

## FOLHA 07

## EXERCÍCIOS

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

**SOBREVIVEREMOS NA TERRA?**

Tenho interesse pessoal no tempo. Primeiro, meu *best-seller* chama-se *Uma breve história do tempo*. <sup>1</sup>Segundo, por ser alguém que, aos 21 anos, foi informado pelos médicos de que teria apenas mais cinco anos de vida e que completou 76 anos em 2018. Tenho uma aguda e desconfortável consciência da passagem do tempo. Durante a maior parte da minha vida, convivi com a sensação de que estava fazendo hora extra.

Parece que nosso mundo enfrenta uma instabilidade política maior do que em qualquer outro momento. Uma grande quantidade de pessoas sente ter ficado para trás. <sup>2</sup>Como resultado, temos nos voltado para políticos populistas, com experiência de governo limitada e cuja capacidade para tomar decisões ponderadas em uma crise ainda está para ser testada. A Terra sofre ameaças em tantas frentes que é difícil permanecer otimista. Os perigos são grandes e numerosos demais. O planeta está ficando pequeno para nós. Nossos recursos físicos estão se esgotando a uma velocidade alarmante. A mudança climática foi uma trágica dádiva humana ao planeta. Temperaturas cada vez mais elevadas, redução da calota polar, desmatamento, superpopulação, doenças, guerras, fome, escassez de água e extermínio de espécies; todos esses problemas poderiam ser resolvidos, mas até hoje não foram. O aquecimento global está sendo causado por todos nós. Queremos andar de carro, viajar e desfrutar um padrão de vida melhor. Mas quando as pessoas se derem conta do que está acontecendo, pode ser tarde demais.

Estamos no limiar de um período de mudança climática sem precedentes. No entanto, muitos políticos negam a mudança climática provocada pelo homem, ou a capacidade do homem de revertê-la. O derretimento das calotas polares ártica e antártica reduz a fração de energia solar refletida de volta no espaço e aumenta ainda mais a temperatura. A mudança climática pode destruir a Amazônia e outras florestas tropicais, eliminando uma das principais ferramentas para a remoção do dióxido de carbono da atmosfera. A elevação da temperatura dos oceanos pode provocar a liberação de grandes quantidades de dióxido de carbono. Ambos os fenômenos aumentariam o efeito estufa e exacerbariam o aquecimento global, tornando o clima em nosso planeta parecido com o de Vênus: atmosfera escaldante e chuva ácida a uma temperatura de 250 °C. A vida humana seria impossível. Precisamos ir além do Protocolo de Kyoto – o acordo internacional adotado em 1997 – e cortar imediatamente as emissões de carbono. Temos a tecnologia. Só precisamos de vontade política.

Quando enfrentamos crises parecidas no passado, havia algum outro lugar para colonizar. Estamos ficando sem espaço, e o único lugar para ir são outros mundos. Tenho esperança e fé de que nossa engenhosa raça encontrará uma maneira de escapar dos sombrios grilhões do planeta e, deste modo, sobreviver ao desastre. A mesma providência talvez não seja possível para os milhões de outras espécies que vivem na Terra, e isso pesará em nossa consciência.

Mas somos, por natureza, exploradores. Somos motivados pela curiosidade, essa qualidade humana única. Foi a curiosidade obstinada que levou os exploradores a provar que a Terra não era plana, e é esse mesmo impulso que nos leva a viajar para as estrelas na velocidade do pensamento, instigando-nos a realmente chegar lá. E sempre que realizamos um grande salto, como nos pousos lunares, exaltamos a humanidade, unimos povos e nações, introduzimos novas descobertas e novas tecnologias. Deixar a Terra exige uma abordagem global combinada – todos devem participar.

STEPHEN HAWKING (1942-2018) Adaptado de *Breves respostas para grandes questões*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.

1. (Uerj 2020) Com o aumento do efeito estufa, a chuva ácida pode atingir a temperatura de 250 °C.

Na escala Kelvin, esse valor de temperatura corresponde a:

- a) 212
- b) 346
- c) 482
- d) 523

2. (Mackenzie 2019) **SONHOS SOB CHAMAS**



Na madrugada da sexta feira do dia 08 de fevereiro de 2019, dez sonhos deixaram de existir sob as chamas do Ninho do Urubu, centro de treinamento do Clube de Regatas do Flamengo, no Rio de Janeiro. Eram adolescentes, aspirantes a craques de futebol, que dormiam no alojamento do clube e foram surpreendidos pelas chamas advindas do aparelho de ar-condicionado que, em poucos minutos, fizeram a temperatura local atingir valores insuportáveis ao ser humano. Essa temperatura na escala Celsius tem a sua correspondente na escala Fahrenheit valendo o seu dobro, adicionado de catorze unidades.

