

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Com base na teoria que trata das ondas eletromagnéticas e nas teorias clássicas das vibrações e osciladores harmônicos, julgue os itens a seguir.

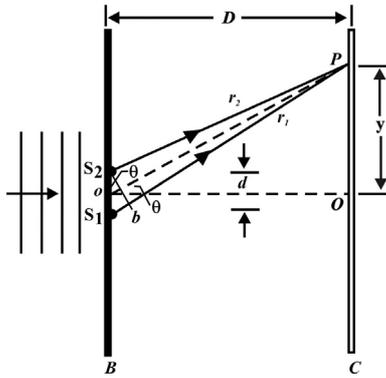
- 51 O tamanho da secção transversal de espalhamento de Thompson para os raios X pode ser considerado vantagem, ao se considerar o poder de penetrabilidade desses raios em boa parte dos átomos.
- 52 Considere que uma corda disposta horizontalmente e esticada por meio de uma tensão constante tenha, na sua primeira metade, densidade de massa por unidade de comprimento homogênea μ e, na segunda metade, densidade 4 vezes maior. Nessa situação, um pulso unidimensional que viaja com velocidade constante v na primeira metade da corda passa para a segunda metade, também homogênea, com velocidade 4 vezes maior.
- 53 Duas perturbações se propagando na mesma direção e em fase, com períodos iguais a 6 s e 8 s, podem gerar onda superposta com período mensurável, mesmo que não ocorra o fenômeno de batimento.
- 54 Seja $x = 2\cos(\omega t)$ a solução espacial estacionária da equação de um oscilador harmônico forçado. Conclui-se que, para uma força aplicada definida pela expressão $F = 4\cos(\omega t)$, a potência média envolvida é diferente de zero durante o primeiro e o segundo quarto de ciclo.
- 55 Em uma onda eletromagnética plana e monocromática que se propaga no vácuo, a contribuição para a densidade energética total devida a componente magnética é diferente da contribuição devida a componente elétrica, uma vez que as constantes de permeabilidade magnética e de permissividade dielétrica no vácuo são diferentes.
- 56 Não sofre dispersão a onda resultante de um batimento, em uma corda homogênea, gerado por duas ondas unidimensionais cuja velocidade de fase é diretamente proporcional ao quadrado do número de onda.

O uso de radiação ionizante pode ser perigoso para o homem e até mesmo para o meio ambiente quando não observadas as recomendações e especificações estabelecidas por órgão competente. Tendo em vista esse assunto, julgue os itens de 57 a 62.

- 57 Considerando que um indivíduo em condições normais tenha sido exposto, no ano 2000, a 60 mSv de radiação ionizante, no intervalo de 2001 a 2004, ele ainda pode ser exposto a uma radiação adicional de 30 mSv, de forma que, no período total de 2000 a 2004, a dose efetiva média permitida será respeitada.
- 58 É permitido a um físico com especialidade em física nuclear e possuidor de certificação de qualificação em proteção radiológica administrar radiação ionizante em pacientes somente sob supervisão de autoridade prevista na legislação específica.
- 59 Deve-se observar a regulamentação vigente referente ao uso de radiação ionizante sempre que pessoas físicas e jurídicas estiverem envolvidas na comercialização e pesquisa de raios X; no entanto, a sua utilização com fins pedagógicos não precisa seguir as mesmas diretrizes.

- 60 O emprego do fantoma mamográfico permite avaliação da qualidade de imagem no aparelho de mamografia, e a frequência do seu uso é especificada por regulamento técnico pertinente.
- 61 Para uma dada tensão de tubo, recomenda-se que a taxa de Kerma no ar triplique quando é necessário que o tempo de exposição rotineira aumente três vezes.
- 62 O rendimento recomendado para um sistema com gerador em equipamentos de raios X, com tensão de tubo de 80 kV, independe do fato de esse gerador ser do tipo monofásico com retificação de onda completa ou de ser do tipo trifásico.

RASCUNHO



A figura acima ilustra um modelo esquemático de uma experiência de interferência de fenda dupla, no qual uma luz monocromática de comprimento de onda igual a 500 nm incide horizontalmente no anteparo B e gera uma configuração de interferência no anteparo C.

David Halliday e Robert Resnick. *Fundamentos de física 4: ótica e física moderna*. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1991, cap. 40, p. 70, fig. 8.

