



# PUC - Rio

## VESTIBULAR 2019

2º DIA  
TARDE  
GRUPO 3

Outubro / 2018

### PROVAS OBJETIVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE CIÊNCIAS HUMANAS PROVA DISCURSIVA DE MATEMÁTICA

#### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:
- este Caderno, com o enunciado das 25 questões objetivas de **CIÊNCIAS DA NATUREZA**, das 20 questões objetivas de **CIÊNCIAS HUMANAS** e das 4 questões discursivas de **MATEMÁTICA**, sem repetição ou falha;
  - um **CARTÃO-RESPOSTA**, com seu nome e número de inscrição, destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas de **CIÊNCIAS DA NATUREZA** e de **CIÊNCIAS HUMANAS** grampeado a um Caderno de Respostas, contendo espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas de **MATEMÁTICA**.
- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A)    ●    (C)    (D)    (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA** somente poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Vestibular o candidato que:
- for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
  - portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
  - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo este Caderno de Questões e/ou o Caderno de Respostas e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
  - não assinar a Lista de Presença e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.:** Iniciadas as provas, o candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **60 (sessenta) minutos** contados a partir do efetivo início das mesmas.
- 09 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao **CADERNO DE RESPOSTAS** e este **CADERNO DE QUESTÕES** e **ASSINAR** a **LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

**BOAS PROVAS!**

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	13	14	15	16	17	18																																													
IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA																																													
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERILIO	5 B 10,811(6) BÓRIO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FÓSFORO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO																																			
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TÍTÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELENIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTÓNIO	37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TECNÉCIO	44 Ru 101,07(2) RÚTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ESTANHÓ	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO	55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu RUTHERFÓRDIO SERIE DOS LANTANÍDIOS	58 Ce 138,91 LANTÂNIO	59 Pr 140,12 PRASEODÍMIO	60 Nd 144,24(3) NEODÍMIO	61 Pm 146,92 PROMÉCIO	62 Sm 150,36(3) SAMÁRIO	63 Eu 151,96 EUROPIO	64 Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	65 Tb 158,93 TÉRBIO	66 Dy 162,50(3) DISPRÓSIO	67 Ho 164,93 HÓLMIO	68 Er 167,26(3) ÉRBITO	69 Tm 168,93 TULIO	70 Yb 173,04(3) ÍTRÍBIO	71 Lu 174,97 LÚTECIO
72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) ÓSMIO	77 Ir 192,22 IRÍDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURÓ	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 POLÓNIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RADÓNIO	87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr ACTÍNIO SERIE DOS ACTINÍDIOS	89 Ac 227,03 ACTÍNIO	90 Th 232,04 TÓRIO	91 Pa 231,04 PROTACTÍNIO	92 U 238,03 URÂNIO	93 Np 237,05 NETÚNIO	94 Pu 239,05 PLUTÓNIO	95 Am 241,06 AMÉRICIO	96 Cm 244,06 CÚRIO	97 Bk 249,08 BEROLÍO	98 Cf 252,08 CALIFÓRNIO	99 Es 252,08 EINSTEÍNIO	100 Fm 257,10 FÉRMIO	101 Md 258,10 MENDELEVIO	102 No 259,10 NOBELIO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO																				

## Série dos Lantanídeos

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
138,91	140,12	140,91	144,24(3)	146,92	150,36(3)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50(3)	164,93	167,26(3)	168,93	173,04(3)	174,97

## Série dos Actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
227,03	232,04	231,04	238,03	237,05	239,05	241,06	244,06	249,08	252,08	252,08	257,10	258,10	259,10	262,11

Número Atômico	6
Símbolo	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	7

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.

CIÊNCIAS DA NATUREZA

1

Considere a sequência de bases nitrogenadas do RNA mensageiro de um gene que codifica uma determinada proteína. A alteração de um único nucleotídeo, conhecida por SNP (Single Nucleotide Polymorphism), gera uma proteína mutante, relacionada a uma doença metabólica. Em destaque, estão o sítio de início da tradução (sublinhado) e a base alterada (sublinhada e indicada com uma seta).

Sequência sem mutação → AUGGUAAGGACCCCACUAGGUGGC...



Sequência com mutação → AUGGUAAGGACCCCACUAGUUGGC...

		U		C		A		G				
Primeira Base	U	UUU	Fenilalanina	UCU	Serina	UAU	Tirosina	UGU	Cisteína	U		
		UUC		UCC			UAC		UGC		C	
		UUA	Leucina	UCA			UAA	Término	UGA	Término	A	
	UUG			UCG		UAG	Término	UGG	Triptofano	G		
	C	CUU	Leucina	CCU	Prolina	CAU	Histidina	CGU	Arginina	U		
		CUC				CCC		CAC			CGC	C
		CUA				CCA		CAA		Glutamina	CGA	A
		CUG				CCG		CAG				CGG
	A	AUU	Isoleucina	ACU	Treonina	AAU	Asparagina	AGU	Serina	U		
		AUC				ACC				AAC		AGC
		AUA				ACA		AAA	Lisina	AGA	Arginina	A
		AUG	Metionina/Início	ACG			AAG			AGG		G
G	GUU	Valina	GCU	Alanina	GAU	Ácido	GGU	Glicina	U			
	GUC				GCC		GAC		Aspártico	GGC	C	
	GUA				GCA		GAA		Ácido	GGA	A	
	GUG				GCG		GAG		Glutâmico	GGG	G	

Com base no quadro do código genético, os aminoácidos correspondentes aos códons que contêm as bases indicadas nas sequências sem mutação e com mutação, respectivamente, são os seguintes:

- (A) Glicina e Alanina
- (B) Glicina e Valina
- (C) Alanina e Glicina
- (D) Valina e Glicina
- (E) Alanina e Valina

2

Atualmente várias empresas oferecem serviços de determinação de ancestralidade genética. Nesse serviço, o cliente compra um kit, coleta uma amostra biológica (geralmente, saliva) e o envia para a empresa, que fará a extração e o sequenciamento do DNA. Em seguida, faz-se a comparação do material com um banco de dados mundial, que permitirá determinar as origens genéticas do doador.

Ao analisar o DNA mitocondrial do doador, deve-se esperar que ele seja

- (A) idêntico ao do seu pai.
- (B) diferente do de seus irmãos, filhos dos mesmos pai e mãe.
- (C) idêntico ao do seu avô materno.
- (D) idêntico ao da sua avó paterna.
- (E) idêntico ao da mãe da sua avó materna.

