



مسئله ۱ (۲۵ نمره)

مخزن شستشوی یک ماشین لباسشویی با یک گشتاور ثابت $T = 50 \text{ Nm}$ محیطی $n = 1000 \text{ min}^{-1}$ برسد. این مخزن سپس با یک گشتاور از نظر مقدار مساوی محیطی T تا رسیدن به حالت سکون ترمز می‌شود. این فرآیند در طی کار ماشین به طور مداوم تکرار می‌گردد. مرکز ثقل مخزن شستشوی (S) در کوکی مشخص شده و موقعیت آن نسبت به زمان ثابت است.

از وزن مخزن و شافت و نیز نیروهای عرضی در محاسبات می‌توان صرفنظر نمود.

داده‌های عمومی:

فرمول نیروی گیریز از مرکز:

$$F_{CF} = m \cdot r \cdot \omega^2$$

C60

d = 40 mm

پرداخت شده

جنس شافت :

قطر خام قطعه :

سطح خارجی شافت :

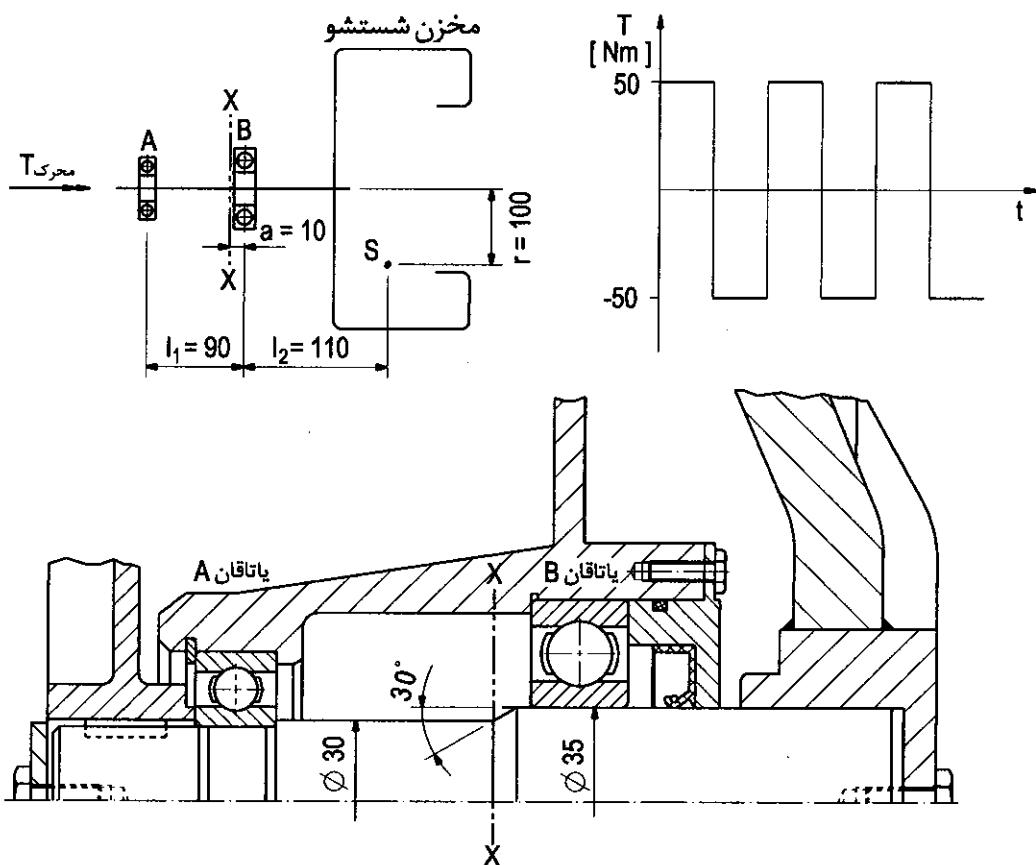
T محیطی = 50 Nm

n = 1000 min⁻¹m_s = 5 kg

گشتاور محرك :

دور نهایی مخزن :

جرم در مرکز ثقل :



خواسته‌ها:

۱- نیروهای تکریگاهی در بارگذاری‌های A و B را بر اثر تغییرات مدار و راتلتیتین کرد و توزیع نیروهای عرضی گشتاورهای خمش و پیچشی را در طول شافت در برگه کمکی ۱-۱ وارد کنید.

۲- تغییرات تنش خمشی ($\sigma_b = f(t)$) و تغییرات تنش پیچشی ($\tau = f(t)$) نسبت زمان را به طور کیفی در قسمت بالای برگه کمکی ۲-۱ رسم کرده و نوع بارگذاری آنها را (ساکن، ضربانی و یا متغیر) مشخص نمایید.

