

## EXERCÍCIOS – REVISÃO – 1ª AVALIAÇÃO

**Questão 01:** Suponha que o elevador de um edifício não esteja funcionando e você tenha que subir até o décimo andar a pé, o que corresponde a uma altura de 48 m. Suponha que apenas 15% da energia gasta pelo seu corpo possa ser transformada em trabalho externo. Levando em conta sua massa, calcule a energia que você gastaria nessa subida.

**Questão 02:** Os salmões que desovam no Lago Stuart, nos EUA, partem do Oceano Pacífico, nadando cerca de 1000 km contra a correnteza do Rio Frazer. Eles se deslocam apenas 2,1 km/h devido à correnteza do rio, mas sua velocidade efetiva é cerca de duas vezes maior, ou seja, 4,2 km/h. Nadando nessa velocidade, um salmão absorve cerca de  $0,5 \times 10^{-3}$  kg/h de  $O_2$  para cada quilo de sua massa. Durante essa viagem eles não se alimentam. A energia liberada pela oxidação de gordura e de proteína é de 3,3 kcal por grama de  $O_2$  usado.

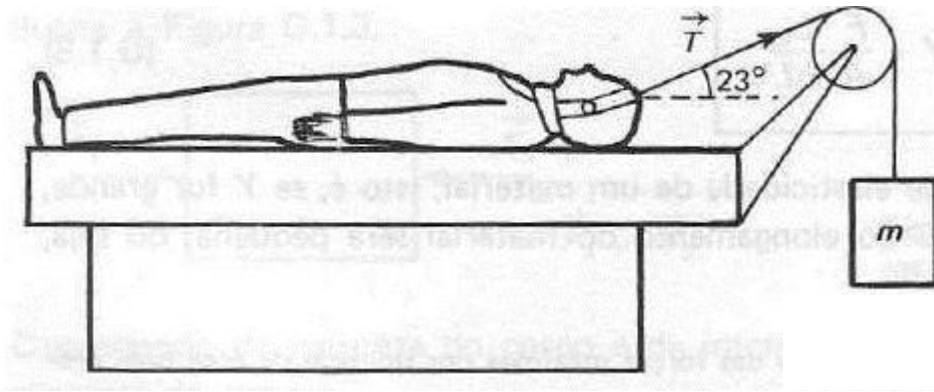
- Calcule a energia total metabolizada usada por um salmão de 3 kg nessa viagem.
- Suponha que os salmões, ao nadarem, oxidem 2 g de gordura para cada grama de proteína oxidada. As energias contidas em 1 g de gordura e em 1 g de proteína são, respectivamente, 9 kcal e 4 kcal. Quantos gramas de gordura e de proteína são gastos nessa viagem.
- Que percentagem de seu peso é perdida por um salmão de 3 kg.

**Questão 03:** As eficiências metabólicas de duas pessoas são, respectivamente, 75% e 60%. A dieta típica delas é de 6000 kcal e ambas realizam trabalho externo de 3600 kcal por dia. Como variará aproximadamente o peso delas?

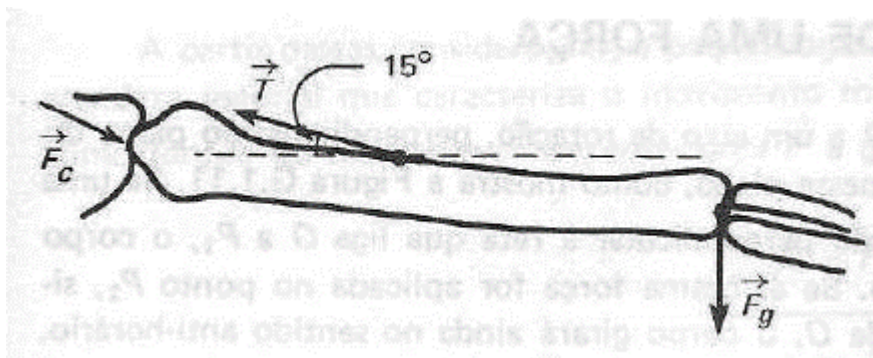
**Questão 04:** Faça uma comparação entre a energia gasta por uma pessoa, andando de bicicleta, e por um carro, para percorrerem 10 km. Uma pessoa andando de bicicleta a 15 km/h gasta cerca de 5,7 kcal/min. Considere um carro que gasta 1 l de gasolina para percorrer 10 km. A densidade da gasolina é de 0,68 kg/l e seu valor calórico é de 11,4 kcal/g.

