

Terceira Etapa

GRUPO II

CADERNO CIÊNCIAS

Assessoria: 21/12/2007

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira atentamente se o tipo de caderno — Humanidades — coincide com o que está registrado no cabeçalho de sua Folha de Respostas da Prova Objetiva – Grupo II.
- 2 Este caderno é constituído das provas objetiva e discursiva do Grupo II e de espaço para rascunho (de uso opcional), que acompanha as questões da Prova Discursiva – Grupo II. Caso ele esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Os itens de 1 a 35, de 37 a 49, de 51 a 61 e de 63 a 80 são do tipo **A**. De acordo com o comando agrupador de cada um deles, marque na Folha de Respostas, para cada item, o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**, ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. Os itens 36, 50 e 62 são do tipo **B**. De acordo com o comando agrupador de cada um deles, marque para cada item: o algarismo das **CENTENAS** na coluna **C**; o algarismo das **DEZENAS** na coluna **D**; o algarismo das **UNIDADES** na coluna **U**. Os algarismos das **CENTENAS** e das **DEZENAS** devem ser obrigatoriamente marcados, mesmo que sejam iguais a zero. Para as devidas marcações, use a Folha de Respostas da Prova Objetiva – Grupo II, único documento válido para a correção da sua prova objetiva.
- 4 Nos itens do tipo **A**, recomenda-se não marcar ao acaso; para cada item cuja resposta diverja do gabarito oficial definitivo será atribuída pontuação negativa, conforme consta no Guia do Candidato do PAS.
- 5 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 6 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 A duração das provas é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — ao preenchimento da Folha de Respostas da Prova Objetiva – Grupo II e à transcrição dos textos definitivos para a Folha de Textos Definitivos da Prova Discursiva – Grupo II, nos locais apropriados.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes nas presentes instruções, na Folha de Respostas da Prova Objetiva – Grupo II ou na Folha de Textos Definitivos da Prova Discursiva – Grupo II poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA (datas prováveis)

- I: 5/12/2007 – Divulgação dos gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, a partir das 10 horas (horário de Brasília), na Internet — www.cespe.unb.br — e nos quadros de avisos do CESPE/UNB — em Brasília.
- II: 8 e 11/12/2007 – Recebimento de recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, exclusivamente nos locais e no horário que serão informados na divulgação desses gabaritos.
- III: 9/12/2008, a partir das 17h – Divulgação da listagem dos candidatos selecionados em 1.ª chamada.
- IV: 30 e 31/12/2008 – Registro, na Secretaria de Administração Acadêmica (SAA) da UNB, dos candidatos aprovados em 1.ª chamada.
- V: 11/2/2009 – Divulgação da relação de candidatos selecionados em 2.ª chamada.
- VI: 14/2/2009 – Registro, na SAA da UNB, dos candidatos aprovados em 2.ª chamada.



Universidade de Brasília

OBSERVAÇÕES

- Informações relativas ao PAS podem ser acessadas pelo telefone (0800-41-0442) ou
- E-mail: sa@cespe.unb.br ou sa@unb.br

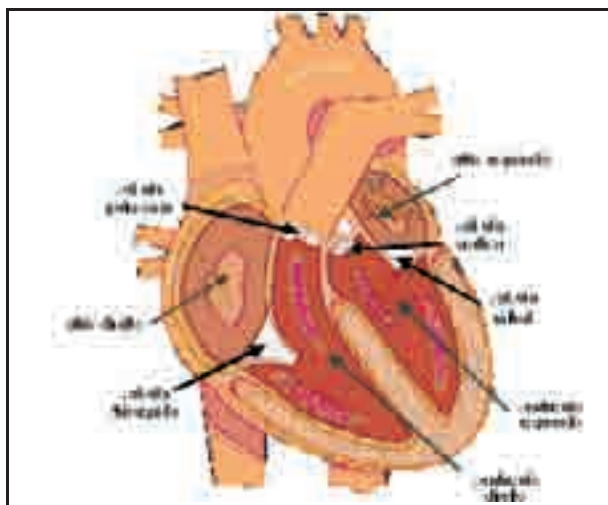
cespe
Centro de Seleção e Provas

CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

O desejo de saber é um dos mais fortes motivadores da aprendizagem. Homens e mulheres, ao longo da vida e diante das circunstâncias mais diversas, têm em comum a necessidade de saber, questionando o mundo e a si mesmos: por quê? como funciona?

Uma criança quer saber como as coisas funcionam. Quer saber como seu corpo funciona, por que respira, por que o seu coração bate. O coração, órgão vital, funciona como uma bomba complexa e, como qualquer outra bomba, pode entupir, falhar, por isso precisa de cuidados.

Com o conhecimento de como funciona o coração e do que é bom ou ruim para o organismo, é possível reduzir significativamente o risco de doenças cardíacas. A figura a seguir ilustra um esquema simplificado do coração.



Internet: <howstuffworks.com> (com adaptações).

A partir dessas informações e da figura apresentada, julgue os itens seguintes, relativos ao coração humano.