3

Vermínoses são infecções causadas por parasitas que se instalam no interior do corpo, podendo causar dores abdominais, diarreias frequentes, anemia, palidez excessiva, perda de peso, barriga inchada e sangramentos intestinais. Representam um grande problema de saúde, principalmente nos países subdesenvolvidos.

São verminoses humanas causadas por platelmintos:

- (A) teníase e ascaridíase.
- (B) filariose e ancilostomose.
- (C) esquistossomose e ancilostomose.
- (D) filariose e oxiurose.
- (E) teníase e esquistossomose.

4

A morfologia das flores apresenta uma estreita relação com o seu sistema de polinização. Um colecionador de plantas está cultivando uma espécie que apresenta flores pequenas, pétalas não vistosas, sem perfume, grandes anteras versáteis e alta produção de pólen.

O colecionador, para garantir a reprodução, gostaria de conhecer o agente de polinização dessa espécie, que nesse caso será o(a)

- (A) beija-flor
- (B) vento
- (C) morcego
- (D) abelha
- (E) mosca

5

A epiderme das plantas apresenta várias estruturas com funções específicas.

Entre essas estruturas, pode-se destacar os tricomas e as lenticelas, que têm respectivamente as seguintes funções:

- (A) proteção e secreção de substâncias urticantes.
- (B) proteção e gutação.
- (C) secreção de substâncias urticantes e trocas gasosas.
- (D) trocas gasosas e gutação.
- (E) gutação e secreção de substâncias urticantes.

6

A nutrição da célula eucariótica animal depende da absorção de substâncias presentes no ambiente extracelular. A estrutura responsável pelo controle da entrada de nutrientes nessas células é o(a)

- (A) núcleo
- (B) retículo endoplasmático
- (C) complexo de golgi
- (D) membrana plasmática
- (E) mitocôndria

7

O Brasil destaca-se como o quinto no mundo em número de obesos. Muito disso se deve ao alto consumo de produtos industrializados altamente processados e com baixo valor nutritivo. A população encontra-se cada vez mais mal nutrida, desenvolvendo diversos sintomas relacionados à carência nutricional.

São, respectivamente, o nutriente e o sintoma correlacionado à sua deficiência:

- (A) vitamina A e cegueira noturna
- (B) ferro e bócio
- (C) vitamina C e anemia
- (D) ácido fólico e raquitismo
- (E) iodo e hemorragia

8

No processo de fotossíntese, a(s)

- (A) fotólise da água acontece no estroma do cloroplasto.
- (B) fixação do  $\text{CO}_2$  acontece nos tilacoides.
- (C) fotólise da água ocorre durante as reações dependentes de luz.
- (D) produção de oxigênio ocorre durante as reações não dependentes de luz.
- (E) reações dependentes de luz utilizam  $\text{CO}_2$  como substrato inicial.

9

Uma gangorra homogênea de 2,0 m de comprimento está apoiada em seu centro, como mostrado na figura. Um menino de 40,0 kg decide subir na extremidade direita da gangorra.



A qual distância desse menino, em metros, deve se posicionar seu amigo, de 50,0 kg, para que a gangorra fique em posição horizontal?

- (A) 0,90
- (B) 1,00
- (C) 1,20
- (D) 1,80
- (E) 2,00

10

Dois cargas elétricas idênticas estão separadas por uma distância  $d$  e, nessa condição, em cada uma delas atua uma força de módulo  $F$ .

Ao dobrar a distância entre as cargas, qual é a nova força atuante em cada carga?

- (A)  $F/4$
- (B)  $F/2$
- (C)  $F$
- (D)  $2F$
- (E)  $4F$

11

Um pequeno satélite percorre uma órbita circular em torno de um planeta distante, com velocidade escalar constante igual a 2400 km/h. O período da órbita é de 3,14 horas.

Qual é o módulo da aceleração do satélite, em  $\text{km/h}^2$ ?

- (A) 0
- (B) 764
- (C) 1200
- (D) 2400
- (E) 4800

12

Um corpo, de massa 10,0 kg, é levantado verticalmente com aceleração constante igual a  $2,37 \text{ m/s}^2$ , por uma altura de 5,00 m.

Calcule, em J, o trabalho realizado pela força peso ao longo da subida.

- (A) + 50000  
(B) +5000  
(C) +500  
(D) -500  
(E) -50

Dado

$$g = 10,0 \text{ m/s}^2$$

13

Em um calorímetro, de capacidade calorífica desprezível, há 120 g de água a  $60^\circ\text{C}$ . Calcule a massa de gelo a  $0^\circ\text{C}$ , em g, que deve ser adicionada ao calorímetro de modo que a temperatura final de equilíbrio do sistema seja  $40^\circ\text{C}$ .

- (A) 0  
(B) 20  
(C) 40  
(D) 80  
(E) 120

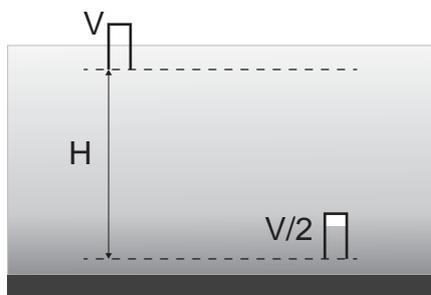
Dados

$$c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$$

$$L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$$

14

Um pequeno copo é virado na superfície de um lago, onde o volume  $V$  de ar contido no copo está na pressão atmosférica. O copo é baixado até a profundidade  $H$ , onde o volume de ar dentro do copo se torna  $V/2$ , como mostrado na figura.



Este processo é lento, e a temperatura do copo e da água pode ser considerada como constante.

Considerando o ar um gás ideal, calcule a profundidade  $H$ , em m.

- (A) 10,0  
(B) 5,00  
(C) 1,00  
(D) 0,500  
(E) 0,100

Dados

$$g = 10,0 \text{ m/s}^2;$$

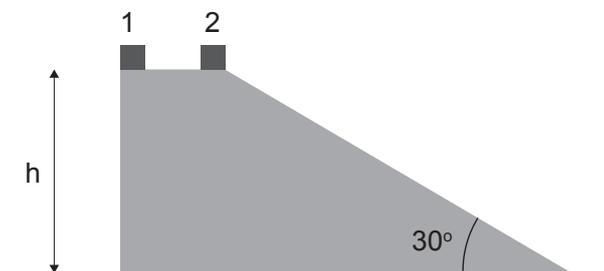
$$p_{\text{atm}} = 1,00 \times 10^5 \text{ Pa};$$

$$d_{\text{água}} = 1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

RASCUNHO

15

Um estudante faz uma experiência com dois blocos, 1 e 2, colocando-os nas bordas opostas de uma superfície plana a uma altura  $h$  do solo, como mostrado na figura.