**Questão 05:** Jonathan Swift, em seu livro As Viagens de Gulliver, publicado em 1726, descreveu os liliputianos como seres humanos com estatura de cerca de 14 cm. Swift calculou que uma refeição de Gulliver correspondia a 1728 vezes a dos liliputianos. Esse valor é correto? Quais as hipóteses feitas por Swift para obter esse número?

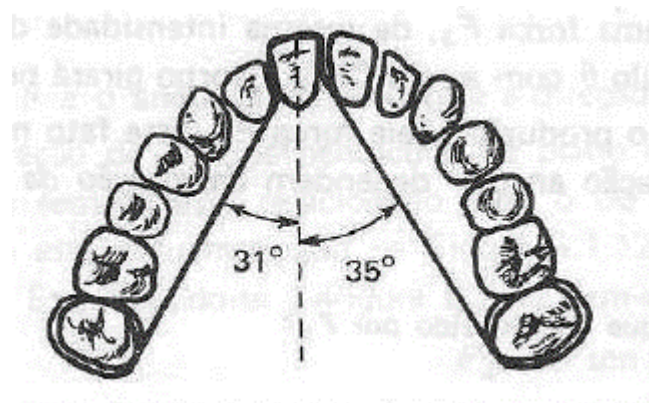
**Questão 06:** Considere um paciente submetido a um tratamento de tração como indicado na figura. Qual a máxima massa a ser utilizada para produzir a tensão T sem que o paciente se desloque ao longo da cama? Sabe-se que a massa do paciente é de 60 kg. O coeficiente de atrito entre o mesmo e a cama é 0,2 e o ângulo que T forma com a horizontal é 23 graus.



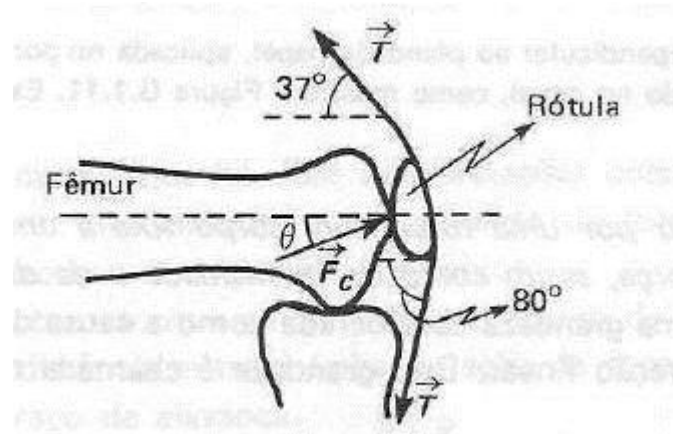
**Questão 07:** Considere o braço esticado como mostra a figura. O músculo deltóide exerce uma tração  $T$ , formando um ângulo de  $15$  graus com o úmero. Existem ainda a força gravitacional  $F_g$  aplicada no extremo anterior do úmero, e a força de contato  $F_c$  na junta do úmero com o ombro. Se a tração do músculo for  $300$  N e o peso do braço  $35$  N, qual a intensidade da força de contato para que o braço se mantenha em equilíbrio?



**Questão 08:** A fim de forçar um dos dentes incisivos para o alinhamento com os outros dentes da arcada, um elástico foi amarrado a dois molares, um de cada lado, passando pelo dente incisivo, como mostra a figura. Se a tensão no elástico for de  $12$  N, quais serão a intensidade e a direção da força  $F$  aplicada ao dente incisivo?