- 1 O coração pode ser visto como um dispositivo constituído de duas bombas: uma que empurra o sangue para a circulação pulmonar e a outra, para a circulação sistêmica.
- 2 O fluxo de sangue no coração é unidirecional, tendo as válvulas que separam as câmaras cardíacas papel fundamental nesse processo.
- 3 Quando os átrios cardíacos se contraem, durante a sístole, eles bombeiam o sangue para os ventrículos. Em seguida, os ventrículos se contraem, durante a diástole, bombeando o sangue para fora do coração.
- 4 Apesar de o ciclo cardíaco apresentar um intervalo em que não ocorre ejeção de sangue, o fluxo sanguíneo, em diversas partes do corpo, é mantido, mesmo durante esse intervalo, devido à distensão da aorta e de suas ramificações, durante a contração ventricular, e à elasticidade das grandes artérias, durante o relaxamento ventricular.
- 5 Sangue venoso, pobre em oxigênio, é aquele que chega ao lado direito do coração. Sangue arterial, rico em oxigênio, é aquele que chega ao lado esquerdo do coração.

Considere que, no que se refere a volume, o coração de uma pessoa adulta possa ser modelado por um cone circular reto de altura h e raio da base r . Sabendo que o volume desse cone circular reto é igual a $\frac{1}{3}\pi r^2 h$, que, nesse modelo, as dimensões de

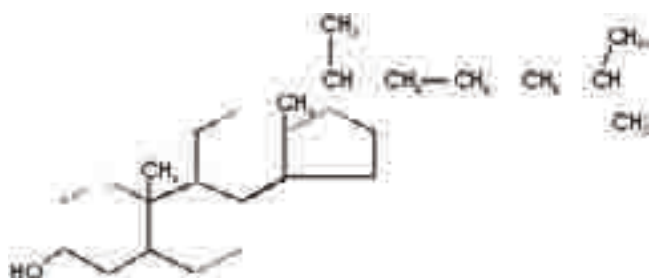
um coração normal são tais que, em cm, $11 \leq h \leq 13$ e $4 \leq r \leq 5$ e considerando o sistema de coordenadas cartesianas hOr , julgue os itens seguintes.

- 6 O coração de uma pessoa adulta cujo volume é definido pelo par (h, r) contido na região indicada por S , na figura abaixo, tem, de acordo com as informações apresentadas, dimensões de um coração normal.



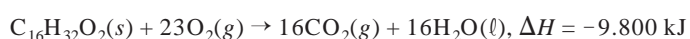
- 7 Considere-se que o coração de uma pessoa adulta tenha volume definido pelo par (h, r) e igual a $36\pi \text{ cm}^3$ e que, no modelo apresentado, $h = r + 9$. Sabendo-se que, a partir dessas considerações e da expressão do volume do cone circular reto apresentada, é possível obter uma equação cúbica em r que possui uma raiz dupla, então é correto concluir que $h < 3r$.

RASCUNHO



Taxas elevadas de colesterol no sangue são agravantes de doenças cardíacas, principal causa de mortes nos Estados Unidos da América. No Brasil, 300 mil pessoas morrem em função dessas doenças, todos os anos.

O colesterol, cuja estrutura molecular é mostrada na figura acima, é um lipídio, que, assim como as gorduras, sofre oxidação metabólica no organismo e libera uma quantidade considerável de energia. Essa oxidação pode ser comparada à combustão do ácido palmítico, que ocorre de acordo com a seguinte equação.



Considerando essas informações, julgue os itens a seguir.

- 8 A partir da estrutura molecular apresentada, é correto concluir que o colesterol é formado por ésteres de ácidos graxos.
- 9 Considere-se que, por meio de uma reação que envolvesse a molécula de colesterol, o grupo hidroxila presente nessa molécula tenha sido transformado no grupo carbonila. Nessa situação, é correto concluir que essa reação foi de oxidação.
- 10 A molécula de colesterol é formada por três anéis aromáticos, um anel não-aromático e uma cadeia alifática.
- 11 De acordo com as normas de nomenclatura sistemática dos compostos orgânicos, na molécula de colesterol, há três grupos metil e um grupo isopropil.
- 12 A alteração de posição do grupo hidroxila na molécula do colesterol não produz uma nova substância, visto que o número total de átomos permanece o mesmo.
- 13 A gordura da carne bovina, rica em colesterol, é capaz de dissolver substâncias polares que conferem sabor a esse alimento.
- 14 Na oxidação de 1 mol de ácido palmítico, ocorre absorção de menos de 10^4 kJ de energia.
- 15 A energia de ligação entre os átomos do ácido palmítico é igual para todas as ligações covalentes dessa molécula.

Sem uma rápida intervenção médica, o prognóstico de parada cardiorrespiratória é ruim. Se um indivíduo ficar de 4 a 6 minutos sem oxigênio, suas células cerebrais começam a morrer rapidamente. A cada minuto sem oxigênio, o dano aumenta. Diversos fatores podem causar parada cardiorrespiratória, incluindo-se doenças cardiovasculares, *overdose*, infarto, afogamento, engasgo, perda de sangue, choque elétrico, envenenamento por monóxido de carbono, entre outros.

