



**VESTIBULAR 2013**

**SEGUNDA  
FASE**

**004. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS  
E PRODUÇÃO DE TEXTO**

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação no corpo deste caderno acarretará a atribuição de nota zero a esta prova.
- Esta prova contém 20 questões discursivas e uma proposta de produção de texto, e terá duração total de 5 horas.
- A prova deve ser feita com caneta de tinta azul ou preta.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, a qual, a critério do candidato, poderá ser útil para a resolução de questões.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- O candidato somente poderá entregar este caderno e sair do prédio depois de transcorridas 3h30, contadas a partir do início da prova.



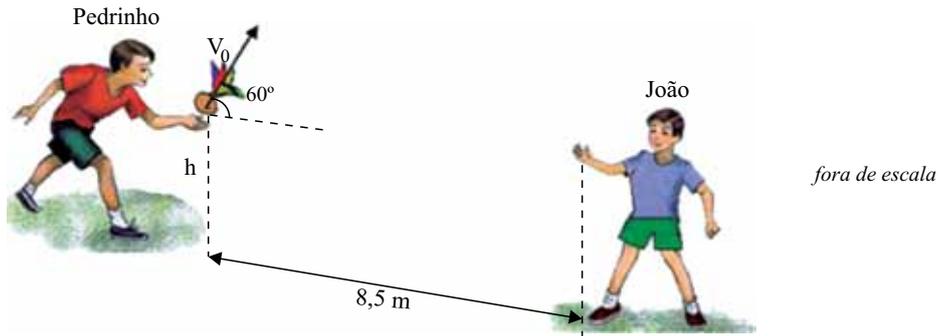
**VESTIBULAR  
2013  
SEGUNDA FASE**

# NÃO ESCREVA NESTE ESPAÇO



Em um gramado plano e horizontal, João e Pedrinho brincam com o jogo de peteca.

Para mandar a peteca para João, Pedrinho dá uma pancada com a mão espalmada, imprimindo a ela uma velocidade inicial  $V_0 = 10 \text{ m/s}$ , em uma direção que faz  $60^\circ$  com a horizontal, conforme a figura.



(webfoliaonlineis.blogspot.com. Adaptado.)

João, que está a 8,5 m de Pedrinho, apanha a peteca na mesma altura  $h$  em que ela partiu. Desprezando a resistência do ar, adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$  e  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , calcule:

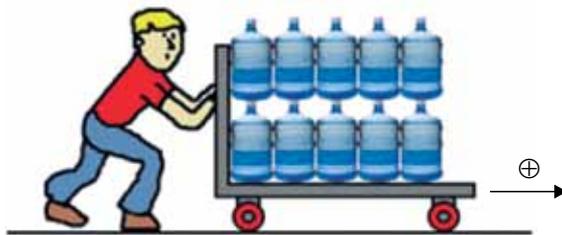
- o intervalo de tempo entre Pedrinho acertar a peteca e João pegá-la.
- a altura em que a peteca estará, em relação ao nível horizontal de onde partiu, no instante em que sua velocidade vetorial fizer um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal.

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

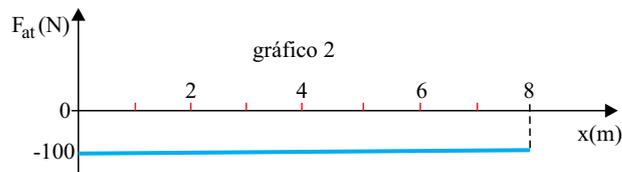
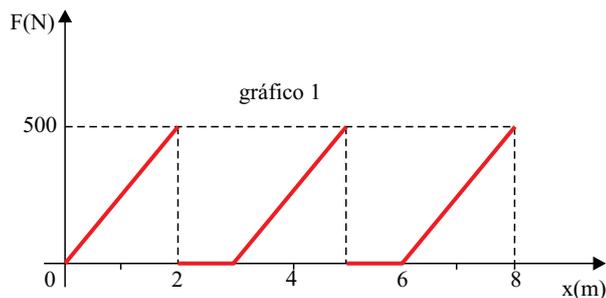
nota a)

nota b)

O funcionário de um armazém, responsável pela reposição de produtos, empurra, a partir do repouso e em movimento retilíneo, um carrinho com massa total de 350 kg sobre uma superfície plana e horizontal.



