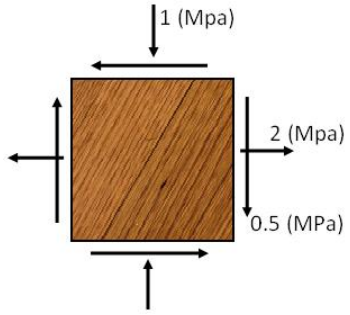
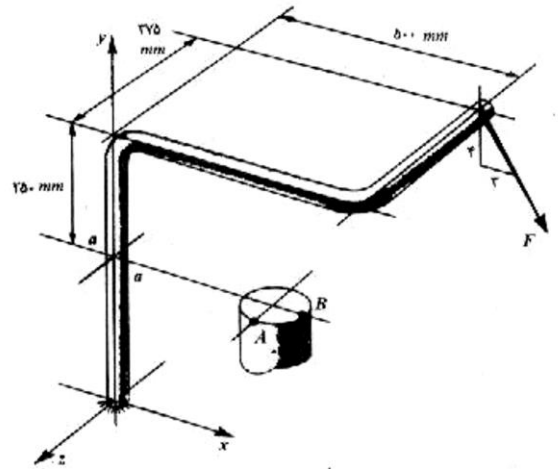
۱) حالت تنش در نقطه‌ای خاص از یک عضو چوبی در شکل نشان داده شده است. امتداد رگه‌ی چوب با افق (محور x) زاویه‌ی $+60°$ می‌سازد. تنش برشی مجاز موازی با رگه‌ی چوب $1\ (MPa)$ است. آیا این حالت تنش، قابل قبول است؟ درستی پاسخ خود را با محاسبه نشان دهید، و نیز تنش‌های اصلی و زاویه‌ی آن‌ها را بیابید.

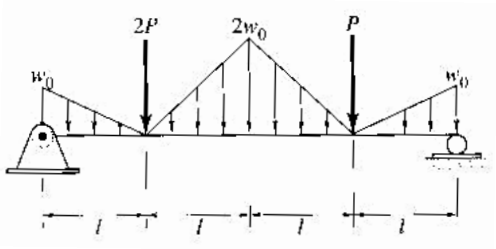


۲) مطابق شکل میله استوانه‌ای به قطر ۵۰ میلی‌متر در انتهای آزاد خود تحت اثر نیروی مایل F مساوی ۲۲۵ kN قرار دارد. (اگر از بالا نگاه شود نیروی F موازی محور x ها دیده می‌شود) مطلوبست تعیین مقدار و امتداد تنش‌های ناشی از F در روی جزء سطح‌های واقع در نقاط A و B از مقطع a-a. نتایج را در روی یک جزء سطح مناسب به‌صورت ترسیمی نشان دهید و تانسور تنش را بنویسید. در هر نقطه با استفاده از دایره مور تنش‌های اصلی را نیز به‌دست آورید.



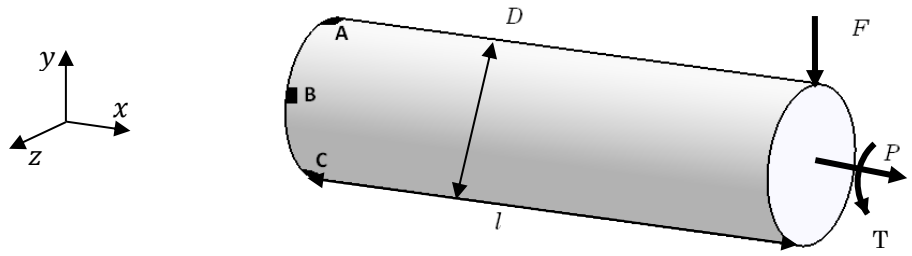
۳) با استفاده از توابع تکینگی دیاگرام‌های برش و خمش را برای بارگذاری زیر رسم نموده و مقطع یا مقاطع بحرانی را تعیین کنید.

l=1m W=30kN/m P=30kN



۴) در شکل زیر، تانسور تنش را در نقاط A و B و C به دست آورید. (تیر در انتهای سمت چپ، یک سر گیردار است.)

$F = 10\ (KN), \quad P = 16\ (KN), \quad T = 20\ (N.m), \quad D = 25\ (mm), \quad l = 100\ (mm)$

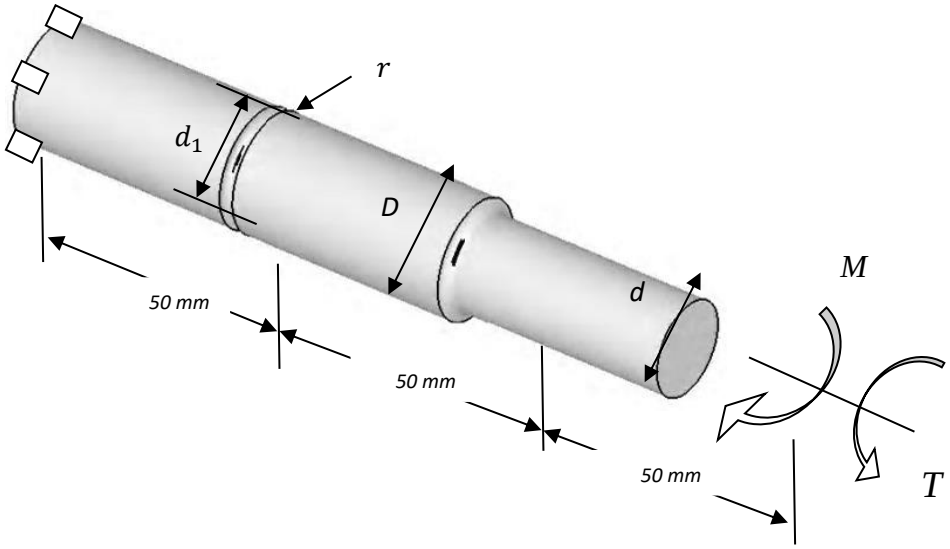


۵) شافت نشان داده شده از فولاد 1040 AISI ساخته شده است.($S_{ut} = 525MPa$ و $S_y = 290MPa$)

الف) مقطع یا مقاطع بحرانی را مشخص کنید.