Considerando na figura a distância vertical entre as fendas $d = 0,2$ mm, a distância entre os anteparos $D = 40,0$ cm e que as posições angulares das franjas são pequenas, ou seja, θ é aproximadamente igual a $\tan \theta$ e $D \gg d$, julgue os itens seguintes.

- 63 No caso de o dispositivo possuir tamanho de fenda que possibilite a interferência com difração luminosa, as posições dos máximos e mínimos das franjas se alterariam em relação à configuração de interferência sem a difração.
- 64 Considerando ainda o efeito de difração e eliminando-se uma das fendas do anteparo B, a nova largura do envoltório central de difração no anteparo C pode servir para a determinação do número de franjas de interferência anterior (no caso de fenda dupla) agrupadas no envoltório central.
- 65 Desprezando os efeitos de difração, o espaçamento linear medido entre o quinto e o terceiro máximos na configuração de interferência, contados a partir do máximo central, é inferior a 2,5 mm.
- 66 Desprezando-se os efeitos de difração, uma configuração na qual se pode observar a superposição de franjas seria impossível, caso a luz incidente fosse composta por um conjunto de ondas com duas frequências distintas.

Julgue os seguintes itens, de acordo com o que dispõe a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sobre uso e cuidados na manipulação de dispositivos médico-hospitalares.

- 67 O método de osmose reversa pode ser empregado no tratamento de água nas unidades de diálise, e as regras de seu uso devem ser elaboradas pela ANVISA.
- 68 A expressão matemática $t = 30 + n/60$ — em que t , em minutos, é o tempo total de fervura e n é um múltiplo de 300 que representa numericamente a altitude local em metros — mostra como se deve contabilizar o tempo de fervura para a desinfecção de material hospitalar em altitudes elevadas, quando o método é permitido.
- 69 Um vaporizador sobrecarregado pode oferecer riscos de overdose de agente anestésico tanto quanto a contaminação cruzada entre vaporizadores.
- 70 Uma quantidade extra de gel a ser utilizada em desfibriladores compromete a eficácia do tratamento, uma vez que existe a possibilidade de fechamento do circuito entre as pás desses aparelhos.

Julgue os itens que se seguem, considerando que os procedimentos para licenciamento de instalações radiativas devem estar em conformidade com as exigências da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

- 71 Havendo necessidade, a CNEN pode majorar o fator de multiplicação dos níveis de atividade das instalações radiativas para operações com fontes não seladas que envolvem preparação química normal.
- 72 Uma instalação que manipula radionucléido de alta radiotoxicidade, cujos valores das atividades totais resultem em 0,8 mCi, está isenta do processo de licenciamento estabelecido na Resolução n.º 9/1984.
- 73 O ato de aprovação prévia, conferido pela CNEN para licenciamento de instalações radiativas, não é obrigatório no caso de o requerente ser instituição que utiliza fonte selada em equipamentos para fins de radiografia industrial.

RASCUNHO

No que se refere aos procedimentos relativos aos projetos físicos de estabelecimento assistencial de saúde (EAS), julgue os próximos itens, conforme o regulamento técnico aprovado pela RDC n.º 50/2002.

- 74** Conforme a terminologia estabelecida no regulamento mencionado, nova edificação a ser incorporada a uma instalação prévia deve ser considerada obra de ampliação.
- 75** Além de avaliar o projeto básico arquitetônico quanto à funcionalidade dos edifícios, cabe ao responsável pelo parecer técnico recomendar futuras complementações a esse projeto, quando cabíveis.
- 76** Supondo que uma clínica de diálise localizada em um edifício comercial conte com dois serviços terceirizados, um especializado em esterilização de material, localizado fora do edifício, e outro em entretenimento para os pacientes, localizado na própria clínica, é correto afirmar que esse EAS se encontra dentro dos padrões definidos pela Resolução n.º 50/2002 no que se refere à localização de ambientes de apoio.
- 77** Na avaliação do projeto físico de um EAS, a redução de 5% de cada dimensão linear — comprimento e largura — em uma sala de imunização no atendimento ambulatorial, que possui uma especificação para área mínima, está em conformidade com o Regulamento Técnico.
- 78** A confecção dos projetos hidráulicos de EAS será de responsabilidade da área técnica cabível desses estabelecimentos.

Julgue os seguintes itens, no que se refere às atribuições da CNEN e à fiscalização dos exercícios da medicina e profissões afins.