Considerando as informações acima, julgue os próximos itens.

- 16 Quando um acidente provoca, em um indivíduo, hemorragia com grande perda de sangue, ocorre, geralmente, aumento da pressão arterial (hipertensão) nesse indivíduo e, conseqüentemente, choque cardiovascular.
- 17 A combustão incompleta de combustíveis fósseis gera monóxido de carbono, composto extremamente tóxico ao organismo humano, visto que reduz o transporte de oxigênio pela hemoglobina.
- 18 O infarto pode ser provocado, indiretamente, pela arteriosclerose, que reduz o fluxo sanguíneo coronário, diminuindo a disponibilidade de oxigênio e de nutrientes para o miocárdio.
- 19 A tendência às doenças cardiovasculares é uma característica que tem base genética, sendo influenciada por condições específicas que o indivíduo encontra no meio ambiente.
- 20 O cérebro é um órgão pouco tolerante à isquemia, de maneira que uma interrupção do fluxo sanguíneo cerebral por poucos segundos resulta, geralmente, em perda de consciência.

RASCUNHO

Texto para os itens de 21 a 26

Considere a situação hipotética de pacientes com doenças cardiovasculares atendidos em dois hospitais — A e B — de Brasília. A tabela I, a seguir, mostra o tempo de sobrevivência de uma amostra de 10 pacientes, no hospital A, discriminados por sexo e altura. A tabela II apresenta a frequência absoluta do tempo de sobrevivência de uma amostra de 40 pacientes atendidos no hospital B.

Tabela I

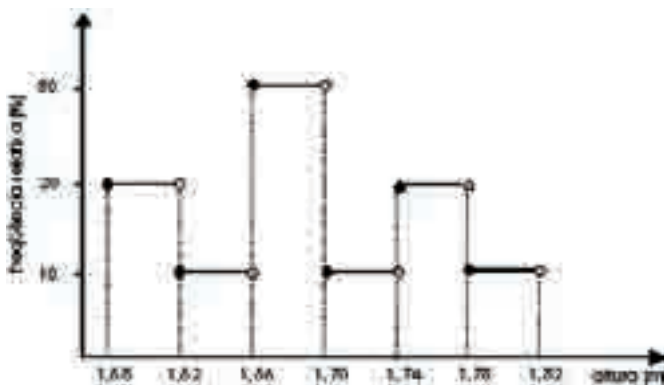
sexo	altura (em m)	sobrevivência (em anos)
F	1,58	5
M	1,60	2
F	1,62	20
F	1,66	26
M	1,68	7
M	1,68	9
F	1,70	24
M	1,74	22
M	1,76	17
M	1,80	8

Tabela II

sobrevivência (em anos)	frequência absoluta
3	12
4	10
5	4
6	4
8	10

Com base nas informações do texto, julgue os itens que se seguem, relativos às amostras dos pacientes com doenças cardiovasculares referidas.

- 21 A média de sobrevivência dos pacientes da amostra referente ao hospital A é superior a 9 anos.
- 22 O gráfico a seguir está de acordo com as informações referentes à altura dos pacientes da amostra do hospital A.



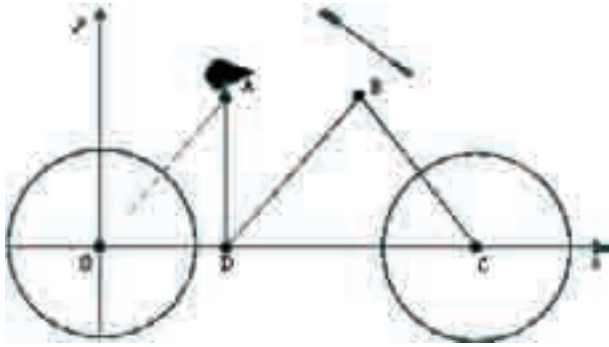
- 23 Escolhendo-se aleatoriamente um paciente da amostra referente ao hospital A, a probabilidade de ele ser do sexo feminino e ter sobrevivência inferior a 18 anos é superior a 0,3.
- 24 A moda da amostra referente ao hospital B é igual a 5 anos.
- 25 A variância da amostra referente ao hospital B é superior a 4 anos².

Ainda, com base nas informações do texto, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desconsiderando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

- 26 Considere que, ao se acrescentarem, na amostra referente ao hospital A, mais dois pacientes com sobrevivências, em anos, iguais a x e y , a média e a mediana de sobrevivência dessa nova amostra tenham assumido, respectivamente, os valores 15 anos e 16 anos. Nessa situação, calcule o valor da seguinte expressão: $10(x+y)$.