ب) ضریب ایمنی در برابر حد تسلیم را بر اساس تئوری‌های فون میزز و ترسکا محاسبه کنید.

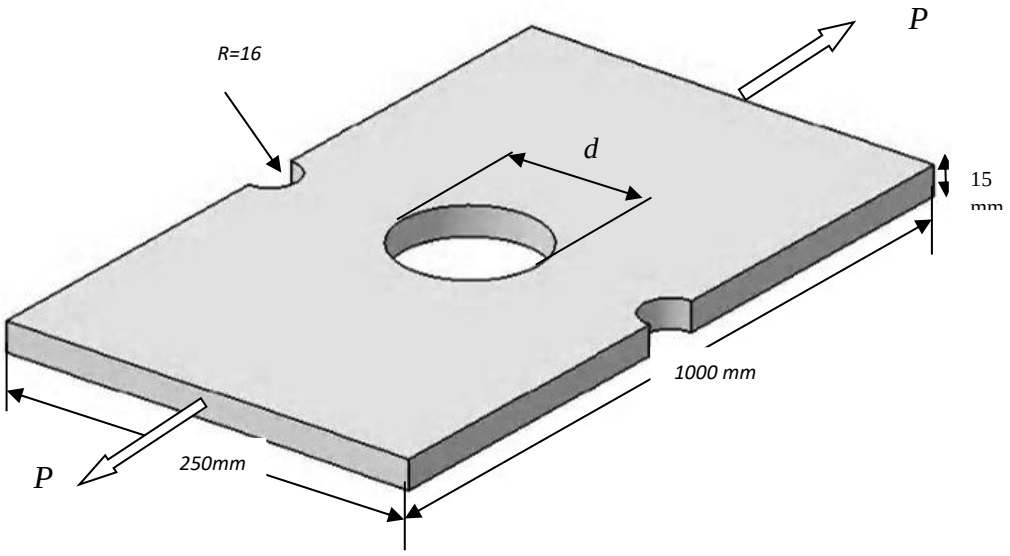
ج)با استفاده از معیار مور اصلاح شده ضریب ایمنی را برای هر سه المان انتهای جسم محاسبه کنید.



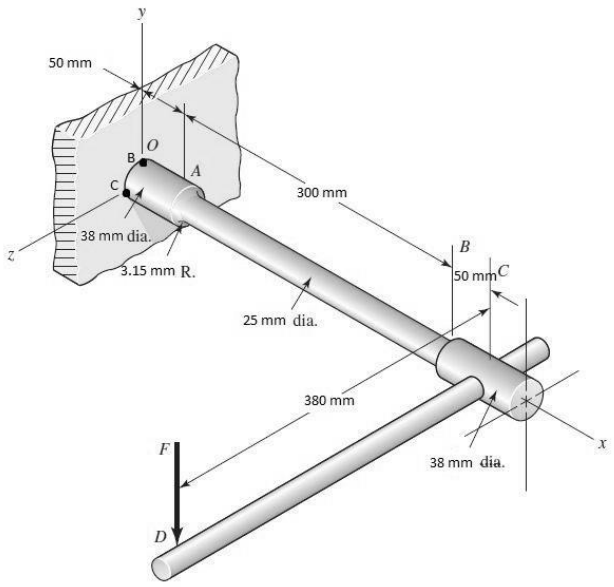
$D = 50\ mm$
$d = 40\ mm$
$d_1 = 40\ mm$
$r = 6\ mm$

$M = 550\ N.m$

۶) صفحه فولادی نشان داده شده تحت بار کششی 150 kN می‌باشد. این صفحه از فولاد 1050 AISI ساخته شده است. اگر بخواهیم سوراخ با قطر d در وسط صفحه ایجاد کنیم، برای ضریب ایمنی 1.5، بیشترین قطر سوراخ چقدر می‌تواند باشد؟ ($S_y =$ 580 MPa و $S_{ut} = 690$ MPa)



۷) شکل زیر یک دستگیره را نشان می‌دهد. با درنظر گرفتن اثرات تمرکز تنش در محل A حداکثر تنش‌های عمودی و برشی را در این مقطع به دست آورید. همچنین المان‌هایی برای نقاط B و C رسم کنید و تنش‌های برشی و عمودی ناشی از نیروی عمودی F را روی آن نشان دهید. با محاسبه تنش‌های بیشینه در این نقاط نشان دهید آیا این دستگیره به مرحله‌ی تسیم می‌رسد یا نه. استحکام تسلیم ماده‌ی به‌کار رفته در این دستگیره S_y=120 MPa و نیروی F برابر 1 kN و در راستای محور y می‌باشد.



موفق باشید