



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS

PROCESSO SELETIVO
VESTIBULAR UNEAL/2012

PROVA TIPO

4

Grupo:

G3

Cursos:

MATEMÁTICA e QUÍMICA

SEGUNDO DIA

Prova de Matemática, Física e Química

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Este **Caderno de Questões** somente deverá ser aberto quando for autorizado pelo Fiscal.
2. **Assine** neste Caderno de Questões e **coloque** o número do seu documento de identificação (RG, CNH etc.).
3. **Antes de iniciar** a prova, **confira** se o **tipo** da prova do **Caderno de Questões** é o mesmo da **etiqueta da banca** e da **Folha de Respostas**.
4. Ao ser autorizado o início da prova, verifique se a numeração das questões e a paginação estão corretas. Verifique também se contém **48 (quarenta e oito)** questões objetivas com 5 (cinco) alternativas cada, caso contrário comunique imediatamente ao Fiscal.
5. Você dispõe de **3h (três horas)** para fazer esta prova. Faça-a com tranquilidade, mas **controle seu tempo**. Esse **tempo** inclui a marcação da **Folha de Respostas** de questões objetivas. Você somente poderá sair em definitivo do Local de Prova depois de decorrido o tempo total de duração da prova.
6. Na **Folha de Respostas** de questões objetivas, confira seu **nome**, número do seu **documento de identificação**, **curso escolhido** e **língua estrangeira**.
7. Em hipótese alguma lhe será concedida outra **Folha de Respostas** de questões objetivas.
8. Preencha a **Folha de Respostas** de questões objetivas utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Na **Folha de Respostas** de questões objetivas, preencha completamente o círculo correspondente à alternativa escolhida, conforme modelo:

	A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Será atribuído o valor ZERO à questão que contenha na **Folha de Respostas** de questões objetivas: dupla marcação, marcação rasurada ou emendada, não preenchida totalmente ou que não tenha sido transcrita.
10. A correção da prova objetiva será efetuada de forma eletrônica e considerando-se apenas o conteúdo da **Folha de Respostas** de questões objetivas.
11. Caso a Comissão julgue uma questão como sendo nula, os pontos serão atribuídos a todos os candidatos.
12. Não será permitida qualquer espécie de consulta.
13. Ao terminar a prova, **devolva** ao **Fiscal** de Sala este **Caderno de Questões**, juntamente com a **Folha de Respostas** de questões objetivas e **assine a Lista de Presença**.
14. Nas salas que apresentarem apenas 1 (um) fiscal de sala, os 3 (três) últimos candidatos somente poderão ausentar-se do recinto juntos, após a **assinatura** da **Ata de Encerramento** de provas.

Boa Prova!

N. do doc. de identificação (RG, CNH etc.):

Assinatura do(a) candidato(a):



MATEMÁTICA

Rascunhos/Cálculos

1. Os números complexos são utilizados em várias áreas do conhecimento, tais como Engenharia, Eletromagnetismo, Física Quântica, além da própria Matemática.

Se $x = 3 + i$ e $y = 3 - i$, então $x \cdot y$ é igual a

- A) $8 - 6i$.
- B) $8 + 6i$.
- C) 6.
- D) 8.
- E) 10.

2. Existem muitos fatos interessantes e surpreendentes na Matemática. Um deles é:

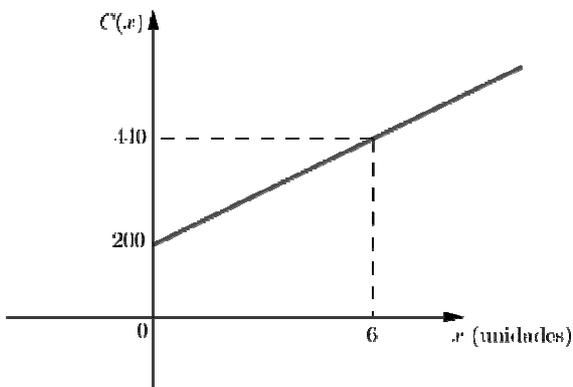
Se você somar 1 ao produto de quatro números inteiros consecutivos, o resultado sempre será um quadrado perfeito.

Disponível em: <http://www.blogviche.com.br/tag/curiosidade>

Se x é o menor dentre quatro inteiros positivos consecutivos, qual o polinômio que gera o quadrado perfeito citado no texto?

- A) $p(x) = x^3 + 6x^2 + 11x$.
- B) $p(x) = x^4 + 11x^3 + 6x^2 + 11x + 1$.
- C) $p(x) = x^4 + 6x^3 + 11x^2 + 6x + 1$.
- D) $p(x) = x^4 + 6x^3 + 11x^2 + 6x$.
- E) $p(x) = x^3 + 6x^2 + 11x + 6$.

3. O custo C de produzir x unidades de uma certa mercadoria é dado por uma função linear de x , com $x \geq 0$, cujo gráfico é



Dos itens abaixo,

- I. $C(x) = 40x + 200$.
- II. Se produzir 20 unidades, o custo será de R\$ 800,00.
- III. O custo de R\$ 700,00 corresponde à produção de 30 unidades.
- IV. O custo de R\$ 800,00 corresponde à produção de 15 unidades.
- V. $C(x) = 40x - 500$.

verifica-se que está(ão) correto(s) apenas

- A) III e V.
- B) I.
- C) I e II.
- D) I, II e III.
- E) I e IV.

4. A Geometria Analítica, também chamada Geometria de Coordenadas e de Geometria Cartesiana, é o estudo da geometria por meio de um sistema de coordenadas e dos princípios da álgebra e da análise [...]. A geometria analítica é muito utilizada na Física e na Engenharia, e é o fundamento das áreas mais modernas da geometria [...]. Em geral, o sistema de coordenadas cartesianas é usado para manipular equações para planos, retas, curvas e círculos, geralmente em duas dimensões, mas por vezes também em três ou mais dimensões. A geometria analítica ensinada nos livros escolares pode ser explicada de uma forma mais simples: ela diz respeito à definição e representação de formas geométricas de modo numérico e a extração de informação numérica dessa representação.

Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Geometria_anal%C3%ADtica - adaptado

Dadas as afirmações a respeito de equações de retas e curvas,

- I. $x + 3y - 3 = 0$ é a equação de uma reta que passa pelo ponto $(0, 1)$.
- II. $x^2 + y^2 = 4$ é a equação de uma circunferência de raio 2.
- III. $x^2 - y - 1 = 0$ é a equação de uma elipse de focos no eixo Ox.

verifica-se que

- A) apenas II e III estão corretas.
- B) apenas I está correta.
- C) todas estão corretas.
- D) apenas I e II estão corretas.
- E) apenas I e III estão corretas.

5. Para colocar na entrada da cidade, o prefeito de Cubópolis encomendou a um artista plástico uma escultura no formato de um cubo. Ao receber a encomenda, o prefeito achou pequeno o comprimento da aresta do cubo e determinou que o artista refizesse a obra artística com a aresta aumentada em 50 cm. Se a aresta do cubo original era igual a x centímetros, o aumento que sofrerá o volume do cubo após a nova determinação do prefeito, em centímetros cúbicos, será de

- A) $x^3 + 7\,500x^2 + 150x + 125\,000$.
- B) $7\,500x^2 + 150x + 125\,000$.
- C) 125 000.
- D) $x^3 + 150x^2 + 7\,500x + 125\,000$.
- E) $150x^2 + 7\,500x + 125\,000$.

6. O Sr. Antônio, vendedor ambulante de pipocas, está entusiasmado com o seu novo ponto de vendas. No primeiro dia da mudança, vendeu 42 sacos; no segundo, 45; e no terceiro, 48.

Se este padrão de crescimento das vendas se mantiver durante os próximos 30 dias, quantos sacos de pipoca o Sr. Antônio venderá no trigésimo dia?

- A) 132
- B) 180
- C) 87
- D) 90
- E) 129

7. Na Matemática, o logaritmo (do grego: *logos* = razão e *arithmos* = número), de base b , maior que zero e diferente de 1, é uma função que faz corresponder aos objetos x a imagem y tal que $b^y = x$. Usualmente é escrito como $\log_b x = y$. Por exemplo: $3^4 = 81$, portanto $\log_3 81 = 4$. Em termos simples o logaritmo é o expoente que uma dada base deve ter para produzir certa potência. No último exemplo, o logaritmo de 81 na base 3 é 4, pois 4 é o expoente que a base 3 deve usar para resultar 81. O logaritmo é uma de três funções intimamente relacionadas. Com $b^n = x$, b pode ser determinado utilizando radicais, n com logaritmos, e x com exponenciais.

Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Logaritmo> - adaptado

Dadas as afirmações sobre as propriedades dos logaritmos (b é um inteiro maior que 1 e x e y são números reais positivos),

- I. $\log_b (x + y) = \log_b x + \log_b y$.
- II. $\log_b (x \cdot y) = (\log_b x) \cdot (\log_b y)$.
- III. $\log_b \frac{x}{y} = \frac{\log_b x}{\log_b y}$

verifica-se que

- A) apenas III é verdadeira.
- B) todas são falsas.
- C) todas são verdadeiras.
- D) apenas I é verdadeira.
- E) apenas II é verdadeira.

8. As funções trigonométricas são funções angulares importantes no estudo dos triângulos e na modelagem de fenômenos periódicos. Podem ser definidas como razões entre dois lados de um triângulo retângulo em função de um ângulo, ou, de forma mais geral, como razões de coordenadas de pontos no círculo unitário [...].

Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Função_trigonométrica

Dadas as relações sobre as funções trigonométricas,

- I. $\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$
- II. $\text{tg}^2 x = \text{sec}^2 x - 1$
- III. $\text{cosec}^2 x = \text{cotg}^2 x + 1$

verifica-se que, considerando os domínios das funções envolvidas,

- A) apenas II e III são verdadeiras.
- B) todas são verdadeiras.
- C) apenas I é verdadeira.
- D) apenas I e II são verdadeiras.
- E) apenas I e III são verdadeiras.

9. Um par de sapatos, duas camisas e duas calças custam juntos R\$ 150,00. Dois pares de sapatos, duas camisas e três calças custam juntos R\$ 355,00. Um par de sapatos e uma calça custam juntos

- A) R\$ 190,00.
- B) R\$ 185,00.
- C) R\$ 205,00.
- D) R\$ 200,00.
- E) R\$ 195,00.

10. Uma bebida é vendida em dois tipos de latas cilíndricas: uma de raio r cheia até a altura h e outra de raio $2r$ cheia até a altura $\frac{h}{2}$. A primeira é vendida por R\$ 2,00 e a segunda, por R\$ 4,60.

Sobre as afirmações,

- I. A capacidade para a primeira embalagem é $2\pi r h$.
- II. A capacidade para a segunda embalagem é $2\pi r^2 h$.
- III. A primeira embalagem é mais vantajosa para o comprador.
- IV. A segunda embalagem é mais vantajosa para o comprador.
- V. A capacidade para a primeira embalagem é $\pi r^2 h$.

podemos concluir que

- A) apenas II, III e V são verdadeiras.
- B) apenas II é verdadeira.
- C) todas são falsas.
- D) todas são verdadeiras.
- E) apenas II e III são verdadeiras.

11. Numa universidade, foi feita uma pesquisa de mercado sobre a preferência de 200 estudantes por três marcas de canetas A, B e C. O resultado foi o seguinte: 20 utilizavam as três marcas, 30 utilizavam as marcas A e B, 50 utilizavam as marcas B e C, 60 utilizavam as marcas A e C, 120 utilizavam a marca A e 75 utilizavam a marca B. Se todos os 200 estudantes entrevistados deram preferência a pelo menos uma marca, sobre as afirmações,

- I. 35 utilizavam somente a marca C.
- II. 100 utilizavam pelo menos duas das marcas.
- III. 10 utilizavam A e B e não C.
- IV. 35 utilizavam a marca C e 80 utilizavam pelo menos duas das marcas.
- V. 5 utilizavam pelo menos A e B e não C.

podemos concluir que

- A) apenas I, II e III são verdadeiras.
- B) apenas I e II são verdadeiras.
- C) todas são falsas.
- D) todas são verdadeiras.
- E) apenas III e IV são verdadeiras.

