

Nível Superior – Profissionais de Saúde

Físico em Medicina

TIPO 1 – BRANCA

Informações Gerais

- Você receberá do fiscal de sala:
 - uma folha de respostas destinada à marcação das respostas das questões objetivas;
 - esse caderno de prova contendo **60 (sessenta)** questões objetivas, cada qual com **cinco** alternativas de respostas (A, B, C, D e E).
- Verifique se seu caderno está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, notifique imediatamente o fiscal de sala para que sejam tomadas as devidas providências.
- As questões objetivas são identificadas pelo número situado acima do seu enunciado.
- Ao receber as folhas de respostas da prova objetiva você deve:
 - conferir seus dados pessoais, em especial seu nome, número de inscrição e o número do documento de identidade;
 - ler atentamente as instruções para o preenchimento da folha de respostas;
 - marcar nas folhas de respostas da prova objetiva o campo relativo à confirmação do tipo/cor de prova, conforme o caderno que você recebeu;
 - assinar seu nome, apenas nos espaços reservados, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- Durante a aplicação da prova não será permitido:
 - qualquer tipo de comunicação entre os candidatos;
 - levantar da cadeira sem a devida autorização do fiscal de sala;
 - portar aparelhos eletrônicos, tais como *bipe*, telefone celular, agenda eletrônica, *notebook*, *palmtop*, receptor, gravador, máquina de calcular, máquina fotográfica digital, controle de alarme de carro etc., bem como relógio de qualquer modelo, óculos escuros ou quaisquer acessórios de chapelaria, tais como chapéu, boné, gorro etc. e, ainda, lápis, lapiseira (grafite), corretor líquido e/ou borracha. Tal infração poderá acarretar a eliminação sumária do candidato.
- O preenchimento das respostas da prova objetiva, de inteira responsabilidade do candidato, deverá ser feito com caneta esferográfica de tinta indelével de cor preta ou azul. **Não será permitida a troca da folha de respostas por erro do candidato.**
- O tempo disponível para a realização da prova é de **4 (quatro) horas, já incluído** o tempo para a marcação da folha de respostas da prova objetiva.
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento de suas respostas. Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas nas folhas de respostas da prova objetiva, não sendo permitido anotar informações relativas às suas respostas em qualquer outro meio que não seja o próprio caderno de provas.
- Somente após decorrida **2 (duas) horas** do início da prova você poderá retirar-se da sala de prova, contudo sem levar o caderno de provas.
- Somente no decorrer dos últimos **sessenta minutos** do período da prova, você poderá retirar-se da sala levando o caderno de provas.
- Ao terminar a prova, entregue a folha de respostas ao fiscal da sala e deixe o local de prova. Caso você se negue a entregar, será eliminado do concurso.
- A FGV realizará a coleta da impressão digital dos candidatos na folha de respostas.
- Os candidatos poderão ser submetidos a sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas. Ao sair da sala, ao término da prova, o candidato não poderá usar o sanitário.
- Os gabaritos preliminares das provas objetivas serão divulgados no dia **20/05/2014**, no endereço eletrônico www.fgv.br/fgvprojetos/concursos/susam.
- O prazo para interposição de recursos contra os gabaritos preliminares será das 0h00min do dia **21/05/2014** até às 23h59min do dia **22/05/2014**, observado o horário oficial de Manaus, no endereço www.fgv.br/fgvprojetos/concursos/susam, por meio do Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso.

Língua Portuguesa

Acredite, progredimos sim

Faz hoje exatos 50 anos do chamado Comício da Central do Brasil, que funcionou como acelerador para a conspiração já em andamento que acabaria por depor o presidente constitucional João Belchior Marques Goulart, apenas 18 dias depois.

É bom olhar para trás para verificar que, pelo menos no terreno institucional, o país progrediu bastante desde que chegou ao fim o ciclo militar, há 29 anos. É um dado positivo em uma nação com tão formidável coleção de problemas e atraso em tantas áreas como o Brasil.

Ajuda-memória: o comício foi organizado pelo governo Goulart. Havia uma profusão de bandeiras vermelhas pedindo a legalização do ainda banido Partido Comunista Brasileiro, o que era o mesmo que acenar para o conservadorismo civil e militar com o pano vermelho com que se atíça o touro na arena.

Se fosse pouco, havia também faixas cobrando a reforma agrária, anátema para os poderosos latifundiários e seus representantes no mundo político.

Para completar, Jango aproveitou o comício para assinar dois decretos, ambos tomados como “comunizantes” pelos seus adversários: o que desapropriava refinarias que ainda não eram da Petrobrás e o que declarava de utilidade pública para fins de desapropriação terras rurais subutilizadas.

Na visão dos conspiradores, eram dois claros atentados à propriedade privada e, como tais, provas adicionais de que o governo preparava a comunização do país.

Cinquenta anos depois, é um tremendo progresso, do qual talvez nem nos damos conta, o fato de que bandeiras vermelhas – ou azuis ou amarelas ou verdes ou brancas ou pretas – podem ser tranquilamente exibidas em atos públicos sem que se considere estar ameaçada a ordem estabelecida.

Reforma agrária deixou de ser um anátema, e a desapropriação de terras ociosas é comum mesmo em governos que a esquerda considera de direita ou conservadores.