RASCUNHO

Texto I – para os itens de 27 a 34



Exercícios físicos, como andar de bicicleta, contribuem para a prevenção de doenças cardiovasculares. A figura acima apresenta, no plano cartesiano xOy , um esquema simplificado de uma bicicleta. Nesse esquema, as rodas são circunferências de mesmo raio, com centros na origem O e no ponto C , como indicados. Os pontos $P = (14, 3)$ e $Q = (15, 4)$ estão localizados na circunferência que representa uma das rodas. O trapézio $OABC$ é isósceles; o segmento AB é paralelo ao eixo Ox ; o segmento AD é perpendicular ao eixo Ox ; e os segmentos OA e DB são paralelos entre si.

Com base nas informações do texto I, julgue os itens subsequentes.

- 27** Por meio do processo de transpiração, que ocorre, por exemplo, quando se anda de bicicleta, podem ser eliminados o excesso de calor produzido pelo trabalho muscular e parte dos excretas nitrogenados.
- 28** A reta que passa pelos pontos P e Q é perpendicular à reta de equação $2y + 4x = 6$.
- 29** A equação da circunferência com centro na origem do sistema xOy pode ser expressa por $x^2 + y^2 = 36$.
- 30** Se a ordenada do ponto B for igual a 7, então a equação da reta que passa pelos pontos O e A é $6y = 7x$.

Texto II – para os itens de 31 a 35

Considere que o plano cartesiano xOy , indicado no texto I, coincida com o plano complexo, em que o ponto $P = (x, y)$ corresponde ao número complexo $z = x + iy$, sendo $i = \sqrt{-1}$. Suponha que a roda da bicicleta, com centro na origem, possua 24 raios ligando a origem a pontos na circunferência da roda, e os ângulos que esses raios fazem com o semi-eixo positivo Ox , medidos no sentido anti-horário, coincidam com os argumentos das vinte e quatro raízes da unidade — $\sqrt[24]{1} = q_k, k = 1, 2, \dots, 24$, ordenadas no sentido anti-horário, com $q_1 = 1$.

Com base nas informações dos textos I e II, julgue os itens que se seguem.

- 31** Se o selim da bicicleta estiver fixado no ponto correspondente ao número complexo $z = w_1 + w_2$, em que $w_1 = -4 - i2$ e $w_2 = 10 + i10$, então $|z|$ é inferior a 9.
- 32** É correto afirmar que $q_3 + iq_5 = (q_4)^2$.
- 33** A parte real de $10(q_{15})^{144}$ é igual a 10.
- 34** Considere-se que a outra roda da bicicleta também possua 24 raios e que se deseje trocar todos os 48 raios das rodas por novos raios. Nesse caso, identificando-se cada um dos novos raios com os números naturais de 1 a 48, distintos, então o número de maneiras diferentes de esses 48 novos raios serem instalados nas duas rodas, sendo 24 em cada uma, é igual a

$$\binom{48}{2} = \frac{48 \times 47}{2}.$$

RASCUNHO

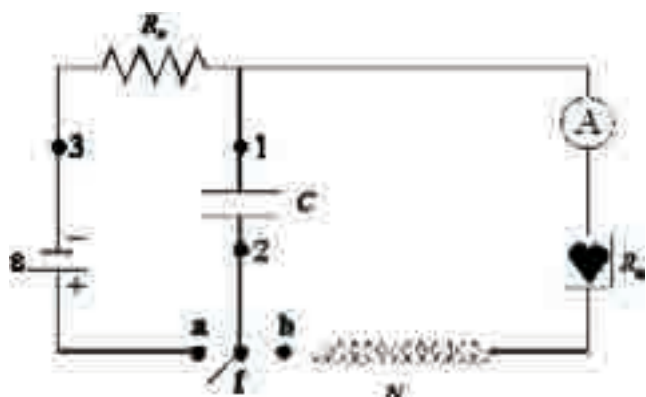
Com base no texto II, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desconsiderando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

35 Suponha que a roda traseira da bicicleta esteja fixa, ou seja, não gire, e que se deseja pintar os seus 24 raios com sete cores distintas, sendo uma a cor branca, de acordo com as seguintes regras:

- os raios que estão sobre os eixos coordenados são pintados com a cor branca;
- os raios que estão em um mesmo quadrante devem ser pintados com a mesma cor, diferente da cor branca;
- os raios que estão em quadrantes que possuem um semi-eixo coordenado em comum — por exemplo, o primeiro quadrante e o quarto quadrante — devem ser pintados com cores distintas, diferentes da cor branca.

Nesse caso, considerando-se que, após se pintar todos os raios obtém-se uma configuração de roda pintada, calcule, de acordo com essas regras, o número dessas configurações diferentes que se pode obter.

