



Estratégia
Vestibulares

UNICAMP



Física - 57 a 64



Prof. Lucas Costa

1 – Lista de questões

Sempre que necessário aproxime $\pi = 3$.

USE O TEXTO A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES 57 E 58.

Em 2018, a NASA lançou a sonda Solar Parker com o objetivo de estudar o Sol. Para isso, ao longo de suas órbitas, a sonda se aproximará gradativamente da estrela, coletando dados a cada passagem. Em abril de 2021, a Solar Parker fez sua oitava aproximação, atingindo dois novos recordes de artefatos realizados pelo homem: maior velocidade e máxima aproximação do Sol.

57. (2022/UNICAMP)

Uma sonda viaja a uma velocidade de módulo constante igual a $v = 5 \cdot 10^5 \text{ km/h}$ (aproximadamente a velocidade atingida pela sonda em abril de 2021), tangenciando a superfície da Terra ao longo da Linha do Equador. Em uma hora, aproximadamente quantas voltas a sonda dá em torno da Terra?

Dado: Raio da Terra $R_{Terra} = 6,0 \cdot 10^3 \text{ km}$.

- a) 83. b) 30. c) 14. d) 0,5.

58. (2022/UNICAMP)

A força gravitacional exercida pelo Sol sobre a sonda Solar Parker tem módulo dado por $F_{sol} = GMm/r^2$, sendo $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ a constante gravitacional universal, $M = 2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ a massa do Sol, m a massa da sonda, e r a distância entre a sonda e o centro do Sol. Sendo $r = 1,0 \cdot 10^7 \text{ km}$ (aproximadamente a distância atingida pela sonda em abril de 2021), qual é o módulo da aceleração gravitacional do Sol na referida posição?

- a) $6,7 \cdot 10^{-29} \text{ m/s}^2$. b) $1,34 \text{ m/s}^2$. c) $9,8 \text{ m/s}^2$. d) $2,0 \cdot 10^{10} \text{ m/s}^2$.

USE O TEXTO A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES 59 E 60.

Em abril de 2021 faleceu o astronauta norte-americano Michael Collins, integrante da missão Apoio 11, que levou o primeiro homem à Lua. Enquanto os dois outros astronautas da missão, Neil Armstrong e Buzz Aldrin, desceram até a superfície lunar, Collins permaneceu em órbita lunar pilotando o Módulo de Comando Columbia.

59. (2022/UNICAMP)

A órbita do Columbia era aproximadamente circular, e o módulo da aceleração gravitacional na órbita era $g_{orb} = 1,4 \text{ m/s}^2$. A força resultante centrípeta é desempenhada pela força gravitacional exercida pela Lua, ou seja, $\vec{F}_{cp} = m_{Columbia} \vec{g}_{orb}$. Sendo o módulo da velocidade do Columbia $v = 1600 \text{ m/s}$, qual foi aproximadamente o período T da órbita?



- a) $T = 20 \text{ min.}$ b) $T = 2,0 \text{ h.}$ c) $T = 3,0 \text{ h.}$ d) $T = 4,0 \text{ h.}$

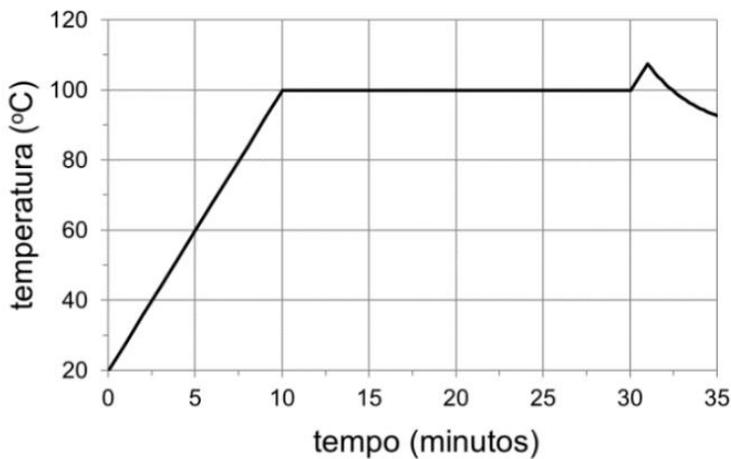
60. (2022/UNICAMP)

A viagem desde o Columbia até a superfície da Lua foi realizada no Módulo Lunar Eagle, formado por dois estágios: um usado na descida e outro, na subida. A massa seca do estágio de subida, ou seja, sem contar a massa do combustível (quase totalmente consumido na viagem de volta), era $m \cong 2500 \text{ kg}$. Considere que o módulo da aceleração gravitacional seja aproximadamente constante e dado por $g \cong g_{orb} = 1,4 \text{ m/s}^2$ desde a superfície lunar até a órbita do Columbia, que se situava a uma altitude $h = 110 \text{ km}$. Qual é a variação da energia potencial gravitacional do estágio de subida (massa seca que reencontra o Columbia) na viagem de volta?