12. As dimensões de uma piscina são 20 m de comprimento, 10 m de largura e 5 m de profundidade. Qual seu volume, em litros?

- A) 1 000 000
- B) 10 000 000
- C) 1000
- D) 10 000
- E) 100

13. Dado o número complexo $z = \frac{\sqrt{2}}{2} - i \frac{\sqrt{2}}{2}$, o argumento θ e a forma trigonométrica de z são

- A) $\theta = \frac{7\pi}{4}$ e $z = \cos \frac{\pi}{4} + i \operatorname{sen} \frac{\pi}{4}$.
- B) $\theta = \frac{7\pi}{4}$ e $z = \cos \frac{\pi}{4} + i \operatorname{sen} \frac{7\pi}{4}$.
- C) $\theta = \frac{\pi}{4}$ e $z = \cos \frac{\pi}{4} + i \operatorname{sen} \frac{\pi}{4}$.
- D) $\theta = \frac{7\pi}{4}$ e $z = \cos \frac{7\pi}{4} + i \operatorname{sen} \frac{7\pi}{4}$.
- E) $\theta = \frac{\pi}{4}$ e $z = \cos \frac{7\pi}{4} + i \operatorname{sen} \frac{7\pi}{4}$.

14. A Sra. Anastácia Ponto Belo costura saias e blusas e é habilidosa em Matemática. Indagada no final do expediente a respeito da produção do dia respondeu: costurei ao todo 41 peças sendo 5 blusas a mais do que saias.

O número de saias que a Sra. Anastácia costurou neste dia foi

- A) 18.
- B) 23.
- C) 9.
- D) 14.
- E) 16.

15. Bola de Futebol é aquela usada para a prática de futebol nas suas diversas variações. Normalmente são fabricadas em couro sintético e consiste de várias camadas que são revestidas com uma cobertura à prova d'água. É um dos principais ícones do esporte, sendo universalmente reconhecida como símbolo dessa área.

[...]

As características (da bola de futebol) estão determinadas pela regra número dois do futebol que determina que a bola de jogo deve ser esférica, construída de couro ou outro material adequado, com circunferência não superior a 70 cm e não inferior a 68 cm [...].

Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Bola_de_futebol - adaptado

Adotando $\pi = 3$ e tomando o raio da circunferência de 70 cm de comprimento igual a 11,7 cm e $11,7^3 = 1\ 602$, o volume da maior bola de futebol que satisfaz à regra estabelecida é, em centímetros cúbicos, aproximadamente igual a

- A) 6 408.
- B) 3 204.
- C) 19 224.
- D) 12 816.
- E) 9 612.

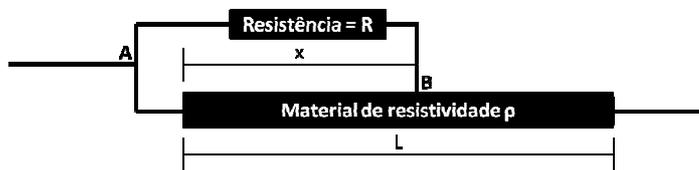
16. Se uma esfera tem volume igual ao volume de um cone, e o raio da esfera é a metade do raio da base do cone, então a razão entre a altura do cone e o raio da esfera é

- A) 3.
- B) $\frac{1}{2}$.
- C) 4.
- D) $\frac{1}{3}$.
- E) $\frac{1}{4}$.

FÍSICA

Rascunhos/Cálculos

17. No chuveiro elétrico a temperatura da água pode ser controlada variando o comprimento de um condutor, cuja resistividade é ρ e área de seção transversal A . Considere o diagrama a seguir, o qual mostra o segmento de um circuito elétrico de um determinado chuveiro elétrico. Suponha que, para economizar energia elétrica, um técnico deseje fixar a temperatura da água. Para isso, irá manter o contato no ponto B do circuito a uma distância x da extremidade esquerda do condutor. Conforme o diagrama, este ramo do circuito está ligado em paralelo com um resistor de resistência fixa R . Para tal finalidade, o técnico pretende substituir a resistência elétrica equivalente do circuito entre os pontos A e B por um único resistor com a mesma resistência do ramo. Determine a expressão para o valor da resistência elétrica que o técnico deverá utilizar. (Desconsidere a resistência dos fios que conectam os elementos resistivos.)

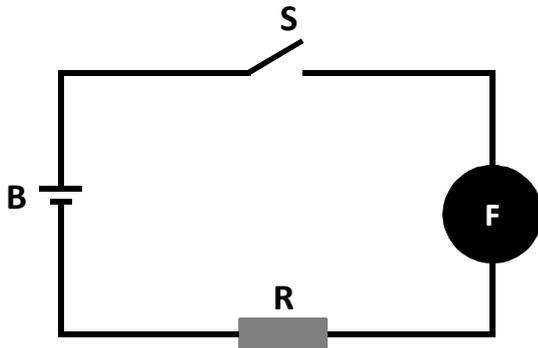


- A) $[R+(\rho x/A)]/(R\rho x/A)$.
B) $\rho x/A$.
C) $(R\rho x/A)/[R+(\rho x/A)] + \rho(L-x)/A$.
D) $(R\rho x/A)/[R+(\rho x/A) + \rho(L-x)/A]$.
E) $(R\rho x/A)/[R+(\rho x/A)]$.

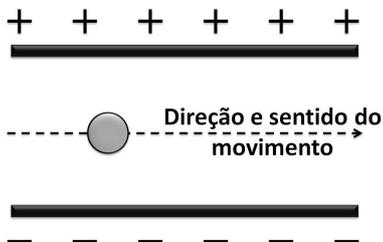
18. O forno de micro-ondas é um aparelho muito utilizado nos dias atuais para aquecer alimentos. Como o próprio nome sugere, este forno utiliza ondas eletromagnéticas com comprimento de onda na região das micro-ondas. Com relação ao funcionamento desses fornos, qual das opções abaixo está correta?