Em um determinado trecho de 8 m de comprimento, ele dá três empurrões consecutivos no carrinho, exercendo uma força horizontal para a direita, cuja intensidade é representada no gráfico 1, em função da posição do carrinho. Nesse mesmo trecho, atua sobre o carrinho uma força de atrito de intensidade constante, representada no gráfico 2.



Calcule:

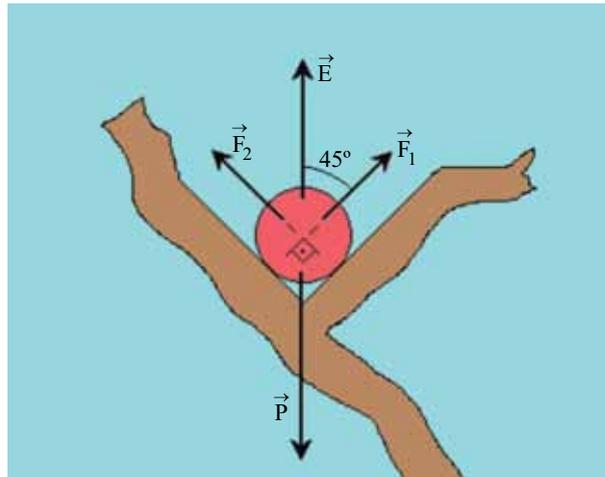
- a intensidade máxima da força resultante que atuou no carrinho nos primeiros 2 m de deslocamento.
- a velocidade atingida pelo carrinho ao final dos 8 m.

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Uma bola maciça de 1,28 kg está em equilíbrio, totalmente submersa em água e apoiada em dois galhos de uma árvore subaquática. Nessa situação, a bola está sujeita às forças peso ( $\vec{P}$ ), empuxo ( $\vec{E}$ ) e às forças de apoio exercidas pelos galhos,  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$ , de mesmo módulo, como mostra a figura.



Adotando  $\sqrt{2} = 1,4$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , sabendo que a densidade da água vale  $10^3 \text{ kg/m}^3$  e que a intensidade do empuxo sobre a bola é 10 N, calcule:

- a massa de água, em kg, deslocada pela bola, na situação em que ela está em equilíbrio, apoiada nos galhos.
- as intensidades das forças  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$ , exercidas pelos galhos da árvore sobre a bola.

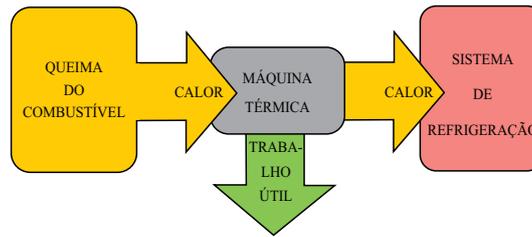
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

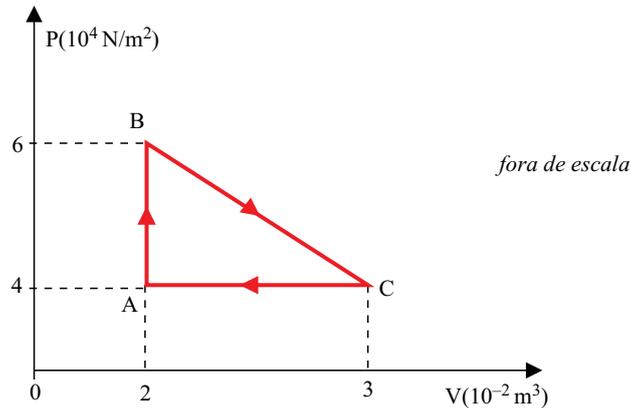
nota a)

nota b)

A figura representa, esquematicamente, uma máquina térmica que trabalha em ciclos, concebida para transformar a energia térmica, recebida de uma fonte onde se queima determinado combustível, em trabalho mecânico útil.