- a) $3,85 \cdot 10^5 \text{ J.}$ b) $2,75 \cdot 10^8 \text{ J.}$ c) $3,85 \cdot 10^8 \text{ J.}$ d) $2,75 \cdot 10^9 \text{ J.}$

61. (2022/UNICAMP)

A figura a seguir mostra a temperatura da tigela de uma panela de arroz elétrica em função do tempo de cozimento. Ligando-se a panela, uma resistência elétrica aumenta a temperatura da tigela contendo arroz e água até que a água entre em ebulição. Depois que toda a água é consumida — por evaporação e por absorção pelo arroz —, a temperatura da tigela volta a subir, o que é detectado por um sensor, e a panela é então desligada. A potência elétrica dissipada pela resistência elétrica, na forma de calor, é $P = 400 \text{ W}$, constante durante todo o cozimento. Quanto vale a energia elétrica dissipada desde o início do processo até que toda a água seja consumida?



- a) 13,3 kJ. b) 240 kJ. c) 720 kJ. d) 2000 kJ.

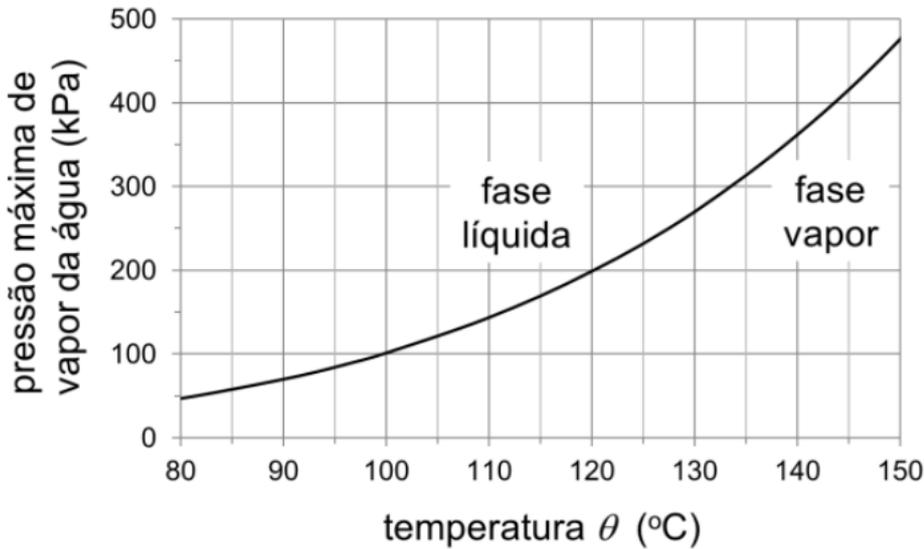
62. (2022/UNICAMP)

A autoclave, um equipamento de esterilização de objetos por meio de vapor de água em alta temperatura e pressão, foi inventada por Charles Chamberland, a pedido de Louis Pasteur. A figura a



seguinte mostra a curva da pressão máxima de vapor da água em função da temperatura. Para temperaturas e pressões do lado esquerdo da curva, a água encontra-se na fase líquida; do lado direito, a água está na fase de vapor. Nos pontos sobre a curva, as fases líquida e de vapor coexistem. A pressão de funcionamento de uma determinada autoclave é $p = 3,0 \text{ atm}$. Se toda a água está na fase de vapor, o que se pode dizer sobre a sua temperatura θ ?

Dado: $1,0 \text{ atm} = 100 \text{ kPa}$.