- A) O aumento na temperatura do alimento não está relacionado com as moléculas de água presentes no alimento, pois essas são polares e por isso não interagem com o campo elétrico das ondas eletromagnéticas.
B) O aumento na temperatura do alimento não se deve à interação das ondas eletromagnéticas com as moléculas que constituem o alimento, pois o campo elétrico das ondas eletromagnéticas é estático.
C) O aumento na temperatura do alimento se deve, principalmente, à interação do campo magnético das ondas eletromagnéticas com o momento de monopolo magnético das moléculas de água presentes no alimento.
D) O aumento na temperatura do alimento se deve, principalmente, à interação do campo elétrico das ondas eletromagnéticas com o momento de dipolo elétrico das moléculas de água presentes no alimento.
E) O aumento na temperatura do alimento está relacionado com as moléculas de água presentes no alimento, pois essas são apolares e por isso interagem com o campo elétrico das ondas eletromagnéticas.

19. Os fusíveis são dispositivos instalados em circuitos elétricos com a finalidade de proteção. Esses dispositivos são constituídos de um filamento condutor de eletricidade sensível à temperatura. Quando uma corrente elétrica passa por esse filamento, ele aquece. Se essa corrente for maior que a especificada pelo fusível, o filamento é fundido e o funcionamento do circuito interrompido. Considere o circuito mostrado na figura a seguir, onde a resistência equivalente de todos os elementos resistivos do circuito é representada por R e vale 4Ω , F representa um fusível com a especificação 2 A , S uma chave interruptora para ligar e desligar o circuito e B uma bateria de corrente contínua com resistência interna nula e força eletromotriz igual a 12 V . Imediatamente após fechar a chave S , determine, respectivamente, a corrente elétrica estabelecida no circuito e se ele continuará funcionando. Considere que a resistência do fusível e dos condutores do circuito são desprezíveis.



- A) $0,33 \text{ A}$ e não continuará funcionando.
 B) 4 A e não continuará funcionando.
 C) 3 A e não continuará funcionando.
 D) 3 A e continuará funcionando.
 E) $0,33 \text{ A}$ e continuará funcionando.
20. Algumas impressoras utilizam campo elétrico para direcionar as gotas de tinta para as regiões desejadas. Suponha que numa aplicação semelhante seja necessário que uma gota atravessasse um campo elétrico uniforme de intensidade $5 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ sem sofrer deflexão alguma independentemente de sua velocidade, conforme figura a seguir. Sabe-se que sua massa é 1 g e que na região a aceleração gravitacional vale 10 m/s^2 . Considerando apenas o campo elétrico e o campo gravitacional, qual deve ser a carga da gota (módulo e sinal) para que a sua trajetória não sofra desvios?



- A) $-2,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$
 B) $-2,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
 C) $+0,5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$
 D) $-0,5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$
 E) $+2,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

21. Possivelmente os ímãs de geladeira são os exemplos mais comuns de aplicação prática dos efeitos magnéticos; porém, o magnetismo está presente em aplicações mais sofisticadas, como na gravação de informação em computadores. A respeito dos materiais magnéticos e campos magnéticos, é correto afirmar que

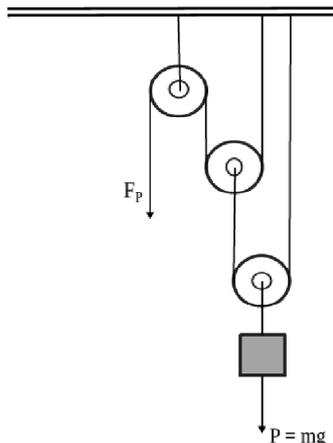
- A) o campo magnético é tangente às linhas de campo em qualquer ponto.
- B) a temperatura não influencia na magnetização de um corpo.
- C) o campo magnético induzido num meio paramagnético tem orientação contrária a do indutor.
- D) o campo magnético induzido num meio diamagnético tem mesma orientação que o indutor.
- E) num meio ferromagnético o campo magnético induzido é semelhante a de um meio paramagnético, porém com intensidade muito menor.

22. Em 1957, o Sputnik I foi o primeiro satélite artificial colocado em órbita. Atualmente, orbitam em torno da Terra muitos satélites artificiais, com as mais diversas finalidades: observações meteorológicas, telecomunicações, defesa militar, entre outras. Os satélites de comunicação são na sua grande maioria do tipo geoestacionários. Esses satélites são assim denominados por serem colocados em uma órbita circular em torno da Terra tal que a sua velocidade de rotação seja a mesma da Terra. Seja R a distância entre o centro da Terra e um satélite geoestacionário, então uma possível expressão para a sua velocidade em órbita é

- A) $v = \pi R/6$.
- B) $v = \pi R/10$.
- C) $v = \pi R/12$.
- D) $v = \pi R/24$.
- E) $v = \pi R/18$.

23. “Máquinas simples são dispositivos em geral que permitem multiplicar uma força com a finalidade de facilitar a realização de uma certa tarefa [...]. Alavancas, polias móveis e fixas, planos inclinados são exemplos de máquinas simples”. (NICOLAU, PENTEADO, TOLEDO E TORRES, *Física: Ciência e Tecnologia*, vol. Único – São Paulo: Moderna, 2001).

Uma talha exponencial é uma associação de polias móveis, de eixos distintos, com uma polia fixa (ver figura a seguir). Todas as polias possuem raios iguais. Nessa associação, F_P é a força potente ou aplicada para levantar um corpo de massa m . Qual o número de polias móveis que devem ser inseridas numa talha exponencial para que $F_P = mg/16$? (g é a aceleração da gravidade local).