Nessa máquina, um gás ideal sofre, a cada ciclo, a transformação ABCA, representada no diagrama  $P \times V$ , e o calor não aproveitado é absorvido por um sistema de refrigeração e retirado da máquina.



- Calcule o trabalho mecânico útil realizado pela máquina a cada ciclo.
- Sabendo que o número de mols de gás na máquina é constante e que sua temperatura no estado A é de 400 K, quais serão as temperaturas nos estados B e C?

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Uma pessoa apresenta, nos dois olhos, determinada ametropia ou defeito de visão. Em uma consulta oftalmológica, o médico mostrou-lhe duas imagens. A imagem 1 representando como uma pessoa com o mesmo defeito de visão veria determinada cena. A imagem 2 mostrando como uma pessoa com visão normal enxergaria a mesma cena.

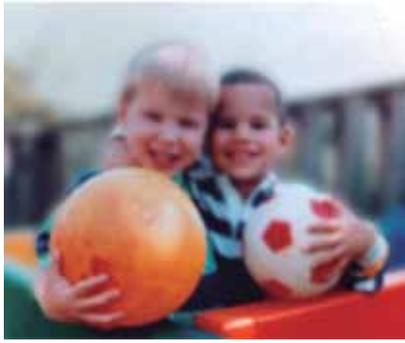


imagem 1



imagem 2

(www.nei.nih.gov. Adaptado.)

Note que a pessoa com o defeito de visão consegue ver nitidamente objetos próximos de si, como a bola laranja da figura, por exemplo. Porém, enxerga com dificuldade as faces dos garotos da cena, mais afastadas, bem como objetos distantes. Sabendo que esse problema pode ser corrigido utilizando uma lente esférica, responda:

- qual o nome do defeito visual dessa pessoa e que comportamento óptico deve ter a lente esférica adequada para corrigi-lo?
- se essa pessoa só enxerga nitidamente, sem lentes corretivas, objetos até 40 cm de seus olhos, qual a vergência, em dioptrias, das lentes corretivas de seu defeito visual?

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Na compra de uma torradeira elétrica, um cliente de uma loja de eletrodomésticos leu na embalagem do produto as seguintes informações:  $P = 720 \text{ W}$  e  $U = 120 \text{ V}$ . Preocupado com o alto consumo de energia elétrica desse tipo de aparelho, fez alguns cálculos rápidos antes de efetuar a compra.



(www.efacil.com.br. Adaptado.)

Sabendo que ele pretende usar a torradeira durante 15 minutos por dia, em média, reproduza os cálculos do cliente, determinando:

- a resistência elétrica da torradeira.
- o valor, em reais, a ser pago pelo cliente, ao final de 30 dias, devido ao uso da torradeira, considerando que  $1 \text{ kW} \cdot \text{h}$  de energia elétrica custa R\$ 0,40.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Três números estão em Progressão Aritmética (PA) crescente de razão 35. Se subtrairmos 25 do termo central, essa PA transforma-se em uma Progressão Geométrica (PG) também crescente.

Desse modo, determine:

- a) a soma dos termos da PA e a soma dos termos da PG.
- b) o quociente obtido na divisão da diferença entre os quadrados dos segundos termos da PA e da PG, nessa ordem, pelo quadrado da soma dos mesmos termos.

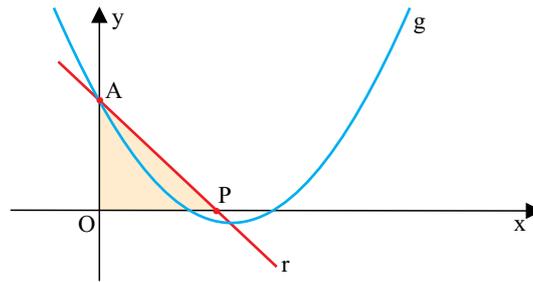
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Na figura, representados em um sistema de coordenadas cartesianas, temos o gráfico da função  $g(x) = x^2 - 6x + 8$ , definida no conjunto dos números reais, e uma reta  $r$ , que passa pelo vértice da parábola e intersecta o eixo das ordenadas no mesmo ponto que a parábola, definindo com os eixos de coordenadas um triângulo AOP, cujos vértices situam-se nos pontos A  $(0, y)$ ; O  $(0, 0)$ ; P  $(x, 0)$ .