Continua, é verdade, a batalha ideológica entre ruralistas e o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra, mas ela se dá no campo das ideias, sem que se chame a tropa para resolvê-la. Pena que ainda continuemos primitivos o suficiente para que haja mortes no campo (além de trabalho escravo), mas, de todo modo, ninguém pensa em chamar o Exército por causa dessa carência.

Nos quase 30 anos transcorridos desde o fim do ciclo militar, foi possível, dentro da mais absoluta ordem e legalidade, promover o *impeachment* de um presidente, ao contrário do ocorrido em 1964, ano em que Jango foi impedido à força de exercer o poder.

Votei pela primeira vez para presidente em 1989, quando já tinha 46 anos. Meus filhos também votaram pela primeira vez naquela ocasião, o que significa que uma geração inteira teve capada parte essencial de sua cidadania durante tempo demais.

Hoje, votar para presidente é tão rotineiro que ficou até meio monótono. Democracia é assim mesmo.

Pena que esse avanço institucional inegável não tenha sido acompanhado por qualidade das instituições. Espero que esse novo passo não leve 50 anos.

(Clovis Rossi, Folha de São Paulo, 13/03/2014)

01

O texto começa pela recordação do comício do ex-presidente João Goulart.

Essa recordação tem a finalidade de

- (A) servir de ponto de referência para avaliação do avanço institucional do Brasil.
- (B) criticar nosso passado político em função de um imenso atraso ideológico.
- (C) mostrar como esse ato político teve importância na nossa história política.
- (D) indicar a oposição, ainda existente, entre reacionários e progressistas.
- (E) atuar como ponto de comparação com o progresso na qualidade das instituições.

02

“Faz hoje exatos 50 anos do chamado Comício da Central do Brasil, que funcionou como acelerador para a conspiração já em andamento que acabaria por depor o presidente constitucional João Belchior Marques Goulart, apenas 18 dias depois”.

Pelas informações contidas nesse parágrafo do texto, podemos inferir que

- (A) o Comício da Central do Brasil foi o causador direto da deposição do presidente.
- (B) a realização do Comício deu início a uma conspiração subversiva.
- (C) a deposição do presidente João Goulart foi um ato contra as instituições.
- (D) o tempo entre o Comício e a deposição é visto hoje como bastante longo.
- (E) o Comício foi organizado com a finalidade de acelerar a deposição do presidente.

03

“É bom olhar para trás para verificar que, pelo menos no terreno institucional, o país progrediu bastante desde que chegou ao fim o ciclo militar, há 29 anos. É um dado positivo em uma nação com tão formidável coleção de problemas e atraso em tantas áreas como o Brasil”.

Nesse parágrafo do texto, o autor emite uma série de opiniões pessoais. Entre essas opiniões, aquela que se refere à própria estratégia do texto é

- (A) “É bom olhar para trás”.
- (B) “o país progrediu bastante”.
- (C) “É um dado positivo”.
- (D) “formidável coleção de problemas”.
- (E) “atraso em tantas áreas”.

04

As opções a seguir mostram algumas funções do título do texto – *Acredite, progredimos sim* –, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) crítica aos órgãos oficiais e autoridades, que mascaram realidades desagradáveis.
- (B) reforço de uma opinião do próprio autor do texto, diante do ceticismo geral.
- (C) ironia, já que o tema abordado no texto não indica qualquer progresso.
- (D) destaque de um ponto positivo em meio a uma realidade negativa.
- (E) alerta contra as informações oficiais divulgadas.

05

“É bom olhar para trás para verificar...”.

Sobre as ocorrências do vocábulo sublinhado, assinale a afirmativa correta.

- (A) As duas ocorrências mostram o mesmo valor semântico.
- (B) A primeira ocorrência tem valor de finalidade.
- (C) A segunda ocorrência tem sentido de direção.
- (D) A primeira ocorrência equivale a “sobre”.
- (E) A segunda ocorrência equivale a “a fim de”.

06

“Ajuda-memória: o comício foi organizado pelo governo Goulart. Havia uma profusão de bandeiras vermelhas pedindo a legalização do ainda banido Partido Comunista Brasileiro, o que era o mesmo que acenar para o conservadorismo civil e militar com o pano vermelho com que se atica o touro na arena”.

Sobre as formas verbais desse segmento do texto, assinale a afirmativa correta.

- (A) A frase “o comício foi organizado pelo governo Goulart” está na voz passiva e sua forma ativa correspondente é “o governo Goulart organizou o comício”.
- (B) A forma verbal “havia” não tem sujeito expresso e equivale a “existiam”.
- (C) A forma verbal “pedindo” equivale a “que embora pedissem”.
- (D) A forma verbal “acenar” equivale à forma desenvolvida “estar acenando”.
- (E) A forma verbal “se atica” exemplifica o que se denomina construção com sujeito indeterminado.

07

“...o que era o mesmo que acenar para o conservadorismo civil e militar com o pano vermelho com que se atica o touro na arena”.

A comparação feita nesse segmento do texto equivale a dizer que o ato referido funcionaria como

- (A) apoio ao conservadorismo.
- (B) incentivo à ação militar.
- (C) crítica à atitude militar.
- (D) apelo à ajuda da classe militar.
- (E) crítica à violência da ditadura.

08

“Faz hoje exatos 50 anos”; “há 29 anos”. Sobre as estruturas gramaticais dessas duas frases do texto, assinale a afirmativa correta.