- A) 6
- B) 7
- C) 3
- D) 4
- E) 5

24. A parte da física que estuda a propagação da luz e sua interação com a matéria é denominada de óptica. Sobre os princípios da óptica, dadas as afirmações a seguir,

- I. Devido ao fato de fornecerem uma imagem direita e maior, quando o objeto está posicionado entre o foco e o vértice, os espelhos esféricos côncavos são utilizados como espelhos de aumento. É o que ocorre nos espelhos utilizados pelos dentistas.
- II. Um objeto é colocado entre dois espelhos planos, cujas superfícies refletoras formam um ângulo de 45° . Nesse caso, observa-se a formação de 8 imagens.
- III. O ponto mais afastado que o olho humano vê com nitidez, estando os músculos ciliares relaxados, é denominado de ponto próximo. Para um míope, que não enxerga bem de longe, esse ponto está a uma distância finita.
- IV. Se um raio de luz monocromático incide sob um ângulo de 60° em relação à normal numa lâmina de faces paralelas, imersa no ar, de espessura $e = 3\sqrt{3}$ cm e índice de refração igual a $\sqrt{3}$, então o deslocamento lateral do raio emergente da lâmina em relação ao raio nela incidente é de 1 cm.

verifica-se que está(ão) correta(s)

- A) II e III, apenas.
- B) I, II e III, apenas.
- C) I, II, III e IV.
- D) I, apenas.
- E) I, II e IV, apenas.

25. Numa estação de esqui há duas pistas, uma para iniciantes e outra para pessoas mais experientes (profissionais). As duas pistas começam no topo de uma colina com uma altura de 320 m e terminam na base da mesma colina; contudo, a pista para pessoas mais experientes é mais curta e mais íngreme, conforme pode ser visto no cartaz informativo na base da estação (ver tabela a seguir).

Pista	Iniciante	Profissionais
Desnível (altura)	320 m	320 m
Comprimento	160 m	100 m

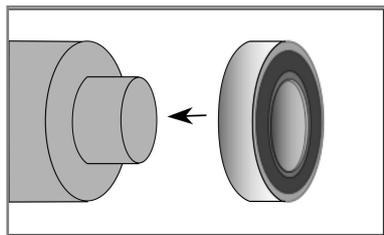
Dois esquiadores, A e B, partem do repouso do topo da colina e percorrem toda a pista. O esquiador A vai pela pista para iniciantes, enquanto o esquiador B desce pela pista que se destina a profissionais. Admitindo que as forças de resistências sejam desprezíveis, podemos afirmar que

- A) a velocidade de chegada é a mesma para os dois esquiadores.
- B) a velocidade de chegada dependerá da massa dos esquiadores.
- C) a velocidade do esquiador A na linha de chegada é maior do que a do esquiador B.
- D) a velocidade do esquiador A na linha de chegada é menor do que a do esquiador B.
- E) o esquiador A cruzará a linha de chegada em menos tempo.

26. Um método utilizado comumente para montagem de rolamentos de grande porte e rolamentos com ajuste apertado é conhecido como “montagem a quente”. Em geral, trata-se de um método baseado na expansão do anel interno devido à variação de temperatura dele. Este aumento de temperatura pode ser obtido por imersão em óleo aquecido, imersão em fornos ou aquecimento por indução. Para o processo de montagem apresentado na figura a seguir, o anel interno de um rolamento de aço com diâmetro de 100,0 mm à temperatura ambiente (20 °C) deve possuir um diâmetro de 100,1 mm após o aquecimento.

Sabendo que coeficiente de dilatação linear do aço é $\alpha = 11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, a temperatura final que o rolamento deverá alcançar é

- A) 90,9 °C.
- B) 110,9 °C.
- C) 30,3 °C.
- D) 45,4 °C.
- E) 65,4 °C.



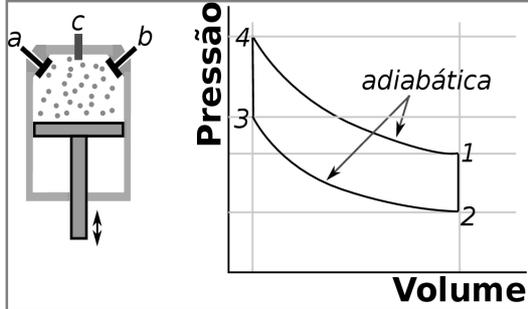
27. O alto-falante é um dispositivo que converte um sinal elétrico em ondas sonoras. Devido a um sistema eletromagnético, sinais elétricos resultam num movimento do diafragma para frente e para trás rapidamente. A turbulência ritmada no ar causada pelo movimento do diafragma gera o som que chega aos nossos ouvidos.



Considere que um determinado alto-falante apresenta um movimento oscilatório do diafragma como um oscilador harmônico simples, com uma frequência de 80 Hz. Com esta especificação, para determinarmos corretamente o período de oscilação do diafragma, devemos ter em mente que

- A) o período de oscilação é diretamente proporcional a frequência de oscilação e inversamente proporcional ao dobro do número π .
- B) o período de oscilação é o inverso da frequência de oscilação.
- C) o período de oscilação é igual a frequência de oscilação.
- D) o período de oscilação é diretamente proporcional ao dobro do número π e inversamente proporcional à frequência.
- E) o período de oscilação é diretamente proporcional a frequência de oscilação multiplicada pelo dobro do número π .

28. Motores de automóveis à gasolina são conhecidos como motores de quatro estágios. O cilindro possui uma válvula de admissão (a), uma de escapamento (b) e uma vela (c) que é um dispositivo destinado a produzir uma centelha, que provoca a ignição ou explosão no momento oportuno. A mistura construída de gasolina e ar chega, através da válvula (a), até a câmara de explosão. Um esquema do cilindro do motor e o ciclo de operação ideal de um motor de combustão interna à gasolina estão representados abaixo.