A massa do bloco 2 é o dobro da massa do bloco 1. Ambos os blocos são então abandonados a partir do repouso: o bloco 1 desce em queda livre, e o bloco 2 desce pela rampa. Efeitos de atrito e resistência do ar são desprezíveis.

Considere as afirmações a seguir:

- I - Os dois blocos chegam ao nível do solo no mesmo instante já que a inclinação da rampa é compensada exatamente pela maior massa do bloco 2.
- II - O módulo da aceleração do bloco 2 é a metade do módulo da aceleração do bloco 1.
- III - Os módulos das velocidades dos dois blocos, imediatamente antes de atingir o nível do solo, são iguais.

Com relação às afirmações acima, marque a única opção correta.

- (A) Todas as afirmações são incorretas.
- (B) Somente a afirmação II é correta.
- (C) Somente a afirmação III é correta.
- (D) Somente as afirmações II e III são corretas.
- (E) Todas as afirmações são corretas.

16

Seja uma carga elétrica colocada em repouso em uma determinada região. Considere as seguintes afirmações:

- I - Na presença unicamente de um campo elétrico, a carga se moverá na direção paralela a esse campo.
- II - Na presença unicamente de um campo magnético, a carga se moverá na direção perpendicular a esse campo.
- III - Na presença de uma diferença de potencial elétrico, a carga irá se mover necessariamente no sentido do maior para o menor potencial.

Marque a única alternativa correta.

- (A) Apenas a afirmação I é correta.
- (B) Apenas a afirmação II é correta.
- (C) Apenas as afirmações I e II são corretas.
- (D) Apenas as afirmações I e III são corretas.
- (E) Todas as afirmações são corretas.

17

Um feixe de luz se propagando no ar encontra, perpendicularmente, uma camada de material transparente, de espessura  $L = 1,50 \times 10^{-3}$  m. O índice de refração do material é  $n = 2,00$ .

Calcule, em s, o tempo necessário para o feixe de luz atravessar o material.

- (A)  $1,00 \times 10^{-10}$
- (B)  $0,50 \times 10^{-11}$
- (C)  $1,00 \times 10^{-11}$
- (D)  $1,50 \times 10^{-11}$
- (E)  $5,00 \times 10^{-11}$

Dado  
 $c = 3,00 \times 10^8$  m/s

18

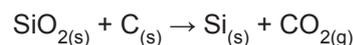
Sobre a evolução dos modelos atômicos, observe as afirmativas abaixo.

- I - O modelo atômico de Dalton foi capaz de explicar fenômenos acerca da natureza elétrica da matéria, como a eletrização por atrito e as descargas elétricas em gases.
- II - Ao fazer incidir partículas radioativas em uma lâmina metálica de ouro, Rutherford observou que um grande número dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer desvio, algumas desviavam; e poucas eram refletidas. Dessa forma, ele propôs que o átomo possui um núcleo muito pequeno, em comparação com a sua eletrosfera.
- III - O estudo das linhas espectrais dos átomos foi essencial para a proposição do conceito de energia quantizada.

- (A) Somente I está correta
- (B) Somente II está correta
- (C) Somente III está correta
- (D) Somente I e II estão corretas
- (E) Somente II e III estão corretas

19

A redução de grandes quantidades de dióxido de silício é um processo industrial importante descrito pela equação química abaixo.



Considerando a reação completa, a massa de silício, em gramas, formada pela reação de 24.000 g de  $\text{SiO}_2$  com excesso de carbono é

- (A) 7.600
- (B) 9.400
- (C) 10.000
- (D) 11.200
- (E) 12.500

Dados  
 $M(\text{Si}): 28 \text{ g mol}^{-1}$   
 $M(\text{O}): 16 \text{ g mol}^{-1}$

**20**

Dentre os elementos listados abaixo, assinale aquele que possui o menor potencial de ionização.

- (A) Li
- (B) C
- (C) N
- (D) O
- (E) F

**21**

Os sais clorados são muito utilizados industrialmente, tendo o cloro número de oxidação  $-1$  no cloreto,  $+1$  no hipoclorito,  $+3$  no clorito,  $+5$  no clorato e  $+7$  no perclorato.

Os ânions  $Cl^-$ ,  $ClO^-$ ,  $ClO_3^-$  são, respectivamente,

- (A) cloreto, perclorato e clorato.
- (B) cloreto, hipoclorito e clorato.
- (C) cloreto, clorato e perclorato.
- (D) hipoclorito, clorato e perclorato.
- (E) hipoclorito, clorito e clorato.

**22**

Um aluno de química misturou 100 mL de uma solução aquosa de pH 2,0 com 500 mL de uma solução aquosa de pOH 3,0, ajustando o volume final com água pura até 1000 mL.

A concentração de íons  $H^+$  na solução final, em  $mol\ L^{-1}$ , é

- (A)  $5 \times 10^{-5}$
- (B)  $1 \times 10^{-4}$
- (C)  $2 \times 10^{-4}$
- (D)  $5 \times 10^{-4}$
- (E)  $1 \times 10^{-3}$

**23**

A glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) provê energia, na forma de calor, equivalente a 2.600 kJ por 1 mol. Um jogador de futebol precisa de 20.280 kJ por dia, quando em competição. Ao considerar a energia obtida em termos da massa de glicose consumida, em gramas, o mínimo desse açúcar que o jogador deve ingerir é de, aproximadamente,

- (A) 800
- (B) 1100
- (C) 1400
- (D) 2200
- (E) 4000

Dados

$$M(C) = 12\ g\ mol^{-1}$$

$$M(O) = 16\ g\ mol^{-1}$$

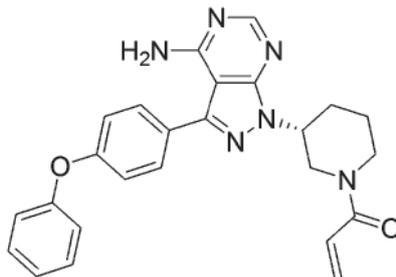
$$M(H) = 1\ g\ mol^{-1}$$

RASCUNHO

Continua 

24

O ibrutinib é um fármaco utilizado no tratamento de algumas formas de leucemia e também de outros tipos de câncer. A estrutura molecular do ibrutinib é mostrada abaixo.