**Questão 09:** A figura abaixo esquematiza o joelho. A tensão  $T$  é exercida pelo tendão quadríceps quando passa pela rótula. Suponha que  $T$  seja 160 N, determine a força de contato  $F_c$  exercida pelo fêmur sobre a rótula.



**Questão 10:** Quais são os torques exercidos por uma esfera de 0,2 kg ao ser segura por uma pessoa com o braço esticado na horizontal, em relação a um eixo que passa por: a) pulso, b) cotovelo e c) ombro. Dados: distância cotovelo-ombro = 25 cm, distância cotovelo-pulso = 22 cm e distância pulso-centro da palma da mão = 6 cm.

**Questão 11:** Se uma pessoa com massa igual a 45 kg, de 1,50 m de altura, é considerada esteticamente perfeita, qual deve ser a massa de uma outra de 1,70 m de altura?

**Questão 12:** Compare as forças musculares de homens de 1,50 e 2,00 m de altura, de formas semelhantes.

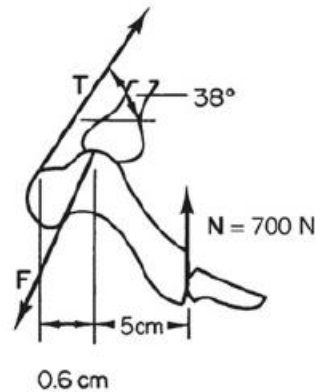
**Questão 13:** Você está tratando um paciente gravemente doente com um antibiótico intravenoso. Você administra uma dose de ataque  $D$  mg, que é distribuída imediatamente pelo volume sanguíneo  $V$  para fornecer uma concentração  $C$  mg/dl (1 dl = 0,1 l). A meia-vida deste antibiótico no sangue é  $T$  h. Se você estiver administrando uma solução intravenosa de glicose a uma taxa  $R$  ml/h, que concentração de antibiótico deve estar na solução de glicose para manter a concentração no sangue no valor desejado?

**Questão 14:** Examinemos até que altura os animais conseguem. Suponha que a produção de energia do músculo saltador seja proporcional à massa corporal,  $M$ . A energia potencial gravitacional ganha ao saltar a uma altura  $h$  é  $Mgh$  ( $g = 9,8\text{m/s}^2$ ). Se um gafanhoto de 3 g pode saltar 60 cm, qual a altura que um ser humano de 70 kg pode saltar? Use argumentos de escala.

**Questão 15:** Na questão anterior, você deveria ter descoberto que todos os animais podem saltar aproximadamente à mesma altura (aproximadamente 0,6m), independente de sua massa M.

- Igual a energia cinética na parte inferior do salto ( $Mv^2/2$ , onde  $v$  é a “velocidade de decolagem”) à energia potencial  $Mgh$  no topo do salto para descobrir como a velocidade de decolagem varia com massa.
- Calcule a velocidade de decolagem.
- Para atingir esta velocidade, o animal deve acelerar para cima ao longo de uma distância  $L$ . Se assumirmos uma aceleração constante  $a$ , então  $a = v^2/(2L)$ . Suponha que as escalas  $L$  sejam o tamanho linear do animal (e assumamos que todos os animais têm basicamente a mesma forma, mas tamanhos diferentes). Como a aceleração aumenta com a massa?
- Para um ser humano de 70 kg,  $L$  é cerca de 1/3 m. Calcule a aceleração (expresse sua resposta em termos de  $g$ ).
- Use o resultado do item (c) para estimar a aceleração de uma pulga de 0,5 mg (novamente, expresse sua resposta em termos de  $g$ ).
- Especule sobre o significado biológico do resultado na parte (e).

**Questão 16:** Quando uma pessoa se agacha, a geometria do calcanhar é a mostrada na figura. Determine  $T$  e  $F$ . Suponha que todas as forças atuem no plano do desenho.



**Questão 17:** Uma pessoa com massa  $m = 70\text{ kg}$  pesa ( $mg$ ) cerca de  $700\text{ N}$ . Se a pessoa estiver fazendo flexões conforme mostrado, quais são os componentes verticais das forças exercidas pelo chão nas mãos e nos pés?

