

• Gases

1) Assinale a alternativa **CORRETA**.

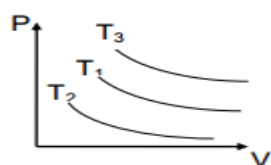
(A) Uma determinada massa de gás ideal, ocupando um volume constante, tem sua pressão inversamente proporcional à sua temperatura absoluta.

(B) Em uma transformação isobárica de um gás ideal, o volume ocupado por uma determinada massa gasosa é inversamente proporcional a sua temperatura absoluta.

(C) Em uma transformação isotérmica, a pressão de uma certa massa de um gás ideal é inversamente proporcional ao volume ocupado pelo gás.

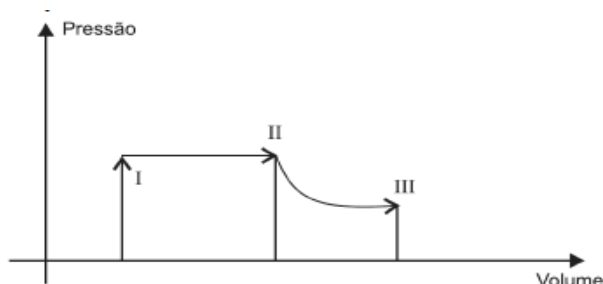
(D) Nenhuma das alternativas está correta.

2) O gráfico representa três isotermas de um mesmo sistema gasoso, nas temperaturas T_1 , T_2 e T_3 . É **CORRETO** afirmar que



- (A) $T_1 = T_2 = T_3$.
- (B) $T_2 < T_1 < T_3$.
- (C) $T_2 > T_1 > T_3$.
- (D) $T_1 < T_2 < T_3$.

3) A partir da análise da figura, que representa sucessivas transformações realizadas por uma massa gasosa, é **CORRETO** afirmar que as transformações I, II e III são, respectivamente,

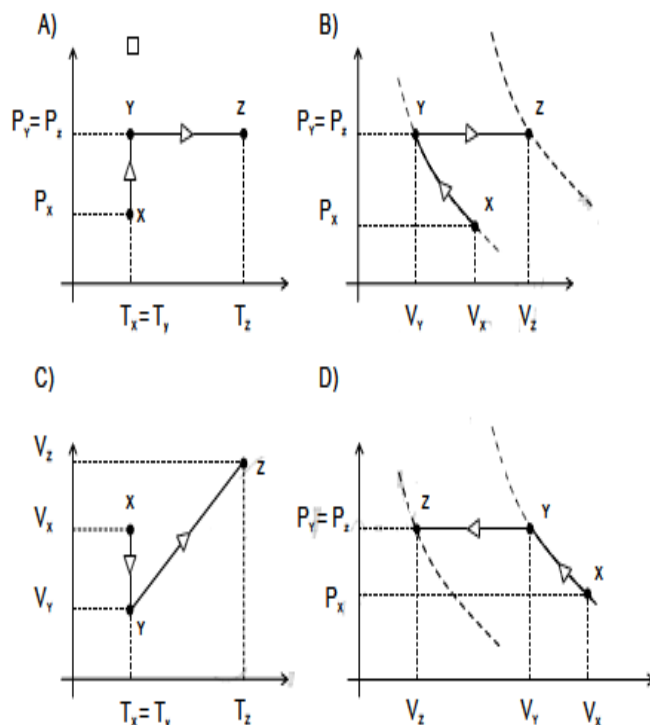


- (A) isobárica – isocórica – isotérmica.
- (B) isobárica – isotérmica – isocórica.
- (C) isocórica – isobárica – isotérmica.
- (D) isotérmica – isobárica – isocórica.
- (E) adiabática – isobárica – isocórica.

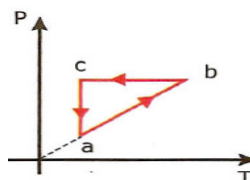
4) Uma quantidade fixa de um gás real se comporta cada vez mais como um gás ideal se

- (A) aumentarmos a sua pressão e a sua temperatura.
- (B) diminuirmos a sua pressão e a sua temperatura.
- (C) aumentarmos a sua pressão e diminuirmos a sua temperatura.
- (D) diminuirmos a sua pressão e aumentarmos a sua temperatura.