A respeito do ibrutinib, pode-se dizer que o composto tem

- (A) 24 carbonos na sua estrutura.
- (B) funções orgânicas aldeído e amina na estrutura.
- (C) isômeros ópticos.
- (D) funções orgânicas cetona e amida na estrutura.
- (E) dois carbonos quirais.

25

Na tabela abaixo estão descritos alguns dados de três ácidos inorgânicos de Bronsted-Lowry:

Ácido	Fórmula	Base conjugada	$K_a$ (a 25 °C)	$pK_a$
Ácido clorídrico	$HCl$	$Cl^-$	102	-2
Ácido fluorídrico	$HF$	$F^-$	$3,5 \times 10^{-4}$	3,45
Íon amônio	$NH_4^+$	$NH_3$	$3,5 \times 10^{-10}$	9,26

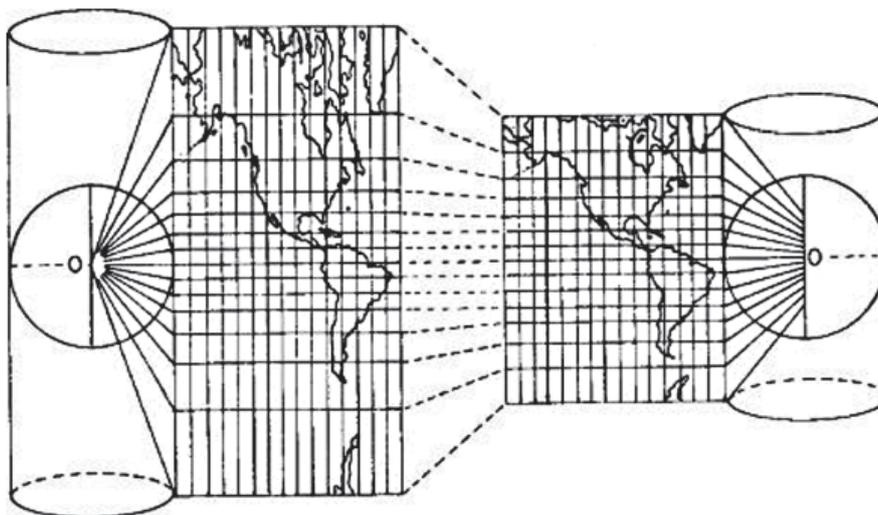
Em relação aos três ácidos acima e suas bases conjugadas, assinale a afirmação correta:

- (A) O  $Cl^-$  é a base mais forte.
- (B) O ácido mais forte é o íon amônio, porque ele apresenta maior valor de  $pK_a$ .
- (C) O íon amônio não é um ácido de Bronsted-Lowry, uma vez que ele é um cátion.
- (D) O ácido fluorídrico apresenta maior grau de ionização.
- (E) O ácido mais forte é o  $HCl$ , uma vez que ele apresenta o maior valor de  $K_a$ .

RASCUNHO

## CIÊNCIAS HUMANAS

26



Fonte: Adaptado de <http://www.ebah.com.br>  
Acesso em 21 de julho de 2018.

A partir das projeções apresentadas no cartograma acima, é possível afirmar que a

- (A) deformidade espacial é maior quanto maior for a latitude.
- (B) forma representada é a mais próxima da realidade espacial.
- (C) realidade espacial é rigorosamente respeitada pela representação.
- (D) relação longitude X latitude não pode ser expressa espacialmente.
- (E) representação espacial é mais distante do real nas menores latitudes.

27



FONTE: FB, página 'Água, sua linda'. Endereço: <https://www.facebook.com/aguasualinda/>  
Acesso em 10 de agosto de 2018.

Explicando o desenho apresentado, as florestas úmidas 'chamam' chuva, porque há

- (A) abundância de matéria orgânica nesses ambientes que, decomposta, retroalimenta a atmosfera com umidade.
- (B) bloqueio das massas de ar pelo relevo onde essa vegetação se assenta, provocando chuvas orográficas.
- (C) concentração de umidade nos solos encharcados desses ambientes vegetativos, o que gera chuvas frontais.
- (D) diferença entre as temperaturas das copas e raízes das árvores, gerando chuvas torrenciais e inundações.
- (E) emissão de vapor d'água por elas mesmas, que se condensa em elevadas altitudes, gerando chuvas convectivas.

28



FONTE: IBGE. <https://www.ibge.gov.br/>  
Acesso em 21 de julho de 2018.

A partir da dinâmica das águas fluviais em uma rede hidrográfica como a mostrada no mapa hipsométrico acima, identifica-se que o sentido do curso do rio Tietê, indicado com o nº 1 no território paulista é

- (A) sudeste.
- (B) sudoeste.
- (C) noroeste.
- (D) nordeste.
- (E) leste.

29

*'(...) (Agricultores) (...) vêm manifestando uma capacidade organizativa que responde em grande parte pela existência de políticas públicas inovadoras nas atividades agrícolas brasileiras. (...) Por exemplo, o mais importante é o quadro de mudanças institucionais a que esse setor vem dando lugar, por meio das comissões municipais de desenvolvimento rural, das novas cooperativas de crédito e da ampliação (...) da quantidade de agricultores com acesso ao sistema bancário. Independentemente do juízo que se faça destas políticas de governo, (essa agricultura) hoje é uma força política da maior importância no Brasil e responde por aquilo que durante tanto tempo foi tomado como uma espécie de contradição nos termos: a construção de uma sociedade civil no meio rural (...)'.*

FONTE: Ricardo Abramovay. Para juntar economia e ética, sociedade e natureza (entrevista em 08 de outubro de 2010. Trecho adaptado). Endereço eletrônico: <http://ricardoabramovay.com/entrevistas-agricultura>. Acesso em 21 de julho de 2018.

A qual tipo de atividade rural, o autor se refere no trecho acima?

- (A) Agronegócio de exportação.
- (B) Associativismo 'brasiguaió'.
- (C) Monoatividade tradicional.
- (D) Monocultura empresarial.
- (E) Pluriatividade familiar.