۳- تنشهای مقایسه استاتیکی و دینامیکی را در سطح مقطع در مععرض خطر X-X von Mises بدست آورید.

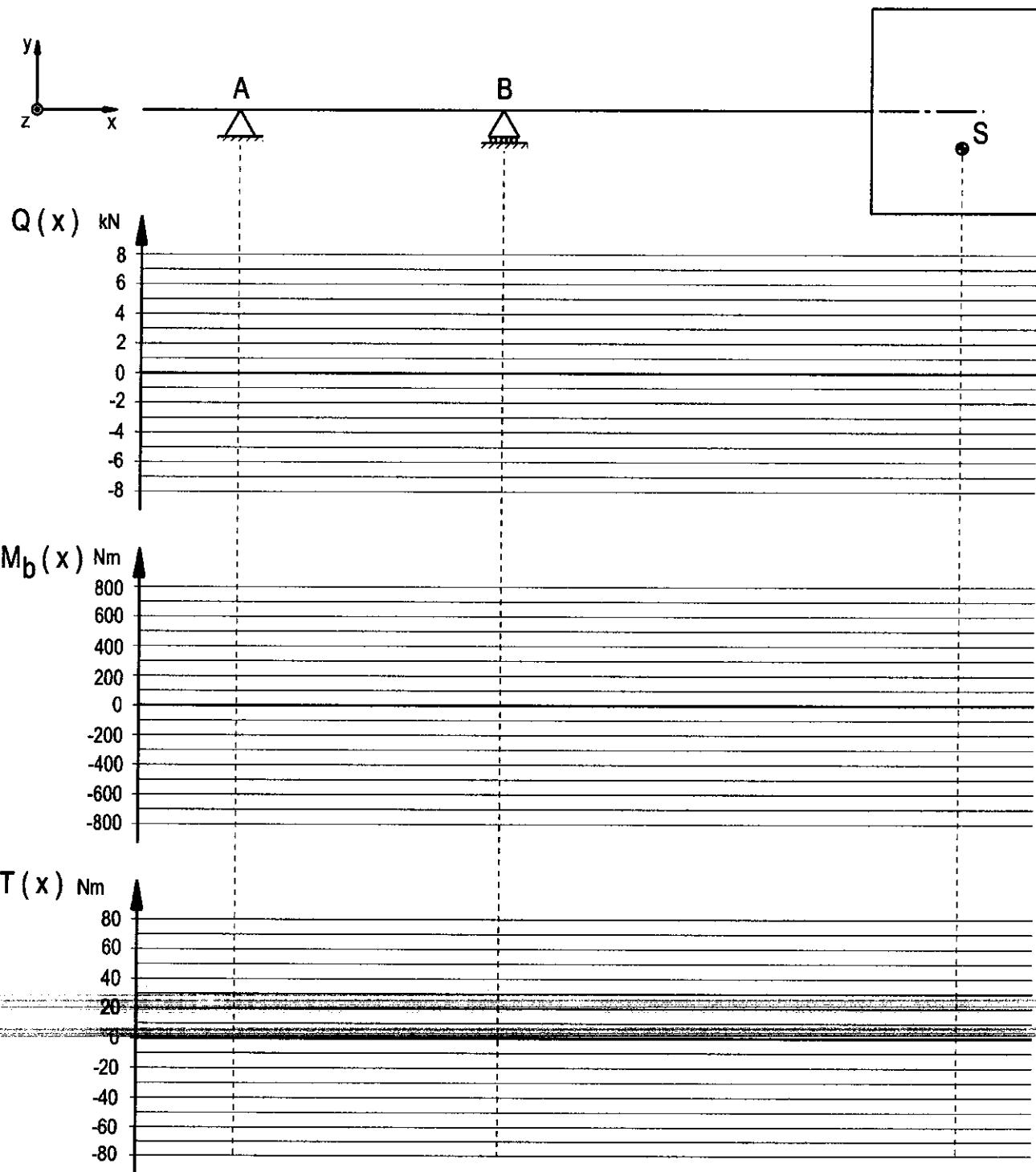
۴- نمودار استحکام شکل را برای سطح مقطع در مععرض خطر در برگه کمکی شماره ۲-۱ رسم کنید.

۵- ضریب اطمینان در برابر شکست دائم (شکست خستگی) را در سطح مقطع در مععرض خطر بدست آورید.

