



Aracaju

Prefeitura da Cidade

Uma cidade para todos



CONCURSO PÚBLICO

Secretaria Municipal de Administração
Secretaria Municipal de Saúde

**CADERNO
DE PROVAS**

NÍVEL SUPERIOR

Técnico de Vigilância em Saúde – Física

**Aplicação:
18/1/2004
TARDE**

Cargo 69



LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira se ele contém **cento e vinte** itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de **1 a 120**.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Recomenda-se não marcar ao acaso: a cada item cuja resposta marcada diverja do gabarito oficial definitivo, além de não marcar ponto, o candidato perde **um** ponto, conforme consta no Edital n.º 1/2003, de 17/11/2003.
- 4 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas é de **três horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I **19/1/2004** – Divulgação, a partir das 10 h (horário de Brasília), dos gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, na Internet — no sítio <http://www.cespe.unb.br> — e nos quadros de avisos do CESPE/UnB — em Brasília.
- II **20 e 21/1/2004** – Recebimento de recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, exclusivamente nos locais e no horário que serão informados na divulgação dos referidos gabaritos.
- III **11/2/2004** – Data provável da divulgação (após a apreciação de eventuais recursos), nos locais mencionados no item I e no Diário Oficial do Município de Aracaju, do resultado final das provas objetivas e do concurso.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido no item 10 do Edital n.º 1/2003, de 17/11/2003.
- Informações relativas ao concurso poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX) 61 448 0100.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**; ou o campo designado com o código **SR**, caso desconheça a resposta correta. Marque, obrigatoriamente, para cada item, um, e somente um, dos três campos da **folha de respostas**, sob pena de arcar com os prejuízos decorrentes de marcações indevidas. A marcação do campo designado com o código **SR** não implicará anulação. Para as devidas marcações, use a folha de rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, que é o único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Quem sabe faz a hora...

1 **A**s brasileiras jamais tiveram um programa eficaz e duradouro de planejamento familiar. Houve diversas iniciativas insuficientes nas últimas décadas.

4 Até o final da década passada, a esterilização foi praticada de maneira clandestina, pois era vista como uma cirurgia lesiva. Após o esforço do movimento feminista, o
7 Congresso aprovou uma lei determinando critérios para a intervenção. Curiosamente, foi durante os anos em que a laqueadura foi o método mais usado que houve a maior queda
10 de natalidade no país. Os especialistas sustentam, porém, que a laqueadura é apenas um dos ingredientes dessa transformação. Estão entre eles a migração do campo para a
13 cidade, a tripla jornada feminina (cuidar da casa, dos filhos e trabalhar fora), a liberdade sexual, o acesso aos métodos anticoncepcionais e a AIDS. O alvo das políticas controladoras da natalidade não era evitar a miséria, mas preservar a
16 capacidade de pagar os grandes empréstimos, pois um país que não pára de crescer, na visão capitalista, pode não ter
19 condição de quitar seus compromissos porque precisa fazer mais investimentos em educação, saúde e transporte.

Mônica Tarantino. Um corte pela raiz. In: *Istoé*, 5/3/2003, p. 72 (com adaptações).

Com respeito ao texto acima, julgue os itens a seguir.

- 1 Preservam-se a coerência e a correção gramatical do texto ao se substituir as duas ocorrências da forma verbal “houve” (R2 e 9) por **existiu**.
- 2 Textualmente, os termos “esterilização” (R4), “intervenção” (R8) e “laqueadura” (R9) remetem ao mesmo método de controle da natalidade.
- 3 Nas linhas 13 e 14, a expressão entre parênteses explícita como deve ser interpretada “a tripla jornada feminina” (R13) e admite ser demarcada por duplo travessão no lugar dos parênteses.
- 4 A substituição do conectivo “mas” (R16) por seu sinônimo, **no entanto**, preserva a coerência textual e a correção gramatical do texto.
- 5 Na linha 18, o deslocamento de “não” (2.^a ocorrência) para imediatamente antes do verbo “pode” preserva os sentidos textuais e a correção gramatical.
- 6 Depreende-se da argumentação do texto que as falhas no planejamento familiar são consequência da opção capitalista de dar prioridade à capacidade de pagar os grandes empréstimos para evitar a miséria.

1 **A** Medicina, desde seus primórdios, é o exercício da relação entre médico e paciente, e assim foi até o surgimento dos convênios. Desde então, as
4 dificuldades em administrar e controlar as diversas variáveis dessas estruturas têm-se colocado como um dos grandes desafios para os médicos e seus pacientes.

7 A solução passa, com certeza, pela união de forças e organização forte e representativa, tanto do ponto de vista político quanto administrativo, de uma estrutura que possa
10 coordenar e defender nossos interesses, equilibrando a relação médico-convênio.

13 Já passa da hora de retomarmos as rédeas de nosso futuro, e o controle da valorização coerente e justa sobre nosso trabalho, e de colocarmos cada um no seu devido lugar.

16 É necessário acordar agora e ir ao encontro dos nossos diversos direitos. Para isso, precisamos contar com o respaldo das entidades representativas de nossa classe e a união verdadeira de forças em torno de um objetivo único
19 e maior, ou seja, os interesses dos médicos e, conseqüentemente, dos pacientes.

Visão do editor. In: *AMBr Revista*, abr./2003 (com adaptações).

Considerando as idéias e estruturas do texto acima, julgue os seguintes itens.