- 79** Órgãos específicos singulares podem sugerir o emprego de sanções por infração das normas de concessão conferidas pela CNEN.
- 80** A diretoria de radioproteção e segurança nuclear da CNEN pode elaborar regulamentos sobre a execução das atividades de inspeção de instalações radiativas.
- 81** A CNEN, na função de autarquia federal reguladora, deve orientar e controlar as atividades da empresa NUCLEBRAS Equipamentos Pesados S.A. (NUCLEP), no que se refere a sua adequação à política nuclear em vigor.
- 82** De acordo com o Decreto n.º 20.931/1932, clínicas que usem gabinetes de raios X, para obterem licença de autoridade sanitária, devem ser propriedades de médicos.
- 83** Apenas à Controladoria Geral da União é atribuído o exame da legalidade dos atos de gestão orçamentária, financeira e patrimonial da CNEN.

Até a Revolução Científica, de aproximadamente 1550 d.C. a 1700 d.C., grande parte da física e das demais ciências naturais foi dominada, quase que completamente, pela visão aristotélica de mundo, que, predominantemente orgânica, explica o mundo físico e seus processos naturais em estreita analogia com os processos observados no mundo vivo, sobretudo em relação ao seu comportamento dirigido a objetivos — teleológico ou finalista. Considerando essas informações, as principais características da física aristotélica e a sua superação na Idade Moderna, julgue os itens a seguir.

- 84** A unificação das leis dos movimentos planetários, desenvolvidas por Kepler, com as leis dos movimentos terrestres, cujo estudo havia sido iniciado por Galileu, foi um dos principais resultados alcançados pela física newtoniana.
- 85** Um aspecto central da visão teleológica da física aristotélica consiste na teoria dos movimentos naturais, segundo a qual os objetos estão livres para ocupar qualquer lugar no universo, a menos que sejam submetidos a forças externas.
- 86** No universo, segundo Aristóteles, todo corpo material é composto por uma mistura de quatro elementos primordiais: terra, água, ar e fogo. Os planetas, entretanto, são constituídos apenas pelo elemento fogo, que é o mais perfeito.
- 87** Galileu, um dos principais personagens da Revolução Científica, contestou praticamente todas as teses aristotélicas como a tese de que corpos mais pesados devem cair mais rapidamente que corpos mais leves.

RASCUNHO

RASCUNHO

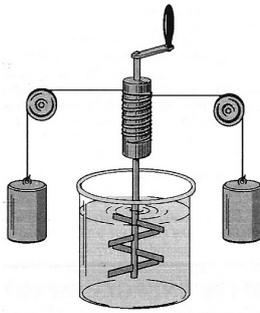
Considere que, em uma órbita geoestacionária, a velocidade angular de translação de um satélite em torno da Terra seja igual à de rotação da Terra e que um observador, na superfície da Terra, veja o satélite, no céu, sempre na mesma posição, o que ocasiona diversas aplicações tecnológicas e militares, sobretudo nas áreas de telecomunicações e espionagem. Considere, ainda, os seguintes dados: constante da gravitação universal igual a $G \approx 6,7 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, massa da Terra igual a $M \approx 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$, raio da Terra igual a $R \approx 6,4 \times 10^6 \text{ m}$ e velocidade orbital de um satélite geoestacionário igual a $v \approx 3,0 \times 10^3 \text{ m/s}$. Com base nas aplicações das leis de Newton a essa situação, julgue os itens seguintes.

- 88 As regiões próximas dos polos são as únicas que não são alvo da espionagem por meio de satélites geoestacionários.
- 89 Na primeira lei de Newton, afirma-se que nenhuma força resultante é necessária para que um corpo mantenha seu estado de repouso ou movimento inercial, o que se nota em satélites em órbita geoestacionária, em que sua posição, em relação aos observadores na Terra, não se altera.
- 90 A altitude de uma órbita geoestacionária, medida a partir do centro da Terra, é, ao menos, oito vezes maior que o raio da Terra.