امتحان طراحی اجزاء ماشین ۱ (خرداد ماه ۱۳۸۷) فرامرزی

نام و نام خانوادگی :

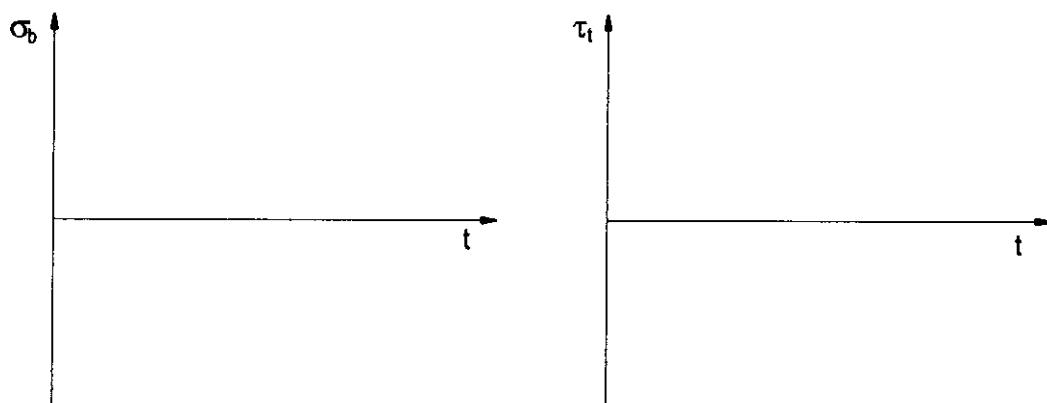
(برگه کمکی ۱ - ۱)



امتحان طراحی اجزاء ماشین ۱ (خرداد ماه ۱۳۸۷) فرامرزی

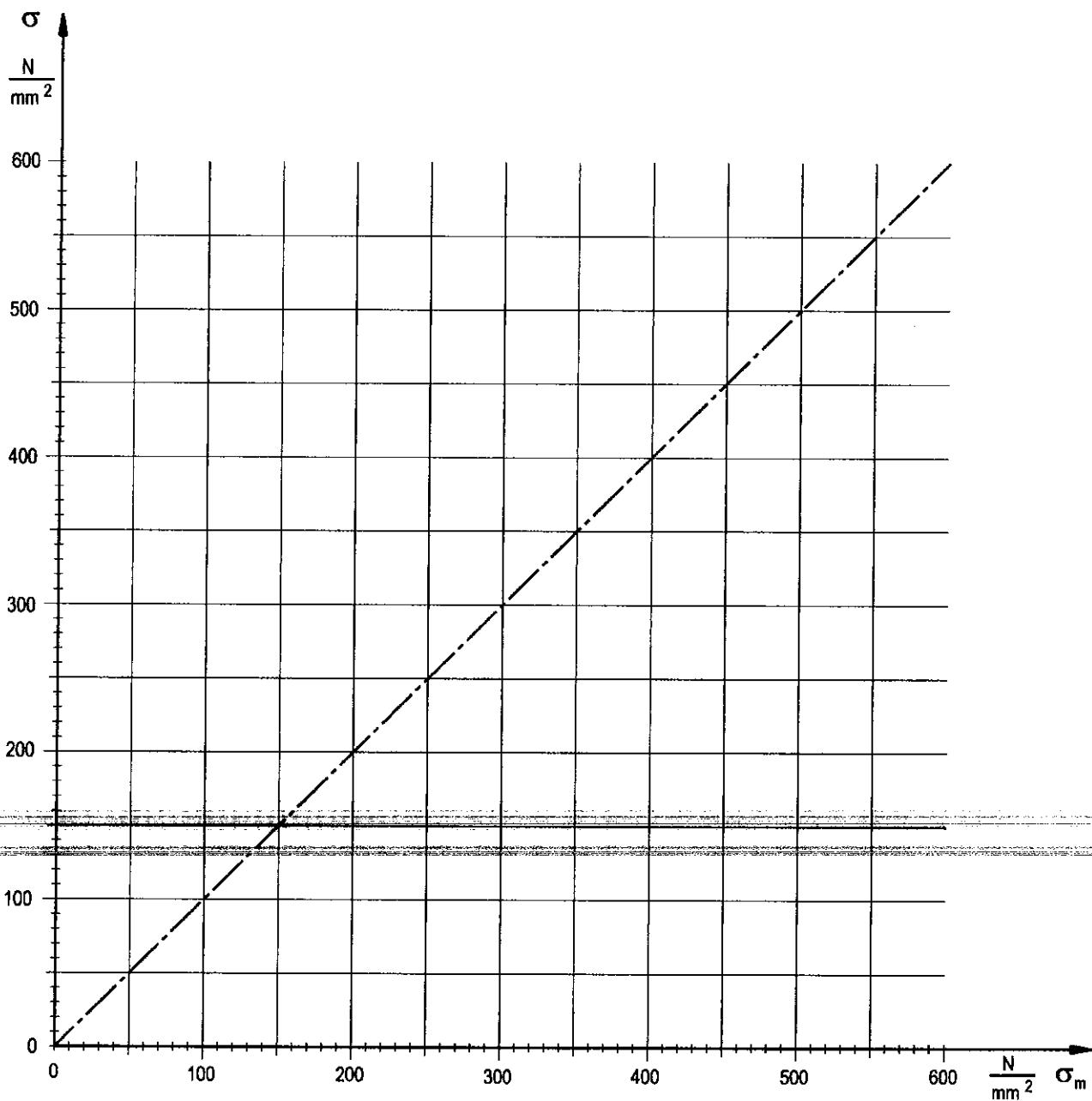
نام و نام خانوادگی :

