



مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

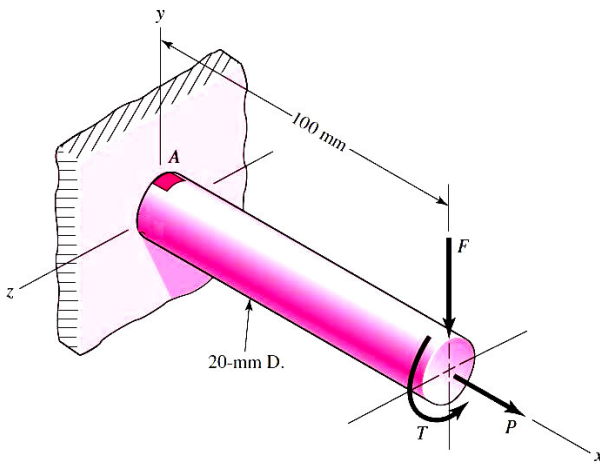
کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام می‌گیرد.

جداول مورد نیاز در انتهای سوالات میباشد.

۱- میله ای به قطر ۲۰ میلی متر، تحت بارهای $P=8\text{KN}$ ، $F=0.55\text{KN}$ و گشتاور $T=30\text{N.M}$ قرار دارد. ضریب اطمینان را در نقطه A بر اساس تئوری انرژی واپیچش (ون میسز) به دست آورید. جنس فولاد AISI1006 نورد سرد شده و استحکام تسلیم آن 280MPa می باشد.

(۳.۵ نمره)



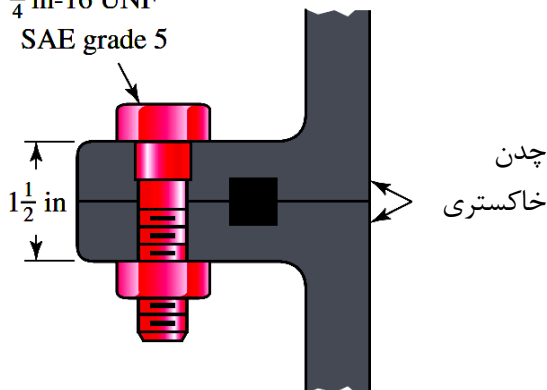
۲- در شکل، مقطعی از یک اتصال آب بندی را می بینید، که مدول الاستیسیته پیچ $E=16 \times 10^6 \text{Psi}$ است. ضخامت دو عضو برابر با یکدیگر است.

الف) اگر از واشر در این سیستم استفاده نشود و ارتفاع مهره مورد استفاده 0.5in باشد. ابعاد پیچ را طراحی کنید.

ب) مقدار سفتی پیچ و عضو K_b و K_m و همچنین C (درصدی از بار خارجی که پیچ می تواند تحمل کند) را به دست آورید.

$\frac{3}{4}$ in-16 UNF
SAE grade 5

(۳.۵ نمره)



توضیح:

مشخصات پیچ و ضرایب A و B را از جداول ضمیمه به دست آورید.

$$\frac{k_m}{Ed} = A \exp(Bd/l)$$



مجاز است.

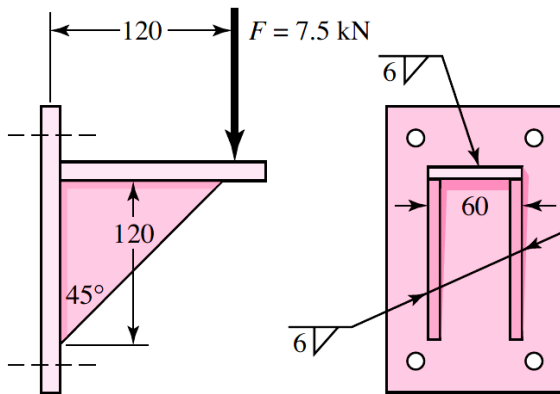
ماشین حساب

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۳- تنش برشی مجاز برای قطعه جوشکاری شده در شکل ۱۲۰MPa است. ضریب اطمینان برای بار استاتیک F را به دست آورید. اندازه ها در شکل بر حسب میلیمتر هستند. (از اطلاعات ضمیمه شده استفاده کنید.)

