

Ejercicio n° 71. Ensayos . Selectividad.

Datos

40 HB.

$D = 5 \text{ mm}$

$d = 1'95 \text{ mm}$

$$a) \quad H_B = \frac{2F}{\pi D [D - \sqrt{D^2 - d^2}]} \Rightarrow F = \frac{H_B \cdot \pi \cdot D [D - \sqrt{D^2 - d^2}]}{2}$$

$$F = \frac{40 \cdot \pi \cdot 5 [5 - \sqrt{5^2 - 1'95^2}]}{2} = 124'3837 \text{ Kp}$$

$$b) \quad F = K \cdot D^2 \Rightarrow K = \frac{F}{D^2} = \frac{124'3837}{(5^2)} = 4'97 \leq 5$$

c)

Ejercicio n° 32. Tensiónes Selectividad.

Datos

$$D_0 = 8 \text{ mm}$$

$$L_0 = 25 \text{ mm}$$

$$F_R = 30 \text{ kN}$$

$$F_E = 23 \text{ kN}$$

$$D_f = 6.2 \text{ mm}$$

$$L_f = 30.7 \text{ mm}$$

$$\text{a) } S_0 = \frac{\pi D_0^2}{4} = \frac{\pi \cdot 8^2}{4} = 50.26 \text{ mm}^2$$

$$S_f = \frac{\pi D_f^2}{4} = \frac{\pi \cdot 6.2^2}{4} = 30.19 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_R = \frac{F_R}{S_0} = \frac{30 \cdot 10^3}{50.26} = 596.89 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Resist. a la Rotura}$$

$$\sigma_E = \frac{F_E}{S_0} = \frac{23 \cdot 10^3}{50.26} = 457.62 \text{ MPa} \Rightarrow \text{límite elástico.}$$

b) La estriación de rotura será:

$$\%e = \frac{S_0 - S_f}{S_0} \cdot 100 = \frac{50.26 - 30.19}{50.26} \cdot 100 = 39.93\%$$

El alargamiento de rotura será:

$$\%E = \frac{L_f - L_0}{L_0} \cdot 100 = \frac{30.7 - 25}{25} \cdot 100 = 22.8\%$$

Ejercicio n° 74. Tensión Selectividad.

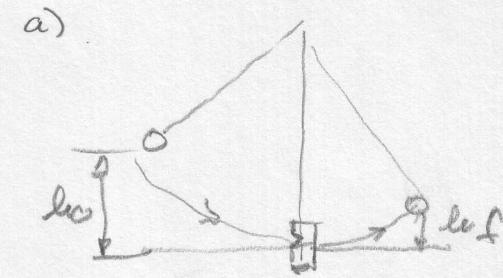
Datos

$$m = 30 \text{ kg}$$

$$l_{\text{c}} = 1 \text{ m}$$

$$S = 80 \text{ mm}^2$$

$$l_{\text{ef}} = 60 \text{ cm}$$



$$W = mg(l_{\text{c}} - l_{\text{ef}}) = 30 \cdot 9,8 \cdot (1 - 0,6) = 117,6 \text{ N}$$

$$\text{b)} \quad p = \frac{W}{S} = \frac{117,6}{80 \cdot 10^{-6}} = 147 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$80 \text{ mm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \text{ m}^2} = 80 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Ejercicio n° 75. Ejercicios Selectividad.

Datos :

$$S = 10 \times 8 = 80 \text{ mm}^2$$

$$W = 180 \text{ J.}$$

$$m = 30 \text{ kg}$$

$$h_0 = 102 \text{ cm}$$

b) $W = mgh_0 - mgh_f \Rightarrow$

$$\frac{W}{mg} = h_0 - h_f \Rightarrow h_f = h_0 - \frac{W}{mg}$$

$$h_f = 102 - \frac{180}{30 \cdot 9.8} = 0'40 \text{ m}$$

$$E_f = mgh_f = 30 \cdot 9.8 \cdot 0'4 = 294 \text{ J.}$$

a) $E_0 = mgh_0 = 30 \cdot 9.8 \cdot 102 = 299'88 \text{ J.}$

==

Ejercicio N° 76. Bisección Selectividad.

