SOLUCIONES CUESTIONES DE PAU BLOQUE I

SEPT 2003 A

a) ***Iónico***: metal + no metal. ***Covalente***: no metal + no metal. ***Metálico***: metal + metal.

b) ***Metano*** (CH_4). Enlace covalente. El carbono y el hidrógeno son no metales. El carbono tiene valencia 4 y el hidrógeno 1; por eso el carbono comparte un electrón con cada uno de los cuatro hidrógenos.
Plomo (Pb). Enlace metálico. El plomo es un metal.
Oxígeno (O_2). Enlace covalente. El oxígeno es un no metal al que le faltan dos electrones para completar su capa de valencia; por eso cada uno de los dos oxígenos comparte dos electrones con el otro.
Cloruro de sodio (NaCl): Enlace iónico. El cloro es mucho más electronegativo que el sodio. Al sodio le sobra un electrón para obtener estructura electrónica de gas noble y al cloro le falta uno, así que el cloro se queda con un electrón del sodio.

c) ***Electronegatividad***: Valor adimensional entre 0 y 4 que valora el poder de un átomo para atraer hacia él los electrones que forman parte del enlace con otros átomos. Los no metales son mucho más electronegativos que los metales. El elemento más electronegativo es el flúor con 4 y el menos electronegativo el francio con 0,7.
Energía de ionización: Energía que se le debe suministrar a un átomo gaseoso para arrancarle un electrón. Se mide en electrón-voltio eV, siendo $1\ eV = 1{,}6\cdot10^{-19}$ J. La energía de ionización es mayor en los no metales que en los metales.

SEPT 2006 A

a) ***Isomorfismo***: Dos sustancias sólidas de distinta naturaleza son isomorfas cuando cristalizan en el mismo sistema cristalino. El cobre y el níquel son isomorfos porque ambos cristalizan en el sistema FCC.

b) ***Alotropía***: Una elemento estado sólido presenta varios estados alotrópicos, cuando puede cristalizar en distintos sistemas dependiendo de las condiciones de presión y temperatura a las que se le someta. El hierro y el carbono (grafito y diamante) presentan distintos estados alotrópicos.

c) ***Enlace iónico***: Se forma enlace iónico entre elementos cuya diferencia de electronegatividad es muy elevada, es decir, entre un metal y un no metal. El elemento metálico, el menos electronegativo, cede electrones al no metal, el más electronegativo. Ejemplo: cloruro de sodio NaCl.
Enlace metálico. Se forma enlace metálico en elementos de baja electronegatividad, con menos de 4 electrones en su capa de valencia. Cada átomo comparte sus electrones de valencia con todos los demás, formándose lo que se conoce como *nuble electrónica*. De esta manera los electrones de la nube electrónica tienen gran libertad. Ejemplo: plomo Pb.

d) ***H_2O***: Agua. Enlace covalente. Aunque el oxígeno es más electronegativo que el hidrógeno formarán enlace covalente polar. Al oxígeno le faltan dos electrones para completar su capa de valencia y al hidrógeno uno, por eso el oxígeno comparte un electrón con cada hidrógeno. El enlace entre moléculas es por puente de hidrógeno.
NaCl: Sal común. Enlace iónico. El cloro es mucho más electronegativo que el sodio. Al sodio le sobra un electrón para obtener estructura electrónica de gas noble y al cloro le falta uno, así que el cloro se queda con el electrón del sodio.
Cu: Cobre. Enlace metálico. El cobre es un elemento metálico de baja electronegatividad, por lo que forma enlace metálico.