30

Com o pós-fordismo, a 'desmetropolização' gerou um esvaziamento de investimentos produtivos nas tradicionais metrópoles mundiais e afetou, inclusive, as áreas emergentes da América Latina e Ásia do Sul. Em algumas grandes metrópoles, buscaram-se ações que reduzam os impactos do desmonte dos setores geradores de emprego que afeta milhões de pessoas em megarregiões densamente povoadas.

Nesse contexto, leia os trechos selecionados a seguir:

*(...) O Rio de Janeiro, ao longo de sua história, exerceu papel de protagonista na produção cultural e intelectual (...) do Brasil. Não podemos compreender o país sem a bossa nova, o samba e o funk; sem as novelas e os filmes produzidos e ambientados na cidade; sem a moda da praia e do subúrbio carioca; sem os projetos de arquitetos, designers e publicitários que se alimentaram da cultura carioca, única, em seus processos de criação. (...) É justamente este histórico que nos faz defender (...) tais ações (...) como um eixo central do desenvolvimento do Rio de Janeiro e, conseqüentemente, como preocupação primordial no planejamento e gestão das políticas públicas municipais. (...)*

(Adaptado de trechos da entrevista do geógrafo João Luiz de Figueiredo ao jornal o Globo On Line, Opinião, de 14/06/2017.

Endereço eletrônico: <https://oglobo.globo.com/opiniao/cultura-criatividade-contra-criese-21333327#ixzz5Nv3c6brD>. Acesso: 21 de julho de 2018)

No trecho citado, o geógrafo se refere a um modelo de políticas públicas municipais para a cidade do Rio de Janeiro que priorize a

- (A) economia criativa
- (B) flexibilização da indústria
- (C) globalização da cultura
- (D) modernização portuária
- (E) valorização da construção civil

31

As taxas de natalidade apresentadas no cartograma a seguir mostram que os países da América do Sul que estão mais distantes do terceiro estágio da transição demográfica são, exclusivamente, os seguintes:



FONTE: Mundo Educação. Endereço eletrônico: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/transicao-demografica.htm>  
Acesso em 21 de julho de 2018.

- (A) Venezuela, Suriname e Peru
- (B) Paraguai, Bolívia e Argentina
- (C) Brasil, Argentina e Chile
- (D) Equador, Bolívia e Paraguai
- (E) Colômbia, Argentina e Suriname

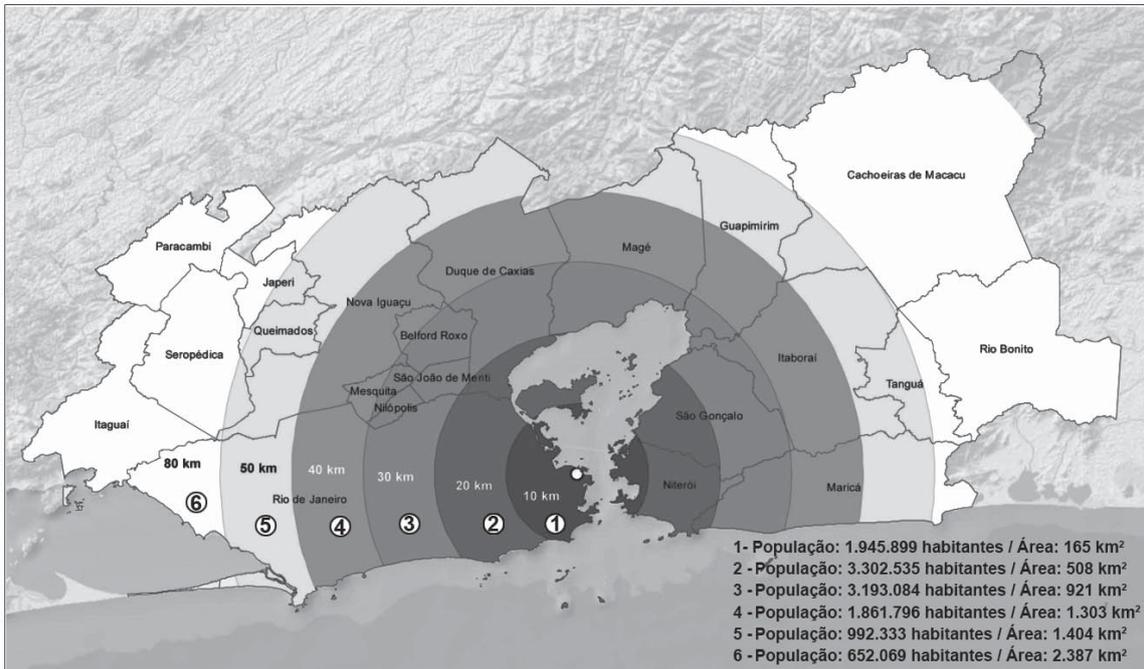
32

As ZPEs (Zonas de Processamento de Exportação), segundo a legislação brasileira vigente desde 2007, são áreas de livre comércio, destinadas à instalação de empresas voltadas para a produção de bens a serem comercializados no exterior, e zonas primárias para efeito de controle aduaneiro. Marque a opção a seguir que NÃO CORRESPONDE a uma característica dessas zonas no país.

- (A) Localizam-se nas regiões menos desenvolvidas do território nacional, objetivando reduzir desequilíbrios regionais.
- (B) Têm como objetivo primordial promover a difusão tecnológica e o desenvolvimento econômico e social no Brasil.
- (C) A produção nessas zonas pode ser destinada ao mercado nacional, caso os produtos sejam de valor agregado elevado.
- (D) É vedada a instalação em ZPE de empresas cujos projetos evidenciem a transferência de plantas de indústrias já instaladas no País.
- (E) A comercialização para empresas localizadas em ZPE terá o mesmo tratamento fiscal, cambial e administrativo aplicado às exportações.

Continua

**Relação população / área de ocupação de população na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), em 2017**



FONTE: Projeto Modelar a Metrôpole. Endereço eletrônico: <https://www.modelarametropole.com.br/documentos/>  
Acesso em 21 de julho de 2018.