Datos :

$$D = 5 \text{ mm.}$$

$$k = 30$$

$$d = 2 \text{ mm}$$

a) Dureza Brinell.

$$F = k D^2 = 30 \cdot 5^2 = 750 \text{ kp.}$$

$$HB = \frac{2F}{\pi D [D - \sqrt{D^2 - d^2}]} = \frac{2 \cdot 750}{\pi \cdot 5 [5 - \sqrt{5^2 - 2^2}]} = 228'76 \frac{\text{kp}}{\text{mm}^2}$$

b)

$$f = \frac{1}{2} [D - \sqrt{D^2 - d^2}] = \frac{1}{2} [5 - \sqrt{5^2 - 2^2}] = 0'208 \text{ mm.}$$

Ejercicio nº 7.7 Deseños Selectividad.

Datos

$$E = 210 \text{ GPa}$$

$$\sigma_E = 250 \text{ MPa}$$

$$\sigma_u = 400 \text{ MPa}$$

$$L_0 = 50 \text{ mm}$$

$$D_0 = 12 \text{ mm}$$

a) Cálculo de la carga a la que empezará la deformac. plástica:

$$\sigma_E = \frac{F}{S_0} \Rightarrow F = \sigma_E \cdot S_0 = 250 \cdot 113'09 = \\ = 28274'33 \text{ N.}$$

$$S_0 = \pi \frac{D_0^2}{4} = \frac{\pi \cdot 12^2}{4} = 113'09 \text{ mm}^2$$

la Carga máxima será F_{\max} .

Suponemos $\sigma_u \approx \sigma_R$

$$F_{\max} = \sigma_u \cdot S_0 = 400 \cdot 113'09 = 45238'93 \text{ N.}$$

$$b) \quad \sigma_E = \epsilon \cdot E \Rightarrow \epsilon = \frac{\sigma_E}{E} = \frac{250 \cdot 10^6}{210 \cdot 10^9} = 119 \cdot 10^{-3}$$

Será la deformac. unitaria.

Ejercicio N° 78. ensayos Selectividad.

Datos

Charpy

$$m = 18'5 \text{ kg}$$

$$h_0 = 1'2 \text{ m}$$

$$S = 80 \text{ mm}^2 = 0'8 \text{ cm}^2$$

$$h_f = 0'65 \text{ cm}$$

a)

$$P = kcv = \frac{W}{S} = \frac{99'715}{0'8} = 124'64 \text{ J/cm}^2$$

$$\begin{aligned} W &= mg(h_0 - h_f) = 18'5 \cdot 9'8 (1'2 - 0'65) = \\ &= 99'715 \text{ J} \end{aligned}$$

b) La energía sobrante será:

$$E_f = mg h_f = 18'5 \cdot 9'8 \cdot 0'65 = 117'845 \text{ J}$$

Ejercicio n° 20 . Eusayos . Selectividad

Datos

Rockwell B

$$F_0 = 10 \text{ kp}$$

$$h_0 = 0'10 \text{ mm}$$

$$F_1 = 90 \text{ kp}$$

$$F = F_0 + F_1 = 100 \text{ kp}$$

$$h_p = 0'150 \text{ mm}$$

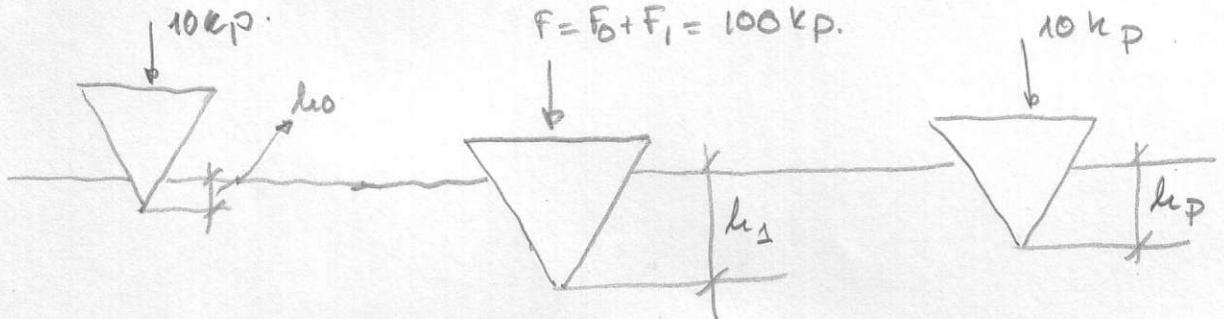
a) Profundidad de la huella

$$e = \frac{h_p - h_0}{0'002} = \frac{0'150 - 0'10}{0'002} = \frac{0'14}{0'002} = 7$$

$$+IR_B = 130 - e = 130 - 7 = 123 \text{ unidades}$$

Rockwell B

Descripción del ensayo.



Ejercicio n° 81. Select. ensayos.

Datos

E. Brinell

$$K_{AC} = 30$$

$$K_{AL} = 5$$

$$D_1 = 5 \text{ mm}$$

$$D_2 = 2.5 \text{ mm}$$

$$F_A = 125 \text{ kp.}$$

$$F_B = 187.5 \text{ kp.}$$

$$F_C = 250 \text{ kp.}$$

$$\text{a) } F_{ACERO} = K_1 \cdot D_1^2 = 30 \cdot 5^2 = 750 \text{ kp}$$

$$F'_{ACERO} = K_1 \cdot D_2^2 = 30 \cdot (2.5)^2 = 187.5 \text{ kp}$$

Carga 187.5 kp

Diámetro 2.5 mm

$$\text{b) } F_{AL} = K_2 \cdot D_1^2 = 5 \cdot 5^2 = 125 \text{ kp.}$$

$$F'_{AL} = K_2 \cdot D_2^2 = 5 \cdot (2.5)^2 = 31.25 \text{ kp.}$$

Carga 125 kp.

Diámetro 5 mm

Ejercicio N° 82. Ensayos Selectividad.

Datos

$$S = 10 \times 8 = 80 \text{ mm}^2$$

$$m = 20 \text{ kg}$$

$$l_{h0} = 1 \text{ m}$$

$$l_{hf} = 0'85 \text{ m}$$

a) La energía absorbida en la rotura será:

$$W = mg (l_{h0} - l_{hf}) = 20 \cdot 9,8 (1 - 0'85) = \\ = 29'4 \text{ J.}$$

b) La Resiliencia será:

$$\rho = kcv = \frac{W}{S} = \frac{29'4}{0'8} = 36'75 \text{ J/mm}^2.$$

Ejercicio nº 83. Ensayos Selectividad.

Datos

$$S = 10 \times 18 = 80 \text{ mm}^2 = 0'8 \text{ cm}^2$$

$$W = 180 \text{ J}$$

$$\mu = 30 \text{ kg}$$

$$h_0 = 102 \text{ cm} = 1'02 \text{ m}$$

$$\text{a) } E_0 = \mu g h_0 = 30 \cdot 9'8 \cdot 1'02 = \\ = 299'88 \text{ J}$$

$$\text{b) } h_f = ?$$

$$E_0 = W + E_f \Rightarrow$$

$$E_f = E_0 - W = 299'88 - 180 = 119'885$$

$$E_f = \mu g h_f \Rightarrow h_f = \frac{E_f}{\mu g} = \frac{119'88}{30 \cdot 9'8} = 0'407 \text{ m}$$

$$h_f = 40'77 \text{ cm}.$$

Ejercicio n° 84. Esfuerzos Selectividad.

Datos

$$E = 120 \text{ GPa}$$

$$\sigma_E = 250 \text{ MPa}$$

$$S = 10 \text{ mm}^2$$

$$L = 100 \text{ cm}$$

$$F = 1500 \text{ N}$$

a) Calculamos la tensión de trabajo:

$$\sigma_t = \frac{F}{S} = \frac{1500}{10} = 150 \text{ MPa.}$$

Como $\sigma_t < \sigma_E \Rightarrow$ recuperará la long.
inicial

b)

$$\sigma_t = E \cdot \epsilon \Rightarrow \epsilon = \frac{\sigma_t}{E} = \frac{150 \cdot 10^6}{120 \cdot 10^9} = 1'25 \cdot 10^{-3}$$

Ejercicio nº 85. Ensayos Selectividad.