JUNIO 2007 A

a) Una sustancia formada por enlaces covalentes no es buen conductor eléctrico debido a que la molécula que se forma es neutra y los electrones de enlace están fuertemente localizados atraídos por los dos núcleos de los átomos enlazados.

b) Se diferencian en la disposición de sus átomos, moléculas o iones. En un sólido amorfo las partículas que lo forman carecen de disposición ordenada, mientras que en un sólido cristalino están dispuestas de manera regular y ordenada en celdas elementales, que se repiten indefinidamente formando una estructura cristalina. Ejemplo de sólido amorfo: vidrio. Ejemplo de sólido cristalino: sal común.

c) Un elemento en estado sólido presenta el fenómeno de alotropía, cuando puede cristalizar en distintos sistemas dependiendo de las condiciones de presión y temperatura a las que se le someta. El hierro y el carbono (grafito y diamante) presentan distintos estados alotrópicos.

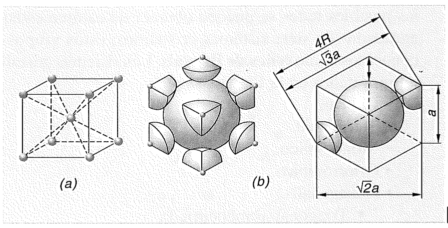
d) La mayor parte de los metales cristalizan en un empaquetamiento denso: sistema cúbico centrada en el cuerpo (BCC), sistema cúbico centrado en las caras (FCC) y sistema hexagonal compacto (HCP).

JUNIO 2005 A

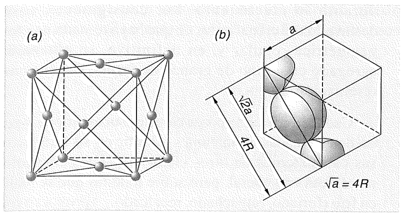
a) Red cúbica centrada (BCC). Estructura cristalina cuya celda unidad es un cubo en el que los átomos, iones o moléculas se encuentran en los vértices y en el centro del mismo.
Red cúbica centrada en las caras (FCC). Estructura cristalina cuya celda unidad es un cubo en el que los átomos, iones o moléculas se encuentran situados en los vértices y en los centros de sus caras.

b) Nº de átomos en BCC: 8/8 (vértices) + 1 (centro) = 2 átomos.
Nº de átomos en FCC: 8/8 (vértices) + 6/2 (caras) = 4 átomos.

c) La constante reticular en el caso de red cúbica es la longitud de las aristas de la celda unidad; se suele dar en función del radio atómico.
BCC: $\sqrt{3}\cdot a = 4\cdot R \Rightarrow a = \frac{4}{\sqrt{3}}R = \frac{4\cdot 0{,}1\,nm}{\sqrt{3}} = 0{,}231\ nm$
FCC: $\sqrt{2}\cdot a = 4\cdot R \Rightarrow a = \frac{4}{\sqrt{2}}R = \frac{4\cdot 0{,}1\,nm}{\sqrt{2}} = 0{,}283\ nm$



BCC



FCC

JUNIO 2008 A

a) Es una red cúbica centrada en el cuerpo (BCC): 8/8(vértices) + 1(centro) = 2.

b) Es una red cúbica centrada en las caras (FCC): 8/8(vértices) + 6/2(caras) = 4.

c) La constante reticular en el caso de red cúbica es la longitud de las aristas de la celda unidad; se suele dar en función del radio atómico.

d) BCC: $\sqrt{3}\cdot a = 4\cdot R \Rightarrow a = \frac{4}{\sqrt{3}}R$ (hacer dibujo)
FCC: $\sqrt{2}\cdot a = 4\cdot R \Rightarrow a = \frac{4}{\sqrt{2}}R$ (hacer dibujo)

JUNIO 2010 FE A

a) ***Elasticidad***: Capacidad que presentan ciertos materiales para deformarse por la acción de fuerzas exteriores y recobrar su forma primitiva al cesar estas fuerzas.

b) ***Tenacidad***: Capacidad que tienen ciertos materiales de soportar, sin deformarse demasiado ni romperse, la acción de fuerzas exteriores. Un material es tanto más tenaz cuanta más energía absorbe antes de romperse.

c) ***Maleabilidad***: Capacidad que poseen ciertos materiales de poder deformarse plásticamente y extenderse en forma de láminas cuando son sometidos a esfuerzos de compresión.

