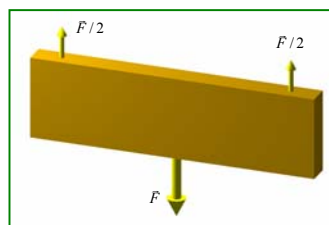
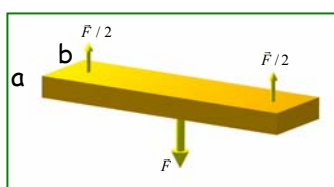


FÍSICA DELS PROCESSOS BIOLÒGICS.

1º Curs Biologia. Grup D.

PROBLEMES TEMA 2: PROPIETATS ELÀSTIQUES DELS MATERIALS

1. El mòdul de Young de la resilina, proteïna flexible que trobem en els artròpods, es determinà mitjançant experiments fets amb el tendó elàstic de les potes dels llagostins. El tendó tenia inicialment 0.72 mm de longitud i 0.13 mm de diàmetre. Una càrrega de 2.4 g l'allargà fins a una longitud de 1.39 mm i el diàmetre es va reduir a 0.08 mm. A partir d'aquestes dades calculeu el mòdul de Young de la resilina i el seu coeficient de Poisson.
2. Un llagostí de 1 g de massa, bota dissipant bruscament l'energia elàstica de deformació dels seus tendons de resilina o apodema. L'apodema, que considerem cilíndric amb 0.5 cm de longitud i 1.5 mm de radi, es deforma un 20% abans del bot. Calcula: a) l'energia elàstica que acumulen abans del bot; b) la velocitat inicial del salt.
3. Quina força cal fer per tal de trencar un fèmur baix compressió donat que el seu esforç màxim és $16.7 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$ i el seu radi efectiu és 0.01 m?
4. Una aranya té una massa de 1 g. Si l'allargament relatiu màxim de la seda que fabrica és de 0.2 i el seu mòdul de Young és de $5 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$. Estima el radi mínim del fil necessari per a sostindre el pes de l'aranya? Fes l'estimació considerant que la llei de Hooke és vàlida fins al punt de trencament. Les reserves de seda de l'aranya representen el 10% de la seua massa. Si la densitat de la seda és de 1.3 g/cm^3 , i assumint el fil cilíndric, calcula la longitud màxima de fil que pot fabricar.
5. ¿Quina de les dues planxes de la figura és més resistent a la flexió? Raoneu la resposta. Dades: $I = a^3 b / 12$



6. En el fèmur humà, que està buit, el radi exterior (a) és el doble que l'interior (b). Calcula quina deuria ser la superfície transversal del fèmur si fora massís per a tindre la mateixa resistència a la flexió que el fèmur buit. Dades: Moment d'inèrcia d'un cilindre massís:

$$I_1 = \frac{\pi r^4}{4}; \text{ buit: } I_2 = \frac{\pi(a^4 - b^4)}{4}$$

7. Un cilindre foradat de plàstic ($E = 15 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$) té radis interior i exterior de 7 cm i 8 cm, respectivament. Es deforma per flexió fins a formar un anell de 30 cm de radi. ¿Quin moment de força hem d'aplicar per produir esta deformació? ¿Quin seria el moment de força si el cilindre tinguera la mateixa massa però fos massís?