- 7 Depreende-se do texto que, em decorrência das dificuldades para administrar as variáveis envolvidas, o surgimento dos convênios foi nocivo para a relação médico-paciente.
- 8 O emprego de pronomes possessivos e verbos na primeira pessoa do plural indica que o autor do texto se assume como médico, ou como representante da classe médica.
- 9 A expressão “Desde então” (R3) retoma o marco temporal expresso por “desde seus primórdios” (R1).
- 10 Preservam-se a coerência textual e a correção gramatical ao se substituir a preposição na expressão “em administrar e controlar” (R4) pela preposição **para**.
- 11 A argumentação do texto permite inferir que “cada um” (R14) refere-se a “médico” e “convênio” (R11).
- 12 Respeitam-se as regras gramaticais e preservam-se os sentidos do texto ao se substituir “ao encontro dos” (R15) por **de encontro aos**.
- 13 O verbo “contar” (R16) é complementado, sintática e semanticamente, pelos termos iniciados por “com o respaldo” (R16-17) e por “a união” (R18).

1 **E**ntre os Princípios Fundamentais do Código de Ética Médica, o artigo 11 preceitua que o médico deve manter sigilo quanto às informações de que tiver conhecimento no desempenho de suas funções. Excetuando a justa causa e o dever legal, para atender às solicitações de cópias de documentos contidos nos prontuários, somente com o conhecimento expresso do paciente o médico

4 poderá passar informações ao conhecimento de terceiros.

A quebra do sigilo médico só pode acontecer em situações muito especiais da Medicina. Ao paciente, proprietário exclusivo das informações sigilosas, intransmissíveis a terceiros, nascidas da relação médico-paciente, há garantia permanente de disponibilizar, sob a forma de cópia, as informações que possam ser objeto de necessidade médica, social ou jurídica. O sigilo deve ser mantido, mesmo que o fato seja de conhecimento público ou que o paciente tenha falecido.

7 A instituição, como proprietária do prontuário, é a responsável pela sua guarda e conservação. No caso de pacientes atendidos na clínica privada do médico, cabe a este a sua guarda.

10 Constitui constrangimento ilegal exigir-se de hospitais e clínicas a revelação de suas anotações sigilosas.

Geraldo D. Secunho. Nosso aliado, o prontuário. In: Ética Revista, out./2003 (com adaptações).

Com base no texto acima, julgue os itens a seguir.

- 14 De acordo com as regras da norma culta, é opcional o emprego da preposição “de” (R2) antes do pronome relativo; por isso, sua omissão não prejudicaria a correção do texto.
- 15 Na linha 2, a substituição do verbo “atender” pelo substantivo correspondente, **atendimento**, preserva a coerência textual; mas, para que se mantenha a correção gramatical, será obrigatória a retirada do sinal indicativo de crase em “às solicitações” (R3).
- 16 O emprego da preposição no termo “Ao paciente” (R5) é, de acordo com as regras gramaticais, exigência do substantivo “garantia” (R6).
- 17 Preservam-se a construção passiva e a correção gramatical ao se substituir “O sigilo deve ser mantido” (R7) por **Deve-se manter o sigilo**.
- 18 Mantém-se a correção gramatical com a substituição do modo subjuntivo, em “tenha” (R8), pela forma verbal correspondente no indicativo.
- 19 Na linha 9, a expressão “como proprietária do prontuário” está escrita entre vírgulas por constituir um aposto que fornece uma característica explicativa para “instituição”.
- 20 Caso o termo “do prontuário” (R9) fosse empregado no plural, para se preservar a coerência textual, a expressão “sua guarda” também teria de ser usada no plural, em suas duas ocorrências, às linhas 9 e 10: **suas guardas**.

Com relação aos conselhos federais e regionais das profissões de saúde, julgue os itens que se seguem.

- 21 São órgãos de defesa dos direitos trabalhistas dos profissionais de saúde.
- 22 Todos os profissionais de saúde são obrigados a ter registro nos respectivos conselhos regionais de sua categoria.
- 23 A finalidade principal desses órgãos é fiscalizar o exercício da profissão.

O Sistema Único de Saúde (SUS) é o conjunto de ações e serviços de saúde prestados por órgãos e instituições públicos federais, estaduais e municipais no Brasil. Acerca do SUS, julgue os seguintes itens.

- 24 Os serviços privados podem participar do SUS em caráter complementar.
- 25 As ações de saúde do trabalhador estão excluídas do campo de atuação do SUS.
- 26 Os objetivos do SUS incluem a coordenação das ações de saneamento básico.
- 27 É de responsabilidade do SUS a formulação e execução da política de sangue e seus derivados.

Quanto às competências dos diferentes níveis de direção do SUS, julgue os itens seguintes.

- 28 Cabem à direção estadual estabelecer normas e executar a vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras.
- 29 Cabem à direção municipal controlar e fiscalizar os procedimentos dos serviços privados de saúde.
- 30 Cabe à direção municipal executar ações de saneamento básico.
- 31 Não cabe à direção municipal formar consórcios administrativos intermunicipais.

O conselho de saúde, em cada nível de governo, é um órgão colegiado, de caráter permanente. Com referência aos conselhos de saúde no Brasil, julgue os seguintes itens.

- 32 Todos têm caráter deliberativo.
- 33 Na composição desses conselhos, não participam os prestadores de serviços de saúde.
- 34 Atuam no controle econômico e financeiro da instância correspondente.
- 35 A representação dos usuários nesses conselhos deve corresponder a um terço da participação do conjunto dos demais segmentos.
- 36 Pelo fato de esses conselhos serem autônomos, as suas decisões não necessitam de homologação por parte de autoridade da esfera governamental correspondente.

A educação em saúde é um componente da educação global dos indivíduos de importância fundamental na promoção, proteção e recuperação da saúde. Acerca desse assunto no Brasil, julgue os itens a seguir.