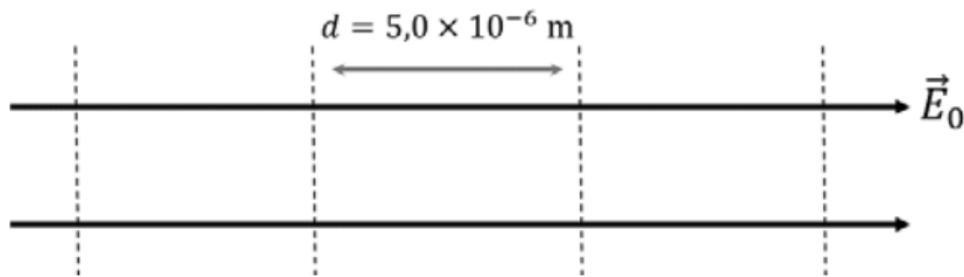


- a) θ pode ter qualquer valor maior que 100 $^{\circ}\text{C}$.
- b) θ pode ter qualquer valor maior que 100 $^{\circ}\text{C}$ e menor que 133 $^{\circ}\text{C}$.
- c) θ pode ter qualquer valor menor que 100 $^{\circ}\text{C}$ ou maior que 133 $^{\circ}\text{C}$.
- d) θ pode ter qualquer valor maior que 133 $^{\circ}\text{C}$.

63. (2022/UNICAMP)

As máscaras de proteção N95 e PFF2 se tornaram ferramentas importantes no combate à disseminação do novo coronavírus durante a pandemia da Covid-19. Essas máscaras possuem fibras compostas de um material com campo elétrico permanente e são capazes de realizar uma filtragem eletrostática das partículas ou gotículas dispersas no ar. Considere um campo elétrico uniforme de módulo $E_0 = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ V/m}$ em uma região do espaço. A diferença de potencial elétrico entre duas linhas tracejadas paralelas entre si e perpendiculares à direção desse campo elétrico, separadas por uma distância d , conforme mostra a figura a seguir, é igual a





a) $1,6 \cdot 10^{-10} \text{ V}$.

b) $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ V}$.

c) $0,8 \cdot 10^{-6} \text{ V}$.

d) $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ V}$.

64. (2022/UNICAMP)

Uma imagem capturada recentemente pela sonda Perseverance na superfície de Marte mostrou o que parece ser um arco-íris no céu daquele planeta. Na Terra, um arco-íris surge como resultado da decomposição da luz branca do Sol por refração nas gotículas quase esféricas de água, suspensas na atmosfera.



Em Marte, contudo, não há chuva. Portanto, a origem do arco-íris ainda é controversa. Em relação ao fenômeno de formação do arco-íris na Terra, quando a luz solar incide em uma gotícula de água, é correto afirmar que

a) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é menor do que o do ar; assim, no interior das gotículas, os raios de luz das diferentes cores se aproximam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.

b) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é menor do que o do ar; assim, os raios de luz das diferentes cores, no interior das gotículas, se afastam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.

c) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é maior do que o do ar; assim, os raios de luz das diferentes cores, no interior das gotículas, se aproximam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.



d) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é maior do que o do ar; assim, os raios de luz das diferentes cores, no interior das gotículas, se afastam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.

2 – Gabarito sem comentários

GABARITO



57. C	58. B	59. B
60. C	61. C	62. D
63. B	64. C	

3 - Questões comentadas

Sempre que necessário aproxime $\pi = 3$.

USE O TEXTO A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES 57 E 58.

Em 2018, a NASA lançou a sonda Solar Parker com o objetivo de estudar o Sol. Para isso, ao longo de suas órbitas, a sonda se aproximará gradativamente da estrela, coletando dados a cada passagem. Em abril de 2021, a Solar Parker fez sua oitava aproximação, atingindo dois novos recordes de artefatos realizados pelo homem: maior velocidade e máxima aproximação do Sol.

57.(2022/UNICAMP)

Uma sonda viaja a uma velocidade de módulo constante igual a $v = 5 \cdot 10^5 \text{ km/h}$ (aproximadamente a velocidade atingida pela sonda em abril de 2021), tangenciando a superfície da Terra ao longo da Linha do Equador. Em uma hora, aproximadamente quantas voltas a sonda dá em torno da Terra?

Dado: Raio da Terra $R_{Terra} = 6,0 \cdot 10^3 \text{ km}$.

- a) 83. b) 30. c) 14. d) 0,5.