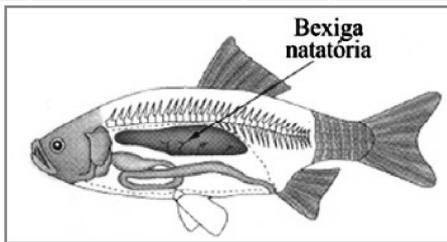
Sobre os processos de 3 a 4 e de 4 a 1 apresentados no ciclo acima, é correto afirmar, respectivamente, que

- A) o calor fornecido ao gás é usado para provocar o aumento da energia interna e para realizar trabalho; o calor recebido pelo gás é usado em sua totalidade para variar sua energia interna.
- B) o trabalho que o gás realiza é igual ao calor que ele absorve; o calor fornecido ao gás é usado para provocar o aumento da energia interna e para realizar trabalho.
- C) a energia interna do gás varia de um valor igual ao trabalho realizado por ele; o calor recebido pelo gás é usado em sua totalidade para variar sua energia interna.
- D) o calor recebido pelo gás é usado em sua totalidade para variar a energia interna; o trabalho que o gás realiza é igual ao calor que ele absorve.
- E) o calor recebido pelo gás é usado em sua totalidade para variar sua energia interna; a energia interna do gás varia de um valor igual ao trabalho realizado por ele.

29. Um ciclista decide fazer um treino de bicicleta num dado instante. Naquele momento não encontrou água gelada em seu refrigerador, somente uma pedra de gelo. Ele decide assim colocar esta pedra de gelo em sua garrafa térmica com água. Considere que este recipiente possua 600 ml de água a 22 °C e que o gelo inserido pelo ciclista possui 12 g e esteja a 0 °C. Considerando uma garrafa térmica perfeita, onde não há trocas de energia com o ambiente, qual a temperatura da água depois que todo o gelo derrete e o equilíbrio térmico é atingido? (Dados: $1\text{ml} = 1\text{cm}^3$; densidade da água = 1g/cm^3 ; calor específico da água = $4180\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; calor latente de fusão do gelo = $334 \times 10^3\text{J/kg}$)

- A) 20,0 °C
- B) 21,5 °C
- C) 16,5 °C
- D) 17,0 °C
- E) 18,5 °C

30. A vesícula gasosa, também conhecida como bexiga natatória, é um órgão que auxilia alguns peixes a manterem-se a determinada profundidade. Trata-se de um órgão de paredes flexíveis, e pode expandir-se ou contrair.



Suponha que um certo peixe, com esta bexiga natatória vazia, possua uma massa específica $\rho_p = 1,07 \text{ g/cm}^3$. Ao ser inserido num aquário de água doce, cuja massa específica da água é $\rho_a = 1,00 \text{ g/cm}^3$, o peixe mergulha até uma certa profundidade, na qual permanece constante durante algum tempo. Despreze a força exercida pelo movimento das nadadeiras e qualquer mudança significativa na massa do peixe, ou seja, esta situação de equilíbrio é atribuída somente ao aumento do volume da bexiga natatória do peixe. Assumindo que a bexiga ao expandir-se de qualquer quantidade não nula, resulta num aumento do volume do peixe, a relação entre o volume da bexiga depois de inserida na água (V_b) e o volume do peixe antes de ser inserido na água (V_p) é dada por

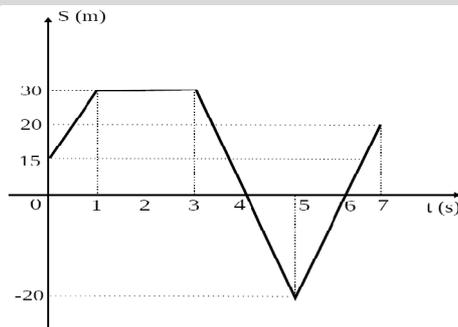
- A) $V_b = V_p/1,07$.
- B) $V_b = 2,07V_p$.
- C) $V_b = 0,07V_p$.
- D) $V_b = 1,07V_p$.
- E) $V_b = V_p/0,07$.

31. O disco de vinil é uma mídia para reprodução digital que foi desenvolvida na década de 40 em diferentes formatos. Com 17,5 cm de diâmetro, o formato EP, abreviatura do inglês *Extended Play*, era tocado com uma frequência de 45 rpm (rotações por minuto). Qual a ordem de grandeza do número de rotações desse vinil se ele for tocado por 20 minutos diários durante uma semana?

- A) 10^5
- B) 10^6
- C) 10^2
- D) 10^3
- E) 10^4

32. Um técnico de laboratório realizou um experimento sobre o movimento unidimensional de uma partícula. Para evitar os efeitos da força de atrito foi utilizado um dispositivo chamado de trilho de ar. O gráfico a seguir mostra como a posição dessa partícula variou com tempo durante o experimento. Qual a velocidade escalar média dessa partícula em todo o percurso?

- A) 54 km/h
- B) 12 km/h
- C) 15 km/h
- D) 25 km/h
- E) 30 km/h



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

1																		18							
IA																		VIIIA							
1 H 1,01																	2 He 4,00								
2																13		14		15		16		17	
IIA																IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA	
3 Li 6,64	4 Be 9,01															5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2				
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9								
IIB		IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIIIB		VIII		VIII		IB		IIB					
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 96,0	43 Tc (99)	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	Série dos Lantanídeos		72 Hf 179	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 (210)	85 At (210)	86 Rn (220)							
Série dos Actinídeos																									
87 Fr (223)	88 Ra (226)	Série dos Actinídeos		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub													

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	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 (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
-------------------	-----------------	-------------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico

Símbolo

 Massa Atômica
 () = N° de massa do isótopo mais estável

QUÍMICA

33. Um dos experimentos conduzidos pela equipe de Rutherford revolucionou o modo como os físicos da época passaram a imaginar o átomo. Ele consistiu no bombardeamento de finas lâminas de ouro para estudo de deflexões (desvios) de partículas alfa. De acordo com o modelo atômico proposto por Rutherford, dadas as afirmativas seguintes,

- I. O núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo e é no núcleo onde são encontrados os prótons e nêutrons.
- II. O átomo é uma esfera de carga positiva na qual estariam incrustados os elétrons de carga negativa.
- III. A matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis.
- IV. O átomo é constituído por duas regiões distintas: um núcleo denso, muito pequeno, e uma região de volume muito grande, ocupada pelos elétrons, a eletrosfera.

verifica-se que estão corretas

- A) I, III e IV, apenas.
- B) I e IV, apenas.
- C) I, II, III e IV.
- D) II e IV, apenas.
- E) II e III, apenas.