- 37 Para fins de redução da incidência da dengue, devem ser priorizadas ações voltadas à busca de tratamento hospitalar da doença.
- 38 Para a redução da incidência da esquistossomose, as ações devem ser orientadas para o destino adequado das fezes e ainda para o diagnóstico e tratamento dos portadores do verme.
- 39 No controle do calazar (leishmaniose visceral), as ações devem ser voltadas para a informação da população acerca da necessidade de vacinação contra essa doença.
- 40 No controle da raiva, a população deve ser orientada para a vacinação anual de cães e gatos domésticos.

O manto protetor do sigilo bancário para pessoas físicas e empresas tem de ser encurtado em nome do combate à lavagem de dinheiro e seu operador, o crime organizado. Essa foi a idéia mais poderosa que emergiu dos três dias de discussões entre autoridades com poder de decisão em 22 agências do Executivo Federal, além do Judiciário e do Ministério Público Federal. De imediato, o consenso produzido no Encontro Nacional de Combate à Lavagem de Dinheiro provocará um compartilhamento maior de informações sigilosas entre agências como a Receita Federal, o Conselho de Controle de Atividades Financeiras e o Banco Central, por exemplo.

O procurador-geral da República, Cláudio Fonteles, resumiu, ao final do encontro, os argumentos contra o rigor excessivo do sigilo bancário: “Não há direito individual absoluto, especialmente quando vemos a sociedade ser violentamente agredida pela macrocriminalidade, que opera a lavagem de dinheiro”.

Correio Braziliense, 8/12/2003, p. 3 (com adaptações).

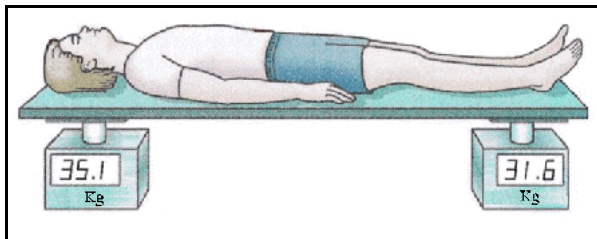
Tendo o texto acima por referência inicial e considerando os múltiplos aspectos que envolvem o tema nele abordado, julgue os itens subsequentes.

- 41 Na economia globalizada dos dias de hoje, os avanços tecnológicos — como os verificados na área de informática — facilitam a rápida circulação de capitais, lícitos ou não, pelos quatro cantos do mundo.
- 42 Os **paraísos fiscais** são assim denominados, entre outras razões, pela liberalidade com que recebem os capitais provenientes das mais diversas origens e pela menor carga de tributos que sobre eles incidem.

- 43 O sistema financeiro suíço é mundialmente conhecido pela rigidez de seu sigilo bancário, jamais quebrado, e pela decisão do país de não repatriar capitais depositados em suas instituições, ainda que provada sua origem ilícita.
- 44 A fragilidade da legislação brasileira impediu que, há alguns anos, recursos ilicitamente subtraídos do INSS e remetidos ao exterior fossem repatriados, além de impedir a prisão dos principais envolvidos.
- 45 O contrabando e o tráfico de drogas ilícitas e de armas respondem, na atualidade, por grande parte do montante de dinheiro que, rotineiramente, é **lavado**, ou seja, transformado em lícito algo originado de atividades ilícitas.
- 46 A lavagem de dinheiro, em escala mundial, prescinde da participação de pessoas influentes, ocupantes de cargos na estrutura do Estado, tendo em vista a sofisticada tecnologia utilizada pelo crime organizado.
- 47 No Brasil, a sensação de impunidade — que incomoda cada vez mais a opinião pública — é reforçada pelo fato de que, apesar de todas as evidências ou de provas irrefutáveis — detentores de altos postos nos Poderes da República não chegam a ser presos ou detidos.
- 48 Infere-se do texto que a questão do sigilo bancário ainda é vista como uma espécie de direito sagrado que, ao ser arranhado, jogaria por terra o direito individual e a própria concepção de Estado democrático que a Carta de 1988 buscou consolidar.
- 49 O Congresso Nacional brasileiro tem utilizado um de seus principais instrumentos de investigação, a comissão parlamentar de inquérito (CPI), para examinar casos de evasão de divisas e de lavagem de dinheiro.
- 50 Uma das medidas consideradas indispensáveis para o êxito do esforço concentrado contra a macrocriminalidade citada no texto é a flexibilização do sigilo bancário, acompanhada de maior rigidez em relação a movimentações financeiras consideradas suspeitas, incluindo o bloqueio administrativo de bens e de valores.

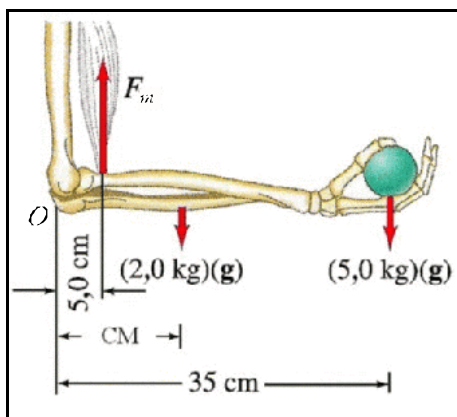
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Uma pessoa de 170 cm de altura está deitada em uma mesa fina, de massa desprezível. A mesa está apoiada em duas balanças, uma sob a cabeça e a outra sob os pés, que registram 35,1 kg e 31,6 kg, respectivamente, como mostra a figura abaixo.