Datos : ensayo Bonnell

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$K = 10$$

$$d = 25 \text{ mm}$$

a)

$$F = K \cdot D^2 = 10 \cdot 10^2 = 1000 \text{ kp}$$

$$HB = \frac{2F}{\pi D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})} = \frac{2 \cdot 1000}{\pi \cdot 10 \cdot (10 - \sqrt{10^2 - 25^2})} =$$

$$= \frac{2000}{9975} = 200'48 \frac{\text{kp}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{b) } HB = \frac{2F}{\pi D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \Rightarrow (D - \sqrt{D^2 - d^2}) = \frac{2F}{HB \cdot \pi D} = \frac{2 \cdot 300}{300 \cdot \pi \cdot 10}$$

$$HB = 300$$

$$F = 300 \text{ kp}$$

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$= 0'10610 \Rightarrow$$

$$D - \sqrt{D^2 - d^2} = 0'10610$$

$$D - 0'10610 = \sqrt{D^2 - d^2}$$

$$9'893896 = \sqrt{D^2 - d^2}$$

$$97'889192 = D^2 - d^2$$

$$d^2 = D^2 - 97'889192$$

$$d = \sqrt{100 - 97'889192} = 1'45 \text{ mm}$$

Ejercicio N° 86 Esfuerzos . Selectividad

Datos: 630 Hv 50 kp.

$$H_v = 630$$

$$F = 50 \text{ kp.}$$

a) Cálculo del la diagonal de la llanta:

$$H_v = 1'854 \cdot \frac{F}{d^2} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{1'854 \cdot F}{H_v}} = \sqrt{\frac{1'854 \cdot 50}{630}}$$

$$d = 0'3836 \text{ mm.}$$

\approx

b) $H_v = 1'854 \frac{F}{d^2} = 1'854 \cdot \frac{20}{0'5^2} = 148'32 \frac{\text{kp}}{\text{mm}^2}$

Ejercicio n° 87 . Escaños Selectividad .

Datos

Escaños de tracción

$$d = 6 \text{ mm}$$

$$L = 30 \text{ mm}$$

ΔL (mm)	F (kN)
0	0
0'023	1'72
0'032	2'30
0'048	3'49
0'210	7'07
0'900	8'58
1'200	7'63

a) La sección será :

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = 28'27 \text{ mm}^2$$

$$28'27 \text{ mm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \text{ mm}^2} = 2'827 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