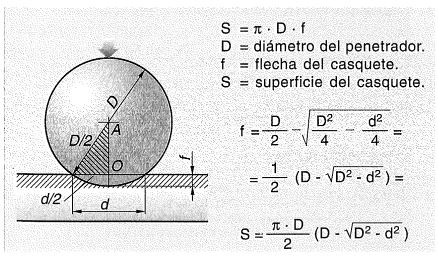
d) ***Dureza***: Resistencia que oponen los materiales a dejarse rayar o penetrar por otros.

JUNIO 2009 B

Datos: ensayo Brinell; k = 20 kp/mm^2; D = 8 mm; d = 3 mm

a) La carga tiene que ser proporcional al cuadrado del diámetro de la bola; la constante k depende del material.
$F = k\cdot D^2 = 20\cdot 8^2 = 1280$ kp

b) $S = \pi\cdot D\cdot f = \ldots = \frac{\pi\cdot D}{2}\cdot\left(D - \sqrt{D^2 - d^2}\right) = \frac{\pi\cdot 8}{2}\cdot\left(8 - \sqrt{8^2 - 3^2}\right) = 7{,}34\ mm^2$



c) $HB = \frac{F\,(kp)}{S\,(mm^2)} = \frac{1280}{7{,}34} = 174$

SEPT 2008 A

a) Son el ensayo Brinell, el ensayo Vickers y el ensayo Rockwell.

Ensayo Brinell. Consiste en aplicar sobre la superficie de la pieza a examinar una carga prefijada durante un tiempo concreto. La carga se aplica mediante un penetrador esférico de acero templado. Dicha carga dejará en la superficie de la pieza una huella permanente.

El valor de la dureza Brinell (HB) es el cociente entre la carga aplicada (F) en kp y una cierta aproximación a la superficie de la huella (S) en mm^2.

HB = F/S; S =π·D·f; siendo D el diámetro de la bola y f la profundidad de la huella. La carga aplicada ha de ser proporcional al diámetro de la bola; dicha constante de proporcionalidad depende del material a ensayar.

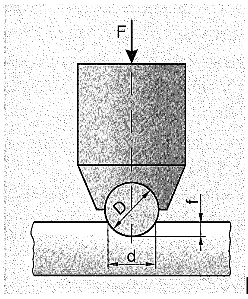
Ensayo Vickers. Ensayo parecido al Brinell. Ahora se sustituye el penetrador de bola de acero por una pirámide cuadrada de diamante, formando sus caras opuestas un ángulo de 136°. Al igual que la dureza Brinell, la dureza Vickers (HV) es el resultado de dividir la carga aplicada (F) en kp entre la superficie de la huella (S) en mm^2. HV=F/S = 1,854·F/d^2; siendo d la diagonal de la huella en mm.

Ensayo Rockwell. Consiste en hacer penetrar, en dos tiempos, en la superficie de la pieza un penetrador, que puede tener dos formas, y medir el aumento permanente de la profundidad de la penetración (ahora no medimos superficies). Para materiales blandos (HB < 200) se usará un penetrador de bola de acero de 1,5875 mm de diámetro (HRb). Para materiales duros (HB > 200) se usará un penetrador de cono de diamante de 120° en la punta (HRc). La prueba, tanto para HRb como para HRc, tiene tres fases y se realiza de la siguiente manera:

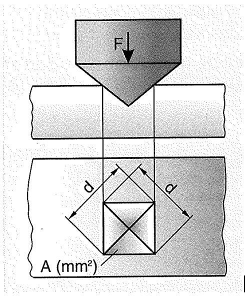
1. Aplicación de una carga inicial F_0 de 10 kp para asentar el conjunto. Se origina la huella h_0.
2. Aplicación de la carga adicional F_1 de 90 kp en HRb y 140 kp en HRc. En este momento la pieza se ve sometida a $F_0 + F_1$: 100 kp en HRb y 150 kp en HRc. Se origina la huella $h_{máx}$.
3. Eliminación de la carga adicional F_1. La carga vuelve a ser F_0 y huella se queda en un valor intermedio de profundidad h_p.