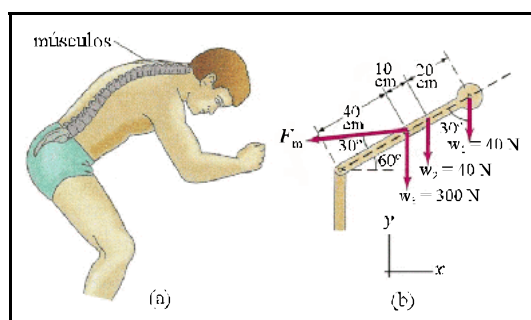
Com relação a essa situação, julgue o item abaixo.

- 51 O centro de gravidade do corpo da pessoa está localizado a 60,0 cm dos pés.



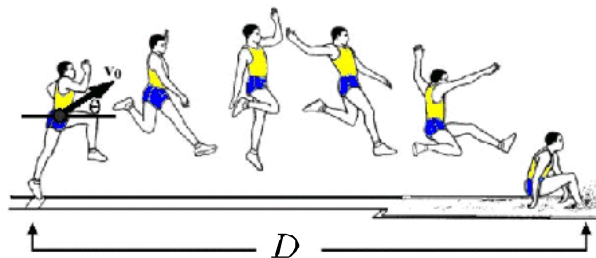
A figura acima mostra a força F_m exercida pelo músculo do bíceps ao se segurar um peso. Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, e a soma das massas do antebraço e da mão igual a 2,0 kg. Com relação a essas informações, julgue o item a seguir.

- 52 Se F_m for igual a 400 N, o centro de massa (CM) coincide com o centro de gravidade (CG), o qual está localizado a 12,5 cm da origem do sistema.



A figura acima mostra um atleta fazendo exercícios físicos e o diagrama esquemático das forças atuando sobre o atleta, em que w_1 , w_2 e w_3 são forças relativas aos pesos da cabeça, dos braços e do tronco, respectivamente. Considere o $\text{sen } 30^\circ = 0,5$. A partir dos dados fornecidos, julgue o item subsequente.

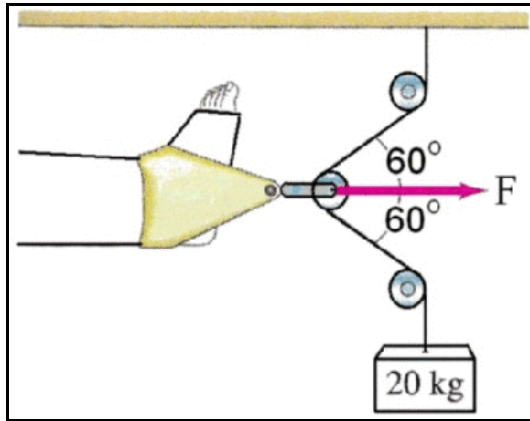
- 53 O torque resultante exercido pelos músculos das costas é função da força resultante F_m e vale 14,0 Nm.



A modalidade esportiva de salto em distância pode ser modelada por lançamento de projétil, como mostra a figura acima. Considerando o corpo humano uma partícula, tem-se que o alcance D em um salto em distância depende da velocidade inicial v_0 , da aceleração da gravidade g , e do ângulo de saída 2 segundo a relação: $D = \frac{v_0^2}{g} \text{sen}(2\theta)$. A respeito desse tipo de movimento, julgue o item abaixo.

- 54 D será máximo quando o ângulo 2 for igual a 60° graus.

RASCUNHO



Com relação à figura acima, que mostra a perna de um paciente sendo tencionada por um peso e o $\cos 60^\circ = 0,5$, julgue o item a seguir.

- 55** Considerando as roldanas ideais e a aceleração da gravidade igual a $10,0 \text{ m/s}^2$, o módulo da força resultante F sobre a perna é igual a 200 N.

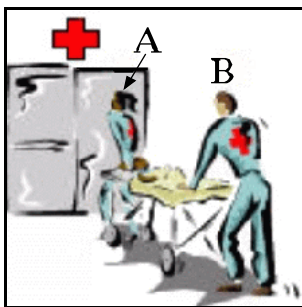


Figura I

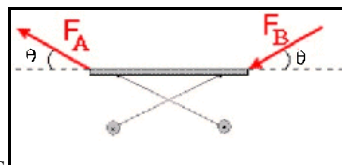


Figura II

As figuras acima mostram os paramédicos A e B transportando um paciente em uma maca sob um piso com atrito e o diagrama representativo das forças que ambos exercem sobre a maca. Com relação a forças e suas aplicações e à situação ilustrada nas figuras, julgue os itens subseqüentes.

- 56** Na situação considerada, para realizar o mesmo trabalho, a força exercida pelo paramédico B será de menor intensidade que aquela exercida pelo paramédico A.
- 57** A segunda lei de Newton estabelece que, para cada ação existe uma reação igual e em sentido contrário.
- 58** Se apenas forças conservativas estão agindo sobre um sistema, a energia mecânica total desse sistema permanece constante no tempo, ou seja, a energia mecânica total do sistema se conserva.
- 59** O momento angular de um corpo em rotação permanece constante se o torque resultante agindo sobre ele é constante e diferente de zero.

taxa metabólica

atividade humana	kcal/h	watts
dormindo	60	70
ato de sentar, levantar e outras atividades de escritório	120	115
atividades leves (comendo e vestindo-se)	200	230
atividades moderadas (andando e jogando tênis)	400	460
correndo a 15 km/h	1.000	1.150
andando de bicicleta	1.100	1.270

A taxa metabólica é uma medida da transformação energética feita pelo corpo humano. Ela é usualmente especificada em kcal/h ou em watts. Taxas metabólicas típicas em seres humanos são apresentadas na tabela acima, de acordo com a atividade desenvolvida por um indivíduo adulto com 65 kg de massa. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 60** Ao dormir, um homem adulto com 65 kg consome 7 joules a cada segundo.
- 61** Os dados relativos à potência consumida por um indivíduo adulto de 65 kg em diferentes atividades são apresentados na tabela acima.
- 62** Considere que, em 24 horas, uma pessoa adulta, com 65 kg, durma durante 8 horas e realize 1 hora de atividades moderadas, 5 horas de atividades leves e 10 horas de atividades de escritório. Nessa situação, no período considerado, a energia transformada será menor que $1,0 \times 10^6 \text{ J}$.