Comentários

Com o raio da Terra, podemos encontrar o seu comprimento, que é a distância percorrida pela sonda a cada volta:



$$C = 2 \cdot \pi \cdot R$$

$$C = 2 \cdot 3 \cdot 6,0 \cdot 10^3 = 36 \cdot 10^3 \text{ km}$$

Agora podemos usar a equação da velocidade para o MRU e determinar o tempo gasto em cada volta:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v}$$

$$\Delta t = \frac{36 \cdot 10^3 \text{ km}}{5 \cdot 10^5 \text{ km/h}} = 7,2 \cdot 10^{-2} \text{ h}$$

O número total de voltas pode ser encontrado pela razão entre o tempo de uma hora e o tempo gasto a cada volta:

$$n = \frac{\Delta t_{total}}{\Delta t_{volta}} = \frac{1}{7,2 \cdot 10^{-2}} \cong 0,14 \cdot 10^2 = 14 \text{ voltas}$$

Gabarito: "c".

58. (2022/UNICAMP)

A força gravitacional exercida pelo Sol sobre a sonda Solar Parker tem módulo dado por $F_{sol} = GMm/r^2$, sendo $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ a constante gravitacional universal, $M = 2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ a massa do Sol, m a massa da sonda, e r a distância entre a sonda e o centro do Sol. Sendo $r = 1,0 \cdot 10^7 \text{ km}$ (aproximadamente a distância atingida pela sonda em abril de 2021), qual é o módulo da aceleração gravitacional do Sol na referida posição?

- a) $6,7 \cdot 10^{-29} \text{ m/s}^2$. b) $1,34 \text{ m/s}^2$. c) $9,8 \text{ m/s}^2$. d) $2,0 \cdot 10^{10} \text{ m/s}^2$.

Comentários

Devemos aplicar a relação da força de atração gravitacional fornecida no enunciado, em conjunto com o fato de ela atuar como a força peso da sonda em relação ao Sol:

$$F_{peso} = F_{sol}$$

$$m \cdot g = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$$



$$g = \frac{G \cdot M}{r^2}$$

Agora podemos substituir os valores fornecidos, tendo o cuidado para converter r para metros:

$$g = \frac{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 2,0 \cdot 10^{30}}{(1,0 \cdot 10^7 \cdot 10^3)^2}$$

$$g = \frac{12,4 \cdot 10^{19}}{1,0 \cdot 10^{20}} = 12,4 \cdot 10^{-1} = 1,24 \text{ m/s}^2$$

Gabarito: “b”.

USE O TEXTO A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES 59 E 60.

Em abril de 2021 faleceu o astronauta norte-americano Michael Collins, integrante da missão Apoio 11, que levou o primeiro homem à Lua. Enquanto os dois outros astronautas da missão, Neil Armstrong e Buzz Aldrin, desceram até a superfície lunar, Collins permaneceu em órbita lunar pilotando o Módulo de Comando Columbia.

59. (2022/UNICAMP)

A órbita do Columbia era aproximadamente circular, e o módulo da aceleração gravitacional na órbita era $g_{orb} = 1,4 \text{ m/s}^2$. A força resultante centrípeta é desempenhada pela força gravitacional exercida pela Lua, ou seja, $\vec{F}_{cp} = m_{Columbia} \vec{g}_{orb}$. Sendo o módulo da velocidade do Columbia $v = 1600 \text{ m/s}$, qual foi aproximadamente o período T da órbita?

a) $T = 20 \text{ min.}$

b) $T = 2,0 \text{ h.}$

c) $T = 3,0 \text{ h.}$

d) $T = 4,0 \text{ h.}$

Comentários

Podemos começar pensando na relação entre a velocidade linear a velocidade angular:

$$v = \omega \cdot R$$

E substituir a velocidade angular por sua relação como o período:

$$v = \frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot R$$

Precisamos de uma relação para o raio da órbita. Para isso, usaremos a informação da força centrípeta fornecida:



$$F_{cp} = m_{Columbia} \vec{g}_{orb}$$

$$m_{Columbia} \cdot \frac{v^2}{R} = m_{Columbia} \cdot \vec{g}_{orb}$$

$$\frac{v^2}{R} = \vec{g}_{orb} \Rightarrow R = \frac{v^2}{\vec{g}_{orb}}$$

Voltando para a relação anterior:

$$v = \frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot R$$

$$v = \frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot \frac{v^2}{\vec{g}_{orb}}$$

Agora devemos isolar o período nessa relação:

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{v} \cdot \frac{v^2}{\vec{g}_{orb}}$$

$$T = \frac{2 \cdot \pi \cdot v}{\vec{g}_{orb}}$$

$$T = \frac{2 \cdot 3 \cdot 1600}{1,4} \cong 6857 \text{ s} \cong 1,9 \text{ h}$$

Gabarito: “b”.