La lectura de la dureza se realiza de la siguiente manera: conocido h_p (huella con 10 kp final) y h_0 (huella con 10 kp inicial), se realiza la siguiente operación:

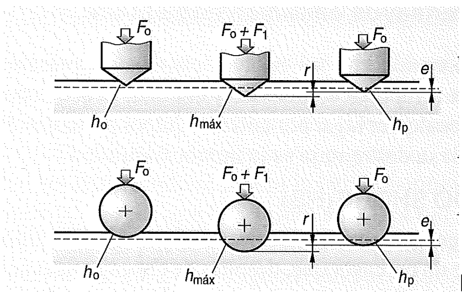
$$e = \frac{h_p - h_0 (en\_micras)}{2} \qquad HRb = 130 - e \qquad HRc = 100 - e$$



HB



HV



HR

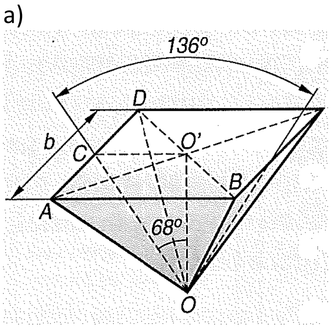
b) Datos: ensayo Vickers; F = 200 N = 20,408 kp; d = 0,260 mm

HV = 1,854·F(kp)/d^2(mm^2) = 1,854·20,408/0,26^2 = 560

SEPT 2004 B

Datos: Vickers; F = 20 kp; h = 0,20 mm; L = 0,37 mm

a)



b) La huella tiene cuatro triángulos; la altura h corresponde a OC en la figura y la base a AD.

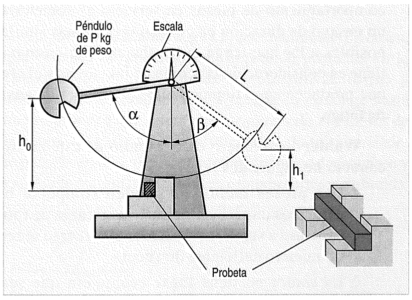
S = 4·h·L/2 = 2·h·L = 2·0,2·0,37 = 0,148 mm^2.

c) HV = F(kp)/S(mm^2) = 20/0,148 = 135

d) El Vickers siempre utiliza el mismo penetrador, mientras que en Brinell el tamaño depende del espesor de la pieza. El Vickers puede utilizarse para todo tipo de materiales, mientras que el Brinell no puede con materiales muy duros. El Vickers puede utilizarse sobre piezas muy delgadas.

JUNIO 2003 A

a) La ***resiliencia*** es la energía absorbida por unidad de sección de un material al ser roto mediante un solo golpe. Es el resultado de un ensayo y está muy relacionado con la tenacidad.



Para realizar el ***ensayo*** el péndulo de Charpy. Se coloca la probeta en el lugar adecuado y se levanta el martillo hasta una altura h_0 respecto de la probeta. Después el martillo se deja caer llegando, después de romper la probeta, hasta una altura h_1. La disminución de energía potencial del martillo es, salvo rozamientos, la energía que ha sido necesaria para romper la probeta. El valor de la resiliencia ρ del material se define como el trabajo de rotura por unidad de superficie de probeta; tiene por tanto unidades de energía por unidad de superficie:

$W = m_{péndulo} \cdot g \cdot (h_0 - h_1)$ $\qquad \rho = \frac{W}{S}$ siendo ρ la resiliencia, W la energía necesaria para romper la probeta y S la sección de la probeta.