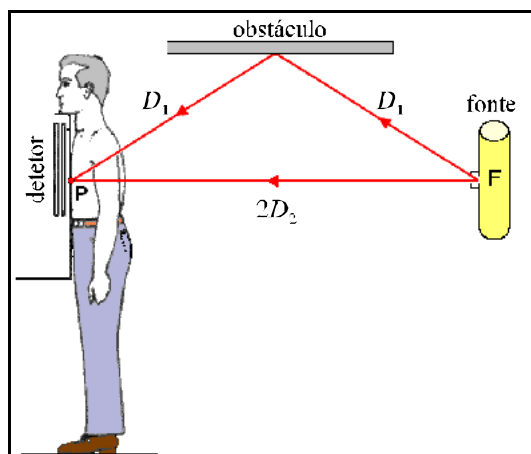
RASCUNHO

As radiações são denominadas ionizantes quando produzem íons, radicais e elétrons livres na matéria que sofreu a interação. A ionização ocorre quando as radiações incidentes possuem energia suficiente para quebrar as ligações químicas ou expulsar elétrons dos átomos após colisões. A quantidade de exposição à radiação pode ser expressa, em geral, em duas unidades, o milirém (mrem) e o sievert (Sv). O rem é uma unidade de dose de radiação ionizante que produz o mesmo efeito biológico de uma unidade de dose de raios X. Nos Estados Unidos da América (EUA), é aceitável, no limite, uma dose equivalente a 360 mrem por ano. As doses absorvidas pelos tecidos humanos na tomografia computadorizada variam de 10 mSv a 100 mSv e estão no limite cientificamente estabelecido para a produção de câncer e, portanto, precisam ser minimizadas. A Portaria n.º 4/1994 da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego estabeleceu que os limites de tolerância para radiações ionizantes são os que constam na norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) NE 3.01 Diretrizes Básicas de Radioproteção. A CNEN é o órgão público responsável pela legislação e pela fiscalização do uso da radiação no Brasil. A tabela abaixo mostra alguns desses limites máximos de dose equivalente por ano, recomendados pela CNEN.

dose equivalente	trabalhador	público
dose equivalente	50 mSv	5 mSv
dose equivalente para a pele	500 mSv	50 mSv
dose equivalente para cristalino	150 mSv	50 mSv
dose equivalente p/extremidades	500 mSv	50 mSv

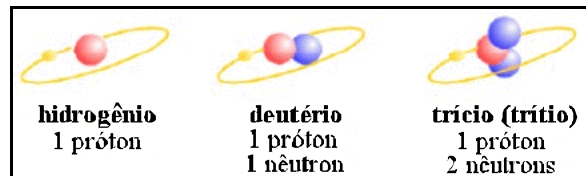
Considerando as informações do texto acima, julgue os itens que se seguem.

- 63 O limite de dose equivalente para a população em geral é de 5,0 rem/ano.
- 64 O raio X é uma radiação ionizante.
- 65 A figura abaixo mostra um paciente sob a ação de ondas eletromagnéticas, produzidas por um fonte F. As ondas atingem o ponto P por incidência direta e por reflexão no obstáculo. Nesse caso, é correto afirmar que haverá interferência construtiva das ondas eletromagnéticas no ponto P, quando $D_1 + D_2 = n\lambda$, em que λ é o comprimento de onda e n é um número inteiro.




- 66 Nos Estados Unidos da América (EUA), a dose equivalente limite aceitável é superior à estabelecida no Brasil pela CNEN.
- 67 A CNEN é uma instituição privada que planeja, orienta, supervisiona e fiscaliza as atividades nucleares no Brasil.
- 68 Os aparelhos de raios X não são radioativos, quando desligados, pois somente emitem radiação quando estão ligados.

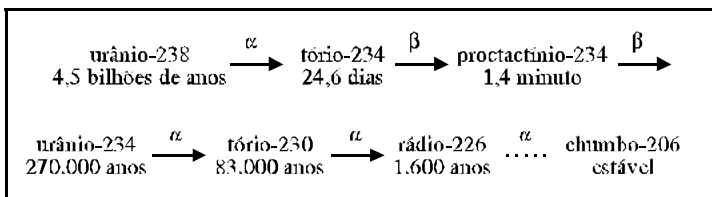
- 69 A irradiação de alimentos é uma técnica eficiente para eliminar ou reduzir microorganismos, parasitas e pragas, sem comprometer a qualidade dos alimentos ou causar prejuízos ao consumidor. É um processo que retarda o apodrecimento e reduz o volume de perdas de produção.
- 70 Todos os isótopos de um átomo têm em comum o mesmo número atômico Z e, conseqüentemente, o mesmo número de elétrons. Eles diferem uns dos outros apenas pela massa atômica ou o número de massa. O elemento químico hidrogênio tem 3 isótopos: o hidrogênio, o deutério e o trítio, como mostra a figura abaixo.