Texto III – para os itens de 36 a 60



Existem diferentes maneiras de se reverter o processo de parada cardiorrespiratória. Entre os equipamentos eletrônicos mais utilizados para isso, inclui-se o desfibrilador, que é capaz de reverter a parada cardiorrespiratória mediante a aplicação, no paciente, de descarga elétrica — ou choque elétrico — cuja intensidade é ajustada de acordo com a necessidade. Os choques elétricos, em geral, são aplicados por meio de eletrodos, que consistem em placas metálicas colocadas na parede torácica do paciente. A figura acima apresenta um circuito elétrico simplificado do desfibrilador, que realiza dois processos diferentes: carga e descarga. No processo de carga, a chave **f** é conectada ao ponto **a**, o que permite carregar o capacitor de placas planas e paralelas, de capacitância **C**. No processo de descarga, a chave **f** é conectada ao ponto **b** e o capacitor se descarrega por meio da bobina com **N** espiras e do resistor de resistência **R_d**, que representa a resistência elétrica referente ao paciente. Nesse circuito, **A** consiste em um amperímetro utilizado para medir a corrente na descarga elétrica.

Pode-se usar uma bateria de chumbo para carregar o capacitor do circuito de um desfibrilador, como o descrito no texto III. Nesse processo, a bateria se descarrega, ocorrendo, no anodo e no catodo, as reações representadas, respectivamente, pelas equações I e II a seguir.



A partir dessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 36** Nessa bateria, os elétrons se movimentam do eletrodo de chumbo para o eletrodo de óxido de chumbo.
- 37** Considerando-se que essa bateria seja constituída por seis pilhas em série, cada pilha com força eletromotriz de 4 V, então a voltagem da referida bateria é de 12 V.
- 38** Considerando-se que, após se descarregar, essa bateria seja recarregada, então, nesse processo, alguns cátions de chumbo sofrerão oxidação e outros, redução.
- 39** O descarte inadequado de bateria de chumbo pode causar risco ao meio ambiente.

RASCUNHO

A partir das informações do texto III e com relação ao desfibrilador referido, julgue os itens que se seguem, considerando que o capacitor seja ideal e que o resistor de resistência R_c seja ôhmico, metálico e cilíndrico, com raio de seção transversal r , comprimento L e resistividade ρ .

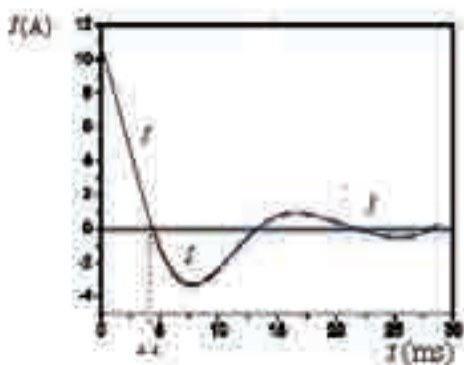
- 40 A informação de que $R_d < R_c$ é suficiente para se concluir que a resistividade do corpo humano é inferior à do material que constitui o resistor R_c .
- 41 Para que se dissipe o máximo de potência elétrica no paciente, é necessário que a resistência do amperímetro seja igual a R_d .
- 42 Sabendo-se que, no circuito apresentado, quanto menor for o produto $R_c \times C$, menor será o tempo do processo de carga, é correto concluir que a inserção de um outro resistor de resistência finita, conectado aos pontos 1 e 3 do circuito, permite diminuir o tempo do referido processo.
- 43 Sabendo-se que, ao final do processo de carga, a diferença de potencial (ddp) entre os pontos 1 e 2 é, em módulo, igual a \mathcal{E} , é correto concluir que, nesse momento, a ddp entre os pontos 1 e 3 é nula.
- 44 No processo de carga, o sentido das linhas do campo elétrico entre os terminais do capacitor aponta da placa conectada ao ponto 1 para a placa conectada ao ponto 2.
- 45 Desprezando-se o efeito de borda, é correto afirmar que o campo elétrico resultante produzido pelas placas do capacitor é nulo no ponto 2, para qualquer valor de ddp entre os pontos 1 e 2.
- 46 O objetivo do papel da descarga elétrica aplicada pelo desfibrilador no paciente é restabelecer a atividade elétrica cardíaca, que, em situações normais, depende do fluxo de átomos positivamente carregados, através da membrana das células cardíacas.
- 47 Para determinada ddp entre os pontos 1 e 2, quanto menor for a distância entre as placas do capacitor, maior será o campo elétrico no interior dessas placas.
- 48 Considerando-se que, ao final do processo de carga, a chave f seja aberta e que, em seguida, a constante dielétrica do material entre as placas do capacitor seja aumentada, então a ddp entre as placas desse capacitor diminuirá.

Com base nas informações dos textos III e IV e supondo que a resistência R_d , indicada no circuito do desfibrilador do texto III, seja não-nula, julgue os itens que se seguem.