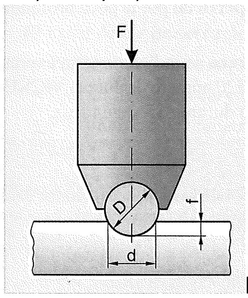
b) La ***dureza*** es la resistencia que oponen los materiales a dejarse rayar o penetrar por otros. Los ensayos más utilizados para medirla son: ensayo Brinell, ensayo Vickers y ensayo Rockwell.

Ensayo Brinell. Consiste en aplicar sobre la superficie de la pieza a examinar una carga prefijada durante un tiempo concreto. La carga se aplica mediante un penetrador esférico de acero templado. Dicha carga dejará en la superficie de la pieza una huella permanente.

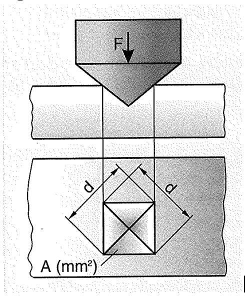
El valor de la dureza Brinell (HB) es el cociente entre la carga aplicada (F) en kp y una cierta aproximación a la superficie de la huella (S) en mm^2.

HB = F/S; S =π·D·f; siendo D el diámetro de la bola y f la profundidad de la huella. La carga aplicada ha de ser proporcional al diámetro de la bola; dicha constante de proporcionalidad depende del material a ensayar.

Ensayo Vickers. Ensayo parecido al Brinell. Ahora se sustituye el penetrador de bola de acero por una pirámide cuadrada de diamante, formando sus caras opuestas un ángulo de 136°. Al igual que la dureza Brinell, la dureza Vickers (HV) es el resultado de dividir la carga aplicada (F) en kp entre la superficie de la huella (S) en mm^2. HV=F/S = $1{,}854 \cdot F/d^2$; siendo d la diagonal de la huella en mm.



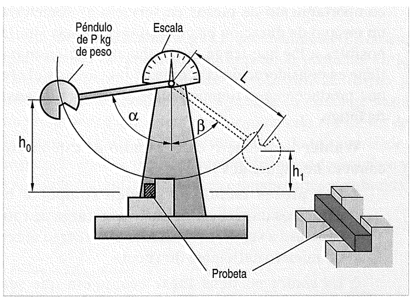
HB



HV

JUNIO 2004 A

a) La ***resiliencia*** es la energía absorbida por unidad de sección de un material al ser roto mediante un solo golpe. Es el resultado de un ensayo y está muy relacionado con la tenacidad.



Para realizar el ***ensayo*** el péndulo de Charpy. Se coloca la probeta en el lugar adecuado y se levanta el martillo hasta una altura h_0 respecto de la probeta. Después el martillo se deja caer llegando, después de romper la probeta, hasta una altura h_1. La disminución de energía potencial del martillo es, salvo rozamientos, la energía que ha sido necesaria para romper la probeta. El valor de la resiliencia ρ del material se define como el trabajo de rotura por unidad de superficie de probeta; tiene por tanto unidades de energía por unidad de superficie:

$W = m_{péndulo} \cdot g \cdot (h_0 - h_1)$ $\qquad \rho = \frac{W}{S}$ siendo ρ la resiliencia, W la energía necesaria para romper la probeta y S la sección de la probeta.

b) La ***fatiga*** es la resistencia de un material a la rotura por un esfuerzo variable en magnitud, dirección o sentido. Al someter un material a esfuerzos variables y repetidos se rompe al transcurrir un cierto número de ciclos aunque el valor máximo de dichos esfuerzos sea inferior al límite de rotura. Es común la rotura por fatiga de ejes. Si la fuerza variable es menor de un determinado valor, llamado límite de fatiga, el material no fallará a fatiga. Superado dicho límite cuanto mayor sea la carga aplicada menos ciclos serán necesarios para que el material falle a fatiga según nos indique el diagrama de Wöler del material en cuestión.