Considere um corpo de massa $m = 0,50 \text{ kg}$, que se encontra sobre um plano horizontal sem atrito, submetido a uma força dependente do tempo, dada por $\vec{F}(t) = 2\mathbf{i} - t\mathbf{j}$, em que \mathbf{i} e \mathbf{j} são vetores unitários de um sistema de coordenadas cartesiano, apontando, respectivamente, nas direções x e y . Considere, ainda, que, no tempo $t = 0,0 \text{ s}$, esse corpo esteja em repouso sobre a origem do sistema de coordenadas. Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

- 91 Caso o corpo esteja preso a um trilho estendido ao longo do eixo y e seja forçado a percorrê-lo na direção positiva, partindo da origem, com velocidade constante de $2,0 \text{ m/s}$, o trabalho total efetuado pela força \vec{F} , após terem sido percorridos 4 m sobre o trilho, será de $-5,0 \text{ J}$.
- 92 A direção do impulso total sofrido pelo corpo durante o intervalo de tempo de $0,0 \text{ s}$ a $2,0 \text{ s}$ é dada pelo ângulo $\theta = \arctg(-1/4)$, medido a partir do eixo x .
- 93 Em face dessa situação, é correto afirmar que o módulo da velocidade do corpo após $4,0 \text{ s}$ será de $16\sqrt{2} \text{ m/s}$.
- 94 Nessa situação, o trabalho efetuado pela força após $4,0 \text{ s}$ será superior a 126 J .

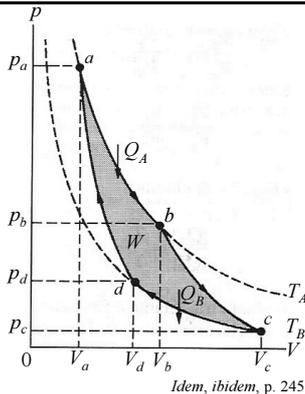
RASCUNHO



D. Halliday, R. Resnick, D. S. Krane. **Física 2**. 4.^a ed.
Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1996, p. 218.

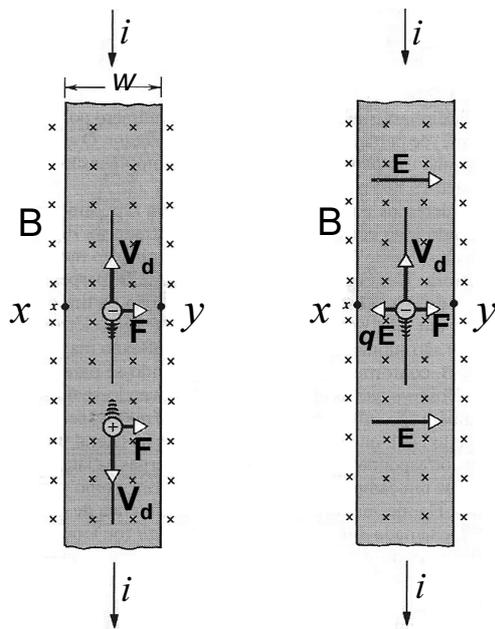
Considere a figura acima, que representa o dispositivo usado por Joule em sua experiência para medir o equivalente mecânico do calor, em que dois pesos iguais, ao caírem, partindo do repouso, acionam o mecanismo que gira as pás, que, por sua vez, agitam a água do recipiente, cujo conteúdo é de 1,0 kg. Considere, ainda, que o curso livre dos pesos seja de, no máximo, 100,0 m cada um e que não haja quaisquer perdas energéticas do sistema para o ambiente. Considere, por fim, que o calor específico da água seja constante e igual a $4,0 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ e que seu calor de vaporização seja de $3,0 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Com base nessas informações, assumindo $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, julgue os itens que se seguem.

- 95 Caso a água esteja, inicialmente, a uma temperatura de $100 \text{ }^\circ\text{C}$ e a potência transmitida pelo mecanismo seja de 5.000 W , em menos de 2 minutos, o conteúdo do recipiente será vaporizado.
- 96 Considere que, em vez de pesos e pás, seja utilizado o efeito Joule para aquecer a água do recipiente e que seja utilizada uma resistência ôhmica de $2,0 \ \Omega$. Nessa situação, a força eletromotriz necessária para substituir pesos com massa de $1,0 \text{ kg}$ cada um, que atuem por $2,0 \text{ s}$ e desçam com aceleração de $2,5 \text{ m/s}^2$, será superior a $12,0 \text{ V}$.
- 97 Considerando que a temperatura inicial da água seja de $30 \text{ }^\circ\text{C}$, para que as pás sejam capazes de fornecer energia suficiente para fazer a água entrar em ebulição ($100 \text{ }^\circ\text{C}$), será suficiente que cada peso tenha massa igual a 100 kg .



Com relação à figura acima, que representa o diagrama p - V de um ciclo de Carnot realizado por um gás ideal, julgue os itens subsecutivos.