- 49 Nos primeiros 4,4 ms, a voltagem nos terminais do resistor de resistência R_d tem variação inversamente proporcional ao tempo.
- 50 Considerando-se a carga elementar igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C, então, entre o amperímetro e o resistor de resistência R_d , no intervalo $4,3 \leq t \leq 4,4$, passam mais de 10^{19} elétrons.
- 51 Considerando-se $I_1(t)$ e $I_2(t)$ definidas para todo t real pelas mesmas expressões apresentadas, o polinômio $p(t) = I_2(t) - I_1(t)$, no intervalo $0 \leq t \leq 10$, tem duas raízes, sendo a menor inferior a 2.
- 52 A intensidade da corrente elétrica no paciente, no intervalo $4,4 \leq t \leq 10$, é máxima no instante correspondente ao ponto em que o polinômio I_2 atinge seu valor mínimo.
- 53 Considerando-se $I_1(t)$, $I_2(t)$ e $I_3(t)$ definidas para todo t real pelas mesmas expressões apresentadas, então, no intervalo $0 \leq t \leq 29$, o polinômio $p(t) = I_1(t) \times I_2(t) \times I_3(t)$ é de grau 6, a sua menor raiz é dupla e $p(0) > 0$.

RASCUNHO

Texto IV para os itens de 49 a 54



O gráfico acima representa o comportamento característico da corrente elétrica I , em amperes e em função do tempo t , medida por meio do amperímetro no processo de descarga do desfibrilador descrito no texto III.

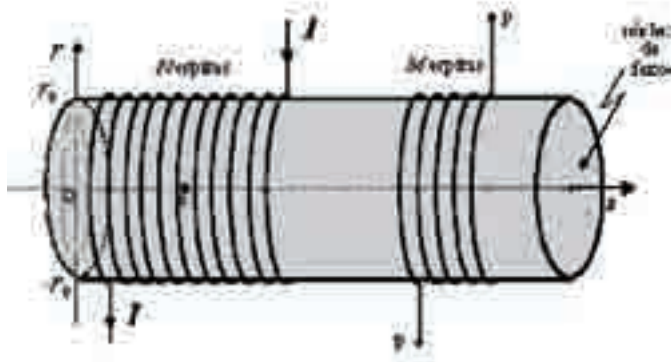
O gráfico de I é composto de três polinômios — I_1 , I_2 e I_3 —, expressos a seguir, em que I_1 , I_2 e I_3 estão em amperes e t , em milissegundos.

$$\begin{cases} I_1 = 11 - 2,5t, & 0 \leq t \leq 4,4 \\ I_2 = -3,24 + (t - 0,5t)^2, & 4,4 \leq t \leq 10 \\ I_3 = -34,19 + 5,5t - 0,274t^2 + 0,00435t^3, & 10 \leq t \leq 29 \end{cases}$$

Considerando as informações dos textos III e IV, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desconsiderando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

- 54 Supondo $R_d = 50 \Omega$, calcule a potência dissipada, em watt, pelo resistor de resistência R_d , quando $t = 4$ ms, no processo de descarga do desfibrilador.

Texto V – para os itens de 55 a 61



Suponha que a bobina do desfibrilador mostrada no texto III seja construída com N espiras em torno de um núcleo de ferro, cilíndrico, de raio r_0 , conforme mostra a figura acima, na qual foi incluído um sistema de coordenadas cartesianas zOr . Como pode ser verificado na figura, esse núcleo contém, ainda, outra bobina semelhante à anterior, com M espiras. As bobinas de N e M espiras são nomeadas, respectivamente, como bobinas N e M.

Com base nas informações apresentadas no texto V e considerando que o ponto **a**, mostrado na figura desse texto, encontra-se no eixo Oz , julgue os itens que se seguem.

- 55 No ponto z_0 , a direção do campo magnético gerado pela corrente que circula pela bobina N é perpendicular ao eixo Oz .
- 56 O sentido do vetor campo magnético produzido no ponto z_0 depende do sentido da corrente I .
- 57 Fixados os valores de I e N , quanto maior for o valor do raio r_0 da bobina, maior será a intensidade do campo magnético no ponto z_0 .
- 58 Sabendo-se que, no processo de descarga do desfibrilador, a corrente I varia com o tempo, é correto concluir que correntes induzidas aparecerão no interior do núcleo de ferro durante o referido processo.
- 59 Se I varia com o tempo, o campo magnético — **B** — gerado por essa corrente também varia com o tempo. O campo **B**, por sua vez, induz, nas espiras da bobina N, uma corrente elétrica que gera um campo magnético cujo sentido, no ponto z_0 , é contrário ao de **B**, nesse mesmo ponto.
- 60 Considerando-se que todo o fluxo magnético gerado pela bobina N seja enlaçado pela bobina M, é correto concluir que, quanto maior for a razão $\frac{M}{N}$, menor será a ddp induzida entre os pontos P_1 e P_2 da bobina M.

Considere que, na situação apresentada no texto V, $N = 1$ e que o campo magnético gerado pela corrente I tenha variado em $0,01$ T (tesla), no intervalo de $0,1$ ms. A partir dessas informações, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desconsiderando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

- 61 Calcule, em volts, a intensidade da força eletromotriz gerada nos terminais da bobina N, considerando que a área da seção transversal do núcleo de ferro dessa bobina seja igual a $0,01$ m². Multiplique o valor encontrado por 100.