- (A) A primeira frase também poderia estar escrita “Fazem hoje exatos 50 anos”.
- (B) A segunda frase também poderia estar escrita “Devem haver hoje 29 anos”.
- (C) As duas formas verbais não podem ser flexionadas em número.
- (D) As duas formas verbais se referem a tempo passado.
- (E) Só a primeira frase está escrita de forma gramaticalmente errada.

09

“Se fosse pouco...”

Esse segmento inicial do quarto parágrafo poderia ser reescrito, mantendo-se o seu sentido original, da seguinte forma:

- (A) “Embora fosse pouco...”
- (B) “A fim de que fosse pouco...”
- (C) “Sem que fosse pouco...”
- (D) “Como se ainda fosse pouco...”
- (E) “Caso fosse pouco...”

10

“Na visão dos conspiradores, eram dois claros atentados à propriedade privada e, como tais, provas adicionais de que o governo preparava a comunização do país”.

Em relação à forma ou ao conteúdo do segmento destacado, assinale a opção cujo comentário é inadequado.

- (A) O trecho “na visão dos conspiradores” mostra distanciamento do autor em relação a essa visão.
- (B) A comunização do Brasil está claramente relacionada ao atentado contra a propriedade privada.
- (C) O vocábulo “tais” é anafórico, isto é, se refere especificamente a “atentados à propriedade privada”.
- (D) O adjetivo “adicionais” se justifica por já existirem outros sinais da aludida comunização.
- (E) A comunização do país representaria a causa dos atentados do governo e a consequência do movimento revolucionário ocorrido a seguir.

11

“Cinquenta anos depois, é um tremendo progresso, do qual talvez nem nos damos conta, o fato de que bandeiras vermelhas – ou azuis ou amarelas ou verdes ou brancas ou pretas – podem ser tranquilamente exibidas em atos públicos...”.

O fato citado pelo autor do texto de que bandeiras de várias cores podem ser exibidas em atos públicos mostra

- (A) a perda do valor politicamente simbólico das cores.
- (B) a formação de uma maior variedade de partidos políticos.
- (C) a liberdade da existência de tendências políticas variadas.
- (D) o progresso da população brasileira quanto à conscientização política.
- (E) o caos político dos tempos atuais, sem distinção ideológica entre partidos.

12

Assinale a opção que indica a frase do texto em que a forma verbal sublinhada está incorreta.

- (A) “Na visão dos conspiradores, eram dois claros atentados à propriedade privada e, como tais, provas adicionais de que o governo preparava a comunização do país”.
- (B) “Cinquenta anos depois, é um tremendo progresso, do qual talvez nem nos damos conta...”
- (C) “... o fato de que bandeiras vermelhas – ou azuis ou amarelas ou verdes ou brancas ou pretas – podem ser tranquilamente exibidas em atos públicos...”
- (D) “...sem que se considere estar ameaçada a ordem estabelecida”.
- (E) “Reforma agrária deixou de ser um anátema, e a desapropriação de terras ociosas é comum mesmo em governos que a esquerda considera de direita ou conservadores”.

13

“Reforma agrária deixou de ser um anátema, e a desapropriação de terras ociosas é comum mesmo em governos que a esquerda considera de direita ou conservadores”.

A melhor definição para o vocábulo “anátema”, no contexto em que se insere, é

- (A) expulsão do seio da igreja, excomunhão.
- (B) maldição, execração, opróbio.
- (C) reprovação branda e familiar.
- (D) excitação nas funções orgânicas ou nos sentidos.
- (E) estado de pessoa irritada, encolerizada.

14

Não deve ser considerado como avanço institucional inegável o seguinte ponto:

- (A) a possibilidade de depor-se um presidente por meio de um *impeachment*.
- (B) a não interferência da força policial em caso de mortes no campo.
- (C) a discussão puramente ideológica entre ruralistas e o MST.
- (D) a coexistência pacífica de forças políticas antagônicas.
- (E) a conquista da possibilidade de votar-se democraticamente.

15

Todas as frases a seguir mostram uma forma verbal de infinitivo sublinhada. A forma de sua nominalização só **não** está adequada em

- (A) "...que acabaria por depor o presidente constitucional João Belchior Marques Goulart, apenas 18 dias depois" / acabaria no depoimento do presidente...
- (B) "É bom olhar para trás para verificar que, pelo menos no terreno institucional, o país progrediu bastante..." / para a verificação de que...
- (C) "...o que era o mesmo que acessar para o conservadorismo civil e militar..." / era o mesmo que o aceno...
- (D) "...Jango aproveitou o comício para assinar dois decretos..." / para a assinatura de dois decretos...
- (E) "...sem que se chame a tropa para resolver-la..." / para a sua resolução...

16

"Votei pela primeira vez para presidente em 1989, quando já tinha 46 anos. Meus filhos também votaram pela primeira vez naquela ocasião, o que significa que uma geração inteira teve capada parte essencial de sua cidadania durante tempo demais".

Infere-se desse segmento do texto que

- (A) o autor do texto deve ter enfrentado problemas políticos durante a ditadura.
- (B) a ditadura foi um momento político de frequentes atos subversivos.
- (C) a "geração capada" aludida no texto é a dos jovens filhos do autor.
- (D) o vocábulo "já" indica o atraso no ato de votar.
- (E) a "parte essencial da cidadania" aludida é a possibilidade de candidatar-se.