No Brasil, as regiões metropolitanas são unidades territoriais definidas por lei, que concentram parte expressiva da população nacional. Apesar da sua importância, muitos fatores reduzem a gestão sobre tais regiões no país como a

- (A) incapacidade de os governos estaduais valorizarem as metrópoles, aplicando recursos somente em outras regiões do estado.
- (B) incompetência municipal na aplicação de impostos federais destinados a essa escala regional de concentração demográfica milionária.
- (C) inconsistência da lei de responsabilidade fiscal que não valoriza os governos metropolitanos, direcionando recursos para outras regiões.
- (D) inexistência de um ente federativo próprio para essas regiões que seja capaz de pensar e gerenciar os seus específicos problemas socioespaciais cotidianos.
- (E) inoperância das políticas públicas federais que desobrigam os municípios a repartirem os seus recursos com essas regiões, limitando a ação do poder dos governos estaduais.

**34**

Discutir a criminalidade no mundo e compará-la entre países e regiões são exercícios dos mais complexos para os pesquisadores da área, na atualidade. Todavia há certa unanimidade entre eles quando são comparados países / regiões mais violentos (notadamente em relação aos homicídios, porque são dados registrados oficialmente), a partir de um indicativo que vem sendo uma importante ferramenta para esses estudos, sobretudo nas Ciências sociais e econômicas, em todo o mundo.

O índice que afere que a criminalidade tende a ser menor quanto maior for o seu valor é o da(do)

- (A) Mortalidade Infantil.
- (B) Desenvolvimento Humano.
- (C) Produto Interno Bruto.
- (D) Nível de urbanização.
- (E) Fertilidade feminina.



FONTE: Jornal Correio Popular. Charge do Dia. 07/06/2013. Endereço eletrônico: [http://correio.rac.com.br/\\_conteudo/2013/06/entretenimento/charges/67530-charge-do-dia.html](http://correio.rac.com.br/_conteudo/2013/06/entretenimento/charges/67530-charge-do-dia.html). Acesso em 21 de julho de 2018.

A charge mostra uma tendência crescente, no mundo ocidental: a busca por alimentos 'mais saudáveis' por parte da população. Todavia, a crítica do chargista indica que a

- (A) grande capacidade de empatia das classes mais abastadas em relação aos mais pobres reduz a disparidade entre os que comem bem e os que nada comem.
- (B) sustentabilidade do consumo de produtos 'mais saudáveis' esbarra na manutenção de problemas estruturais como o desperdício de alimentos e a pobreza.
- (C) falta de educação ambiental a partir da reduzida capacidade de separação dos tipos de resíduos é um dos maiores impeditivos para o aumento da qualidade de vida.
- (D) manutenção da pobreza estrutural impede que outras pessoas possam comer melhor, porque os mais pobres só precisam se alimentar com produtos mais básicos.
- (E) política agrícola nacional continua focada nos mais pobres e nas suas necessidades, quando eles deveriam se esforçar mais para comer os orgânicos.

RASCUNHO

Continua

36

Com 72.000 verbetes, distribuídos em 17 volumes, a *Enciclopédia, ou Dicionário razoado das ciências e dos ofícios* (1751-1772), editada por Denis Diderot e Jean le Rond d'Alembert, é considerada o texto mais representativo do movimento iluminista francês. Em relação à *Enciclopédia* e ao Iluminismo francês, analise as afirmações abaixo:

- I - Considerando como conhecimento válido apenas aquele baseado na Revelação bíblica, a *Enciclopédia* incluía a maior parte das doutrinas ortodoxas da Igreja.
- II - Entre as diferentes formas de conhecimento, a *Enciclopédia* dava enorme destaque àquelas vinculadas à prática, como as artes e os ofícios, em conformidade com a crença iluminista na capacidade da técnica em dominar a natureza em prol da melhoria da condição humana.
- III - A *Enciclopédia* apresenta uma visão otimista da história como um contínuo progresso material e moral da espécie humana e dos clérigos como os principais agentes desse progresso.
- IV - Ao buscar compilar todo o conhecimento humano útil numa obra acessível, a *Enciclopédia* mostrava-se fiel à convicção iluminista de que a instrução seria capaz de libertar os homens da superstição, do fanatismo e da violência, tornando-os melhores e mais virtuosos.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

37



Fonte: Biblioteca Nacional da França, Paris.

O documento acima é uma página do Atlas Catalão, produzido por volta de 1375, com autoria atribuída ao cartógrafo de Maiorca (Espanha) Abraão Cresques. O Atlas traz informações sobre aspectos geográficos, mercadorias e populações do continente africano. No detalhe, o cartógrafo deu destaque ao rei do Mali, conhecido como *mansa* Mussa (à direita), ao retratá-lo segurando uma pepita de ouro, seguido pelo desenho da importante cidade de Tombuctu.

Tendo como referência a imagem acima e os conhecimentos produzidos pelos estudos históricos, analise as afirmativas seguintes com relação à história do reino africano do Mali e assinale a afirmativa **INCORRETA**:

- (A) O Mali, um dos reinos mais importantes da África, entre os séculos XIII e XV, se localizava em uma região de intensa circulação de saberes e pessoas.
- (B) A origem do reino do Mali está nos povos de língua mandê, e o seu representante político era denominado *mansa*.
- (C) O reino do Mali abarcava Tombuctu, uma cidade economicamente importante por ser um ponto de encontro das caravanas comerciais transaarianas, que traziam diversas mercadorias, como sal, noz de cola, ouro, especiarias e tecidos.
- (D) *Mansa* Mussa era bastante conhecido em todo o mundo árabe e até mesmo no europeu, provavelmente por ter viajado por várias cidades importantes, quando da sua peregrinação à Meca, e por ter expandido o islamismo com a introdução de sábios muçulmanos nas escolas do Mali.
- (E) Devido a sua localização geográfica muito próxima ao deserto do Saara, o Mali esteve em situação de isolamento, sem ser influenciado por culturas estrangeiras.

38

Sobre a conquista e a ocupação da América pelos espanhóis, no século XVI, podemos afirmar que este processo

- (A) contribuiu para o crescimento demográfico da população indígena, concentrada nas regiões de extração de ouro e prata.
- (B) propiciou o domínio político e econômico dos *criollos* que detinham o monopólio do comércio com a metrópole.
- (C) conduziu ao início do monopólio das Companhias de Comércio sobre a circulação de mercadorias e desestimulou a economia da metrópole.
- (D) levou à submissão das populações indígenas através dos sistemas de *encomienda* e *mita* que os reduzia à servidão permanente ou temporária.
- (E) impôs a assinatura de tratados que regulamentavam as formas de convivência entre os indígenas e os conquistadores espanhóis.