(۳.۵ نمره)



۴- میله ای به قطر 1.5in از فولاد سرد کشیده AISI1050 ساخته شده است. این قطعه باید در برابر یک بار کششی متغیر که از صفر تا 16Kpsi نوسان می کند، مقاومت کند. حد دوام پس از اعمال ضرایب تصحیح حد دوام در عمر نامحدود 34.3kpsi است. با توجه به شکل خاص قطعه، ضریب تمرکز تنش خستگی، $k_f=1.85$ برای عمر نامحدود به کار می رود. ضریب اطمینان برای مقابله با خستگی و تسلیم در نخستین سیکل تنش را با استفاده از مکان هندسی خستگی گربیر به دست آورید و بر روی نمودار نمایش دهید. (از اطلاعات ضمیمه شده استفاده کنید)

$$S_{ut}=100 \text{ kpsi}, S_y=84 \text{ kpsi}$$

(۳.۵ نمره)



مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

ضمیمه مربوط به سوال ۲:

قطر و مساحت پیچ‌های دنده درشت و دنده ریز در سیستم یکبارچه امریکایی.

پیچ‌های دنده ریز - UNF			پیچ‌های دنده درشت - UNC			قطر بزرگ اسمی, in	نماد اندازه
سطح قطر کوچک, A_1 in^2	سطح تنش کششی, A_2 in^2	دنده بر اینچ N	سطح قطر کوچک, A_1 in^2	سطح تنش کششی, A_2 in^2	دنده بر اینچ N		
۰,۰۰۱۵۱	۰,۰۰۱۸۰	۸۰				۰,۰۶۰۰	۰
۰,۰۰۲۳۷	۰,۰۰۲۷۸	۷۲	۰,۰۰۲۱۸	۰,۰۰۲۶۳	۶۴	۰,۰۷۳۰	۱
۰,۰۰۳۳۹	۰,۰۰۳۹۴	۶۴	۰,۰۰۳۱۰	۰,۰۰۳۷۰	۵۶	۰,۰۸۶۰	۲
۰,۰۰۴۵۱	۰,۰۰۵۲۳	۵۶	۰,۰۰۴۰۶	۰,۰۰۴۸۷	۴۸	۰,۰۹۹۰	۳
۰,۰۰۵۶۶	۰,۰۰۶۶۱	۴۸	۰,۰۰۴۹۶	۰,۰۰۶۰۴	۴۰	۰,۱۱۲۰	۴
۰,۰۰۷۱۶	۰,۰۰۸۸۰	۴۴	۰,۰۰۶۷۲	۰,۰۰۷۹۶	۴۰	۰,۱۲۵۰	۵
۰,۰۰۸۷۴	۰,۰۱۰۱۵	۴۰	۰,۰۰۷۴۵	۰,۰۰۹۰۹	۳۲	۰,۱۳۸۰	۶
۰,۰۱۲۸۵	۰,۰۱۴۷۴	۳۶	۰,۰۱۱۹۶	۰,۰۱۴۰	۳۲	۰,۱۶۴۰	۸
۰,۰۱۷۵	۰,۰۲۰۰	۳۲	۰,۰۱۴۵۰	۰,۰۱۷۵	۲۴	۰,۱۹۰۰	۱۰
۰,۰۲۲۶	۰,۰۲۵۸	۲۸	۰,۰۲۰۶	۰,۰۲۴۲	۲۴	۰,۲۱۶۰	۱۲
۰,۰۳۲۶	۰,۰۳۶۴	۲۸	۰,۰۲۶۹	۰,۰۳۱۸	۲۰	۰,۲۵۰۰	$\frac{1}{4}$
۰,۰۵۲۴	۰,۰۵۸۰	۲۴	۰,۰۴۵۴	۰,۰۵۲۴	۱۸	۰,۳۱۲۵	$\frac{5}{16}$
۰,۰۸۰۹	۰,۰۸۷۸	۲۴	۰,۰۶۷۸	۰,۰۷۷۵	۱۶	۰,۳۷۵۰	$\frac{3}{8}$
۰,۱۰۹۰	۰,۱۱۸۷	۲۰	۰,۰۹۳۳	۰,۱۰۶۳	۱۴	۰,۴۳۷۵	$\frac{7}{16}$
۰,۱۴۸۶	۰,۱۵۹۹	۲۰	۰,۱۲۵۷	۰,۱۴۱۹	۱۳	۰,۵۰۰۰	$\frac{1}{2}$
۰,۱۸۹	۰,۲۰۳	۱۸	۰,۱۶۲	۰,۱۸۲	۱۲	۰,۵۶۲۵	$\frac{9}{16}$
۰,۲۴۰	۰,۲۵۶	۱۸	۰,۲۰۲	۰,۲۲۶	۱۱	۰,۶۲۵۰	$\frac{5}{8}$
۰,۳۵۱	۰,۳۷۳	۱۶	۰,۳۰۲	۰,۳۳۴	۱۰	۰,۷۵۰۰	$\frac{3}{4}$
۰,۴۸۰	۰,۵۰۹	۱۴	۰,۴۱۹	۰,۴۶۲	۹	۰,۸۷۵۰	$\frac{7}{8}$
۰,۶۲۵	۰,۶۶۳	۱۲	۰,۵۵۱	۰,۶۰۶	۸	۱,۰۰۰۰	۱
۱,۰۲۴	۱,۰۷۳	۱۲	۰,۸۹۰	۰,۹۶۹	۷	۱,۲۵۰۰	$\frac{1}{3}$
۱,۵۲۱	۱,۵۸۱	۱۲	۱,۲۹۴	۱,۴۰۵	۶	۱,۵۰۰۰	$\frac{1}{2}$



مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

ضمیمه مربوط به سوال ۲:

جدول: پارامترهای سفتی برای مواد مختلف

مدول الاستیسیته					
B	A	Mpsi	GPa	ضریب پواسون	ماده
۰٫۶۲۸۷۳	۰٫۷۸۷۱۵	۳۰٫۰	۲۰۷	۰٫۲۹۱	فولاد
۰٫۶۳۸۱۶	۰٫۷۹۶۷۰	۱۰٫۳	۷۱	۰٫۳۳۴	آلومینیم
۰٫۶۳۵۵۳	۰٫۷۹۵۶۸	۱۷٫۳	۱۱۹	۰٫۳۲۶	مس
۰٫۶۱۶۱۶	۰٫۷۷۸۷۱	۱۴٫۵	۱۰۰	۰٫۲۱۱	چدن خاکستری
۰٫۶۲۹۱۴	۰٫۷۸۹۵۲				عبارت کلی



مجاز است.

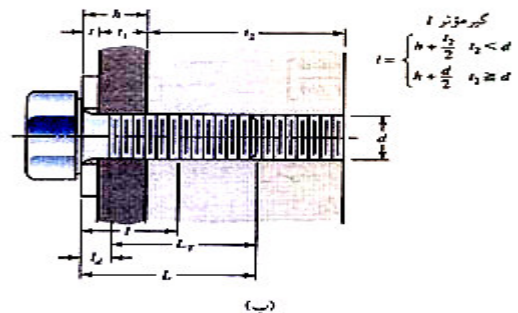
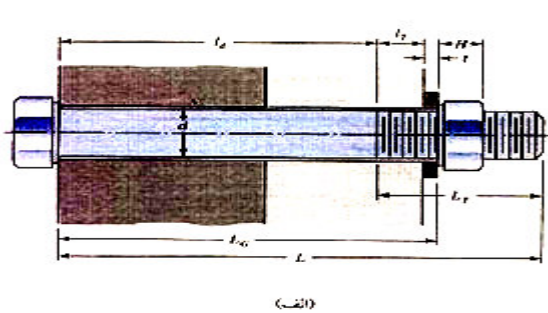
ماشین حساب

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

ضمیمه مربوط به سوال ۲:

دستورالعمل پیشنهادی برای یافتن سفتی عضوهای یک اتصال



$$\text{گیر مؤثر} = \begin{cases} h + t_p / 2, & t_p < d \\ h + d / 2, & t_p > d \end{cases}$$

داده‌ها: قطر پیچ d ، گام p یا تعداد دنده‌ها

$$L_G = \text{ضخامت گیر}$$

یافتن ضخامت و اشر از جدول هـ ۳۲ یا هـ ۳۳

طول رزوه شده L_T برای

پیچ‌های سری اینچی:

$$L_T = \begin{cases} 2D + 1/4in, & L \leq 6in \\ 2D + 1/2in, & L > 6in \end{cases}$$

پیچ‌های سری متریک:

$$L_T = \begin{cases} 2D + 6mm, & L < 125, D \leq 48mm \\ 2D + 12mm, & 125 < L < 200mm \\ 2D + 25mm, & L > 200mm \end{cases}$$