SEPT 2007 B

a) Ensayo de tracción.
b) Límite de proporcionalidad (A); límite de fluencia (C); tensión de rotura (D); límite elástico (B); tensión última (E).
c) Desde el origen hasta A.

SEPT 2005 B

a) Ensayo de tracción.
b) Tensión de rotura: 51000 N/cm^2; tensión de fluencia: 33.000 N/cm^2.
c) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{21000 \ N/cm^2}{0{,}001} = 2{,}1 \cdot 10^7 \ N/cm^2$
d) Datos: S = (2 cm)^2 = 4 cm^2; l_0 = 15 cm; F = 15.000 N

$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{15000 \ N}{4 \ cm^2} = 3750 \ N/cm^2 < 21000 \ N/cm^2 = \sigma_p \Rightarrow$ zona proporcional (ley de Hooke)

$\sigma = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow \Delta l = \frac{\sigma \cdot l_0}{E} = \frac{3750 N/cm^2 \cdot 15 cm}{2{,}1 \cdot 10^7 N/cm^2} = 2{,}678 \cdot 10^{-3} cm$

JUNIO 2010 MOD B

Datos: l_0 = 250 mm; S = (12 mm)^2 = 144 mm^2; F = 12.500 N; Δl = 0,45 mm; zona elástica.

a) $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{12.500 \ N}{144 \ mm^2} = 86{,}81 \ N/mm^2$
b) $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{0{,}45 \ mm}{250 \ mm} = 1{,}8 \cdot 10^{-3}$
c) Supondremos que estamos en la zona proporcional para poder aplicar la ley de Hooke.

$\sigma = E \cdot \varepsilon \Rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{86{,}81 \ N/mm^2}{1{,}8 \cdot 10^{-3}} = 48227{,}8 \ N/mm^2$

JUNIO 2010 FE B

a) Datos: l_0 = 1 m; S = 17,14 mm^2; F = 200 N; Δl = 3 mm; ¿E?
Supondremos que estamos en la zona proporcional para poder aplicar la ley de Hooke.

$\frac{F}{S} = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow E = \frac{F \cdot l_0}{S \cdot \Delta l} = \frac{200 \ N \cdot 1000 \ mm}{17{,}14 \ mm^2 \cdot 3 \ mm} = 3889{,}54 \ N/mm^2$

b) Datos: D = 0,8 mm; l_0 = 1,1 m; l_0+Δl = 1,102 m; E = 90.000 N/mm^2; ¿F?

$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot (0{,}8 \ mm)^2}{4} = 0{,}5026 \ mm^2 \qquad F = \frac{S \cdot E \cdot \Delta l}{l_0} = \frac{0{,}5026 \ mm^2 \cdot 90000 \ N/mm^2 \cdot 2 \ mm}{1100 \ mm} = 82{,}24 \ N$

SEPT 2009 A

a) Datos: l_0 = 1,5 m; S = 28,26 mm^2; Δl = 2 mm; F = 1800 N; ¿E?
Supondremos que estamos en la zona proporcional para poder aplicar la ley de Hooke.

$\frac{F}{S} = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow E = \frac{F \cdot l_0}{S \cdot \Delta l} = \frac{1800 \ N \cdot 1500 \ mm}{28{,}26 \ mm^2 \cdot 2 \ mm} = 47770{,}7 \ N/mm^2$

b) Datos: D = 1,2 mm; l_0 = 80 cm; l_0+Δl = 80,11 cm; E = 90.000 N/mm^2; ¿F?
Supondremos que estamos en la zona proporcional para poder aplicar la ley de Hooke.