34. Objetos de prata podem com o tempo ficar escurecidos, pois os átomos de prata podem reagir com derivados do enxofre como, por exemplo, os que se fazem presentes em alimentos ou no ar atmosférico, resultando na formação de uma película escura de sulfeto de prata (Ag_2S). Uma forma simples de limpar objetos de prata escurecidos é deixar esses objetos mergulhados, por um tempo, em uma solução de bicarbonato de sódio num recipiente de alumínio. Em razão desse contato pode-se observar que os objetos de prata voltam a brilhar. Em relação a esse procedimento, dadas as afirmações a seguir,

- I. As reações envolvidas nesse processo são de óxido-redução.
- II. O escurecimento do objeto de prata se deve a prata na sua forma oxidada.
- III. A prata volta a brilhar porque sofre uma reação de oxidação e volta para a sua forma metálica (Ag).
- IV. A prata volta a brilhar porque sofre uma reação de redução e volta para a sua forma metálica (Ag).
- V. O alumínio é extremamente necessário, pois participa da reação que envolve transferência de elétrons.

verifica-se que estão corretos apenas

- A) III, IV e V.
- B) II, III e V.
- C) I, II e III.
- D) I, II, III e V.
- E) I, II, IV e V.

35. A vitamina C ($C_{20}H_{30}O$) é nutriente para várias reações metabólicas. É um antioxidante, ou seja, tem capacidade de proteger o organismo contra os danos causados pelos radicais livres. O teor de vitamina C em uma caixa de 1,0 litro de suco de laranja foi determinado como sendo 50 mg. Qual a concentração de vitamina C no suco em mol.L^{-1} ?

- A) $1,75 \cdot 10^{-1}$
- B) $1,75 \cdot 10^{-5}$
- C) $1,75 \cdot 10^{-4}$
- D) $1,75 \cdot 10^{-2}$
- E) $1,75 \cdot 10^{-3}$

36. Em uma experiência, foi colocado dentro de um recipiente fechado o $[N_2O_5]$ com uma concentração inicial $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$. A reação $2 N_2O_{5(g)} \rightarrow 4 NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ é acompanhada e a concentração do $[N_2O_5]$ foi medida em função do tempo segundo a tabela abaixo.

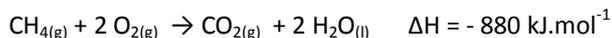
$[N_2O_5] \text{ mol.L}^{-1}$	1,0	0,70	0,50	0,35	0,25	0,20
Tempo (min)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0

Qual a concentração de $[NO_{2(g)}]$ em mol.L^{-1} entre 0 e 2min?

- A) 4,0
- B) 1,0
- C) 3,0
- D) 0,5
- E) 2,0

37. O metano é um gás incolor e inodoro, produzido através de processos naturais e também através da reação do carbono na forma grafite com o hidrogênio gasoso.

Dadas as entalpias das seguintes reações,



a formação do metano gasoso a partir do carbono grafite e hidrogênio gasoso é uma reação

- A) exotérmica com valor absoluto de entalpia 1566 kJ.
- B) exotérmica com valor absoluto de entalpia 182 kJ.
- C) endotérmica com valor absoluto de entalpia 91 kJ.
- D) exotérmica com valor absoluto de entalpia 91 kJ.
- E) endotérmica com valor absoluto de entalpia 182 kJ.

38. Supondo um alcano, $C_nH_{2n+1}-H$, representado por $R-H$, os compostos orgânicos dele derivados, podem ser correspondentemente, $R'CHO$, $R'CONH_2$, $R-OR'$, $R'CO_2R$, $R'CO_2H$, (sendo $R' = R$ ou $R' \neq R$). As classes de substâncias são, respectivamente,

- A) Ácido, Amida, Éter, Éster, Aldeído.
- B) Aldeído, Amida, Éter, Éster, Ácido.
- C) Aldeído, Amina, Éter, Éster, Ácido.
- D) Aldeído, Amida, Éster, Éter, Ácido.
- E) Ácido, Amina, Éster, Éter, Aldeído.

39. Alcanos, alquenos, alquinos são compostos constituídos somente de carbono e hidrogênio e, por esse motivo, denominados Hidrocarbonetos. Alcanos são também identificados como hidrocarbonetos saturados, os outros dois diferenciando-se pelo surgimento de insaturação. Tendo isso em vista, é possível deduzir que

- A) alcanos não reagem com a água.
- B) a ação do fogo em alcanos é sempre acompanhada de fuligem.
- C) alquenos e alquinos são identificados como hidrocarbonetos insaturados.
- D) há outros hidrocarbonetos, além desses, também insaturados.
- E) alcanos são compostos muito reativos frente a ácidos e bases fortes como ácido sulfúrico e hidróxido de sódio, respectivamente.

40. A radioatividade é a propriedade de alguns tipos de átomos instáveis de emitir energia e partículas subatômicas. Além de sua utilização para uso militar, ela pode ser usada de modo pacífico para produção de energia elétrica, na química, na medicina, na agricultura etc.

Dadas as assertivas abaixo,

- I. Quando um núcleo emite uma partícula beta (β), o seu número atômico diminui de uma unidade.
- II. Na fusão nuclear, um núcleo atômico é formado a partir de dois núcleos menores com liberação de energia.
- III. Quando um núcleo atômico emite uma partícula alfa (α), o seu número de massa aumenta de quatro unidades.
- IV. Um elemento químico tem uma meia-vida de 10 horas. Se partirmos de 80g deste elemento, após 40 horas a massa desintegrada é de 5g.

verifica-se que está(ão) correta(s)

- A) I, II, III e IV.
- B) IV, apenas.
- C) I, III e IV.
- D) I, II e III, apenas.
- E) II, apenas.