39

“Varre, varre, varre, varre vassourinha!

Varre, varre a bandalheira!

Que o povo já tá cansado

De sofrer dessa maneira

Jânio Quadros é a esperança desse povo abandonado!

Jânio Quadros é a certeza de um Brasil, moralizado!

Alerta, meu irmão!

Vassoura, conterrâneo!

Vamos vencer com Jânio!”

(Varre, varre vassourinha, varre a corrupção. Jingle da campanha presidencial de Jânio Quadros. Maugeri Neto e Fernando de Almeida. 1960.)

Tendo o combate à corrupção como um dos temas centrais de sua campanha, Jânio Quadros venceu as eleições presidenciais de 1960 com expressiva votação. Sete meses após assumir, renunciou ao cargo.

Sobre seu curto governo é **INCORRETO** afirmar que

- (A) administrou de forma suprapartidária e sem diálogo com o Congresso, instalando sindicâncias e negociando diretamente com os governos dos estados
- (B) para tentar moralizar hábitos e costumes, instituiu medidas pontuais como proibição de corridas de cavalos em dias de semana e posturas sobre brigas de galo.
- (C) adotou medidas de austeridade econômica, seguindo o receituário proposto pelo FMI, mas não conseguiu conter a inflação e o aumento do custo de vida.
- (D) visando a facilitar a obtenção de recursos externos, manteve um alinhamento incondicional com os EUA em sua política internacional.
- (E) atuou contra o que chamou de “regalias” do funcionalismo público, cortou benefícios e tentou instituir o horário integral nas repartições federais.

40

Movimentos sociais e políticos de caracteres distintos marcaram o final do século XVIII na América portuguesa.

Comparando a Inconfidência Mineira de 1789 com a Conjuração Baiana de 1798, assinale a afirmação **INCORRETA**:

- (A) Na Inconfidência Mineira prevaleceram propostas mais anticoloniais do que sociais. A Inconfidência Baiana, além de anticolonial, foi mais voltada para reformas sociais, defendendo melhores condições de vida para os menos favorecidos.
- (B) Tanto a Inconfidência Mineira quanto a Conjuração Baiana tinham como objetivos criar uma República e pôr fim ao tráfico de escravos e à escravidão no Brasil
- (C) A Inconfidência Mineira configurou-se como um movimento da elite mineira, enquanto a Conjuração Baiana contava também com a participação de pessoas de origem humilde, como alfaiates, soldados e escravos.
- (D) A Inconfidência Mineira foi mais influenciada pelo movimento separatista da América Inglesa, enquanto os insurgentes baianos foram mais influenciados pelos ideais igualitários da Revolução Francesa.
- (E) A insatisfação com o sistema tributário metropolitano desempenhou um papel importante em ambos os movimentos.

41

Considere as afirmativas abaixo acerca da chamada reação republicana e da crise enfrentada pelo sistema político da Primeira República no Brasil, no contexto das eleições presidenciais de 1922.

- I – Resultado do descontentamento de parte das oligarquias, a reação republicana lançou o nome de Nilo Peçanha à presidência, buscando derrubar o pacto oligárquico vigente na República.
- II – Ciente das dificuldades a serem enfrentadas em sistema eleitoral marcado pela fraude e pela manipulação, a reação republicana procurou aproximar-se de setores militares descontentes com sua posição secundária no cenário político.
- III – Tendo seu candidato derrotado nas eleições, a reação republicana manteve a mobilização popular e reforçou o acirramento dos ânimos entre os militares, levando o país a enfrentar uma série de levantes internos.
- IV – Entre os militares revoltosos, era central a crítica à imoralidade da política vigente e ao seu controle pelas oligarquias.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

42

Contando com imprensa própria e grande capacidade de mobilização para seus eventos e manifestações de rua, a Aliança Nacional Libertadora (ANL) e a Ação Integralista Brasileira (AIB) conquistaram corações e mentes de milhares de brasileiros ao longo dos anos 1930 e se constituíram em efetivos movimentos de massa.

Sobre essas associações, é **CORRETO** afirmar que

- (A) em meio ao expressivo crescimento da ANL na capital e nos Estados e sob o impacto de inúmeras greves, o governo Vargas apoiou-se na recém promulgada Lei de Segurança Nacional para fechar a organização.
- (B) como opositora ao governo de Getúlio Vargas, a AIB entendia que o fortalecimento dos partidos políticos era uma condição fundamental para a construção de uma nação mais democrática e desenvolvida.
- (C) tendo Luís Carlos Prestes como presidente de honra, a ANL foi uma organização exclusivamente comunista que fomentava a ação revolucionária para a instalação de uma ditadura do proletariado.
- (D) embora sustentassem distintos projetos para o Brasil, a AIB e a ANL lutaram pela manutenção da liberdade de expressão e mantiveram relações cordiais e pacíficas ao longo de todo o período.
- (E) sob a liderança de Plínio Salgado, a AIB mantinha uma estrutura organizacional centralizada, hierarquizada e incorporava uma ritualística particular. Contudo, procurou evitar qualquer influência de cunho religioso.

43

Entre 1918 e 1939, vivemos um cenário global com muitas crises e instabilidades. As afirmativas abaixo tratam desse período.

- I - A situação internacional pode ser medida pela eclosão de conflitos em diversos continentes como, por exemplo: a Guerra Sino-Japonesa, a invasão da Etiópia pela Itália e a Guerra Civil espanhola.
- II - A economia dos países capitalistas se deteriorou, a partir de 1929, com a crise econômica iniciada pela quebra da bolsa de valores de Nova Iorque.
- III - O socialismo venceu, como projeto, em diversos países, reconfigurando a ordem internacional e estabelecendo uma polarização política que levou a uma competição militar muito agressiva.
- IV - As independências coloniais transformaram os continentes africano e asiático em um palco de conflitos decenais entre os governos dos grandes impérios coloniais e os movimentos de libertação nacionais.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

44

Os anos 1960 foram marcadamente agitados no mundo, especialmente, nos EUA, sob os governos de John Kennedy (1961-1964) e Lyndon Johnson (1965-1969).