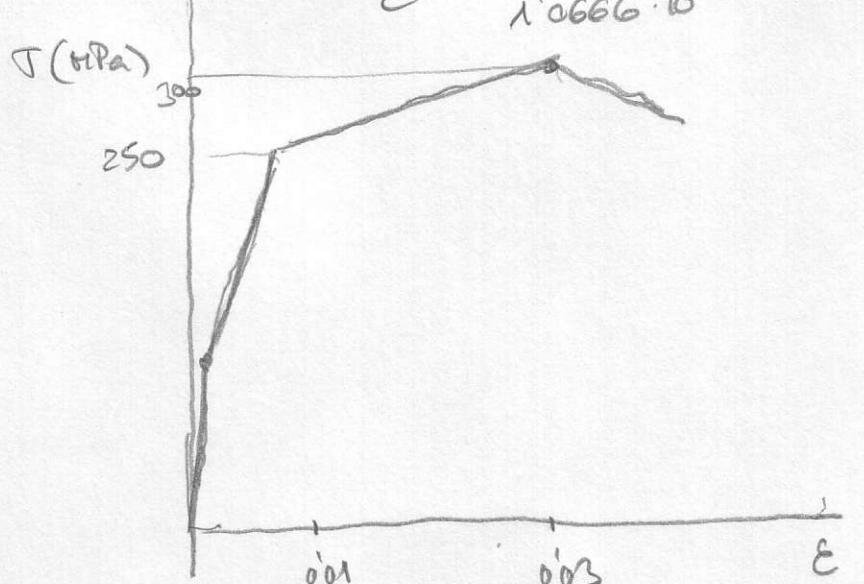
$$\tau = \frac{F}{S}$$

0	0
$7'666 \cdot 10^{-4}$	60'84 MPa
$1'0666 \cdot 10^{-3}$	81'35 MPa
$1'6 \cdot 10^{-3}$	123'45 MPa
$7 \cdot 10^{-3}$	250'08 MPa
0'03	303'50 MPa
0'04	269'89 MPa.

Calcularemos el módulo de elasticidad E . Para ello elegiremos un par de valores de la zona proporcional, por ejemplo:

$$\epsilon = 1'0666 \cdot 10^{-3}, \tau = 81'35 \text{ MPa}$$

$$\tau = E \cdot \epsilon \Rightarrow E = \frac{\tau}{\epsilon} = \frac{81'35 \cdot 10^6}{1'0666 \cdot 10^{-3}} = 76'26 \text{ GPa}$$



Ejercicio N° 88. Ensayos. Selectividad.

Datos

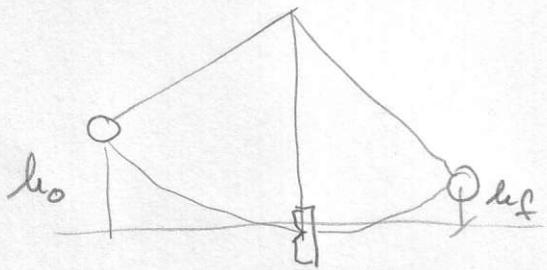
Ensayo Charpy.

$$m = 22 \text{ kg}$$

$$h_0 = 1 \text{ m.}$$

$$S = 10 \times 28 = 80 \text{ cm}^2 = 80 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$h_f = 67 \text{ cm} = 0'67 \text{ m.}$$



$$\text{a) } W = mgh_0 = 22 \cdot 9'8 (1 - 0'67) = 71'148 \text{ J}$$

$$\text{b) } p = \frac{W}{S} = \frac{71'148}{80 \cdot 10^{-2}} = 88'935 \frac{\text{J}}{\text{cm}^2}$$

$$E_{p_0} = m \cdot g \cdot h_0 = 22 \cdot 9'8 \cdot 1 = 215'6 \text{ J}$$

$$E_C = \frac{1}{2} mu^2 \Rightarrow u = \sqrt{\frac{2Ec}{m}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 215'6}{22}} = 4'427 \text{ m/s.}$$

Ejercicio N° 89. Desayos. Selectividad.

Datos

$$S = 2'5 \text{ cm} \times 2'5 \text{ cm}$$

$$F_E = 12 \text{ kN}$$

$$F_{\text{máx}} = 19'2 \text{ kN}$$

$$E = 10 \text{ GPa}$$

a) Cálculo del límite elástico

$$\sigma_E = \frac{F_E}{S} = \frac{12 \cdot 10^3}{6'25 \cdot 10^{-4}} = 19'2 \text{ MPa}$$

$$S = 2'5 \cdot 2'5 = 6'25 \text{ cm}^2, \frac{10^6 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 6'25 \cdot 10^2 \text{ mm}^2 = 625 \text{ mm}^2$$

Cálculo de la tensión de Rotura:

$$\sigma_R = \frac{F_{\text{máx}}}{S} = \frac{19'2 \cdot 10^3}{625} = 30'72 \text{ MPa}$$

b) El Alargamiento unitario

$$\sigma = E \cdot \epsilon \Rightarrow \epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{19'2 \cdot 10^6}{10 \cdot 10^9} = 1'92 \cdot 10^{-3}$$

Ejercicio N° 90. Esfuerzos. Selectividad.