Desse modo, determine:

- a equação da reta  $r$ .
- a área do triângulo AOP.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

As circunferências  $C_1$ , de equação  $(x^2 + 2)^2 + (y^2 - 2)^2 = 4$ , e  $C_2$ , de equação  $(x^2 - 3)^2 + (x^2 - 2)^2 = 9$ , estão localizadas em um sistema de coordenadas cartesianas.

- a) Encontre, caso existam, os pontos de intersecção dessas circunferências.
- b) Determine o valor de  $x$  real, tal que existam duas retas por  $P(x, 2)$  tangentes às duas circunferências, esboçando o gráfico na malha quadriculada contida no espaço reservado para Resolução e Resposta.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)



nota b)

Em uma megaliquidação para troca da coleção de inverno, um lojista deu um desconto de 60% sobre o preço de tabela (PT) de certo casaco e, ainda assim, obteve um lucro (L) de 10% sobre o preço de custo (PC) do mesmo. Sendo  $PT = PC + L$ ,

- a) determine o percentual do lucro obtido na venda desse casaco pelo preço de tabela.
- b) Para zerar o estoque, a última peça foi vendida com um prejuízo de 1% sobre o preço de custo. Determine o percentual do desconto dado sobre o preço de tabela na venda dessa peça.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Para certa experiência, são usados dois recipientes. Sabe-se que o volume do recipiente A, com a forma de um cilindro circular reto, é igual a  $250 \pi \text{ cm}^3$ . Aumentando-se o raio da base em um centímetro e mantendo-se a mesma altura, obtém-se o recipiente B, cujo volume é 44% maior que o de A. Nessas condições, determine:

- a) a medida do raio  $r$  e da altura  $h$  do cilindro A.
- b) a altura aproximada atingida no cilindro B, quando o conteúdo do cilindro A, completamente cheio, for totalmente despejado no cilindro B, inicialmente vazio.

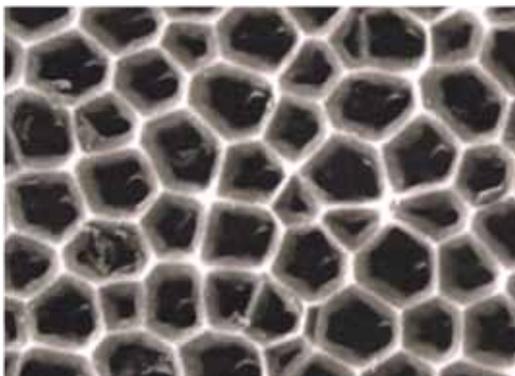
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Até parece uma colmeia fotografada de pertinho, mas trata-se na verdade de uma amostra de óxido de alumínio manipulada em escala nanométrica (bilionésimo de metro). Para vê-la, somente usando um microscópio eletrônico de varredura de alta resolução ou de força atômica.



(Unesp Ciência, maio de 2010.)

Admita que um dos “favos” da colmeia seja um hexágono regular, de lado igual a 1 nanômetro, que é igual à bilionésima parte do metro. Determine:

- o perímetro, em metros, desse hexágono, expresso em notação científica.
- a área, em metros quadrados, desse hexágono.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

A tabela mostra os números de inscritos, por sexo, em cada um dos três cursos de especialização oferecidos por uma faculdade.

curso	homem	mulher
Y	20	30
W	10	10
Z	20	10

- a) Suponha que duas pessoas, inscritas em qualquer um dos três cursos, sejam sorteadas, ao acaso e com reposição, para ganhar uma bolsa de estudos e um estágio. Nessas condições, determine a probabilidade de que ambas sejam do mesmo sexo.
- b) Suponha que uma das pessoas inscritas seja escolhida aleatoriamente. Sabendo que é do sexo feminino, determine a probabilidade de que ela esteja inscrita no curso Z.