Com bases nos dados fornecidos, é correto afirmar que o valor absoluto da temperatura citada vale

- a) 162
- b) 194
- c) 273
- d) 363
- e) 294

3. (Eear 2019) Roberto, empolgado com as aulas de Física, decide construir um termômetro que trabalhe com uma escala escolhida por ele, a qual chamou de escala *R*. Para tanto, definiu  $-20\text{ }^{\circ}\text{R}$  como ponto de fusão do gelo e  $80\text{ }^{\circ}\text{R}$  como temperatura de ebulição da água, sendo estes os pontos fixos desta escala. Sendo *R* a temperatura na escala criada por Roberto e *C* a temperatura na escala Celsius, e considerando que o experimento seja realizado ao nível do mar, a expressão que relaciona corretamente as duas escalas será:

- a)  $C = R - 20$
- b)  $C = R + 20$
- c)  $C = \frac{R + 20}{2}$
- d)  $C = \frac{R - 20}{2}$

PROFESSOR DANILO

DILATAÇÃO TÉRMICA – PRIMEIRO ANO – 01/08/2022

4. (Ufsc 2019) O transplante de órgãos é uma importante tarefa da medicina moderna e exige toda uma logística para ser bem-sucedido, desde a retirada do órgão do corpo do doador até o seu implante no corpo do receptor. Nesse processo, a armazenagem e o transporte são primordiais, pois cada órgão possui um tempo máximo de preservação fora do corpo que depende da temperatura de armazenagem. Por exemplo, o coração armazenado a uma temperatura de  $39,2\text{ }^{\circ}\text{F}$  pode ser preservado por cerca de 4 horas, aproximadamente; os rins armazenados a uma temperatura de  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  podem ser preservados por 48 horas, aproximadamente. Sobre o assunto abordado e com base no exposto acima, é correto afirmar que:
- 01) o tempo no transporte do órgão é um fator importante para o sucesso do transplante.  
02) a temperatura de armazenamento do coração é superior à temperatura de armazenamento dos rins.  
04) os rins e o coração, quando preservados a  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , terão a mesma quantidade de calor armazenado.  
08) se o recipiente de armazenamento dos órgãos for adiabático, trocará mais calor com o meio do que se o recipiente for não adiabático.  
16) a temperatura de armazenamento do coração é de  $277\text{ K}$ .

5. (G1 - ifsul 2020)



Figura extraída de HEWITT, Paul. *Física Conceitual*. Porto Alegre: Bookman, 2015.

- Em virtude de variações de temperatura, aquecimento e resfriamento, os materiais alteram suas dimensões. Em pontes, por exemplo, são colocadas "juntas de dilatação", para que não ocorra deformação dos materiais com a variação do comprimento da construção. Considerando o coeficiente de dilatação linear do concreto igual a  $7 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  cada 100 m de comprimento da ponte, ao sofrer uma variação de temperatura de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  da manhã para a tarde, irá dilatar
- a) 0,10 cm.  
b) 1,40 cm.  
c) 2,80 cm.  
d) 7,40 cm.

6. (Efomm 2020) Uma haste metálica, a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mede 1,0 m, conforme indicação de uma régua de vidro na mesma temperatura. Quando a haste e a régua são aquecidas a  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ , o comprimento da haste medido pela régua passa a ser de 1,006 m. Com base nessas informações, o coeficiente de dilatação linear do material que constitui a haste é
- Dado: coeficiente de dilatação linear do vidro:  $9,0 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- a)  $2,0 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$   
b)  $2,9 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$   
c)  $3,6 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$   
d)  $4,5 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$   
e)  $6,0 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
7. (Ufrgs 2020) O diâmetro de um disco de metal aumenta 0,22% quando o disco é submetido a uma variação de temperatura de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Qual é o valor que melhor representa o coeficiente de dilatação linear do metal de que é feito o disco?
- a)  $22 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ .  
b)  $22 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ .  
c)  $11 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ .  
d)  $22 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .  
e)  $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .

8. (Ufms 2020) Durante uma demonstração sobre os efeitos das dilatações, foram colocados em reservatórios iguais, de dimensões 0,8 m, 0,2 m e 0,3 m, dois tipos de líquidos inflamáveis, que preencheram completamente os reservatórios e que, quando foram acondicionados, estavam a uma temperatura de  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Os reservatórios foram transportados para um laboratório onde ficaram expostos a uma temperatura de  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Conhecendo os coeficientes de dilatação volumétrica dos líquidos, sendo  $A = 1,4 \cdot 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  e  $B = 1,3 \cdot 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , e desconsiderando a dilatação do reservatório, é correto afirmar que o ocorrido nas dilatações sofridas pelos líquidos A e B foi:
- a) do reservatório A, vazaram menos de 1.500 mL e do reservatório B, mais de 2.000 mL.  
b) do reservatório A, vazaram pelo menos 2,0 litros e do reservatório B, vazaram entre 1,8 e 1,9 litros.  
c) do reservatório A, vazaram entre 1,2 e 1,8 litros e do reservatório B, mais de 2,0 litros.  
d) do reservatório B, vazaram entre 0,5 e 1,5 litros e do reservatório A, menos de 2.000 mL.  
e) do reservatório B, vazaram no máximo 1,5 litros e do reservatório A, vazaram entre 1,8 e 2,0 litros.

PROFESSOR DANILO

DILATAÇÃO TÉRMICA – PRIMEIRO ANO – 01/08/2022

9. (Uffj-pism 2020) O processo de pasteurização de alimentos permite a eliminação de micro-organismos nocivos à nossa saúde e o aumento do tempo em que ele pode ficar armazenado sem se estragar. O leite é um alimento que pode ser tratado por esse processo. A pasteurização do leite pode ser feita aquecendo-o à temperatura de  $71,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 25 s e, a seguir, resfriando-o imediatamente para  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mantendo-se a pressão constante. Para uma quantidade de leite que tem um litro a  $21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , que passa por este processo, obtenha a diferença entre os volumes máximo e mínimo, e assinale a alternativa correta. Considere o coeficiente de dilatação volumétrica, obtido a partir de uma amostra de leite, como  $160 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

- a)  $10\text{ cm}^3$
- b)  $8\text{ cm}^3$
- c)  $0,01\text{ cm}^3$
- d)  $2\text{ cm}^3$
- e)  $4\text{ cm}^3$

10. (Efomm 2019) Um relógio de pêndulo, constituído de uma haste metálica de massa desprezível, é projetado para oscilar com período de 1,0 s, funcionando como um pêndulo simples, a temperatura de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Observa-se que, a  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , o relógio atrasa 1,8 s a cada 2,5 h de funcionamento. Qual é o coeficiente de dilatação linear do material que constitui a haste metálica?

- a)  $0,7 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- b)  $1,2 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- c)  $1,7 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- d)  $2,2 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- e)  $2,7 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

11. (Uece 2019) Considere quatro hastes metálicas com coeficiente de dilatação térmica  $\alpha$  e soldadas entre si de modo a formar um quadrado de área  $A$ . Suponha que, em resposta a uma variação de temperatura  $\Delta T$ , as hastes dilatam linearmente e a área sofra um incremento dado por  $\Delta A = Ak\Delta T$ .

Nessas condições, o coeficiente  $k$  pode ser dado por

- a)  $2\alpha + \alpha^2\Delta T$ .
- b)  $2\alpha\Delta T$ .
- c)  $\alpha\Delta T$ .
- d)  $\alpha$ .

12. (Famerp 2019) Na ponte Rio-Niterói há aberturas, chamadas juntas de dilatação, que têm a função de acomodar a movimentação das estruturas devido às variações de temperatura.



(www.engenhariaeconstrucao.com)

De acordo com a empresa que administra a ponte, no trecho sobre a Baía de Guanabara as juntas de dilatação existem a cada 400 m, com cerca de 12 cm de abertura quando a temperatura está a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Sabendo que o coeficiente de dilatação linear do material que compõe a estrutura da ponte é  $1,2 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , a máxima temperatura que o trecho da ponte sobre a Baía de Guanabara pode atingir, sem que suas partes se comprimam umas contra as outras, é

- a)  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- b)  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- c)  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- d)  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- e)  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**GABARITO**

- |       |       |       |                     |      |
|-------|-------|-------|---------------------|------|
| 1. D  | 2. D  | 3. B  | 4. $01 + 16 = 17$ . |      |
| 5. B  | 6. B  | 7. D  | 8. B                | 9. A |
| 10. E | 11. A | 12. D |                     |      |

**RESOLUÇÃO**

Figura 1: Resolução desta lista disponível neste QR-code