- 98 O valor numérico da área sombreada é igual ao trabalho W realizado sobre o sistema pelo ambiente.
- 99 A etapa correspondente ao trecho ab do diagrama representa uma transformação em que todo o calor adicionado é convertido em energia interna do sistema.
- 100 Caso o calor Q_B cedido pelo sistema seja igual a zero, viola-se a segunda lei da termodinâmica.



Idem, *ibidem*, p. 142.

Na figura acima, representa-se o fenômeno conhecido como efeito Hall, que consiste no estabelecimento de uma diferença de potencial entre as bordas de uma lâmina metálica de largura w e de espessura l , como resultado da passagem de uma corrente estacionária i quando a lâmina se encontra imersa em um campo magnético constante \vec{B} , perpendicular à lâmina. Na ilustração à esquerda, representa-se a situação logo após o campo magnético ter sido ligado. Nesse momento, os portadores de carga negativa e positiva passam a sofrer a ação da força magnética, representada nesta ilustração por \vec{F} . Na ilustração à direita, representa-se a situação logo após o estabelecimento do equilíbrio, em que a força magnética é equilibrada pela força originária do efeito Hall. Nessa figura, considere que os portadores de carga negativa tenham densidade dada por $\rho = 1,0 \times 10^{10} \text{ C/m}^3$ e que se desloquem com velocidade de arraste constante igual a $\mathbf{V}_d = 5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$. Considere, ainda, que o campo magnético aponte para dentro da página, com intensidade de 2,0 T, e que a largura da lâmina seja de $w = 2,0 \text{ cm}$ e sua espessura igual a $l = 1,0 \text{ mm}$. Considere que a carga elementar de um portador seja igual a $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Com base na figura e nas informações acima, bem como na teoria eletromagnética envolvida, julgue os itens subsequentes.

- 101 O valor da corrente que percorre a lâmina é superior a 9,0 A.
- 102 Em face desses dados, é correto afirmar que a intensidade da força magnética exercida sobre um portador de carga negativa é maior que $1,5 \times 10^{-23} \text{ N}$.
- 103 Nessa situação, o valor da diferença de potencial gerada após o estabelecimento do equilíbrio entre os pontos x e y , situados em bordas opostas da lâmina, é igual a $4,0 \times 10^{-6} \text{ V}$.

A formulação das equações de Maxwell permitiu que uma descrição unificada dos campos elétrico e magnético fosse finalmente alcançada. Essas equações, em sua forma integral, são as seguintes: $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$ (lei de Gauss para o campo elétrico),

$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$ (lei de Gauss para o campo magnético), $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$

(lei da indução de Faraday) e $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$ (lei de Ampère generalizada).

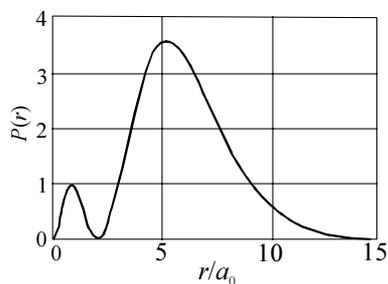
Com base nas informações acima, julgue os itens a seguir, relativos às equações de Maxwell e à sua interpretação física.

- 104 Na lei de indução de Faraday, o termo $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s}$ expressa a força eletromotriz induzida pela variação do fluxo de campo magnético.
- 105 Uma forma de corrigir a assimetria entre a lei de indução de Faraday e a lei de Ampère generalizada é introduzir uma corrente magnética na lei de Faraday; entretanto, esta solução é expressamente proibida pela lei de Gauss para o campo magnético.
- 106 Uma das consequências da lei de Gauss para os campos elétricos consiste no fato de que, em um condutor isolado e em equilíbrio, toda carga elétrica desloca-se para a sua superfície.

RASCUNHO

Na física newtoniana, massa, energia e momento linear são quantidades que obedecem a princípios de conservação independentes. A teoria da relatividade unificou dois desses princípios, criando os conceitos de energia e momento linear relativísticos. Com base nessas informações, julgue os seguintes itens, referentes à interconvertibilidade entre massa e energia e aos princípios de conservação relativísticos.

