

Segunda Lista de Biofísica

Disciplina: Biofísica

Docente: Juliana Fernandes Pavoni

1. Ao serem bombeados pelo coração, num regime de baixa atividade, 200 g de sangue adquirem uma velocidade de 30 cm/s. Com uma atividade mais intensa do coração, essa mesma quantidade de sangue atinge uma velocidade de 60 cm/s. Calcule, em ambos os casos, a energia cinética que essa massa de sangue adquire e o trabalho realizado pelo coração. R: 0,009 J e 0,036 J; $W=\Delta E$.
2. Uma garota joga uma bola de 0,2 kg a uma altura de 6 m no ar. Qual: a) a energia cinética da bola quando esta sai das mãos da garota? b) o trabalho feito pela garota para arremessar a bola? c) a força média exercida pelo músculo, se os músculos dos braços da garota contraem-se de uma distância de 0,05 m quando do arremesso da bola? R: a) 12 J; b) 12 J; c) 240 N.
3. Suponha que você deseja perder 4,5kg tanto por atividade física ou dieta.
 - a) Quantas horas você deve realizar uma atividade de 103J/s para perder 4,5kg de gordura? (Usar: Energia liberada por kg consumido de gordura = $3,89 \cdot 10^7$ J)
 - b) Para se ter uma idéia do nível de atividade a ser realizada no item a, calcule a potência para subir escadas a uma altura de 3m em 3s por uma pessoa de 50kg.
 - c) É geralmente muito mais fácil perder peso diminuindo a comida ingerida. Se sua dieta é de 2400kcal/dia, quanto tempo você tem que ter uma dieta de 1200kcal/dia para perder 4,5kg de gordura? (Lembre que 1kcal=4184J)
 R: a)48,6h; b)500W; c)~35dias
4. Uma pessoa consome 4.000 kcal de energia alimentícia por cada 1.000 kcal de trabalho realizado.
 - a) Quanto trabalho realiza uma pessoa de 50 kg ao escalar uma montanha de 1.500 m de altitude? b) Quanta energia alimentícia consome nesta escalada? R: a) 750kJ; b) 3 MJ.
5. Suponha que o elevador do edifício em que você trabalha está quebrado e você tem subir 9 andares, uma altura total de 45 m acima do piso térreo. Quanta energia será gasta se a sua massa é 60 kg e o seu corpo trabalha com uma eficiência de 15%? R: 180 KJ.
6.
 - a) Quanta energia é necessária para andar uma distância de 50 km a uma velocidade de 5 km/hora?
 - b) Admita que o conteúdo equivalente médio de energia do alimento ingerido é 2.1×10^7 J/kg, calcule a quantidade de massa necessária para realizar essa caminhada. R: a)5,44MJ/m²; b)0,259kg/m².
7. Dois espões industriais arrastam um cofre de 225kg a partir do repouso e, assim, produzindo um deslocamento $\vec{d}$ de módulo 8,50m em direção a um caminhão. O empurrão $\vec{F}_1$ do espão 001 tem um módulo de 12N e faz um ângulo de 30° para baixo com a horizontal; o empurrão $\vec{F}_2$ do espão 002 tem um módulo de 10,0N e faz um ângulo de 40° para cima com a horizontal. Os módulos e orientações das forças não variam quando o cofre se desloca e o atrito entre o cofre e o piso é desprezível.
 - a. Qual é o trabalho realizado pelas forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ sobre o cofre durante o deslocamento $\vec{d}$?
 - b. Qual é o trabalho realizado pela força gravitacional e da força normal sobre o cofre durante seu deslocamento?
 - c. Se o cofre está inicialmente em repouso, qual a sua velocidade após o deslocamento de 8,5m? R: a) $W_1=88,33$ J $W_2=65,11$ J; b)0J; c)1,17m/s

