



Física para a Biologia

TP7 –Leis da Termodinâmica. Radiação, condução térmica e convecção.

- 1 – Um atleta ao correr uma determinada distância realiza um trabalho de $1,5 \times 10^5$ J, e perde uma quantidade de calor igual a 10 kcal. Determine qual a variação da energia interna do mesmo.
- 2 – Uma pessoa recebe a partir da sua alimentação 2500 kcal por dia. Se gastar 1500 kcal sob a forma de calor, determine qual o trabalho que deve realizar para perder toda a energia recebida dos nutrientes (não engorda nem emagrece).
- 3 – Um BigMac fornece 590 kcal, e um sundae de morango 260 kcal. Se num dia fizer duas “refeições” com um BigMac e um sundae cada, calcule qual o trabalho que deverá realizar para não engordar nem perder peso, assumindo que perde 1000 kcal por dia em calor.
- 4 – As paredes de uma arca térmica são feitas de um material isolante de condutividade térmica $k = 10 \text{ cal s}^{-1} \text{ cm}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Têm uma superfície de 2 m^2 e uma espessura de 5 cm. A temperatura do ar no exterior é de $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Inicialmente o interior da arca está a $5 \text{ }^\circ\text{C}$. Qual é a quantidade de calor que deve ser retirada por segundo para que a temperatura interior se mantenha?
- 5 – Para manter uma colónia de bactérias a uma temperatura de $30 \text{ }^\circ\text{C}$ devemos fornecer-lhe $7,0 \text{ cal/s}$ (30 W). A temperatura ambiente é de $15 \text{ }^\circ\text{C}$. As bactérias estão num recipiente de vidro, cuja condutividade térmica é $0,2 \text{ cal s}^{-1} \text{ cm}^{-1} \text{ K}^{-1}$, de área $20,0 \text{ cm}^2$ e cujas paredes têm uma espessura de 0,5 mm. Qual é o ritmo metabólico da colónia?
- 6 – Sabendo que o raio da Terra é de 6000 Km e que a distância da Terra ao Sol é de 150 milhões de quilómetros, determine qual é a energia luminosa diária recebida pela Terra proveniente do Sol ($T_{\text{superfície solar}} = 6000 \text{ K}$; $R_{\text{sol}} = 7 \times 10^5 \text{ km}$).
- 7 – Uma estufa de plantas é iluminada artificialmente por uma lâmpada incandescente de 100 W ($T_{\text{Filamento}} = 3000 \text{ K}$). Se a área das plantas exposta à luz é de $1,57 \text{ m}^2$, e se a lâmpada se encontrar a 1 m de altura, determine a energia recebida pelas plantas em 8 horas.

- 8** – Imagine uma estrela com 10^5 km de raio, e temperatura à superfície 10000 K. Calcule:
a) A potência emitida por esta estrela por unidade de área. b) A energia total emitida em todas as direcções em 1 min.
- 9** – Suponha que uma pessoa tem uma área superficial da pele em contacto com o ar com o valor de 1 m^2 , e admita que a temperatura da pele é de $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Faça uma estimativa da energia que essa pessoa emite por dia sob a forma de radiação electromagnética.
- 10** – Nas condições do problema anterior, e considerando uma temperatura do ar de 17°C , determine a quantidade de calor perdida por convecção por segundo ($k_c = 1,5 \text{ cal s}^{-1}\text{K}^{-1}$).
- 11** – No Inverno, um lago encontra-se coberto por 20 cm de gelo. À noite, a temperatura do ar é $-15 \text{ }^\circ\text{C}$. Calcule a taxa de crescimento do gelo, em mm h^{-1} , assumindo que não há transferência de calor entre o solo e a água. A condutividade térmica do gelo é $k_{\text{gelo}} = 2,2 \text{ J s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{K}^{-1}$; o calor latente de fusão do gelo é $L_{\text{gelo}} = 3,36 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$; a massa volúmica do gelo é $\rho_{\text{gelo}} = 920 \text{ kg m}^{-3}$.