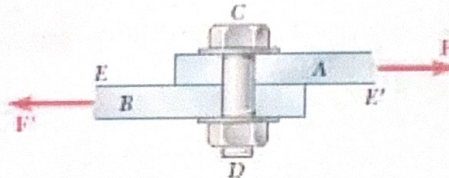


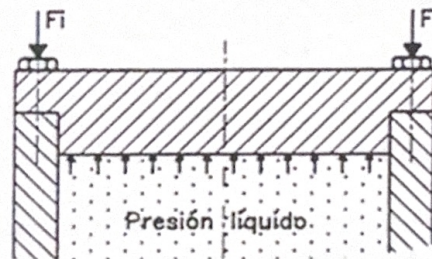
ELEMENTOS DE UNIÓN

EJERCICIOS

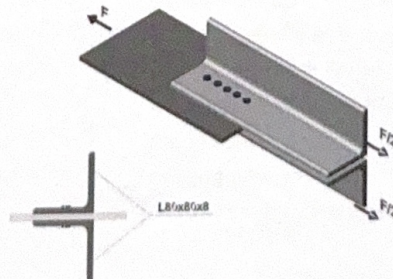
1. Calcula la precarga que se debe aplicar a un tornillo hexagonal M16x50 DIN933 - 8.8.
2. Calcula el par de apriete del tornillo cilíndrico M10x35 DIN912 - 12.9 ($\mu=0,18$).
3. ¿Qué diámetro de tornillo se necesita para precargar a 72'45 kN, siendo la calidad de 10.9?
4. La siguiente unión se utiliza para unir dos chapas de metal. Sabiendo que los tornillos que se están utilizando son M10 DIN 912 - 10.9, el coeficiente de fricción es 0,22 y la fuerza F es 180 kN, ¿cuántos tornillos se deben utilizar para que no se rompan? ¿y para que no se deformen?



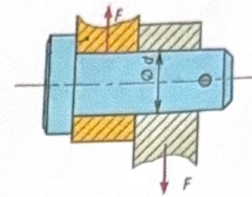
5. En la siguiente figura, se puede observar un tanque circular con un radio de 22cm, cuyo líquido en su interior ejerce una presión de $2,2 \times 10^6$ Pa. Sabiendo que los tornillos M10 DIN 912 pueden soportar 441 N/mm^2 , ¿resistirá el sistema utilizando 4 tornillos? Y si utilizamos 9 tornillos, ¿qué métrica debería ser la mínima?



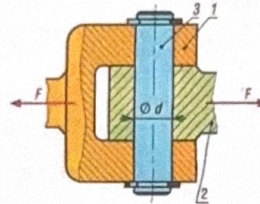
6. Sabiendo que los tornillos que se están utilizando son M16 DIN 912 - 8.8 y la fuerza aplicada de 440 kN, ¿cuántos tornillos debemos utilizar para no romperlos? ¿Cuál será la precarga para la unión si el coeficiente de fricción es de 0'18? ($A_s = 14,052 \text{ mm}$)



7. En la siguiente figura tenemos una unión con pasador que debe soportar una fuerza (F) de 5000 N. Sabiendo que la resistencia máxima del material es de 5 MPa, calcula el diámetro del pasador.

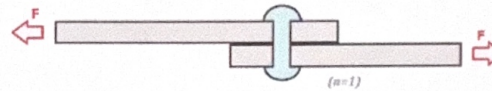


8. La articulación que se muestra en la siguiente figura, asegura la unión de la chapa 1 y el tirante 2, a través del eje 3. La tensión máxima a cortadura es de 80MPa. Calcula la fuerza máxima que puede soportar (F), si el diámetro es de 50mm.

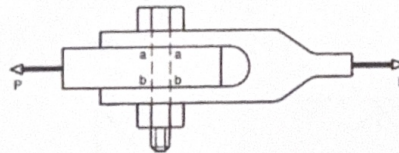


9. Calcula la fuerza máxima que se puede aplicar al siguiente sistema para que el remache no se rompa. Realiza el cálculo para los siguientes casos:

- a) $d_1=12 - 8.8 - \mu=0,2$
- b) $d_1=12 - 12.9 - \mu=0,2$
- c) $d_1=8 - 10.9 - \mu=0,2$
- d) $d_1=8 - 12.9 - \mu=0,1$
- e) $d_1=10 - 8.8 - \mu=0,1$



10. Calcula el diámetro del tornillo de la siguiente unión, siendo $P= 60kN$ y $\sigma_t = 47 MPa$.



11. Tenemos un tanque circular donde el líquido interior ejerce una presión de 2'1MPa. Responde a los siguientes puntos:

- f) Sabiendo que los tornillos son de M12 DIN 912 y pueden soportar 360MPa, ¿resistirá el sistema usando 4 tornillos?
- g) Cambiando el tamaño de los tornillos a M8 ($\sigma_t = 360 MPa$ se mantiene) y bajamos la presión a 1'6MPa, ¿Cuántos tornillos se necesitan?
- h) Si se utilizan tornillos de M20 en lugar de M8 para soportar la presión de 1'6MPa, ¿cuántos tornillos se necesitan?
- i) Por último, si se utilizan 8 tornillos con una resistencia máxima a tracción de 441MPa y se quiere soportar una presión de 2'1MPa, ¿de qué métrica deben ser?