RASCUNHO

Texto para os itens de 62 a 72

A ressuscitação cardíaca é uma técnica de primeiros socorros usada para preservar a vida das vítimas de parada cardiorrespiratória e prevenir danos cerebrais enquanto a ajuda médica estiver a caminho. Esse procedimento tem dois objetivos: manter o fluxo sanguíneo em todas as partes do corpo e manter o fluxo de ar nos pulmões. A respiração boca-a-boca, utilizada na ressuscitação cardíaca, consiste em soprar ar dos pulmões do socorrista para os da vítima, em intervalos regulares.

Em condições normais, o ar inspirado pelo socorrista contém 20% de oxigênio em volume, sendo que os pulmões captam e usam apenas $\frac{1}{4}$ do oxigênio que é captado em cada

inspiração. Portanto, o ar expirado na boca da vítima contém $\frac{3}{4}$

do volume inicial de oxigênio inspirado pelo socorrista, mais que o suficiente para salvar a vida da vítima.

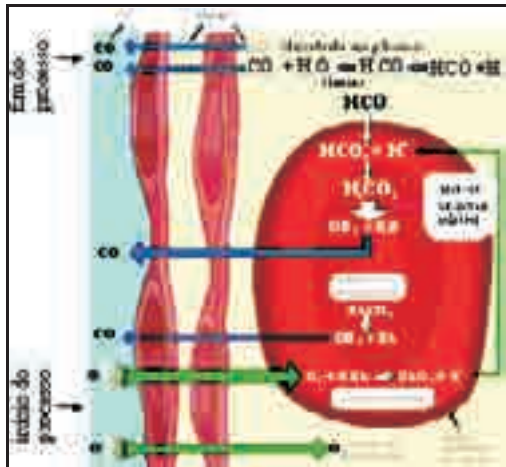
Considerando o texto acima, julgue os itens que se seguem, relativos ao sistema respiratório humano.

- 62** Em situações normais, a ventilação pulmonar é um processo mecânico, autonômico e rítmico, regulado pelo sistema nervoso central e que depende do correto funcionamento do diafragma e dos músculos das costelas e do abdome.
- 63** Trocas gasosas ocorrem nos bronquíolos e nos alvéolos pulmonares, sendo a traquéia e os brônquios estruturas cartilaginosas que conduzem o ar.
- 64** O princípio das trocas gasosas por difusão é semelhante ao da osmose, em que há um fluxo de solutos da região de maior concentração para a região de menor concentração.
- 65** Não há evidências de transmissão do HIV pelo beijo e, por isso, para que fosse possível a transmissão desse vírus em uma operação de respiração boca-a-boca, seria necessário que houvesse, por exemplo, uma lesão grave de gengiva, com sangramento na boca. O HIV pode ser encontrado na saliva, porém, nela, há substâncias capazes de neutralizá-lo.
- 66** Os pulmões, assim como os rins, são órgãos que participam da regulação do pH dos líquidos corporais.
- 67** A contração do diafragma resulta do encurtamento de suas fibras musculares, o que, por sua vez, resulta do encurtamento dos sarcômeros, fenômeno decorrente do deslizamento dos filamentos de actina e de miosina.
- 68** O diafragma é constituído de fibras musculares esqueléticas e sua contração é comandada por nervos motores.
- 69** Entre outras funções, o sistema nervoso autônomo participa do controle da pressão arterial, da secreção gastrintestinal, da sudorese e da temperatura corporal.
- 70** A acetilcolina, liberada quando os ramos nervosos simpáticos são ativados, produz letargia, hiperventilação pulmonar e queda na atividade digestória.
- 71** A atividade dos centros respiratórios pode ser influenciada pela concentração de O_2 e de CO_2 no sangue, pelo pH plasmático, por receptores elásticos nos pulmões e por substâncias químicas irritantes.

A partir das informações do texto precedente, e considerando que $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; que a densidade do ar, ao nível do mar, seja de $1,2 \text{ kg/m}^3$; que o volume do pulmão seja igual a 2 L ; e que $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ L}$, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desprezando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

- 72** Calcule a quantidade de matéria de oxigênio, **em mol**, que uma pessoa, nas condições acima, consegue captar a cada inspiração, considerando que, nessa inspiração, o ar ocupe o volume total do pulmão. Multiplique o valor encontrado por 10^5 .

RASCUNHO



Dentro dos alvéolos pulmonares, a concentração de oxigênio é alta, de forma que o oxigênio passa através da membrana alveolar para dentro dos vasos capilares pulmonares. No início do percurso do sangue dentro desses vasos capilares, a hemoglobina transporta dióxido de carbono e muito pouco oxigênio ligado a ela. Ao longo do percurso, o oxigênio liga-se à hemoglobina e o dióxido de carbono é liberado. Dióxido de carbono é também liberado pelo bicarbonato de sódio dissolvido no sangue dos vasos capilares pulmonares. Desse modo, a concentração de dióxido de carbono se eleva dentro dos vasos capilares pulmonares, até que o dióxido de carbono deixa o sangue e atravessa a membrana alveolar em direção ao saco alveolar. Finalmente, o dióxido de carbono deixa os alvéolos na expiração, e o sangue, enriquecido com oxigênio, retorna ao coração. A figura acima ilustra parte desse processo.