- 71 Meia-vida é o tempo necessário para a atividade de um elemento radioativo ser reduzida à metade da atividade inicial.
- 72 Define-se por dose absorvida D a grandeza expressa por $D = E / m$, em que E é o valor esperado da energia depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa m . A unidade SI de dose absorvida é o joule por quilograma, denominada gray (Gy).
- 73 Em um paciente com 74 kg injetou-se intravenosamente mercúrio-197, que emite radiação gama. Nesse caso, se a energia total absorvida pelo organismo do paciente for igual a $7,4 \times 10^2$ J, a dose absorvida por ele será igual a 1,0 Gy.
- 74 A dose equivalente é definida pelo produto da dose absorvida pelos fatores de qualidade Q e de modificação N , ou seja: $H = D \times Q \times N$. Por convenção, os fatores de qualidade e modificação são todos iguais a 1,0. Sabe-se, também, que a dose média absorvida pelo trato gastrointestinal é de 500 mrad. Nesse caso, se um paciente ingerir uma pequena quantidade de trítio, que emite radiação de 18 keV, a dose equivalente (H) em Sv será igual a 10 mSv.

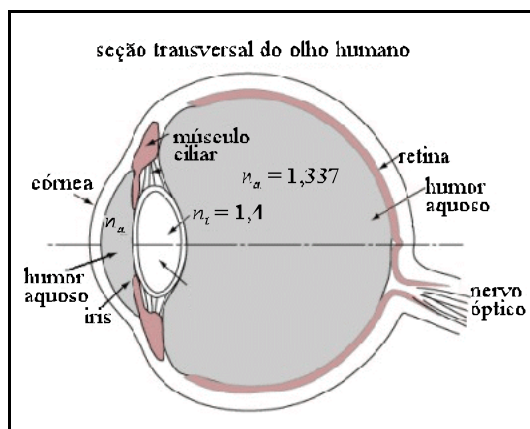
RASCUNHO

- 75 A luz visível, as microondas, as ondas de rádio AM e FM, o radar, o *laser* e os raios X são exemplos de radiações eletromagnéticas.
- 76 Ondas eletromagnéticas não podem ser polarizadas.
- 77 A velocidade de uma onda eletromagnética depende do meio de propagação.
- 78 O símbolo ao lado é um padrão internacional que indica apenas a presença, no local, de radiação gama. 
- 79 A radiação α , constituída por dois prótons e dois nêutrons, com carga positiva 2^+ , é emitida por núcleos instáveis de elevada massa atômica.
- 80 A série radioativa abaixo mostra a desintegração nuclear do urânio com as suas respectivas meias-vidas e as partículas emitidas no processo. É correto afirmar, nesse caso, que o processo de desintegração do urânio nunca se estabiliza.



- 81 O raio X é uma radiação eletromagnética com comprimento de onda muito grande, quando comparado com as distâncias atômicas em materiais. Esse tipo de radiação não pode ser usado na caracterização de estruturas moleculares e, conseqüentemente, a lei de Bragg não se aplica a esse tipo de radiação.

O olho humano é um sistema complexo que funciona basicamente pela refração dos raios luminosos. A refração dos raios luminosos nas diversas partes do olho é responsável pela sua focalização na retina. O olho é formado pela córnea, a qual é seguida por um fluido claro, praticamente incolor, chamado humor aquoso. A seguir vêm a íris, que é um diafragma, composto principalmente de músculos circulares responsáveis pela abertura variável, e a pupila, por onde entra a luz. Logo após a pupila, encontra-se o cristalino, que é a lente responsável pela convergência dos raios luminosos. O cristalino é uma lente delgada, biconvexa e com concavidade variável. A imagem é formada na retina, que fica no fundo do globo ocular. Entre a retina e o cristalino, encontra-se o humor aquoso, que tem índices de refração diferentes, como mostra a figura abaixo.

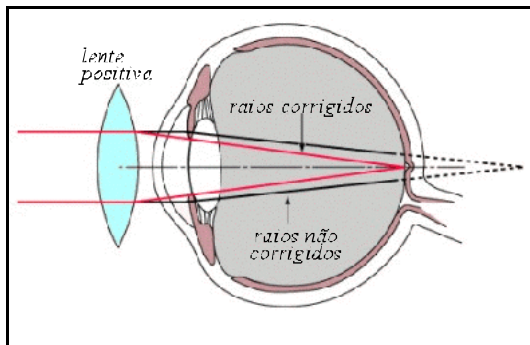


Com base no texto e na figura acima, julgue os itens a seguir.

- 82 O ângulo de refração dos raios luminosos, ao passarem da lente (cristalino) para o meio aquoso, será maior que o ângulo de incidência.
- 83 O cristalino é uma lente divergente.
- 84 Os raios luminosos, ao passarem pelo cristalino, sofrem refração, cujo ângulo refratado pode ser expresso pela equação: $\sin \theta_r = \frac{n_a}{n_l} \sin \theta_i$, em que θ_i e θ_r são os ângulos de incidência e refração, respectivamente.

