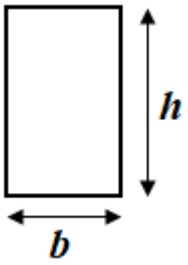
# تمارين حول الاجهادات



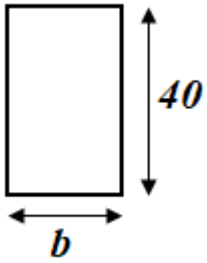

**التمرين الأول :** تحقق من مقاومة الرافدة حيث $(b \times h) = (20 \times 50)\ cm^2$

$Mf^{max} = 24\ tf.m$ و $\overline{\sigma} = 300\ kgf/cm^2$

**الحل :**

$\sigma^{max} = \frac{6 \cdot Mf^{max}}{b \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 24 \cdot 10^5}{20 \cdot 50^2} = 288\ kg/cm^2 \leq \overline{\sigma} = 300 kgf/cm^2$ و منه شرط المقاومة محقق.

---



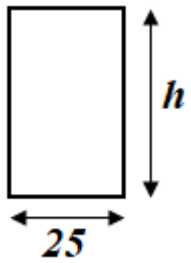

**التمرين الثاني :** حدد البعد b حيث:

$Mf^{max} = 45\ Kn.m$ و $\overline{\sigma} = 120\ daN/cm^2$

**الحل :**

$\sigma^{max} = \frac{6 \cdot Mf^{max}}{b \cdot h^2} \leq \overline{\sigma} \Rightarrow b > \frac{6 \cdot Mf^{max}}{h^2 \cdot \overline{\sigma}} = \frac{6 \cdot 45 \cdot 10^4}{40^2 \cdot 120} = 14,06\ cm$ نأخذ $b = 15\ cm$

---



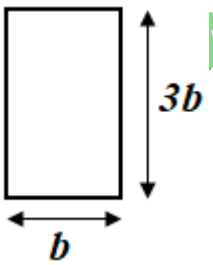

**التمرين الثالث :** حدد البعد h حيث :

$Mf^{max} = 18\ tf.m$ و $\overline{\sigma} = 200\ daN/cm^2$

**الحل :**

$\sigma^{max} = \frac{6 \cdot Mf^{max}}{b \cdot h^2} \leq \overline{\sigma} \Rightarrow h \geq \sqrt[2]{\frac{6 \cdot Mf^{max}}{b \cdot \overline{\sigma}}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 18 \cdot 10^5}{25 \times 200}} = 46.48\ cm$ نأخذ $h = 50\ cm$

---




**التمرين الرابع :** حدد البعدين b و h حيث :

$Mf^{max} = 42\ Kn.m$ و $\overline{\sigma} = 150\ Kgf/cm^2$

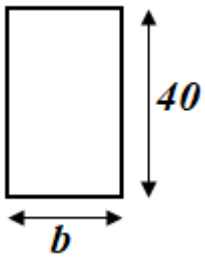
**الحل :**

$\sigma^{max} = \frac{6 \cdot Mf^{max}}{b \cdot h^2} = \frac{6 \cdot Mf^{max}}{b \cdot (3b)^2} = \frac{6 \cdot Mf^{max}}{9 \cdot b^3} \leq \overline{\sigma} \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{2 \cdot Mf^{max}}{3 \cdot \overline{\sigma}}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 42 \cdot 10^4}{3 \cdot 150}} = 14,09\ cm$

نأخذ $b = 15\ cm$ و $h = 45\ cm$

---

**التمرين الخامس :** حدد البعد $b$ حيث :




$Mf^{max} = 42\ Kn.m$ و $\bar{\sigma} = 150\ Kg/cm^2$

$T^{max} = 180\ kn$ و $\bar{\tau} = 80\ kg/Cm^2$

**الحل :**

* الاجهاد الناظمي : $\sigma^{max} = \frac{6 \cdot Mf^{max}}{b \cdot h^2} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow b \geq \frac{6 \cdot Mf^{max}}{h^2 \cdot \bar{\sigma}} = \frac{6 \cdot 42 \cdot 10^4}{50^2 \cdot 150} = 6.72\ cm \rightarrow b \geq 6.72\ cm$

* الاجهاد المماسي : $\tau^{max} = \frac{3 \cdot T^{max}}{2 \cdot (b \cdot h)} \leq \bar{\tau} \Rightarrow b \geq \frac{3 \cdot T^{max}}{2 \cdot h \cdot \bar{\tau}} = \frac{3 \cdot 180 \cdot 10^2}{2 \cdot 40 \cdot 80} = 8.44\ cm \rightarrow b \geq 8.44\ cm$

نأخذ $b = 10cm$

---

**التمرين السادس :** حدد المجنب الذي يحقق المقاومة لرافدة من نوع مجنب IPE حيث :

$Mf^{max} = 28\ Kn.m$ و $\bar{\sigma} = 1600\ Kg/Cm^2$

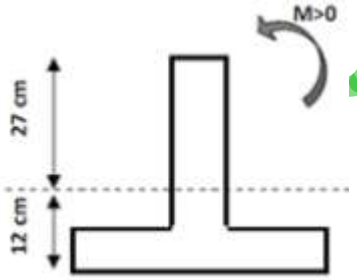
| IPE | h(mm) | b(mm) | a(mm) | e(mm) | $W_{xx}=I_{xx}/v(cm^3)$ | $S(cm^2)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 140 | 140 | 73 | 4.7 | 6.9 | 77.3 | 16.4 |
| 160 | 160 | 82 | 5.0 | 7.4 | 109 | 20.1 |
| 180 | 180 | 91 | 5.3 | 8 | 146 | 23.9 |
| 200 | 200 | 100 | 5.6 | 8.5 | 194 | 28.5 |
| 220 | 220 | 110 | 5.9 | 9.2 | 252 | 33.4 |

**الحل :**

$\sigma^{max} = \frac{Mf^{max}}{W_{xx}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow W_{xx} \geq \frac{Mf^{max}}{\bar{\sigma}} = \frac{28.10^4}{1600} = 175\ cm^3$ نختار المجنب $IPE = 200 \quad W_{xx} = 194\ cm^3$

---

**التمرين السابع :** مجنب عل شكل حرف T مقلوب كما في الشكل




احسب الاجهاد
-الناظمي الاعظمي للشد.
- احسب الاجهاد الناظمي الاعظمي للانضغاط.
يعطى : $Mf^{max} = 45\ kN.m$ و $I_{xx} = 36000\ cm^4$

**الحل :**

العزم موجب و منه الالياف العلوية في حالة انضغاط و الالياف السفلية في حالة شد.

الاجهاد الناظمي الاعظمي للشد : $\sigma_T^{max} = \frac{Mf^{max}}{I_{xx}} \times y_2 = \frac{45.10^4}{36000} \times 12 = 150\ daN/cm^2$

الاجهاد الناظمي الاعظمي للانضغاط : $\sigma_c^{max} = \frac{Mf^{max}}{I_{xx}} \times y_1 = \frac{45.10^4}{36000} \times 27 = 337.5\ daN/cm^2$

تقني رياضي - هندسة مدنية