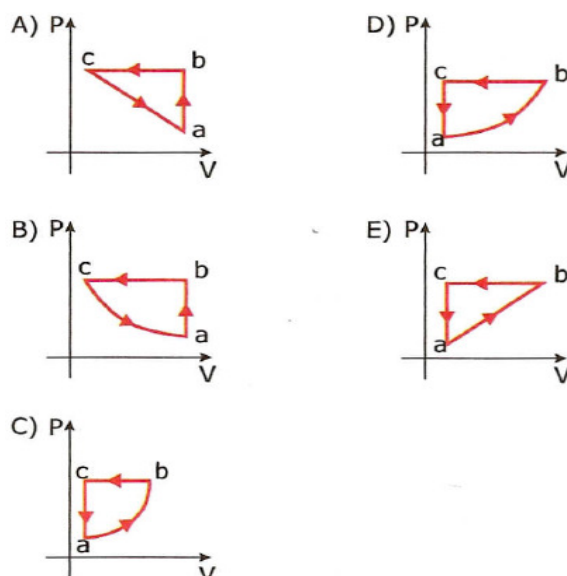
5) Uma massa m de um gás ideal sofre uma transformação $x \rightarrow y \rightarrow z$. O processo $x \rightarrow y$ é isotérmico. De $y \rightarrow z$ o gás é aquecido à pressão constante de modo que a temperatura aumente de T_y para T_z . Dos diagramas abaixo, qual **NÃO** representa a transformação acima?



6) Um gás ideal sofre o processo cíclico mostrado no diagrama $P \times T$, conforme a figura a seguir. O ciclo é composto pelos processos termodinâmicos $a \rightarrow b$, $b \rightarrow c$ e $c \rightarrow a$.



Assinale entre as alternativas aquela que contém o diagrama $P \times V$ equivalente ao ciclo $P \times T$.



7) Um recipiente plástico está na geladeira, a uma temperatura inferior a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, parcialmente preenchido com alimento, e fechado por uma tampa de encaixe. Ao ser retirado da geladeira e mantido fechado a uma temperatura ambiente de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, depois de alguns minutos, observa-se a tampa "inchar" e, em alguns casos, desprender-se do recipiente. Sabe-se que não houve qualquer deterioração do alimento.

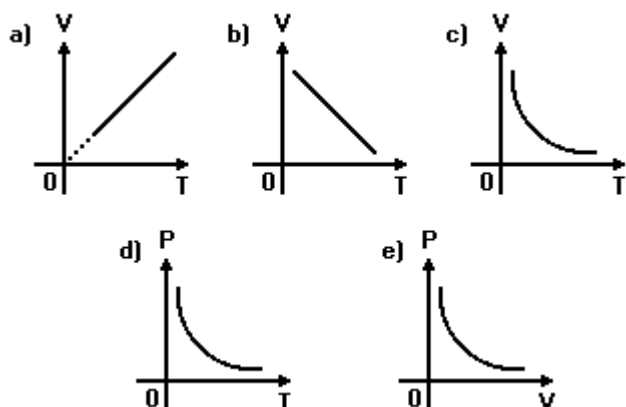
Sobre esse fato, é **CORRETO** afirmar que

- (A) o resultado do experimento independe da temperatura ambiente.
- (B) houve aumento de pressão proveniente de aumento de temperatura.
- (C) ocorreu com o ar, no interior do recipiente, uma transformação isotérmica.
- (D) ele ocorreria, mesmo que o recipiente tivesse sido fechado a vácuo, ou seja, sem que houvesse ar no interior do recipiente.
- (E) o valor da grandeza (pressão $\times$ volume/temperatura na escala Kelvin), para o ar do recipiente, é maior quando a tampa está a ponto de saltar do que quando o recipiente está na geladeira.

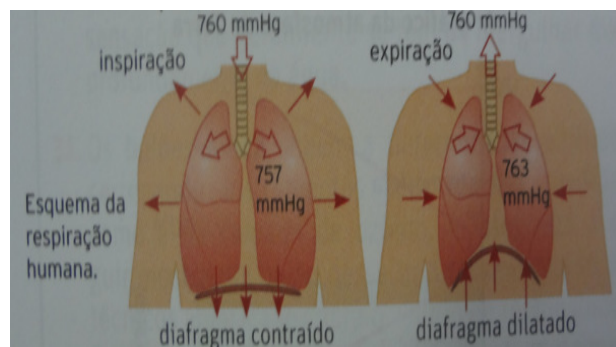
8) Para aumentar a pressão que um gás exerce, devemos

- (A) aumentar sua temperatura e aumentar seu volume.
- (B) aumentar sua temperatura e conservar seu volume.
- (C) diminuir sua temperatura e aumentar seu volume.
- (D) diminuir sua temperatura e conservar seu volume.