17

"É bom olhar para trás para verificar que, pelo menos no terreno institucional, o país progrediu bastante desde que chegou ao fim o ciclo militar, há 29 anos. É um dado positivo em uma nação com tão formidável coleção de problemas e atraso em tantas áreas como o Brasil".

Todos os termos sublinhados mostram apreciações de valor.

Assinale a opção em que a estratégia de valorização está identificada corretamente.

- (A) Bom / matiza positivamente uma ação.
- (B) Bastante / indica a grande dimensão de uma qualidade.
- (C) Positivo / mostra qualidade surpreendente.
- (D) Formidável / refere-se a quantidades pequenas, mas significativas.
- (E) Atraso / alude a quantidades e qualidades negativas.

18

"Espero que esse novo passo não leve 50 anos".

A forma verbal sublinhada pertence ao presente do subjuntivo do verbo "levar". Assinale a opção que indica a forma verbal que está **incorretamente** conjugada nesse mesmo tempo e pessoa.

- (A) Requeira (requerer).
- (B) Intervenha (intervir).
- (C) Entretenha (entreter).
- (D) Frequente (frequentar).
- (E) Antepõe (antepor).

A charge a seguir se refere às questões 19 e 20.



19

A frase dita pelo homem indica

- (A) uma real indicação de progresso social.
- (B) um provável elogio às autoridades.
- (C) uma crítica ao discurso oficial.
- (D) uma informação sobre novas medidas governamentais.
- (E) um argumento contrário ao pessimismo nacional.

20

A frase dita pela mulher mostra

- (A) uma crítica ao analfabetismo nacional.
- (B) um elogio ao marido por sua preocupação familiar.
- (C) um apoio às medidas governamentais anunciadas.
- (D) uma constatação da alienação dos cidadãos.
- (E) um alerta contra a argumentação política.

Princípios e Organização do SUS

21

A Constituição Federal de 1988 foi um marco na redefinição das prioridades da política do Estado na área da Saúde Pública com a criação do SUS.

A esse respeito assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () O texto constitucional demonstra claramente que a concepção do SUS estava baseada num modelo de saúde voltado para as necessidades da população, procurando resgatar o compromisso do Estado para com o bem-estar social.
- () O texto constitucional permite que as instituições privadas participem de forma complementar do Sistema Único de Saúde, tendo preferência absoluta as entidades filantrópicas.
- () O texto constitucional estabelece que a saúde é um direito de todos os cidadãos, sendo dever do Estado garantir sua promoção, proteção e recuperação.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F, V e F.
- (B) V, V e F.
- (C) V, F e V.
- (D) F, V e V.
- (E) F, F e V.

22

A transferência de recursos pelo Fundo Nacional de Saúde para os Municípios, os Estados e o Distrito Federal, de forma regular e automática, corresponde à execução do princípio da

- (A) universalidade.
- (B) descentralização.
- (C) hierarquização.
- (D) integralidade.
- (E) regionalização.

23

A respeito das competências e atribuições da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, dispostas na Lei nº 8.080/90, analise as afirmativas a seguir.

- I. São atribuições específicas da União e dos Estados definir as instâncias e os mecanismos de controle, de avaliação e de fiscalização das ações e dos serviços de saúde.
- II. Os Municípios são responsáveis por celebrar contratos e convênios com entidades prestadoras de serviços privados de saúde, bem como controlar e avaliar sua execução.
- III. Compete à direção estadual do SUS acompanhar, controlar e avaliar as redes hierarquizadas do Sistema Único de Saúde.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.

24

Segundo os critérios estabelecidos na Lei Complementar nº 141/2012, **não** é considerada uma despesa com ações e serviços públicos de saúde aquela referente

- (A) à capacitação do pessoal de saúde do Sistema Único de Saúde.
- (B) à ação de vigilância em saúde, incluindo a epidemiológica e a sanitária.
- (C) ao manejo ambiental vinculado diretamente ao controle de vetores de doenças.
- (D) à assistência à saúde que não atenda ao princípio de acesso universal.
- (E) ao saneamento básico dos distritos sanitários especiais indígenas.

25

Considerando o disposto na Lei nº 8.142/90 a respeito dos Conselhos e Conferências de Saúde, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () O Conselho de Saúde se reúne a cada 4 anos para avaliar a situação de saúde e propor as diretrizes para a formulação da política de saúde nos níveis correspondentes.
- () A representação dos usuários nos Conselhos e Conferências de Saúde deve ser paritária em relação ao conjunto dos demais segmentos.
- () A Conferência de Saúde atua na formulação de estratégias e no controle da execução da política de saúde na instância correspondente, inclusive nos aspectos econômicos e financeiros.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, F e V.
- (B) F, F e V.
- (C) F, V e F.
- (D) V, V e F.
- (E) F, V e V.

26

O Contrato Organizativo da Ação Pública de Saúde – COAP deve conter as disposições essenciais relacionadas a seguir, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) Identificação das necessidades de saúde locais e regionais.
- (B) Estratégias para a melhoria das ações e serviços de saúde.
- (C) Orientação e ordenação dos fluxos das ações e dos serviços de saúde.
- (D) Investimentos na rede de serviços e nas respectivas responsabilidades.
- (E) Critérios de avaliação dos resultados e forma de monitoramento permanente.