RASCUNHO

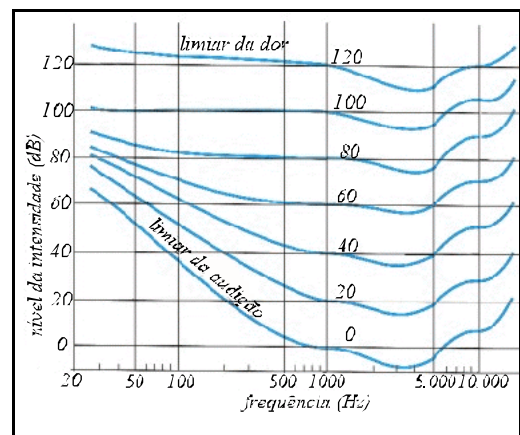
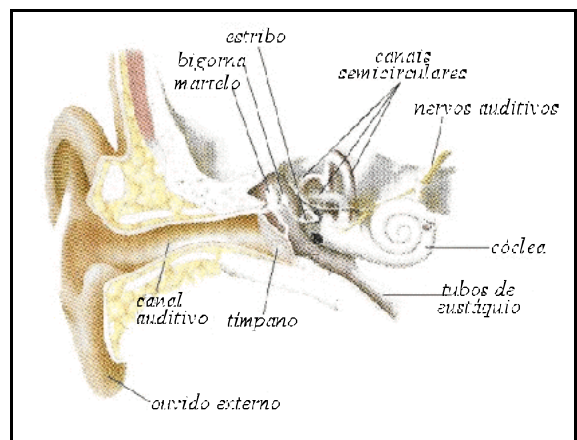
- 85 A imagem formada na retina de um olho normal é real e invertida.
- 86 Não poderá ocorrer reflexão interna total dos raios luminosos no interior do cristalino.
- 87 A capacidade de o olho humano focalizar tanto objetos próximos quanto afastados deve-se à curvatura variável do cristalino.
- 88 Um globo ocular muito comprido ou a córnea do olho com curvatura exagerada não conseguem focalizar na retina objetos distantes, pois a focalização ocorre antes da retina. Pessoa com esse tipo de problema é considerada míope.
- 89 A convergência da lente C_d necessária para corrigir um olho míope com o ponto distante a 1,0 m do olho é igual a +1 dioptria, e a lente corretiva deve ser convergente.
- 90 A hipermetropia é corrigida com lentes convergentes ou positivas, como mostra a figura abaixo.



- 91 O conceito de ampliação linear transversal é definido pela razão entre as distâncias imagem i e objeto o , ou seja, $A = \frac{i}{o}$.

RASCUNHO

A fonação e a audição são meios importantes de comunicação. A audição envolve um sistema mecânico que estimula as células receptoras do som, chamadas células ciliadas. A função do ouvido é converter a onda mecânica em estímulos nervosos. O ouvido é constituído basicamente por três partes: o ouvido externo, com a orelha e o canal auditivo; o ouvido médio, com um sistema de três ossículos, que são o martelo, a bigorna e o estribo, e o ouvido interno, com a cóclea, que contém fluidos, onde ocorre a conversão do som em pulso elétrico. A razão entre a intensidade mais alta e a mais baixa do som detectável pelo ouvido humano é cerca de 10^{12} . O intervalo de frequências das ondas sonoras audíveis varia de 20 Hz a 20.000 Hz. Entretanto, a sensibilidade não é uniforme em todo intervalo de frequência, sendo maior entre 2 kHz e 5 kHz. O conduto auditivo externo se comporta como um tubo acústico fechado, cuja frequência de ressonância é definida pela função $f = \frac{v}{4 \times L}$, em que v é a velocidade do som no ar a 27°C e igual a 340 m/s; L é o comprimento do meato auditivo, que varia de 2 cm a 3 cm. As figuras a seguir mostram o ouvido e seus componentes e o gráfico do comportamento da sensibilidade do ouvido humano em função da frequência.



De acordo com as informações apresentadas no texto e nas figuras acima, julgue os itens a seguir.

- 92 A sensibilidade do ouvido humano varia uniformemente com a frequência da onda sonora.
- 93 O ouvido humano é mais sensível na faixa de frequências menores do que 0,5 kHz.
- 94 A escala usada no gráfico é do tipo *mono-log*, a qual permite representar uma faixa maior de frequência.
- 95 Decibel (dB) é a unidade de medida da intensidade sonora.

- 96 A curva característica do limiar da dor é mais sensível a variações na frequência que a curva do limiar da audição.
- 97 O gráfico mostra que o ouvido humano é bastante sensível a variações de frequências no intervalo entre 0,2 kHz e 1,0 kHz, quando a intensidade é da ordem de 100 dB.
- 98 A frequência de ressonância do meato externo está compreendida entre 2,8 kHz e 4,3 kHz.
- 99 Ondas sonoras podem ser polarizadas.
- 100 Ondas sonoras são ondas mecânicas transversais.
- 101 Ondas sonoras podem ser difratadas ao passarem por pequenas aberturas.
- 102 Na refração, o ângulo de refração θ_2 pode ser expresso pela equação, $\text{sen } \theta_2 = \frac{v_1}{v_2} \text{sen } \theta_1$, em que θ_1 é o ângulo de incidência, v_1 e v_2 são as velocidades da onda nos diferentes meios, respectivamente.

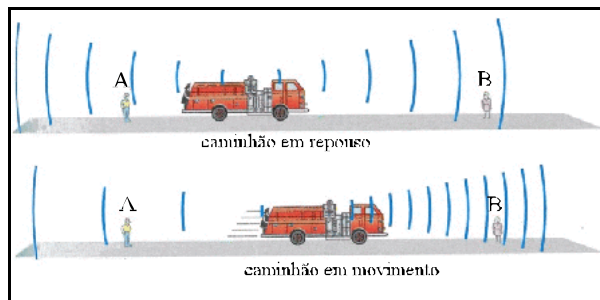
O equipamento de ultra-sonografia utiliza ondas sonoras de alta frequência para gerar imagens de partes do corpo humano. A técnica nesse processo é similar àquela usada na orientação dos morcegos e golfinhos, assim como de navios (sonar). O equipamento de ultra-som emite pulsos com frequências variando de 1 MHz a 10 MHz no corpo do paciente. Essas ondas viajam pelo corpo e são refletidas por diferentes tecidos e órgãos. A onda refletida é captada por um receptor e, em seguida, enviada para um analisador, que calcula a distância do tecido ou da superfície do órgão por diferentes ângulos de reflexão. A velocidade média do som, em tecidos do corpo humano, é da ordem de 1.540 m/s. Com essas informações, pode-se obter medidas das dimensões lineares ou de volume de órgãos, anomalias, identificar tumores, podendo-se, ainda, avaliar o funcionamento de órgãos e sistemas do corpo humano. A tabela abaixo mostra a densidade, a impedância acústica e a velocidade do ultra-som em alguns materiais.