60. (2022/UNICAMP)

A viagem desde o Columbia até a superfície da Lua foi realizada no Módulo Lunar Eagle, formado por dois estágios: um usado na descida e outro, na subida. A massa seca do estágio de subida, ou seja, sem contar a massa do combustível (quase totalmente consumido na viagem de volta), era $m \cong 2500 \text{ kg}$. Considere que o módulo da aceleração gravitacional seja aproximadamente constante e dado por $g \cong g_{orb} = 1,4 \text{ m/s}^2$ desde a superfície lunar até a órbita do Columbia, que se situava a uma altitude $h = 110 \text{ km}$. Qual é a variação da energia potencial gravitacional do estágio de subida (massa seca que reencontra o Columbia) na viagem de volta?



a) $3,85 \cdot 10^5 J$.

b) $2,75 \cdot 10^8 J$.

c) $3,85 \cdot 10^8 J$.

d) $2,75 \cdot 10^9 J$.

Comentários

Podemos calcular a variação da energia potencial gravitacional com as informações fornecidas, tendo o cuidado ao converter a altitude para metros:

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{pot} = 2500 \cdot 1,4 \cdot 110 \cdot 10^3$$

$$E_{pot} = 2,5 \cdot 10^3 \cdot 1,4 \cdot 1,1 \cdot 10^2 \cdot 10^3$$

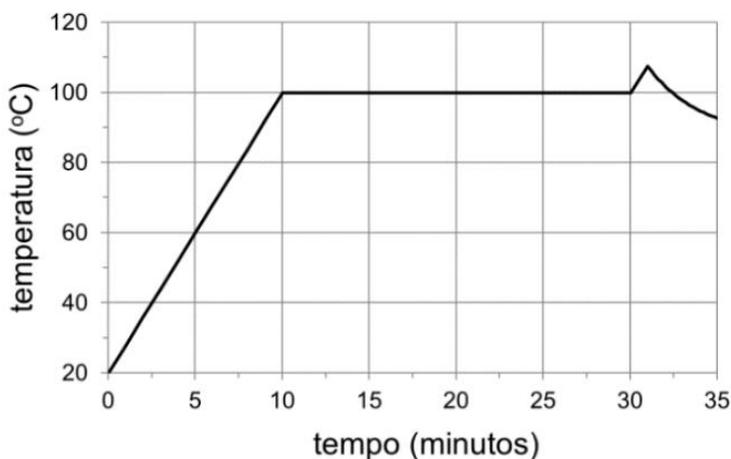
$$E_{pot} = 2,5 \cdot 10^3 \cdot 1,4 \cdot 1,1 \cdot 10^2 \cdot 10^3$$

$$E_{pot} = 3,85 \cdot 10^8 J$$

Gabarito: "c".

61.(2022/UNICAMP)

A figura a seguir mostra a temperatura da tigela de uma panela de arroz elétrica em função do tempo de cozimento. Ligando-se a panela, uma resistência elétrica aumenta a temperatura da tigela contendo arroz e água até que a água entre em ebulição. Depois que toda a água é consumida — por evaporação e por absorção pelo arroz —, a temperatura da tigela volta a subir, o que é detectado por um sensor, e a panela é então desligada. A potência elétrica dissipada pela resistência elétrica, na forma de calor, é $P = 400 W$, constante durante todo o cozimento. Quanto vale a energia elétrica dissipada desde o início do processo até que toda a água seja consumida?



a) 13,3 kJ.

b) 240 kJ.

c) 720 kJ.

d) 2000 kJ.