8. Na oxidação do etanol: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 327\text{kcal}$, são liberados 327kcal por mol de etanol. Na oxidação de 1g de etanol, calcule: a) a energia liberada, b) Quantidade de O_2 consumida, c) quantidade de CO_2 produzida. R: a) 7,1 kcal; b) 1,46 l de O_2 ; c) 0,04 mol e 0,9 l de CO_2 .
9. Compare a energia requerida por um homem de 1,75m e 80kg para viajar 20km de bicicleta com a energia requerida por um automóvel na mesma viagem.
Considerar: O consumo de energia ao andar de bicicleta a 15km/h é de 226,6J/m²s e pode-se calcular a área superficial do corpo em m² por $A=0,202M^{0,425}H^{0,725}$.
A gasolina libera uma energia de 4,77.10⁷J/kg e tem uma densidade de 6,8.10²kg/m³. Assuma que o automóvel ande 8,5.10³km usando 1m³ de gasolina (=8,5km/l).
10. Um montanhista de 70 kg escala uma montanha de 1000 m de altura em 3 horas. a) Calcule o trabalho externo realizado pelo montanhista. b) Admita que o trabalho foi realizado em taxa constante durante o período de 3-horas, calcule a potência média despendida durante a escalada. c) Admita que o consumo médio de O_2 durante a subida foi de $2 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min.}$, correspondendo a um gasto de energia de $4 \times 10^4 \text{ J/min}$, encontre a eficiência do corpo do montanhista. d) Quanta calor será produzido no corpo? R: a) 700kJ; b) 64,8W; c) 9,7%; d) 6,5.10⁶J
11. Qual é a eficiência aproximada em trabalho máximo para um ciclista? Como esse valor se compara à eficiência em trabalho máximo de uma máquina a vapor? R: O ciclista é 3% mais eficiente que a máquina.
12. Supondo que o valor calórico da dieta de uma pessoa seja 4,9 kcal/g. (a) Qual a energia gasta ao percorrer 10 km passeando? b) calcule a quantidade de alimento necessária para que ele recupere essa energia gasta. R: a) 1,09MJ/m²; b) 53g/m².
13. Calcule o trabalho realizado pela força de atrito quando um bloco se desloca 1m sobre o eixo x, desde o ponto A até o ponto B e volta ao ponto inicial. O módulo da força de atrito é 4N. A força de atrito é conservativa? R: *Força de atrito é não conservativa*
14. As eficiências metabólicas de duas pessoas são respectivamente, 75% e 60%. A dieta típica delas é de 6000 kcal e ambas realizam trabalho externo total de 3600 kcal por dia. Aproximadamente como variaram o peso delas?
15. Para um animal hipotético que tem uma massa de 700kg. a) Estime a taxa metabólica basal deste animal. b) Assumindo que o alimento do animal fornece 5kcal/g, estime a massa de comida necessária para este animal por dia. R: a) 10⁴kcal/dia; b) 2kg.
16. Em qual porcentagem a sua taxa metabólica basal aumenta se você tem uma febre de 2C acima do normal? R: 20%.
17. Considere uma pessoa nu sentada em uma praia em Santos. Em um dia ensolarado, a pessoa absorve energia do Sol a uma taxa de 30kcal/hora. A temperatura do ar é 30°C e a temperatura da pele da pessoa é 32°C. A área superficial do corpo exposta ao Sol é 0,9m². a) Encontre a energia líquida ganha ou perdida por radiação por hora. b) Se existe uma brisa de 4m/s, encontre a energia perdida por convecção por hora. c) Se a taxa metabólica basal é de 80kcal/h e a respiração é responsável por uma perda de 10 kcal/hora, quanto calor deve ser perdido por evaporação para manter o corpo a uma temperatura constante? R: a) 9,03kcal/h; b) 47,61kcal/h; c) 13,36kcal/h.

18. Calcule a taxa de calor perdida por convecção por um corpo nu em um ambiente com o ar parado a uma temperatura de 25°C, com uma temperatura da pele de 34°C e uma área superficial de 1.2 m². R: 24,8 kcal/h.

19. Quando um indivíduo está na água, a perda de calor por convecção é aumentada. Para uma imersão na água $K_c = 16.5 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$. Assumindo uma taxa metabólica basal de um homem em repouso de 72 kcal/hora, encontre a temperatura da água em que a perda de calor é equivalente a taxa metabólica basal. Assuma $A_s=1,75\text{m}^2$ e $T_s=34^\circ\text{C}$. R: 31,5°C