- 107** É impossível estimar a massa de repouso de uma partícula relativística livre de forças externas conhecendo-se apenas o valor de sua energia cinética e de seu momento linear, ao contrário do que ocorre na mecânica newtoniana.
- 108** Considere que certa quantidade de gás ideal monoatômico seja colocada sobre uma balança. Nessa situação, espera-se que o peso do gás aumente a uma taxa constante, à medida que se observa aumento de sua temperatura.
- 109** A massa de repouso de um fóton, em relação à massa de repouso do próton, é sempre muito pequena; contudo, torna-se relevante em colisões envolvendo elétrons.



Idem, ibidem, p. 189.

Considere a figura acima, que representa o gráfico da densidade de probabilidade radial correspondente a um estado excitado do elétron em um átomo de hidrogênio, dada em unidades do raio de Bohr a_0 . Considere, ainda, que a função de onda correspondente a esse estado seja dada por $\Psi(r) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi a_0^3}} \left(2 - \frac{r}{a_0}\right) \exp\left(-\frac{r}{2a_0}\right)$. Com

base nesse conjunto de informações e na teoria quântica do átomo de hidrogênio, julgue os itens subsequentes.

- 110** A expressão matemática da curva, que representa a densidade de probabilidade radial representada no gráfico, é dada por $P(r) = \frac{r^2}{8a_0^3} \left(2 - \frac{r}{a_0}\right)^2 \exp\left(-\frac{r}{a_0}\right)$.
- 111** No estado cuja função de onda é descrita por $\Psi(r)$, o elétron possui momento angular orbital não nulo.
- 112** É impossível encontrar um elétron no estado $\Psi(r)$ a uma distância correspondente a, exatamente, dois raios de Bohr.

No âmbito da Constituição Federal de 1988, a legislação que rege o Sistema Único de Saúde (SUS) é, hoje, uma das mais avançadas na área social e, juntamente com a da previdência social e a da assistência social, compõe o tripé da seguridade social. Ao garantir um conceito abrangente de saúde e ao se organizar com base em um só conjunto de princípios norteadores, para todo o território nacional, tal legislação instituiu um sistema único.

L. O. M. Andrade. *SUS passo a passo: gestão e financiamento*. São Paulo: Hucitec; Sobral: UVA, 2001, p. 279 (com adaptações).

Considerando o tema do texto acima e a situação atual da saúde no Brasil, julgue os itens de **113** a **118**, referentes ao SUS.

- 113** Entre os princípios do SUS, destacam-se, como princípios de organização, a acessibilidade, a resolubilidade, a regionalização e a hierarquização.

- 114** As conferências nacionais de saúde, que ocorrem a cada quatro anos, têm por finalidade a avaliação da situação de saúde e a proposição de diretrizes para a reformulação da política de saúde, devendo ser convocadas pelo Poder Executivo ou, extraordinariamente, pela própria conferência ou pelo Conselho Nacional de Saúde.
- 115** A comissão de gestores tripartite é formada por doze membros: quatro indicados pelo Ministério da Saúde; quatro pelo Conselho Federal de Secretários de Saúde e quatro pelo Conselho Federal de Medicina.
- 116** O financiamento do SUS é de responsabilidade da União, dos estados e dos municípios, devendo cada uma dessas esferas assegurar o aporte regular de recursos ao respectivo fundo de saúde.
- 117** Equidade é a garantia do fornecimento de um conjunto articulado e contínuo de ações e serviços preventivos, curativos e coletivos — entre os quais se incluem as ações de promoção e recuperação da saúde — exigidos, conforme o caso, para todos os níveis de complexidade de assistência.
- 118** As ações que constituem o segundo nível de atenção à saúde, de acordo com o modelo adotado pelo SUS, são de caráter individual ou coletivo e envolvem a promoção da saúde, a prevenção, o diagnóstico e o tratamento de doenças e a reabilitação dos pacientes. Cabe à atenção básica encaminhar os usuários para atendimento de alta e baixa complexidade consoante as especialidades básicas de saúde: clínica médica, pediatria, obstetria, ginecologia e suas respectivas emergências.

Acerca de planejamento e programação, monitoramento e avaliação de programas de saúde, julgue os itens seguintes.

- 119** Vigilância epidemiológica refere-se ao conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou a prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com vistas à recomendação e à adoção de medidas de prevenção e controle das doenças ou dos agravos.
- 120** A notificação negativa — notificação da não ocorrência de doenças de notificação compulsória na área de abrangência da unidade de saúde — indica que os profissionais e o sistema de vigilância da área estão alertas à não ocorrência de tais eventos.

RASCUNHO