Sobre a sociedade norte-americana nesse período, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) Os distúrbios estudantis generalizaram-se entre os anos 1967 e 1969, quando se protestava, principalmente, contra a continuidade da guerra do Vietnã e o recrutamento obrigatório.
- (B) A Contracultura, em oposição ao conformismo da década anterior, apontava rumos alternativos e mais radicais para a juventude, expressos, por exemplo, no movimento hippie, na arte psicodélica, no Rock e no uso de drogas.
- (C) Juntamente com um enriquecimento material sem precedente e com a elevação do padrão de vida do cidadão médio, ocorreu um enorme aumento demográfico, resultante do chamado "Baby boom".
- (D) O Movimento Negro e a luta pelos direitos civis, que haviam ganhado grande impulso nos anos 1950, sofreram um declínio significativo com a recusa do governo federal em coibir o aumento do terrorismo racial.
- (E) As feministas se organizaram em torno de movimentos de libertação das mulheres, que defendiam um novo papel social para estas, dando impulso a uma das maiores transformações do século XX.

45

A respeito da guerra da Tríplice Aliança (Brasil, Argentina e Uruguai) contra o Paraguai, entre 1864 e 1870, são feitas as seguintes afirmações:

- I - Durante o governo de Francisco Solano Lopes, a economia paraguaia atingiu o seu ápice, com a instalação de linhas de telégrafo, a construção de estradas de ferro, a criação de fábricas, e a manutenção de uma balança comercial favorável.
- II - Refletiu as disputas no processo de formação dos Estados Nacionais na região platina, onde a livre navegação na Bacia do Rio da Prata, se apresentava como uma questão estratégica para o países envolvidos no conflito.
- III - Visando a manter a escravidão intacta no Brasil, durante o período em que o país estava em guerra, foi proibido o recrutamento de negros e mestiços, tornando impossível o ingresso de escravos fugitivos no exército.
- IV - Favorecido por uma economia voltada à exploração agropastoril, o Uruguai passava internamente por um momento político tranquilo, o que explica a sua quase insignificante participação no conflito.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

PROVA DISCURSIVA  
DE MATEMÁTICA

Questão 1 (valor: 2,5 pontos)

a) Encontre todas as soluções reais de  $\frac{2x}{1+x^2} = \frac{1}{2}$ .

RASCUNHO

b) Encontre todas as soluções reais de  $\frac{2x}{1+x^2} \geq \frac{1}{2}$ .

RASCUNHO

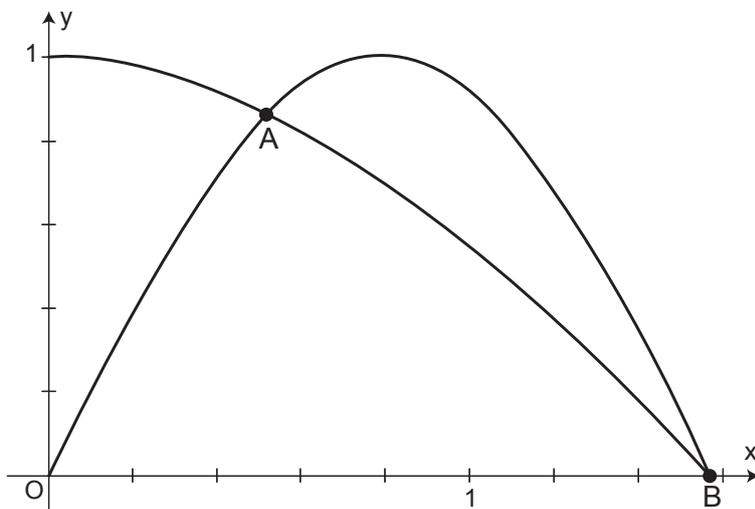
c) Para quais valores de  $y$  a equação  $\frac{2x}{1+x^2} = y$  admite pelo menos uma solução real (em  $x$ )?

RASCUNHO



**Questão 2 (valor: 2,5 pontos)**

Considere as funções  $f(x) = \cos(x)$  e  $g(x) = \sin(2x)$ , definidas no intervalo  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ , cujos gráficos estão representados abaixo:



a) Existem dois valores de  $x$  no domínio tais que  $f(x) = g(x)$ . Sejam  $x_0 < x_1$  estes valores. Calcule  $x_0$  e  $x_1$ .

RASCUNHO

b) Sejam A e B os dois pontos de interseção entre os gráficos das funções, como indicado na figura. Encontre as coordenadas dos pontos A e B.

RASCUNHO

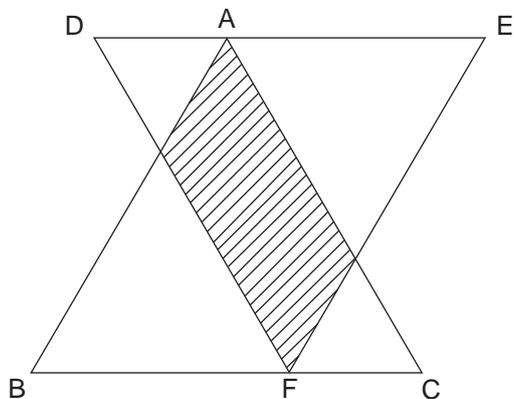
c) Seja O a origem. Trace os segmentos de reta OA e AB, assim construindo o triângulo ABO. Calcule a área do triângulo ABO.

RASCUNHO



**Questão 3 (valor: 2,5 pontos)**

Os triângulos ABC e DEF são ambos equiláteros de lado 1. O ponto A pertence ao segmento DE, e o ponto F pertence ao segmento BC, como indicado na figura. Observe que os segmentos BC e DE são paralelos. Seja S a área do conjunto dos pontos que estão dentro dos dois triângulos, conforme indicado na figura. Seja x o comprimento do segmento AE.



a) Calcule a altura do triângulo ABC.

RASCUNHO

b) Calcule  $S$  em função de  $x$ .

RASCUNHO

c) Calcule o valor máximo possível de  $S$  (supondo  $x \in [0,1)$ ).

RASCUNHO



**Questão 4 (valor: 2,5 pontos)**

Um baralho tem 8 cartas vermelhas e 8 cartas pretas.

a) Embaralhamos as 16 cartas e tiramos as 4 primeiras cartas. Qual é a probabilidade de que todas as quatro cartas sejam vermelhas?

RASCUNHO

b) Embaralhamos as 16 cartas e tiramos as 4 primeiras cartas. Qual é a probabilidade de que duas cartas sejam vermelhas e duas cartas sejam pretas?

RASCUNHO