41. O metanal, mais conhecido como formol ou formaldeído, em solução aquosa a 37%, é um composto líquido claro com várias aplicações, sendo usado normalmente como preservativo, desinfetante e antisséptico. É usado para embalsamar peças de cadáveres e para preservar tecidos animais, mas é útil também na confecção de seda artificial, celulose, tintas e corantes, dentre outros. Em concentrações de 20 ppm (partes por milhão) no ar causa rapidamente irritação nos olhos. Sabendo que sua fórmula molecular é CH_2O , qual o tipo de ligação química presente em sua molécula?

- A) Ligação de hidrogênio
- B) Ligação apolar
- C) Ligação iônica
- D) Ligação metálica
- E) Ligação covalente

42. “O sabor e o aroma característicos do café vêm das substâncias que se dissolvem na água quente. Quando separamos essas substâncias do pó do café e evaporamos a água, por processo industrial, temos o café solúvel.” Com base nesse texto, dadas as afirmações abaixo,

- I. O cafezinho servido em lanchonetes é um sistema homogêneo.
- II. O cafezinho servido em lanchonetes é um sistema heterogêneo.
- III. Para separarmos as substâncias solúveis do pó de café realizamos uma extração por solvente seguida de uma filtração.
- IV. O café solúvel é uma substância pura.

verifica-se que estão corretas

- A) I, III e IV, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) I, II, III e IV.
- D) II e IV, apenas.
- E) II e III, apenas.

43. A umidade no ar, a água em um lago e o gelo nas geleiras são todas formas da mesma substância, H_2O . Todas elas têm as mesmas propriedades químicas; entretanto, suas propriedades físicas diferem muito porque dependem de seu estado físico. Com relação às propriedades dos líquidos e sólidos, dadas as afirmativas seguintes,

- I. As propriedades físicas de líquidos e sólidos moleculares são relativas, em grande parte, às forças intermoleculares.
- II. A viscosidade diminui com o aumento da temperatura.
- III. A dilatação de um corpo pelo aumento de temperatura é consequência do aumento da agitação das partículas do corpo.
- IV. Líquidos mais voláteis têm maior pressão de vapor.

verifica-se que estão corretas

- A) I, II e IV, apenas.
- B) I, III e IV, apenas.
- C) II e IV, apenas.
- D) I, II, III e IV.
- E) II e III, apenas.

44. Metano, Etano, Propano e Butano são nomes adotados pela União Internacional de Química Pura e Aplicada para os quatro primeiros alcanos; esses nomes não obedecem à mesma regra de obtenção dos nomes dos a eles superiores, qual seja, numeral grego referente ao número de átomos de carbono adicionado, como prefixo, ao sufixo **ano** (oriundo de **alcano**). Essa regra é violada algumas vezes, a primeira delas quando da formação do nome do alcano com nove carbonos (*ennea*, grego, é substituído por *nona*, latino). Assim, os seis seguintes aos inicialmente citados, C_5H_{12} , C_6H_{14} , C_7H_{16} , C_8H_{18} , C_9H_{20} , $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$, são

- A) Pentano, Hexano, Heptano, Octano, Eneano, Decano.
- B) Pentano, Heptano, Hexano, Nonano, Octano, Decano.
- C) Hexano, Heptano, Nonano, Pentano, Decano, Octano.
- D) Decano, Nonano, Octano, Heptano, Hexano, Pentano.
- E) Pentano, Hexano, Heptano, Octano, Nonano, Decano.

45. O estômago humano produz uma secreção formada pelo ácido clorídrico, enzimas, sais e muco. Ela mantém o pH do estômago entre 0,9 e 2 e proporciona uma melhor degradação dos alimentos ingeridos, para que se possa absorver os nutrientes. Quando essa produção de ácido se descontrola, sente-se o que se conhece por azia, que pode ser facilmente aliviada com a ingestão de bases, como hidróxido de magnésio (leite de magnésia) ou bicarbonato de sódio. Sobre o HCl e as bases mencionadas, é correto afirmar que

- A) a fórmula do bicarbonato de sódio é Na_2CO_3 .
- B) a reação que ocorre entre o HCl e o leite de magnésia é uma reação de hidrólise.
- C) a fórmula do hidróxido de magnésio é MgOH .
- D) a reação que ocorre entre o HCl e o leite de magnésia é uma reação de neutralização total.
- E) o bicarbonato de sódio, no uso citado, tem caráter ácido.

46. As cavernas calcárias são formadas pela dissolução de carbonatos pela água e pelo gás carbônico; o surgimento e evolução dessas cavernas podem ser descritos pela equação química a seguir:



De acordo com essa equação química, dadas as afirmativas seguintes,

- I. A reação química é reversível.
- II. As espécies químicas presentes no lado dos produtos são chamadas de íons.
- III. A equação química não está corretamente balanceada.
- IV. A reação química para estar em equilíbrio, a velocidade da reação direta tem que ser igual à velocidade da reação inversa.

verifica-se que estão corretas

- A) I, II e IV, apenas.
- B) I, III e IV, apenas.
- C) I, II, III e IV.
- D) II e IV, apenas.
- E) II e III, apenas.

47. O gás oxigênio é essencial para respiração celular e indispensável à vida; faz parte da medicina em todos os níveis, desde primeiros socorros até cirurgias de alta complexidade. Sabendo que o estado de um gás é caracterizado por suas condições de temperatura, pressão e volume, e considerando o oxigênio como um gás de comportamento ideal, qual deve ser a temperatura de certa quantidade desse gás, inicialmente a 250 K, para que volume e pressão dupliquem?

- A) 1000 K
- B) 750 K
- C) 250 K
- D) 500 K
- E) 125 K

48. Alcanos constituem uma série homóloga de fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, com algumas propriedades físicas variando de homólogo para homólogo (dois homólogos diferem mutuamente de CH_2). Duas dessas propriedades físicas, ponto de ebulição e densidade, crescem com a série homóloga. É adequado afirmar que de Propano [$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$] até Hexano [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$]

- A) densidades e pontos de ebulição crescem.
- B) não ocorre variação em ambas as propriedades.
- C) densidades e pontos de ebulição decrescem.
- D) densidades decrescem e pontos de ebulição crescem.
- E) densidades crescem e pontos de ebulição decrescem.