$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot (1{,}2 \ mm)^2}{4} = 1{,}131 \ mm^2 \qquad F = \frac{S \cdot E \cdot \Delta l}{l_0} = \frac{1{,}131 \ mm^2 \cdot 90.000 \ N/mm^2 \cdot 0{,}11 \ cm}{80 \ cm} = 140 \ N$

SEPT 2003 B

Datos: σ_{rot} = 9810 N/cm^2; S = 2·4 cm^2 = 8 cm^2; l_0 = 30 cm; F = 9810 N; Δl = 5,3·10^{-3} cm; zona elástica

a) Al aplicar la fuerza: $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{9810 \ N}{8 cm^2} = 1226{,}25 \ N/cm^2 \qquad \varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{5{,}3 \cdot 10^{-3} \ cm}{30 \ cm} = 1{,}766 \cdot 10^{-4}$
Al dejar de aplicar la fuerza la tensión y la deformación unitaria son cero por estar en la zona elástica.
b) Supondremos que estamos en la zona proporcional para poder aplicar la ley de Hooke.

$\sigma = E \cdot \varepsilon \Rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{1226{,}25 \ N/cm^2}{1{,}766 \cdot 10^{-4}} = 6.943.658 \ N/cm^2$

c) $F = S \cdot E \cdot \varepsilon = 8 cm^2 \cdot 6.943.658 \ N/cm^2 \cdot 10^{-4} = 5555 \ N$
d) El momento de carga máxima 9810 N => σ = 1226,25 N/cm^2. El coeficiente de seguridad a la rotura:

$n = \frac{\sigma_{rot}}{\sigma} = \frac{9810 \ N/cm^2}{1226{,}25 \ N/cm^2} = 8$

SEPT 2008 B

Datos: S = (3 cm)^2 = 9 cm^2; l_0 = 25 cm; F = 10.000N; Δl = 4,6·10^{-3} cm; σ_{rot} = 11.500 N/cm^2; zona elástica

a) $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{10.000\ N}{9 cm^2} = 1111,1 N/cm^2 \qquad \varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{4,6\cdot 10^{-3}\ cm}{25\ cm} = 1,84\cdot 10^{-4}$

b) Supondremos que estamos en la zona proporcional para poder aplicar la ley de Hooke.

$$\sigma = E\cdot\varepsilon \Rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{1.111,1 N/cm^2}{1,84\cdot 10^{-4}} = 6.038.587\ N/cm^2$$

c) $F = S\cdot E\cdot\varepsilon = 9cm^2\cdot 6.038.587\ N/cm^2\cdot 10^{-4} = 5434,73\ N$

d) El coeficiente de seguridad a la rotura es:

$$n = \frac{\sigma_{rot}}{\sigma} = \frac{11.500\ N/cm^2}{1111,1 N/cm^2} = 10,35$$

JUNIO 2007 B

Datos: S= (2,5 cm)^2 = 6,25 cm^2; l_0 = 25 cm; zona elástica si F < 12.000 N; rompe si F > 16.200 N; E = 10^6 N/cm^2

a) $\sigma_e = \frac{F_e}{S} = \frac{12.000\ N}{6,25 cm^2} = 1920\ N/cm^2$

b) $\sigma_{rot} = \frac{F_{rot}}{S} = \frac{16.200\ N}{6,25 cm^2} = 2592\ N/cm^2 \qquad n = \frac{\sigma_{rot}}{\sigma_{máx}} \Rightarrow \sigma_{máx} = \frac{\sigma_{rot}}{n} = \frac{2592\ N/cm^2}{2} = 1296\ N/cm^2$

c) Supondremos que el límite proporcional y elástico coinciden para poder usar la ley de Hooke.

$$\sigma = E\cdot\frac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow \Delta l = \frac{\sigma\cdot l_0}{E} = \frac{1920\ N/cm^2\cdot 25\ cm}{10^6\ N/cm^2} = 0,048\ cm$$

d) Estamos en la zona proporcional: $\frac{F}{S} = E\cdot\frac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow \Delta l = \frac{F\cdot l_0}{S\cdot E} = \frac{5000\ N/cm^2\cdot 25\ cm}{6,25\ cm^2\cdot 10^6\ N/cm^2} = 0,02\ cm$