9) Certa massa de gás ideal sofre uma transformação isobárica, com sua temperatura absoluta T variando proporcionalmente ao seu volume V . Sendo P a pressão desse gás, a melhor representação gráfica dessa transformação é



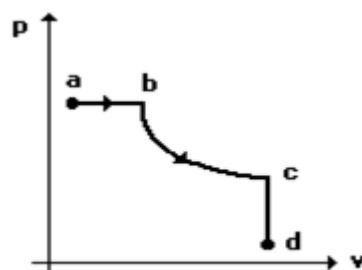
10) Ventilação pulmonar é o processo respiratório em que os pulmões se enchem de ar na inspiração, e o ar é expelido na expiração. Esse processo pode ser explicado pela Lei de Boyle, pois relaciona a pressão exercida pelo diafragma nos pulmões com a variação do volume de ar dentro dos pulmões.



Assinale a **CORRETA**.

- (A) Na inspiração, o diafragma abaixa para aumentar o volume da caixa torácica, portanto, a pressão também aumenta dentro dos pulmões.
- (B) Na expiração, o diafragma sobe e contrai a caixa torácica, ou seja, diminui seu volume, portanto, a pressão sobre os pulmões também diminui.
- (C) Na inspiração, o diafragma levanta para aumentar o volume da caixa torácica, portanto, a pressão também aumenta dentro dos pulmões.
- (D) Na expiração, o diafragma sobe e contrai a caixa torácica, ou seja, diminui seu volume, portanto, a pressão sobre os pulmões aumenta.
- (E) A pressão é diretamente proporcional ao volume, então, sempre que a pressão sobre os pulmões aumenta, o volume da caixa torácica também aumenta.

11) Um gás perfeito sofre as transformações indicadas no gráfico pressão $\times$ volume, onde o trecho BC é uma hipérbole. Em relação às temperaturas dos estados a, b, c e d, é correto afirmar:



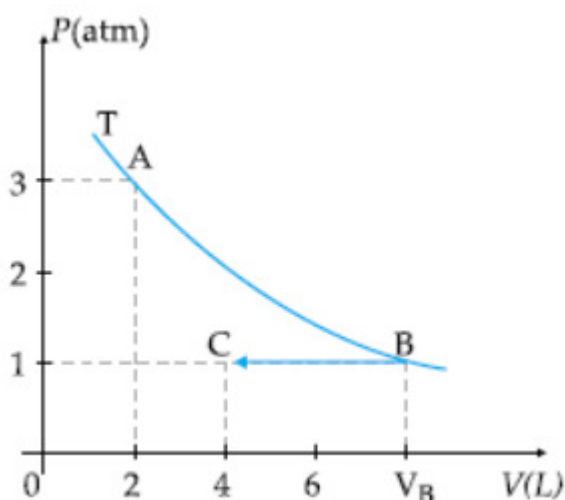
- (A) $T_a > T_b > T_c > T_d$
- (B) $T_a < T_b < T_c < T_d$
- (C) $T_a < T_b$; $T_b = T_c$; $T_c > T_d$
- (D) $T_a > T_b$; $T_b = T_c$; $T_c = T_d$
- (E) $T_a > T_b$; $T_b = T_c$; $T_c < T_d$

12) Um mergulhador que faz manutenção numa plataforma de exploração de petróleo está a uma profundidade de 15 m quando uma pequena bolha de ar, de volume V_i , é liberada e sobe até a superfície, onde a pressão é a pressão atmosférica (1,0 atm). Sabendo que a pressão aumenta cerca de 1 atm a cada 10 m de profundidade e que a pressão atmosférica é 1 atm, se a temperatura dentro da bolha for considerada constante enquanto a bolha existir e esse gás se comportar como um gás ideal, o volume da bolha quando ela estiver prestes a chegar à superfície será maior, menor ou igual ao seu volume inicial? Quantas vezes? Justifique, usando cálculos e o conceito de proporcionalidade.