Datos

Esfuerzo. Vickers

$F = 120 \text{ kp.}$

$d = 1.125 \text{ mm.}$

$$\text{a)} \quad H_V = 1'854 \cdot \frac{F}{d^2} = 1'854 \cdot \frac{120}{(1.125)^2} = \\ = 175'786 \frac{\text{kP}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{b)} \quad H_V = 1'854 \cdot \frac{F}{d^2} \Rightarrow d = \sqrt{1'854 \cdot \frac{F}{H_V}} = \sqrt{1'854 \cdot \frac{60}{175'786}} = \\ = 0'7954 \text{ mm.}$$

Ejercicio N° 98. Eusejos. Selectividad.

Datos

$$E = 100 \text{ GPa}$$

$$\sigma_E = 220 \text{ MPa}$$

$$S = 12 \text{ mm}^2$$

$$L = 80 \text{ cm}$$

$$F = 1500 \text{ N}$$

a) La deformación unitaria en esas condiciones

la tensión de trabajo será:

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{1500}{12} = 125 \text{ MPa} < \sigma_E \Rightarrow \text{Forma elástica}$$

Recuperará su forma original.

$$\text{Pues } \sigma = E \cdot \epsilon \Rightarrow \epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{125 \cdot 10^6}{100 \cdot 10^9} = 125 \cdot 10^{-3}$$

b) $F' = 75 \text{ kN}$

$$\sigma' = \frac{F'}{S} \Rightarrow S = \frac{F'}{\sigma'} = \frac{75 \cdot 10^3}{220} = 340'90 \text{ mm}^2$$

$$\text{Pues } S = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 340'9}{\pi}} = 20'83 \text{ mm}$$

Ejercicio nº 92. Ensayos Selectividad

Datos

Ensayo Vickers

$$d = 0'63 \text{ mm}$$

$$H_V = 140 \text{ kp/mm}^2$$

a) Cálculo de la carga (N)

Sabemos que:

$$H_V = 1'854 \cdot \frac{F}{d^2} \Rightarrow F = \frac{H_V \cdot d^2}{1'854} =$$

$$= \frac{140 \cdot (0'63)^2}{1'854} = 29'97 \text{ kp}$$

$$29'97 \text{ kp} \cdot \frac{9'8 \text{ N}}{1 \text{ kp}} = \underline{\underline{293'714 \text{ N}}}$$

b) $H_V = 1'854 \cdot \frac{F}{d^2} \Rightarrow d = \sqrt{1'854 \cdot \frac{F}{H_V}} = \sqrt{1'854 \cdot \frac{50}{140}} = 0'81 \text{ mm}$

Ejercicio N° 93. Ensayos. Selectividad.

Datos:

$$L = 25 \text{ m}$$

$$S = 6 \text{ mm} \times 08 \text{ mm}$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

$$F = 60 \text{ N}$$

a) Calculamos la sección de la barra metálica.

$$S = 6 \times 0.8 = 4.8 \text{ mm}^2$$

Sabemos que $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$ luego

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{60}{4.8} = 12.5 \text{ MPa}$$

b) El Alargamiento

La tensión de trabajo será: $\sigma = 12.5 \text{ MPa}$.

$$\text{Puesto } \sigma = E \cdot \epsilon \Rightarrow \epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{12.5 \cdot 10^6}{210 \cdot 10^9} = 5.952380 \cdot 10^{-5}$$

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow \Delta l = \epsilon \cdot l_0 = 1.488 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1.488 \text{ mm.}$$

Ejercicio N° 94. Ensayos Selectividad

Datos

$$m = 20'4 \text{ kg}$$

$$l_0 = 1'5 \text{ m}$$

$$S = 0'8 \text{ cm}^2$$

$$l_{ef} = 60 \text{ cm}$$

$$\text{a) } E_f = m g l_{ef} = 20'4 \cdot 9'8 \cdot 0'6 = 119'952 \text{ J}$$

b) La resistencia será:

$$P = \frac{W}{S} = \frac{179'928}{0'8} = 224'91 \text{ J/cm}^2$$

$$W = m g (l_0 - l_{ef}) = 20'4 \cdot 9'8 (1'5 - 0'6) = 179'928$$

Si queremos expresar el resultado en el SI:

$$224'91 \frac{\text{J}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 224'91 \cdot 10^4 \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$