Comentários



Devemos perceber que a temperatura volta a subir, depois de atingir os 100°C, aos 30 minutos. Com esse tempo, e a potência da panela, podemos encontrar a energia total por ela gasta:

$$Pot = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow E = Pot \cdot \Delta t$$

Devemos converter o tempo para segundos, já que usamos a potência em Watts:

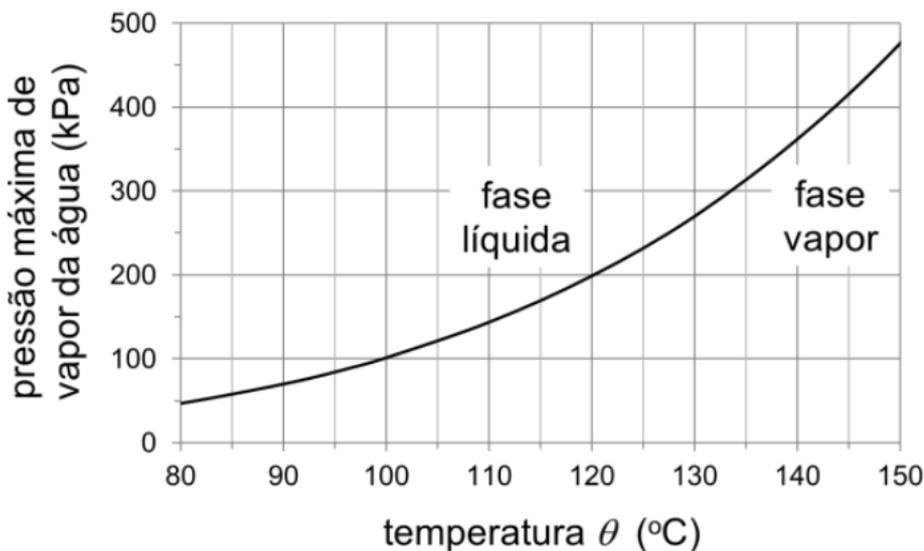
$$E = 400 \cdot 30 \cdot 60 = 720 \cdot 10^3 J = 720 kJ$$

Gabarito: “c”.

62. (2022/UNICAMP)

A autoclave, um equipamento de esterilização de objetos por meio de vapor de água em alta temperatura e pressão, foi inventada por Charles Chamberland, a pedido de Louis Pasteur. A figura a seguir mostra a curva da pressão máxima de vapor da água em função da temperatura. Para temperaturas e pressões do lado esquerdo da curva, a água encontra-se na fase líquida; do lado direito, a água está na fase de vapor. Nos pontos sobre a curva, as fases líquida e de vapor coexistem. A pressão de funcionamento de uma determinada autoclave é $p = 3,0 atm$. Se toda a água está na fase de vapor, o que se pode dizer sobre a sua temperatura θ ?

Dado: $1,0 atm = 100 kPa$.



- a) θ pode ter qualquer valor maior que 100 °C.
- b) θ pode ter qualquer valor maior que 100 °C e menor que 133 °C.
- c) θ pode ter qualquer valor menor que 100 °C ou maior que 133 °C.
- d) θ pode ter qualquer valor maior que 133 °C.



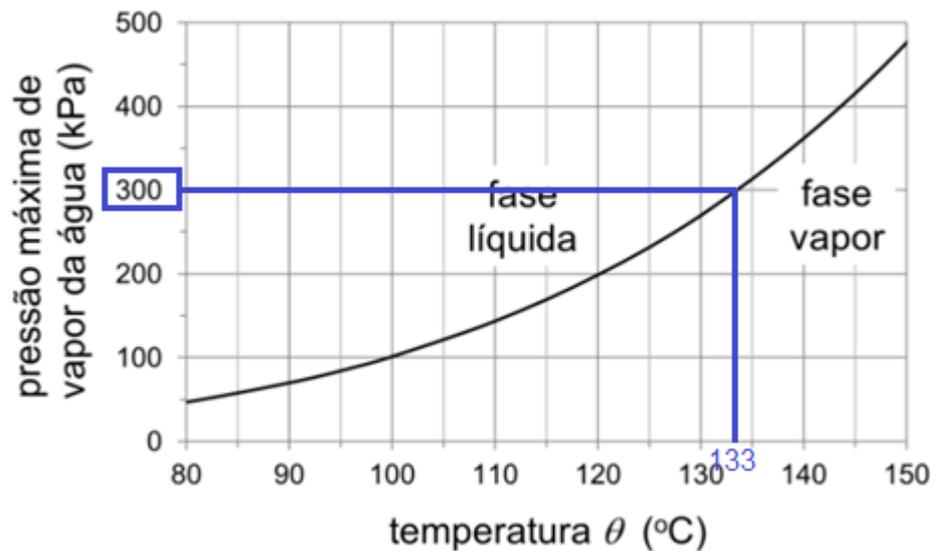
Comentários

Devemos converter a pressão para kPa :

$$1,0 \text{ atm} = 100 \text{ kPa}$$

$$3,0 \text{ atm} = 300 \text{ kPa}$$

E fazer a leitura da temperatura para essa pressão a partir do gráfico.