13) Se a energia cinética média das moléculas de um gás aumentar e seu volume permanecer constante

- (A) a pressão do gás aumentará e a sua temperatura aumentará.
- (B) a pressão permanecerá constante e a temperatura aumentará.
- (C) a pressão e a temperatura diminuirá.
- (D) a pressão diminuirá e a temperatura aumentará.
- (E) todas as afirmações estão incorretas.

14) Certa massa de um gás perfeito sofre transformação de A para B e de B para C, conforme mostra o diagrama. Sabendo-se que a transformação de A para B ocorre à temperatura constante, é **CORRETO** afirmar que o volume do gás no estado B (V_B), em L, e a temperatura no estado C valem, respectivamente



- (A) 6 e $2T/3$
- (B) 8 e $2T/3$
- (C) 6 e $3T/2$
- (D) 8 e $3T/2$
- (E) 8 e $3T$

15) Um gás ideal possui, inicialmente, volume V_0 e encontra-se sob uma pressão P_0 . O gás passa por uma transformação isotérmica, ao final da qual o seu volume torna-se igual a $V_0/2$. Em seguida, o gás passa por uma transformação isobárica, após a qual o seu volume é $2V_0$. Denotando a temperatura absoluta inicial do gás por T_0 , a sua temperatura absoluta ao final das duas transformações é igual a

- (A) $T_0/4$ (B) $T_0/2$ (C) T_0 (D) $2T_0$ (E) $4T_0$

16) Em um dia muito frio, quando os termômetros marcam -10°C , um motorista enche os pneus de seu carro até uma pressão manométrica de 200 kPa. Quando o carro chega ao destino, a pressão manométrica dos pneus aumenta para 260 kPa. Supondo que os pneus se expandiram de modo que o volume do ar contido neles tenha aumentado 10%, e que o ar possa ser tratado como um gás ideal, a alternativa que apresenta o valor da temperatura final dos pneus é

- (A) 103°C (B) 74°C (C) 45°C
- (D) 16°C (E) 112°C

17) Um gás ideal de massa constante sofre determinada transformação na qual sua pressão duplica e seu volume triplica. A temperatura absoluta do referido gás

- (A) não muda.
- (B) duplica.
- (C) cai para a metade.
- (D) sextuplica.
- (E) triplica.

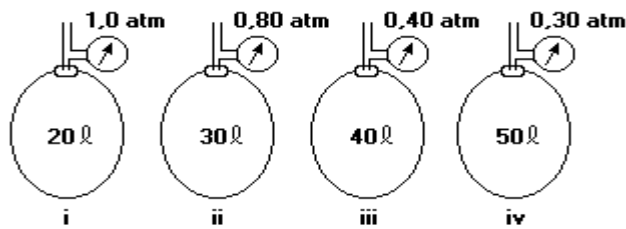
18) Um balão de aniversário, cheio de hélio, é largado da superfície da Terra, subindo até a altitude de 5.000 m. Durante a subida, podemos afirmar que

- (A) o volume da bola diminui.
- (B) a temperatura da bola aumenta.
- (C) a pressão do gás no interior da bola aumenta.
- (D) o volume da bola aumenta.
- (E) o volume da bola permanece constante.

19) A pressão total sobre uma bolha de ar, no fundo de um lago, é de 3 atm. Essa bolha sobe para a superfície do lago, cuja temperatura é de 27°C , e tem seu volume quadruplicado. Considerando a pressão atmosférica no local de 0,8 atm, a temperatura no fundo do lago será de, aproximadamente, em $^\circ\text{C}$,

- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 12 (E) 20

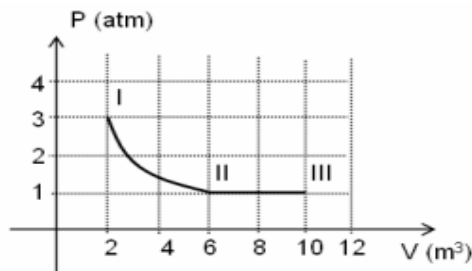
20) Quatro recipientes metálicos, de capacidades diferentes, contêm oxigênio. Um manômetro acoplado a cada recipiente indica a pressão do gás. O conjunto está em equilíbrio térmico com o meio ambiente.