27

O Conselho Nacional de Saúde é responsável por estabelecer

- (A) as regras de monitoramento e de acesso às ações e aos serviços de saúde.
- (B) as diretrizes a serem observadas na elaboração dos planos de saúde.
- (C) os critérios para escolha dos indicadores e das metas para a saúde.
- (D) os critérios para o diagnóstico da doença ou do agravo à saúde.
- (E) as normas para instituição das redes e regiões de saúde.

28

A respeito da atuação das Comissões Intergestores, analise as afirmativas a seguir.

- I. As Comissões Intergestores Bipartite e Tripartite são reconhecidas como foros de negociação e pactuação entre gestores quanto aos aspectos operacionais do Sistema Único de Saúde (SUS).
- II. As Comissões Intergestores Tripartite devem pactuar as diretrizes gerais sobre Regiões de Saúde, a integração de limites geográficos e suas referências e contrarreferências.
- III. A Comissão Intergestores Regional – CIR é vinculada à Secretaria Estadual de Saúde para efeitos administrativos e operacionais.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

29

De acordo com o Decreto nº 7.508/11, o “espaço geográfico contínuo constituído por agrupamentos de Municípios limítrofes, delimitado a partir de identidades culturais, econômicas e sociais, e de redes de comunicação e infraestrutura de transportes compartilhados, com a finalidade de integrar a organização, o planejamento e a execução de ações e serviços de saúde” corresponde à definição de

- (A) Rede de Atenção à Saúde.
- (B) Distrito Sanitário.
- (C) Região Adstrita.
- (D) Mapa da Saúde.
- (E) Região de Saúde.

30

Considerando as normas para a aplicação e repasse de recursos destinados às ações e aos serviços de saúde pelos entes públicos, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os recursos da União serão repassados ao Fundo Nacional de Saúde e às demais unidades orçamentárias que compõem o órgão Ministério da Saúde, para aplicação em ações e serviços públicos de saúde.
- II. Os Estados e o Distrito Federal aplicarão, anualmente, em ações e serviços públicos de saúde, no mínimo, 12% (doze por cento) da arrecadação dos impostos sobre propriedade predial e territorial urbana.
- III. O Distrito Federal aplicará, anualmente, em ações e serviços públicos de saúde, no mínimo, 15% (quinze por cento) do produto da arrecadação direta dos impostos que não possam ser segregados em base estadual e em base municipal.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativas III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.

Conhecimentos Específicos

31

As ondas ultrassônicas, devido ao pequeno comprimento de onda, podem produzir imagens de pequenos objetos e, por isso, possuem diversas aplicações, em particular em Medicina.

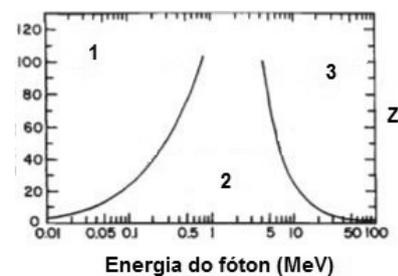
O valor que melhor estima o limite inferior do tamanho de um objeto localizado no ar, que pode ser detectado com ultrassom de frequência de $2,0 \times 10^6$ Hz, é:

Dado: velocidade do som no ar é de 340m/s

- (A) $1,7 \times 10^{-6}$ cm.
- (B) $2,0 \times 10^{-4}$ cm.
- (C) $1,7 \times 10^{-2}$ cm.
- (D) $3,4 \times 10^{-1}$ cm.
- (E) $1,7 \times 10^2$ cm.

32

Na figura a seguir está representado o gráfico da importância relativa dos três processos mais relevantes de interações da radiação gama e X com a matéria.



As curvas mostram os valores de número atômico Z do meio absorvedor e energia do fóton incidente no meio para os quais dois tipos de interação são igualmente prováveis.

Na figura, 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, às regiões onde as seguintes interações são dominantes:

- (A) Espalhamento elástico, produção de pares e espalhamento Compton.
- (B) Efeito fotoelétrico, espalhamento Compton e produção de pares.
- (C) Espalhamento Compton, efeito fotoelétrico e produção de pares.
- (D) Produção de pares, espalhamento elástico e espalhamento Compton.
- (E) Efeito fotoelétrico, espalhamento elástico e espalhamento Compton.

33

Com relação aos efeitos biológicos das radiações ionizantes, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () Os danos biológicos dependem do tipo de radiação utilizada, da energia da radiação e do órgão ou tecido sobre o qual a radiação incide.
- () Catarata, anemia e esterilidade são exemplos de efeitos estocásticos.
- () O estado proliferativo, a fase do ciclo celular e a constituição genética das células influenciam na radiosensibilidade celular

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V e F.
- (B) F, V e V.
- (C) V, F e F.
- (D) V, F e V.
- (E) F, F e V.

34

Com relação aos processos de interação da radiação com a matéria, analise as afirmativas a seguir.