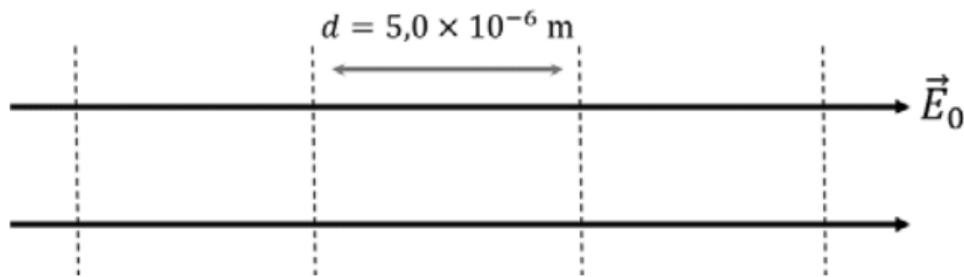
Notamos que a água se encontrará na fase líquida para temperaturas inferiores a 133 $^{\circ}C$, ao passo que em temperaturas superiores estará na fase vapor.

Gabarito: “d”.

63. (2022/UNICAMP)

As máscaras de proteção N95 e PFF2 se tornaram ferramentas importantes no combate à disseminação do novo coronavírus durante a pandemia da Covid-19. Essas máscaras possuem fibras compostas de um material com campo elétrico permanente e são capazes de realizar uma filtragem eletrostática das partículas ou gotículas dispersas no ar. Considere um campo elétrico uniforme de módulo $E_0 = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ V/m}$ em uma região do espaço. A diferença de potencial elétrico entre duas linhas tracejadas paralelas entre si e perpendiculares à direção desse campo elétrico, separadas por uma distância d , conforme mostra a figura a seguir, é igual a





a) $1,6 \cdot 10^{-10} \text{ V}$.

b) $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ V}$.

c) $0,8 \cdot 10^{-6} \text{ V}$.

d) $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ V}$.

Comentários

Para um campo elétrico uniforme, a diferença de potencial pode ser calculada pelo produto entre o módulo desse campo e a distância:

$$\Delta V = E \cdot d$$

$$\Delta V = 4,0 \cdot 10^{-2} \cdot 5,0 \cdot 10^{-6} = 20 \cdot 10^{-8} = 2,0 \cdot 10^{-7} \text{ V}$$

Gabarito: “b”.

64. (2022/UNICAMP)

Uma imagem capturada recentemente pela sonda Perseverance na superfície de Marte mostrou o que parece ser um arco-íris no céu daquele planeta. Na Terra, um arco-íris surge como resultado da decomposição da luz branca do Sol por refração nas gotículas quase esféricas de água, suspensas na atmosfera.



Em Marte, contudo, não há chuva. Portanto, a origem do arco-íris ainda é controversa. Em relação ao fenômeno de formação do arco-íris na Terra, quando a luz solar incide em uma gotícula de água, é correto afirmar que



a) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é menor do que o do ar; assim, no interior das gotículas, os raios de luz das diferentes cores se aproximam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.

b) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é menor do que o do ar; assim, os raios de luz das diferentes cores, no interior das gotículas, se afastam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.

c) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é maior do que o do ar; assim, os raios de luz das diferentes cores, no interior das gotículas, se aproximam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.

d) o índice de refração da água para as diferentes cores da luz branca é maior do que o do ar; assim, os raios de luz das diferentes cores, no interior das gotículas, se afastam mais da reta normal à interface entre os meios de refração, quanto maior for o índice de refração corresponde àquela cor, na água.

Comentários

O índice de refração absoluto é definido como a razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz em um determinado meio:

$$n = \frac{c}{v}$$

Isso demonstra que quanto menor a velocidade da luz em certo meio, maior a refringência dele. Na água, a luz encontra mais dificuldade para se propagar do que no ar, como consequência desenvolve menor velocidade. Isso mostra que o índice de refração da luz na água é maior do que no ar.

Quando os raios de luz se refratam do ar para as gotículas de água, têm a sua velocidade diminuída e, por consequência, se aproximam da reta normal à interface entre o ar e a água.

Gabarito: “c”.