Considere os valores das pressões e dos volumes indicados na ilustração e admita que o oxigênio comporta-se como um gás ideal. Pode-se concluir que o recipiente que contém maior número de moléculas de oxigênio é o da figura:

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

21) Uma certa quantidade de gás perfeito evolui de um estado I para um estado II e desse para um estado III, de acordo com o diagrama pressão versus volume, representado na figura. Sabendo-se que a temperatura no estado I é 57 K, no estado III ela será de



- (A) 95 K
(B) 120 K
(C) 250 K
(D) 330 K
(E) 550 K

22) Mantendo-se a temperatura constante, anotam-se os seguintes dados referentes a certa massa de gás.

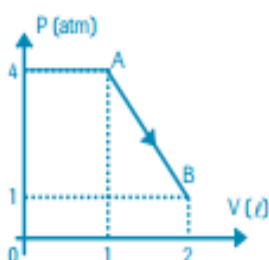
Volume (litros)	Pressão (atm)
1	2
2	1
3	x

O valor de x é

- (A) $\frac{3}{4}$
(B) $\frac{2}{3}$
(C) $\frac{1}{2}$
(D) $\frac{1}{4}$
(E) $\frac{1}{6}$

23) Um gás ideal passa de um estado A para um estado B, conforme indica o esquema a seguir:

Chamando de T_A e T_B as temperaturas do gás nos estados A e B, respectivamente, então



- (A) $T_A = T_B$
(B) $T_A = 2 T_B$
(C) $T_B = 2 T_A$
(D) $T_A = 4 T_B$
(E) $T_B = 4 T_A$

24) Leva-se determinada massa de um gás (supostoperfeito) de um estado inicial A a um estado final B, representados no gráfico PV abaixo. Nessa transformação, os estados intermediários são representados pelos pontos do segmento AB.

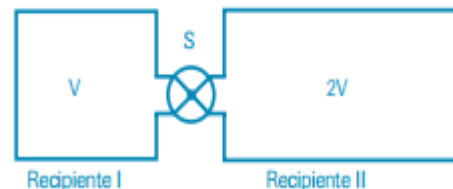
No decorrer da transformação, a temperatura do gás será máxima quando o volume (em unidades arbitrárias) for



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

25) Dois recipientes (I e II na figura), de volumes respectivamente iguais a V e $2V$ são interligados por um tubo de volume desprezível, provido de uma válvula S. Inicialmente, com a válvula fechada, o recipiente I contém um gás perfeito à pressão P_0 , e o recipiente II está vazio. A seguir, abre-se a válvula S.

Sabendo-se que a temperatura final do gás nos dois recipientes é igual a sua temperatura inicial, é **CORRETO** afirmar que a pressão final do gás no recipiente II será



- (A) P_0
(B) $2 P_0$
(C) $\frac{1}{2} P_0$
(D) $3 P_0$
(E) $\frac{1}{3} P_0$

26) Em um "freezer", muitas vezes, é difícil repetir abertura da porta, pouco tempo após ter sido fechada, devido à diminuição da pressão interna. Essa diminuição ocorre porque o ar que entra, à temperatura ambiente, é rapidamente resfriado até a temperatura de operação, em torno de -18°C . Considerando um "freezer" doméstico, de 280 L, bem vedado, em um ambiente a 27°C e pressão atmosférica P_0 , a pressão interna poderia atingir o valor mínimo de ...

Considere que todo o ar no interior do "freezer", no instante em que a porta é fechada, está à temperatura do ambiente.

- (A) 35 % de P_0
(B) 50 % de P_0
(C) 67 % de P_0
(D) 85 % de P_0
(E) 95 % de P_0

27) Enquanto descansa, o corpo de uma pessoa consome 200 mL de oxigênio por hora, a 25 °C e 1 atm, por kg de massa do corpo. Quantos mols de O_2 são consumidos por uma pessoa que pesa 70 kg, em uma hora de descanso?

Dado: $R = 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$

- (A) $8,14 \cdot 10^{-3}$
- (B) 6,83
- (C) 0,57
- (D) 0,10
- (E) 0,70

28) A bola utilizada em uma partida de futebol é uma esfera de diâmetro interno igual a 20 cm. Quando cheia, a bola apresenta, em seu interior, ar sob pressão de 1,0 atm e temperatura de 27 °C.