Considerando o processo acima descrito, a figura que o ilustra e, ainda, que todas as reações nela mostradas estão em equilíbrio, julgue os seguintes itens.

- 73 No corpo humano, a maior parte do oxigênio captado pelos pulmões é transportada, no sangue, pela proteína hemoglobina, por ser ele um gás muito solúvel em água.
- 74 O bicarbonato é capaz de atuar como tampão plasmático, regulando a concentração do cátion H^+ .
- 75 Em um sistema fechado, em que a reação de decomposição do ácido carbônico em dióxido de carbono esteja em equilíbrio, o aumento da pressão favorece o aumento da taxa de formação de dióxido de carbono.
- 76 Mesmo quando o estado de equilíbrio é alcançado, as moléculas de hemoglobina continuam produzindo moléculas de oxihemoglobina.
- 77 Sabendo-se que a anidrase carbônica catalisa a reação de decomposição do ácido carbônico, é correto concluir que a anidrase carbônica aumenta a energia de ativação dessa reação, tornando-a mais rápida.
- 78 Um ácido que tenha a constante K_a maior que a do ácido carbônico é um ácido mais forte que este.

A fibrose cística, também conhecida como mucoviscidose, é uma doença que atinge os pulmões. Trata-se de uma doença genética autossômica recessiva causada por um distúrbio nas secreções de algumas glândulas exócrinas. Nos pacientes afetados, a viscosidade do muco respiratório é de 30 a 60 vezes maior que em indivíduos normais, o que dificulta sua depuração por meio do batimento ciliar. Nos pulmões, essas secreções obstruem a passagem do ar e retêm bactérias, o que facilita infecções respiratórias. A partir dessas informações, faça o que se pede nos itens a seguir, que são do **tipo B**, desconsiderando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

- 79 Calcule a probabilidade de um casal, em que ambos os cônjuges sejam heterozigotos para o gene da mucoviscidose, mas não apresentem a doença, ter um descendente do sexo masculino que não apresente essa doença. Multiplique o valor encontrado por 1.000.
- 80 Considere que um casal, em que ambos os cônjuges sejam heterozigotos para o gene da mucoviscidose, mas não apresentem a doença, tenha cinco filhos. Calcule a probabilidade de apenas dois desses filhos apresentarem mucoviscidose. Multiplique o valor encontrado por 1.000.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA – GRUPO II

Nas questões a seguir, que valem **vinte e cinco** pontos cada uma, faça o que se pede, usando, caso deseje, os espaços reservados para rascunho neste caderno. Em seguida, transcreva os textos para a FOLHA DE TEXTOS DEFINITIVOS DA PROVA DISCURSIVA – GRUPO II, nos locais apropriados, pois **não será avaliada questão cuja resposta esteja escrita em local indevido**. Para cada questão, utilize, no máximo, o número de linhas indicado. Será desconsiderado qualquer fragmento de texto que ultrapasse a extensão máxima prevista em cada questão.

QUESTÃO 1

O dia sem carro, criado na França, expandiu-se para o mundo. Em 2007, mais de 1.000 cidades promoveram o Dia Mundial sem Carro, entre elas, São Paulo. Como mostra o cartaz ao lado, o objetivo dessa campanha é promover uma reflexão acerca do impacto dos automóveis na ocupação e na organização do espaço urbano — ruas, avenidas, viadutos e estacionamentos — e na vida moderna — falta de convivência social no espaço público, estresse, agressividade, poluição, entre outros aspectos.



Internet: <www.idec.org.br>.

A partir das informações acima, imagine uma cidade sem carros, em que, no transporte individual, sejam utilizadas fontes não-poluíntes de energia e os grandes deslocamentos sejam feitos em transporte coletivo. Considerando essa situação, redija um texto dissertativo acerca das vantagens dessa proposta no tocante a saúde, convivência social, qualidade de vida e meio ambiente.

RASCUNHO – QUESTÃO 1

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 2

O exame de ressonância magnética, método de diagnóstico por imagem que não utiliza radiação ionizante — como, por exemplo, os raios X —, permite retratar imagens de alta definição dos órgãos de um paciente. A técnica consiste em aplicar um campo magnético intenso e uma onda eletromagnética com frequência específica, que faz vibrar os átomos dos tecidos dos órgãos de um paciente. Esses átomos, em um primeiro momento, absorvem energia eletromagnética e, em seguida, perdem energia também na forma de onda eletromagnética, que, ao ser captada pelo equipamento, permite que imagens dos tecidos sejam produzidas. A segurança do paciente, de médicos e assistentes e do equipamento deve ser o primeiro passo para um exame bem-sucedido.



Internet: <www.crrtrj.gov.br>.

Com base nessas informações, redija um texto dissertativo em que sejam justificadas, a partir de conhecimentos científicos, três das interdições indicadas no cartaz acima, normalmente afixado na entrada de salas em que são realizados exames de ressonância magnética.

RASCUNHO – QUESTÃO 2

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	