- I. Denomina-se espalhamento Rayleigh o espalhamento elástico e coerente de fótons por elétrons ligados ao átomo. Nesse processo ocorre troca de momento mas a energia do fóton incidente é igual à energia do fóton espalhado.
- II. Quanto maior a energia do fóton, comparada à energia de ligação dos elétrons ao átomo, menor a probabilidade de desencadear o efeito fotoelétrico.
- III. Compton mediu os comprimentos de onda dos raios-X espalhados em vários ângulos. Ele observou que, em cada ângulo, além da radiação de mesmo comprimento de onda original, há uma segunda radiação de comprimento de onda menor e dependente do ângulo.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

35

A qualidade dos Raios X produzidos por um tubo de Raios X é proporcional

- (A) à forma da onda.
- (B) ao número atômico do alvo.
- (C) à corrente do tubo.
- (D) à voltagem aplicada.
- (E) à espessura do material do alvo.

36

A espessura de um determinado material Z necessária para reduzir a intensidade de um feixe de fótons de energia E por um fator 8, sabendo-se que a camada semi-redutora deste material para este feixe vale 20 cm, é de

- (A) 16 cm.
- (B) 30 cm.
- (C) 60 cm.
- (D) 100 cm.
- (E) 160 cm.

37

Analise o fragmento a seguir.

“O princípio da formação de imagens em tomografia computadorizada se baseia na _____, por um feixe de _____, de um corte _____ do corpo humano, produzindo um mapa bidimensional em escala de níveis de cinza dos valores do _____ através do tecido.”

Assinale a opção que completa corretamente as lacunas do fragmento acima.

- (A) radiação – raios X – axial – coeficiente de atenuação linear
- (B) irradiação – elétrons – transversal – pixel
- (C) irradiação – raios X – axial – voxel
- (D) radiação - elétrons – transversal – espalhamento
- (E) irradiação – raios X – transversal – coeficiente de atenuação linear

38

O átomo X decai por emissão de pósitron para o elemento Y, onde Z é o número atômico e A é a massa atômica. Assinale a opção que expressa este decaimento.

- (A) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z+1} Y^A + {}_{-1} e^0 + \nu_e$
- (B) ${}_Z X^A \rightarrow {}_Z Y^{A-1} + {}_0 e^1 + \nu_e$
- (C) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z-1} Y^A + {}_{+1} e^0$
- (D) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z-1} Y^A + {}_{+1} e^0 + \nu_e$
- (E) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z+1} Y^A + {}_{-1} e^0$

39

Com relação à câmara de ionização padrão (ar livre), analise as afirmativas a seguir.

- I. É um instrumento capaz de medir exposição diretamente através da coleta de cargas de um único sinal produzidas por elétrons secundários criados em um volume de ar de massa conhecida.
- II. Para prevenir correções de atenuação, a diferença de potencial entre os eletrodos deve ser grande o suficiente para coletar todos os pares de íons.
- III. Quanto maior a energia dos fótons incidindo na câmara de ionização padrão, maior é o alcance dos elétrons e, portanto, maior a separação entre as placas, dificultando a uniformidade do campo elétrico e diminuindo a taxa de recombinção de íons.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

40

Em relação ao detector Geiger Muller, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () Não distingue diferentes radiações incidentes.
- () Pode ser utilizado somente para medir radiação gama.
- () Permite discriminação em energia da radiação incidente pois esta produz pulsos de amplitudes diferentes.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V e F.
- (B) F, V e V.
- (C) V, F e F.
- (D) V, V e V
- (E) F, F e V.

41

A grandeza que permite caracterizar a distribuição de dose no eixo central através da normalização da dose em uma determinada profundidade com relação à dose em uma profundidade de referência, é a

- (A) *build-up*.
- (B) relação tecido-ar.
- (C) percentual de dose profunda.
- (D) dose máxima.
- (E) relação espalhamento-ar.

42

As opções a seguir apresentam os parâmetros que afetam as curvas de isodose em um planejamento de tratamento em radioterapia, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) Qualidade do feixe.
- (B) Tamanho do campo de irradiação.
- (C) Campo de visão (FOV).
- (D) Distância fonte-superfície.
- (E) Colimação do feixe.

43

Para tratar um paciente com um feixe de Co-60 utiliza-se uma máquina calibrada no ar, em termos de taxa de dose no ar. O tempo de tratamento, em minutos, para entregar 180 cGy a uma profundidade de 8 cm é de

Dados: taxa de dose no ar = 140 cGy/min a 80,5 cm para um tamanho de campo de 10 cm x 10 cm, distância fonte-superfície (DFS) = 80 cm, percentual de dose profunda (PDP) = 60,0 e fator de retroespalhamento = 1,04

- (A) 1,32.
- (B) 1,54.
- (C) 1,92.
- (D) 2,06.
- (E) 2,54.

44

Em uma imagem de tomografia computadorizada, é atribuído à cada pixel um número CT (tomografia computadorizada) relacionado ao coeficiente de atenuação do tecido (μ_{tecido}). Através desta grandeza é possível comparar o coeficiente de atenuação linear do tecido com o coeficiente de atenuação linear da água ($\mu_{\text{água}}$) através da expressão

- (A) Número CT = $1000(\mu_{\text{tecido}}/\mu_{\text{água}})$
- (B) Número CT = $1000[(\mu_{\text{tecido}} - \mu_{\text{água}})/\mu_{\text{água}}]$
- (C) Número CT = $[(\mu_{\text{água}} - \mu_{\text{tecido}})/\mu_{\text{tecido}}]$
- (D) Número CT = $1000(\mu_{\text{tecido}} \cdot \mu_{\text{água}})$
- (E) Número CT = $\mu_{\text{tecido}}/\mu_{\text{água}}$

45

O sistema dosimétrico utilizado em braquiterapia de implantes intersticiais, caracterizado por uma distribuição uniforme de fontes de mesma atividade linear ao longo do volume inteiro, é denominado

- (A) Paris.
- (B) Manchester.
- (C) Paterson-Parker.
- (D) Minnesota.
- (E) Quimby.