طول اتصال: $L > h + 1/5d$

طول اتصال: $L > L_G + H$

گرد کردن مقادیر با استفاده از جدول هـ ۱۷

$l_d = L - L_T$ طول بخش رزوه نشده مفید:

$l_d = L - L_T$ طول بخش رزوه نشده مفید:

$l_T = l - l_d$ طول بخش رزوه شده مفید:

$l_T = L_G - l_d$ طول بخش رزوه شده مفید:

$A_d = \pi d^2 / 4$ مساحت بخش رزوه نشده:

$A_T = A_t$ مساحت بخش رزوه شده:

$$k_b = \frac{A_d A_t E}{A_d l_t + A_t l_d} \text{ سفتی اتصال}$$



کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از:

ماشین حساب

مجاز است.

ضمیمه مربوط به سوال ۳: جدول خصوصیات خمشی جوشهای گلوبی

خصوصیات خمشی جوشهای گلوبی

واحد گشتاور دور قطبی سطح	مختصات G	مساحت گلوگاه	جوش
$I_u = d^3 / 12$	$\bar{x} = 0$ $\bar{y} = d / 2$	$A = 0.707hd$	
$I_u = \frac{d^3}{6}$	$\bar{x} = b / 2$ $\bar{y} = d / 2$	$A = 1.414hd$	
$I_u = \frac{bd^2}{2}$	$\bar{x} = b / 2$ $\bar{y} = d / 2$	$A = 1.414hd$	
$I_u = \frac{d^2}{12}(6b + d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2b + d}$ $\bar{y} = d / 2$	$A = 0.707h(2b + d)$	
$I_u = \frac{2d^3}{3} - 2d^2\bar{y} + (b + 2d)\bar{y}^2$	$\bar{x} = b / 2$ $\bar{y} = \frac{d^2}{b + 2d}$	$A = 0.707h(b + 2d)$	
$I_u = \frac{d^2}{6}(3b + d)$	$\bar{x} = b / 2$ $\bar{y} = d / 2$	$A = 1.414h(b + d)$	
$I_u = \frac{2d^3}{3} - 2d^2\bar{y} + (b + 2d)\bar{y}^2$	$\bar{x} = b / 2$ $\bar{y} = \frac{d^2}{b + 2d}$	$A = 0.707h(b + 2d)$	
$I_u = \frac{d^2}{6}(3b + d)$	$\bar{x} = b / 2$ $\bar{y} = d / 2$	$A = 1.414h(b + d)$	
$I_u = \pi r^3$		$A = 1.414\pi hr$	



مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

ضمیمه مربوط به سوال ۴:

جدول: معادلات مکان هندسی شکست گربر و لانگر، به همراه مختصات نقطه برخورد آنها در ربع اول

مکان هندسی شکست	مختصات نقطه برخورد
$\frac{S_a}{S_e} + \left(\frac{S_m}{S_{ut}}\right)^2 = 1$ <p>خط بار $r = \frac{S_a}{S_m}$</p>	$S_a = \frac{r^2 S_{ut}^2}{2 S_e} \left[-1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2 S_e}{r S_{ut}}\right)^2} \right]$ $S_m = \frac{S_a}{r}$
$\frac{S_a}{S_y} + \frac{S_m}{S_y} = 1$ <p>خط بار $r = \frac{S_a}{S_m}$</p>	$S_a = \frac{r S_y}{1+r}$ $S_m = \frac{S_y}{1+r}$
$\frac{S_a}{S_e} + \left(\frac{S_m}{S_{ut}}\right)^2 = 1$ $\frac{S_a}{S_y} + \frac{S_m}{S_y} = 1$	$S_m = \frac{S_{ut}^2}{2 S_e} \left[1 - \sqrt{1 + \left(\frac{2 S_e}{S_{ut}}\right)^2 \left(1 - \frac{S_y}{S_e}\right)} \right]$ $S_a = S_y - S_m, r_{crit} = S_a/S_m$

ضریب اطمینان خستگی

$$n_f = \frac{1}{2} \left(\frac{S_{ut}}{\sigma_m}\right)^2 \frac{\sigma_a}{S_e} \left[-1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2 \sigma_m S_e}{S_{ut} \sigma_a}\right)^2} \right]$$