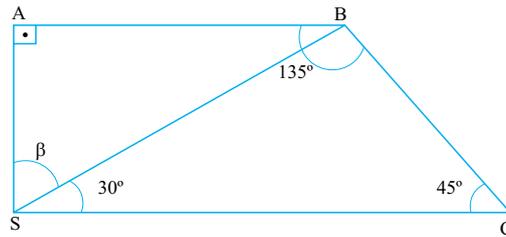
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Na figura, os pontos SABC delimitam a área de uma grande plantação de cana. Sabe-se que B e C são pontos que possibilitam o acesso das colheitadeiras e dos caminhões transportadores, que A é o posto de abastecimento e que S é o posto de fiscalização e controle, sendo a distância, em quilômetros, entre os pontos A e B igual a  $4\sqrt{3}$ . Sabe-se também que a medida do ângulo  $\hat{A}BC$  é igual a  $135^\circ$ .



Nessas condições, determine:

- a medida da hipotenusa e a área, em quilômetros quadrados, do triângulo ABS.
- a distância, em quilômetros, entre os pontos B e C.

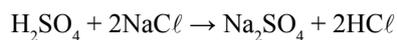
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

O sulfato de sódio é um composto utilizado na indústria de celulose e na fabricação de detergentes. Por apresentar grande afinidade por água, pode ser encontrado na forma de um composto hidratado,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ , que apresenta massa molar  $268 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Na indústria, é produzido a partir da reação representada na equação.



- a) Determine o valor de  $x$  na fórmula do sal hidratado. Apresente os cálculos efetuados.
- b) Determine a massa de sulfato de sódio, em kg, que pode ser obtida a partir da reação completa de 234 kg de cloreto de sódio com excesso de ácido sulfúrico.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

O gás acetileno ( $C_2H_2$ ) é incolor, altamente inflamável, tem odor característico de alho e é muito utilizado nos processos de corte e de soldagem de metais. O gás acetileno é comercializado em cilindros de aço vermelhos, que possuem em seu interior um material poroso, e a maioria deles contém acetona, que forma uma solução com o acetileno.



200 mol de acetileno

(www.whitemartins.com.br. Adaptado.)

- a) Represente as ligações químicas na molécula do acetileno e indique sua geometria molecular.
- b) Sabendo que  $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ , se todo o conteúdo de acetileno contido no cilindro representado na figura for convertido para o estado gasoso, qual será o volume ocupado pelo gás a 320 K e 16 atm?

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Considere duas soluções aquosas muito utilizadas nos laboratórios químicos:

- solução I: 100 mL de solução de ácido nítrico preparada a partir da diluição de 20 mL de  $\text{HNO}_3$  0,05 mol/L em água destilada.
- solução II: 500 mL de solução de carbonato de sódio preparada a partir da dissolução de 5,3 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  em água destilada.

Determine a concentração, em mol/L,

- a) de íons  $\text{H}^+$  na solução I. Apresente os cálculos efetuados.
- b) de íons  $\text{Na}^+$  na solução II. Apresente os cálculos efetuados.

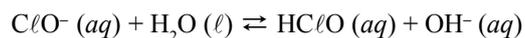
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Produtos à base de hipoclorito de sódio têm ação bactericida e são muito utilizados na limpeza de banheiros e cozinhas. Considere a solução aquosa de hipoclorito de sódio com  $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$ , a  $25^\circ\text{C}$ , e o sistema em equilíbrio químico representado na equação.



- a) Sabendo que o produto iônico da água ( $K_w$ ) a  $25^\circ\text{C}$  é  $10^{-14}$ , qual é o pH da solução de hipoclorito de sódio nessa temperatura? Apresente os cálculos utilizados.
- b) Se forem adicionadas gotas de solução de  $\text{HCl}$  no sistema em equilíbrio, o que ocorrerá com a concentração do ácido hipocloroso? Justifique.