46

As alternativas a seguir apresentam os objetivos que guiam o planejamento de um tratamento de radioterapia, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) O gradiente de dose fora do tumor deve ser mínimo.
- (B) A dose no tumor deve ser menor que a dose em qualquer outro volume irradiado.
- (C) A forma do volume de alta dose deve conformar com o volume de planejamento.
- (D) A dose nos órgãos de risco deve ser mantida abaixo dos níveis que podem causar danos.
- (E) A distribuição de dose deve levar em conta regiões de possíveis extensões do tumor.

47

Relacione os tipos de volumes alvos envolvidos em um planejamento de tratamento de radioterapia com suas respectivas definições.

1. Volume visível do alvo (GTV)
 2. Volume clínico do alvo (CTV)
 3. Órgão de risco (OAR)
 4. Volume de planejamento do alvo (PTV)
- () órgãos normais adjacentes ao volume tumoral cuja sensibilidade à radiação pode afetar significativamente o planejamento
 - () engloba o volume detectável por métodos clínicos ou de imagem e margens que possam conter células tumorais
 - () volume do tumor detectável por métodos clínicos ou de imagem
 - () inclui o volume detectável por métodos clínicos ou de imagem, margens que possam conter células tumorais e margens prevendo incertezas no posicionamento do paciente.

Assinale a alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo.

- (A) 1 – 3 – 2 – 4.
- (B) 3 – 2 – 1 – 4.
- (C) 1 – 2 – 4 – 3.
- (D) 3 – 4 – 1 – 2.
- (E) 3 – 2 – 1 – 4.

48

Com relação ao princípio de ação e à produção de um radioisótopo, analise as afirmativas a seguir.

- I. Nos reatores nucleares, são fatores que definem o tipo de reação que ocorre quando determinado nuclídeo é bombardeado com um feixe de nêutrons: a energia e o fluxo do feixe, as características e a quantidade do nuclídeo em questão e a seção de choque de ativação da reação desejada.
- II. Os geradores de radionuclídeos permitem a separação química de nuclídeos-filho radioativos de vida curta dos seus nuclídeos-pai.
- III. Os principais critérios na produção de radioisótopos são as elevadas purezas radionuclídica e radioquímica e a baixa atividade específica.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas
- (E) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas

49

Analise o fragmento a seguir.

“Raios X característicos são radiações eletromagnéticas de alta energia originadas em transições eletrônicas do átomo que sofreu excitação ou ____ após interação. ____ das camadas externas fazem transições para ocupar lacunas produzidas pelas radiações nas camadas mais internas, próximas do núcleo, emitindo o excesso de ____ sob a forma de Raios X.”

Assinale a opção que completa corretamente as lacunas do fragmento acima.

- (A) espalhamento – Elétrons – carga
- (B) ionização – Fótons – energia
- (C) Espalhamento – Elétrons – energia
- (D) ionização – Elétrons – energia
- (E) Ionização – Fótons – carga

50

O exame indolor, não-invasivo e preciso indicado pelas normas da Organização Mundial da Saúde para o diagnóstico da osteoporose que envolve doses mínimas de radiação, cerca de dez vezes menor do que uma radiografia simples de tórax, é denominado

- (A) tomografia computadorizada.
- (B) densitometria óssea.
- (C) ressonância magnética nuclear.
- (D) ultrassonografia.
- (E) ecocardiografia.

51

Em relação às ondas ultrassônicas, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () As ondas de ultrassom têm esse nome porque seus comprimentos de onda são maiores do que os comprimentos de onda das ondas sonoras.
- () Com cristais piezoelétricos, só é possível produzir ondas mecânicas com frequências, no máximo de 200KHz.
- () Pequenas estruturas dentro de organismos vivos podem ser estudadas com ultrassom assim como com os raios X. Em alguns casos, como no exame de um feto, embora o ultrassom possa analisar seus movimentos, ele pode causar muito mais danos ao feto do que os raios X.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V e V.
- (B) V, V e F.
- (C) V, F e F.
- (D) F, F e V.
- (E) F, F e F.

52

O efeito Doppler com ondas de ultrassom é bastante utilizado em medicina, em particular, no estudo de tecidos biológicos e na estimativa do fluxo sanguíneo no corpo humano. Um feixe de ultrassom com frequência de 2,0 MHz foi utilizado para estudar o fluxo sanguíneo no interior da artéria de um paciente. Considere, nesta questão, que o feixe tenha incidido paralelamente sobre a artéria e com velocidade no sentido oposto ao do movimento das moléculas de sangue. Usando para a velocidade do ultrassom nos tecidos biológicos o valor 1600m/s e sabendo que foi observado um desvio na frequência do feixe de 750Hz, o valor que melhor representa a velocidade das moléculas de sangue que causaram esse desvio é

- (A) $1,6 \times 10^{-2}$ m/s.
- (B) $2,0 \times 10^{-2}$ m/s.
- (C) $3,0 \times 10^{-2}$ m/s.
- (D) $2,0 \times 10^{-1}$ m/s.
- (E) $3,0 \times 10^{-1}$ m/s.