material	D (kg/m ³)	Z (kg/m ² × s)	v (m/s) × 10 ²
ar	1,29	430	3,31 (CNTP)
água	1,00 × 10 ³	1,48 × 10 ⁶	14,8
cérebro	1,02 × 10 ³	1,56 × 10 ⁶	15,3
músculo	1,04 × 10 ³	1,64 × 10 ⁶	15,8
gordura	0,92 × 10 ³	1,33 × 10 ⁶	14,5
osso	1,90 × 10 ³	7,68 × 10 ⁶	40,4

De acordo com as informações contidas no texto e na tabela acima, julgue os itens a seguir.

- 103 Para uma frequência ultra-sônica de 1,0 MHz, o comprimento de onda médio da onda que se propaga em tecidos do corpo humano é igual a 1,0 m.
- 104 No caso da ultra-sonografia, a faixa de variação dos comprimentos de onda das ondas sonoras nos tecidos do corpo humano está entre 0,154 mm e 1,54 mm.
- 105 As ondas sonoras emitidas na ultra-sonografia estão na faixa audível do ouvido humano.
- 106 Quanto maior for a densidade do tecido ou do órgão humano, maior será a velocidade do som nesse meio.

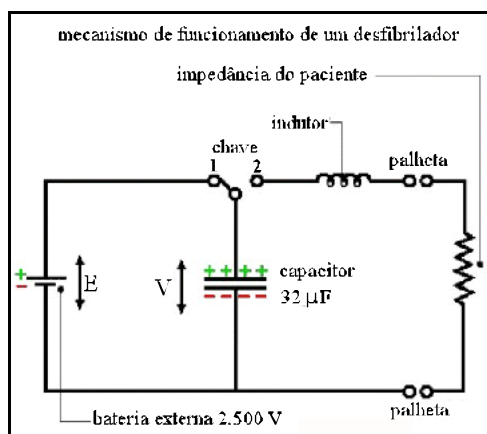
A figura ao lado mostra o efeito produzido pela sirene de um caminhão de bombeiro, em movimento relativo a dois observadores em repouso em relação ao solo. A frequência emitida pelo caminhão é constante e igual a 400 Hz, e a velocidade do caminhão é de 34,3 m/s. Com base nessas informações e considerando a velocidade do som no ar igual a 343 m/s, julgue os itens abaixo.



107 Apenas o observador A perceberá variações na frequência emitida pelo caminhão que está em repouso.

108 A frequência modificada pelo efeito Doppler da onda sonora ouvida pelo observador A, na situação em que o caminhão está em movimento, é menor que 100 Hz.

Anualmente, mais de 100.000 pessoas sofrem de ataques cardíacos. A causa principal das mortes súbitas é fibrilação ventricular, e o tratamento emergencial mais efetivo para esse caso é a rápida desfibrilação muscular. Durante o processo de fibrilação ventricular (VF), a câmara do coração falha no bombeamento sanguíneo devido às contrações randômicas dos músculos cardíacos. Para salvar uma vítima com VF, é necessário submeter os músculos do coração a choques elétricos intensos, restabelecendo o ritmo cardíaco normal. Para isso, é necessário submeter o paciente a uma corrente elétrica de 20 A, transferindo energia elétrica equivalente a 200 J em aproximadamente 2 ms. Esse procedimento requer uma potência elétrica de aproximadamente 100 kW. O componente mais importante de um desfibrilador é o capacitor, que armazena grandes quantidades de energia elétrica, podendo liberá-la em um tempo muito curto. A capacitância característica desses dispositivos em desfibriladores é de $32 \mu\text{F}$. As figuras abaixo mostram um paciente submetido a um processo de defibrilação e o circuito elétrico esquemático de um desfibrilador.



Tendo o texto e as figuras acima por referência, julgue os itens que se seguem.

109 A capacitância equivalente de um conjunto de capacitores ligados em série é igual à soma direta das suas capacitâncias individuais.

110 A chave do circuito elétrico esquematizado acima está ligada na posição de carregamento do capacitor.

111 A capacitância de um capacitor de placas paralelas pode ser aumentada, usando-se dielétricos entre suas placas.

112 O fluxo de campo elétrico através de uma superfície gaussiana fechada envolvendo uma das placas de um capacitor carregado positivamente é nulo.

113 A ddp entre as placas do capacitor do desfibrilador, carregado com carga máxima, é igual a 2.500 volts.

114 O campo elétrico no interior de um capacitor de placas paralelas e infinitas varia linearmente com a distância entre as placas.

115 Imediatamente após a chave ter sido ligada na posição 2 no ramo direito do circuito elétrico do desfibrilador, circula uma corrente elétrica contínua e constante no tempo.

116 Materiais magnéticos, como, por exemplo, uma bússola, nas proximidades do desfibrilador, não são afetados, quando o equipamento é ligado para descarga.

117 No processo de descarga, será criado no indutor um campo magnético variável no tempo.

118 No processo de descarga do capacitor do desfibrilador, pode ocorrer indutância mútua com outros circuitos internos ao equipamento.

119 O sinal negativo na lei de Faraday é explicado pela lei de Biot-Savart.

120 A lei de Coulomb é uma das equações de Maxwell.