JUNIO 2003 B

Datos: F = 400.000 N; E = 2,1·10^7 N/cm^2; σ_e = 50.000 N/cm^2

a) $S_{AB} = \frac{\pi\cdot D_{AB}^2}{4} = \frac{\pi\cdot(4cm)^2}{4} = 12,566\ cm^2 \qquad S_{BC} = \frac{\pi\cdot D_{BC}^2}{4} = \frac{\pi\cdot(8cm)^2}{4} = 50,265\ cm^2$

$\sigma_{AB} = \frac{F}{S_{AB}} = \frac{400.000\ N}{12,566\ cm^2} = 31831,9 N/cm^2 \qquad \sigma_{BC} = \frac{F}{S_{BC}} = \frac{400.000\ N}{50,265\ cm^2} = 7957,8 N/cm^2$

b) Suponemos que estamos en la zona proporcional para poder usar la ley de Hooke:

$$\Delta l = \Delta l_{AB} + \Delta l_{BC} = \frac{\sigma_{AB}\cdot l_{AB}}{E} + \frac{\sigma_{BC}\cdot l_{BC}}{E} = \frac{31831,9 N/cm^2\cdot 30\ cm + 7957,8 N/cm^2\cdot 50\ cm}{2,1\cdot 10^7\ N/cm^2} = 0,064\ cm$$

c) La parte de la probeta más delicada es la de menor sección, es decir, la AB:

$$\sigma_e = \frac{F_e}{S_{AB}} \Rightarrow F_e = \sigma_e\cdot S_{AB} = 50.000\ N/cm^2\cdot 12,566\ cm^2 = 628300\ N$$

d) Suponemos que límite proporcional y elástico coinciden para poder usar la ley de Hooke:

$\sigma'_{AB} = \sigma_e = 50.000\ N/cm^2 \qquad \sigma'_{BC} = \frac{F_e}{S_{BC}} = \frac{628300\ N}{50,265\ cm^2} = 12.500\ N/cm^2$

$$\Delta l' = \Delta l'_{AB} + \Delta l'_{BC} = \frac{\sigma'_{AB}\cdot l_{AB}}{E} + \frac{\sigma'_{BC}\cdot l_{BC}}{E} = \frac{50.000\ N/cm^2\cdot 30\ cm + 12.500\ N/cm^2\cdot 50\ cm}{2,1\cdot 10^7\ N/cm^2} = 0,101\ cm$$

JUNIO 2006 B

Datos: σ_e = 62.000 N/cm^2; n = 4; E = 2,1·10^7 N/cm^2

a) La parte de la pieza más delicada es la de menor sección, es decir, S_2. Quiero un coeficiente de seguridad de 4 entiendo que en la zona elástica:

$n = \frac{\sigma_e}{\sigma_{máx}} \Rightarrow \sigma_{máx} = \frac{\sigma_e}{n} = \frac{62.000\ N/cm^2}{4} = 15.500\ N/cm^2 \qquad S_2 = (2cm)^2 = 4cm^2$

$$\sigma_2 = \frac{F}{S_2} \Rightarrow F = \sigma_2\cdot S_2 = 15.500\ N/cm^2\cdot 4cm^2 = 62000\ N$$

b) $S_1 = (5cm)^2 = 25\ cm^2 \qquad \sigma_1 = \frac{F}{S_1} = \frac{62.000\ N}{25\ cm^2} = 2480\ N/cm^2$

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 = \frac{\sigma_1\cdot l_1}{E} + \frac{\sigma_2\cdot l_2}{E} = \frac{2480\ N/cm^2\cdot 30\ mm + 15.500\ N/cm^2\cdot 40\ mm}{2,1\cdot 10^7\ N/cm^2} = 0,033\ mm$$