53

Um átomo, em seu primeiro estado excitado, pode decair para o seu estado fundamental pelos processos de

- (A) emissão espontânea e absorção espontânea.
- (B) emissão estimulada e absorção estimulada.
- (C) decaimento beta e emissão espontânea.
- (D) decaimento beta e emissão estimulada.
- (E) emissão espontânea e emissão estimulada.

54

Em relação às chamadas radiações ionizantes, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () Embora radiações ionizantes sejam, por definição, aquelas que possuem energia suficiente para ionizarem átomos ou moléculas inicialmente em seus estados fundamentais, elas não são capazes de danificar uma célula e, muito menos, de afetar moléculas de DNA.
- () Luz de comprimento de onda de $0,6 \mu\text{m}$ é radiação ionizante, pois um fóton com esse comprimento de onda tem uma energia maior do que a energia de ligação do átomo de hidrogênio.
- () Podem ser exemplos de radiações ionizantes: partículas alfa, raios X e raios gama.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V e V.
- (B) V, V e F.
- (C) V, F e F.
- (D) F, F e V.
- (E) F, F e F.

55

Em relação à emissão de luz por um laser, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () A luz produzida por um laser, embora bastante colimada é altamente não monocromática.
- () O processo de emissão estimulada é fundamental na amplificação da luz emitida por um laser.
- () Devido à inversão de população nos níveis de energia, há muito mais átomos no nível fundamental do que no nível excitado, o que é essencial para o bom funcionamento do laser.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V e V.
- (B) V, V e F.
- (C) V, F e F.
- (D) F, F e V.
- (E) F, V e F.

56

Logo após o desenvolvimento dos primeiros *lasers* ficou evidente a potencialidade desse tipo de aparato em aplicações medicinais. Os *lasers* podem ser aplicados

- (A) em oftalmologia, neurocirurgia e no tratamento de dor de estômago.
- (B) na obtenção de diagnósticos médicos, no tratamento de hipertensão e em dermatologia.
- (C) em neurocirurgia, na obtenção de diagnósticos e no tratamento da insônia.
- (D) no tratamento de hipertensão, em dermatologia e em oftalmologia.
- (E) em dermatologia, em neurocirurgia e em oftalmologia.

57

As partes mais utilizadas na obtenção de imagens para diagnóstico de osteoporose são

- (A) fêmur e dedos do pé.
- (B) crânio e coluna vertebral.
- (C) nariz e punho.
- (D) coluna vertebral e fêmur.
- (E) fêmur e nariz.

58

Em relação ao planejamento de tratamento de Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT), assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () O planejamento de tratamento em IMRT é feito de uma maneira inversa, na qual são prescritas aos volumes-alvo doses mínimas e máximas necessárias ao controle tumoral, além de serem prescritas também doses máximas aos órgãos de risco, com base em restrições bem estabelecidas de probabilidade de complicações.
- () Durante o processo de otimização em um planejamento de IMRT, define-se inicialmente os objetivos do tratamento, por exemplo, através de considerações do histograma dose volume. Através da utilização de funções matemáticas, chamadas de funções objetivo, e da utilização de algoritmos computacionais iterativos, obtém-se uma solução ótima que conforma a dose ao volume alvo, protegendo os tecidos adjacentes ao tumor.
- () Algoritmos de otimização utilizados em Radioterapia de Intensidade Modulada baseados em métodos estocásticos possuem a vantagem de escapar de armadilhas de extremo local quando a função custo é minimizada ou maximizada.

Assinale a alternativa cujos itens completam corretamente as lacunas do fragmento acima.

- (A) V, F e V.
- (B) F, F e V.
- (C) V, V e F.
- (D) F, V e F.
- (E) V, V e V.

59

A radiação ultravioleta penetra na pele e pode desencadear reações imediatas e reações tardias.

Assinale a opção que apresenta somente exemplos de reações tardias.

- (A) Mutações genéticas e bronzamento.
- (B) Bronzamento e câncer de pele.
- (C) Câncer de pele e mutações genéticas.
- (D) Envelhecimento cutâneo e bronzamento.
- (E) Queimaduras e fotoalergias.

60

A partir dos anos 1980s, imagens obtidas por Ressonância Magnética Nuclear (RMN) passaram a ser amplamente utilizadas em medicina diagnóstica, em particular, na análise de mudanças na estrutura interna de tecidos e de alterações patológicas dentro de órgãos internos. Em relação à técnica de RMN, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () Os valores típicos dos campos magnéticos utilizados na obtenção de imagens por RMN vão de 10 T a 50 T.
- () A obtenção de imagens por RMN se baseia nas propriedades magnéticas de núcleos para proporcionar imagens de órgãos internos do corpo com informações detalhadas sobre a estrutura de tecidos moles.
- () O momento magnético nuclear do átomo de hidrogênio é nulo pois, ao contrário do elétron, o próton não possui momento magnético intrínseco.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V e V.
- (B) V, V e F.
- (C) V, F e F.
- (D) F, V e F.
- (E) F, F e V.

Realização

 **FGV PROJETOS**