. A luz proveniente do filamento incandescente de uma lâmpada comum é produzida por este mecanismo.

Normalmente, a vida média dos estados excitados de um átomo, antes de emissão espontânea, é da ordem de 10^{-8} s. Contudo, existem alguns estados para os quais esta vida média é mais longa, talvez da ordem de 10^{-3} s. Estes estados são denominados metaestáveis e desempenham um papel fundamental na operação de um laser.



EMISSÃO ESTIMULADA
Na figura seguinte o átomo está novamente em seu estado de energia mais elevado, mas agora existe um espectro contínuo de radiação presente. Como no caso da absorção um fóton que interage com o átomo tem energia é dada por $hf = E_2 - E_1$

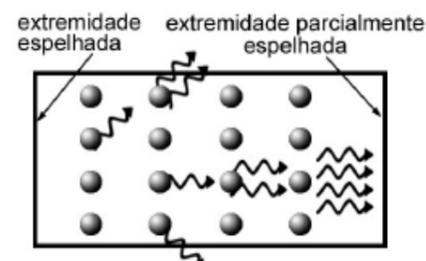
O fóton emitido é completamente idêntico ao fóton emitido pelo fóton estimulado. Ele possui a mesma energia, a mesma direção, a mesma fase e a mesma polarização. Podemos ver como uma reação em cadeia de processos semelhantes pode ser iniciado por meio de um evento de emissão estimulada. A luz do laser é produzida desta maneira.



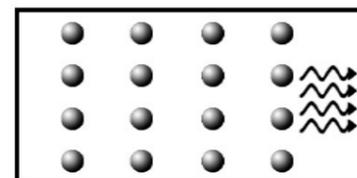
QUADRO II

Acumulação do feixe de fótons num laser

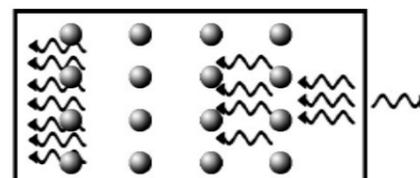
Parte dos átomos emite fótons espontaneamente, alguns dos quais deslocam-se para a direita e estimulam a emissão de fótons por outros átomos, paralelamente ao eixo do cristal.



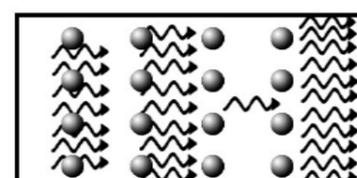
Quatro fótons atingem a face direita do cristal, parcialmente espelhada.



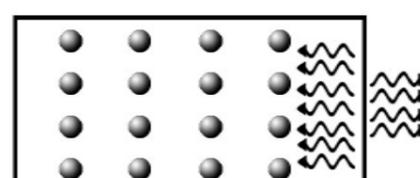
Um fóton foi transmitido e os outros refletidos. Quando estes fótons atravessam o cristal do laser, estimulam a emissão de mais fótons e o feixe se acumula.



Quando o feixe atinge outra vez a face direita está constituído por muitos fótons.



Parte destes fótons é transmitida e a parte restante é refletida.



Edição e Produção



Orival Medeiros

Graduado em Física. Foi professor do departamento de Física da UFPa. Atualmente é professor dos Colégios Ideal Militar, Leonardo da Vinci e dos colégios estaduais; Souza Franco e IEEP.



MSc Edilson Lima

Professor de Física dos Colégios Moderno, Ideal Militar e FAMA, dos cursos Physics e Equipe é também coordenador da equipe de Física do Colégio Moderno.



Félix Anderson:

Professor de Física com larga experiência em vestibulares. É professor dos Colégios Ideal Militar e Sophos e do curso Physics.