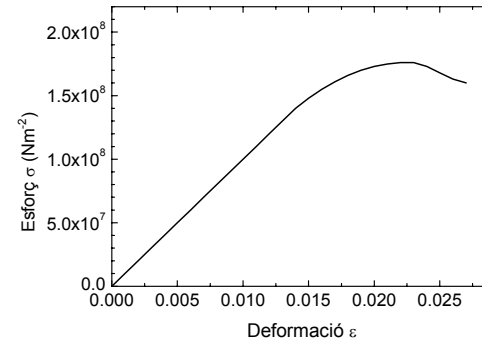


FÍSICA PROCESSOS BIOLÒGICS – GRUP B (Setembre 2005)

1. Una formiga gegant és tres vegades més llarga que una formiga comú.
a) Determina la relació entre les masses d'ambdues varietats. Sabem que la força que pot realitzar un organisme és proporcional a l'àrea de la secció transversal dels seus músculs ($S=\pi d^2/4$) i que una formiga comú pot arrossegar un pes que triplique el seu. b) ¿Quin pes pot transportar una formiga gegant en relació al seu propi pes?

2. La gràfica adjunta presenta els resultats d'un experiment de tracció del fèmur humà. Comenta-la a partir dels teus coneixements d'elasticitat i determina el mòdul de Young i l'esforç de trencament del fèmur.



3. a) Estima el gruix de l'atmosfera suposant que la seua densitat és constant ($\rho_{\text{aire}} = 1 \text{ kg/m}^3$). b) Calcula la pressió a l'exterior de la nau Columbia quan vola a 10000 m per dalt del nivell del mar. Nota: $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$.

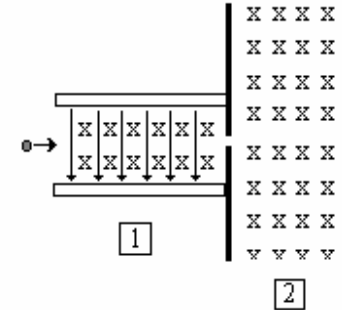
4. Huit capil·lars es reuneixen formant una vènula. Sabem que el radi de la vènula és el doble que el dels capil·lars. Completa la següent taula:

	Àrea secció	Cabal	Velocitat mitjana
Capil·lar	$5 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$	$5 \cdot 10^{-14} \text{ m}^3/\text{s}$	
Vènula			

5. Les parets dels capil·lars sanguinis són impermeables a les proteïnes. Amb ajuda de la taula de concentracions adjunta calcula la pressió osmòtica del plasma sanguini deguda a les proteïnes que es troben en ell. Dades: $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{l} / \text{mol} \cdot \text{K} = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

Albúmina ($M = 69000 \text{ u}$) 45 g/l
Globulina ($M = 140000 \text{ u}$) 25 g/l
Fibrinogen ($M = 400000 \text{ u}$) 3 g/l

6. Explica breument com funciona un espectròmetre de masses i quina informació es pot obtenir amb ell. Dibuixa la trajectòria de dos ions A i B en l'espectròmetre de masses de la figura. L'ió A està carregat positivament i la seua massa és m_A , mentre que l'ió B té càrrega neta negativa i la seua massa és m_B ($m_B < m_A$).



7. Un segment d'axò sense mielina de 1 cm de llargària i $10 \mu\text{m}$ de radi té una capacitat de $3 \cdot 10^{-9} \text{ F}$. a) Si el potencial de l'axoplasma és de -90 mV ¿quina quantitat de càrrega trobem a l'interior i l'exterior de la membrana de l'axò? b) Un flux de Na^+ a través de la membrana fa canviar el potencial fins a $+40 \text{ mV}$. ¿Quina és la nova quantitat de càrrega a l'interior i l'exterior de la membrana? c) ¿Quants ions Na^+ han travessat la membrana? ¿En quin sentit? Dades: càrrega de l'electró = $1.6019 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

8. Mitjançant una lent de $+3$ diòptries es vol obtenir la imatge d'un objecte en una pantalla situada 2 metres darrere de la lent. Calcula: a) la distància a la que cal situar l'objecte respecte de la lent; b) l'augment lateral i el tipus d'imatge; i c) fes una representació gràfica de la formació de la imatge.

9. Suposant que els principals elements refractius de l'ull (conjunt còrnia cristal·lí) equivalen a una lent convergent situada en el vèrtex de la còrnia, i que la retina està situada a 2.5 cm d'ella, calcula la potència del conjunt quan l'ull enfoca objectes situats: a) al punt pròxim, i b) al punt llunyà.

10. L'energia del sol prové de reaccions que converteixen quatre protons en una partícula alfa amb l'emissió de dos positrons i de dos neutrins sense massa. a) ¿Quanta energia, en MeV, s'allibera en el procés? b) Quan els gasos H_2 i O_2 es combinen per tal de formar H_2O , s'alliberen 6.2 eV per cada molècula formada. ¿Quina massa d'hidrogen s'hauria de cremar per tal d'alliberar una energia igual a la despesa en la fusió nuclear de 1 kg d'hidrogen en partícules alfa? Dades: $m(^4_2\text{He}) = 4.0026 \text{ u}$, $m_p = 1.00728 \text{ u}$, $m_e = 5.48 \cdot 10^{-4} \text{ u}$; $1\text{u} = 931.5 \text{ MeV}$.