Considere $\pi = 3$, $r = 0,080 \text{ atm.L.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ e, para o ar, comportamento de gás ideal e massa molar igual a 30 g.mol^{-1} .

No interior da bola cheia, a massa de ar, em gramas corresponde a

- (A) 2,5 (B) 5,0 (C) 7,5 (D) 10,0

29) A experiência mostra que, para todos os gases, as grandezas volume, V , temperatura, T , e pressão, p , obedecem a uma equação denominada Equação de Clapeyron, desde que os gases tenham baixas densidades, isso é, as temperaturas não devem ser muito “baixas” e as pressões não devem ser muito “altas”. Isso levou os físicos a formularem o conceito de gás ideal, que obedece à Equação de Clapeyron, em quaisquer condições.

Considere um recipiente em que há 3,0 litros do gás nitrogênio, N_2 , à pressão de 5,0 atm e à temperatura T . Em um segundo recipiente, há 2,0 litros do gás oxigênio, O_2 , à pressão de 4,0 atm e à mesma temperatura T . Esses gases são misturados em um recipiente de volume 10,0 litros, mantido à mesma temperatura T .

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que

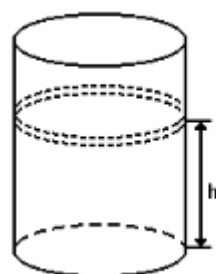
- (A) a pressão da mistura é igual a 3,2 atm.
- (B) a fração molar do gás nitrogênio corresponde a 40 %.
- (C) a fração molar do gás oxigênio corresponde a 50 %.
- (D) a massa molecular média da mistura é, aproximadamente, igual a 29,4 sendo as massas moleculares do N_2 e O_2 , iguais, respectivamente, a 28 e 32.

30) Um recipiente de volume igual a $1,2 \text{ m}^3$ contém uma amostra de gás ideal à temperatura de 27 °C e à pressão de $4,98 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$ e o número de Avogadro igual a $6 \cdot 10^{23}$, assinale o que for correto.

- 01. A quantidade de mols dessa amostra gasosa é de 24 mols.
- 02. O número total de moléculas dessa amostra gasosa é de $1,44 \times 10^{25}$ moléculas.
- 04. A energia cinética média de cada uma das moléculas da amostra gasosa é de $6,3 \times 10^{-21} \text{ J}$.
- 08. Se a temperatura da amostra gasosa for aumentada de 27 °C para 54 °C, a pressão terá seu valor aumentado em 100%, mantendo-se inalterados o volume e o número de mols.
- 16. Se o número de mols for duplicado, a pressão terá seu valor duplicado, se se mantiverem inalterados o volume e a temperatura.

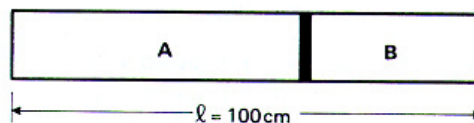
Soma ()

31) O cilindro da figura a seguir é fechado por um êmbolo que pode deslizar sem atrito e está preenchido por uma certa quantidade de gás que pode ser considerado como ideal. À temperatura de 30 °C, a altura h na qual o êmbolo se encontra em equilíbrio vale 20cm (ver figura; h se refere à superfície inferior do êmbolo). Se, mantidas as demais características do sistema, a temperatura passar a ser 60 °C, o valor de h variará de, aproximadamente



- (A) 5%.
- (B) 10%.
- (C) 20%.
- (D) 50%.
- (E) 100%.

32) Um tubo fechado nas extremidades tem um pistão móvel em seu interior que o separa em duas regiões. A seção transversal do tubo é constante. Na região A existe 1mol de hidrogênio a 300K, enquanto que na região B existem 2moles de nitrogênio a 600K. Determine a posição de equilíbrio do pistão.



Respostas

- 1) C
- 2) B
- 3) C
- 4) D
- 5) D
- 6) B
- 7) B
- 8) B
- 9) A
- 10) D
- 11) C
- 12) $2,5 V_i$
- 13) A
- 14) A
- 15) E
- 16) A
- 17) D
- 18) C
- 19) C
- 20) B
- 21) E
- 22) B
- 23) B
- 24) C
- 25) E
- 26) D
- 27) D
- 28) B
- 29) D
- 30) 23
- 31) B
- 32) A 20 cm de A e 80 cm de B