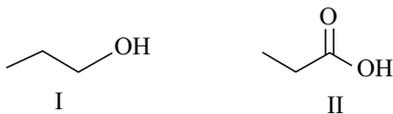
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Na reação entre os dois compostos representados nas figuras, há produção de água e de um composto com odor de frutas.



- a) Represente a estrutura e dê o nome IUPAC do composto orgânico com odor de frutas.
- b) Qual é o nome da reação da conversão do composto I para o composto II? Justifique.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

A mistura dos gases propano e butano, conhecida como GLP (gás liquefeito de petróleo), é utilizada nos botijões de fogões domésticos. Atualmente, o uso desses botijões está se reduzindo nas cidades que dispõem de gás natural encanado. Na tabela, são fornecidas as entalpias de formação das substâncias envolvidas na reação de combustão completa do propano.

Substâncias	$\Delta H^{\circ} f$ (kJ·mol <sup>-1</sup> )
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)	- 104
CO <sub>2</sub> (g)	- 394
H <sub>2</sub> O (ℓ)	- 286

- a) Escreva a fórmula estrutural do gás butano e dê o nome do processo de obtenção do GLP a partir do petróleo.
- b) Calcule a entalpia de combustão completa de 1 mol de gás propano.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

nota a)

nota b)

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

## PRODUÇÃO DE TEXTO

### TEXTO 1



(www.tecnologia.uol.com.br. Adaptado.)

### TEXTO 2

*Os povos primitivos não conheciam a necessidade de dividir o tempo em filigranas. Para os antigos não existiam minutos ou segundos. Artistas como Stevenson ou Gauguin fugiram da Europa e aportaram em ilhas onde não havia relógios. Nem o carteiro nem o telefone apoquentavam Platão. Virgílio nunca precisou correr para apanhar um trem. Descartes perdeu-se em pensamentos nos canais de Amsterdã. Hoje, porém, os nossos movimentos são regidos por frações exatas de tempo. Até mesmo a vigésima parte de um segundo começa a não mais ser irrelevante em certas áreas técnicas.*

(Paul Valéry. A contagem do tempo prejudica a criatividade. www.citador.pt. Adaptado.)

### TEXTO 3

*Quem estuda a criatividade diz que a produção criativa não pode ser atribuída exclusivamente a um conjunto de habilidades e traços da personalidade do criador. É preciso levar em conta o contexto social, histórico e cultural que influencia a capacidade inventiva. Para Mihaly Csikszentmihalyi, professor de Psicologia e Educação da Universidade de Chicago, é mais fácil desenvolver a criatividade das pessoas mudando as condições do ambiente, do que tentando fazê-las pensar de modo criativo.*

*Csikszentmihalyi diz que a criatividade não está dentro dos indivíduos, mas é resultado da interação entre os pensamentos do sujeito e o contexto sociocultural. Ele afirma que ela deve ser compreendida não como um fenômeno individual, mas como um processo sistêmico. Na sua avaliação, é um processo que resulta da interseção de três fatores: o indivíduo, que traz uma bagagem genética e experiências pessoais; o domínio da cultura ou de parte dela, que se traduz num conjunto de regras e procedimentos simbólicos estabelecidos entre os pares de uma comunidade; e o campo, ou seja, a sociedade, que tem a função de decidir se uma nova ideia ou produto é ou não criativo.*

(Marcus Tavares. O que é ser criativo no mundo de hoje? www.revistapontocom.org.br. Adaptado.)

Com base na leitura dos textos, redija uma dissertação, em norma-padrão da língua portuguesa, sobre o tema:

## A CRIATIVIDADE AINDA É POSSÍVEL NA ACELERADA VIDA CONTEMPORÂNEA?

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1																	18
1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 B 10,8	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	18 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007.)

Número Atômico <b>Símbolo</b> Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