(برگه کمکی ۱ - ۲)



نوع بارگذاری :

نوع بارگذاری :



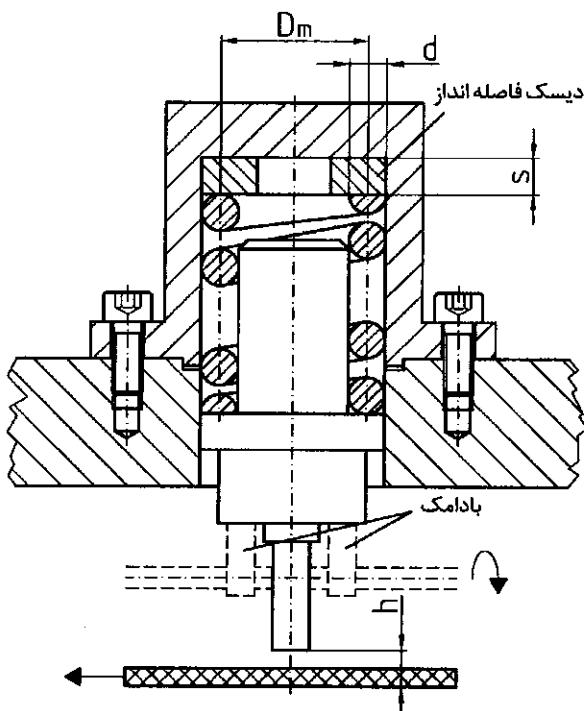


امتحان طراحی اجزاء ماشین ۱

(بخش دوم - مسائل)

مسئله ۲ (۲۵ نمره)

نیروی برش لازم یک ابزار پانچ سوراخ کن توسط یک فنر مارپیچی فشاری تأمین می شود . پیش تنش دوره ای (سیکلی) فنر از طریق بادامکهای دواری صورت می گیرد ، که ابزار برش را در حداکثر دامنه تغییر طول فنر (نقطه مرگ بالایی ، در شکل : ارتفاع h) آزاد می کند . سپس ابزار توسط نیروی فنر به سمت پایین شتاب می گیرد تا مواد زیر خود را سوراخ کند . نیروی فنر معین شده قبل از بکار گرفتن ابزار توسط یک دیسک فاصله انداز تنظیم می شود . در زیر قرار است طراحی فنر با توجه به شرایط کار و محدودیتهای طراحی مورد بررسی قرار گیرد .



داده های عمومی مربوط به ابزار برش :

کورس :

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

نیروی فنر لازم برای برش (نقطه مرگ بالا) :

فنر سرد فرم داده شده طبق DIN 2089 Part 1

جنس فنر :

مدول بشی :

مدول الاستیسیته :

نسبت پواسون :

ضریب سفتی فنر :

حداکثر تنش بشی :

طول فشرده نشده فنر :

تعداد کل حلقه های فنر :

قطر متوسط فنر :

50CrV4

$$G = 80000 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$\nu = 0,3$$

$$c = 50 \text{ N/mm}$$

$$\tau_{\max} = 1200 \text{ N/mm}^2$$

$$L_0 = 88 \text{ mm}$$

$$i_{\text{کل}} = 9$$

$$D_m = 20 \text{ mm}$$

خواسته ها :

- ۱- ضخامت دیسک فاصله انداز چقدر باید باشد تا نیروی پیش تنش فنر مارپیچی F_V دقیقاً ۲۰٪ حداکثر نیروی فنر $F_{S\max}$ باشد .

چنانچه نتوانستید خواسته ۱ - را حل کنید خواسته های بعدی را با $s = 5 \text{ mm}$ ادامه دهید .

۲- آیا نیروی کار (F_c) ، که توسط فنر و طراحی قابل حصول است برای برش مواد مورد نظر کافی است ؟

۳- نیروهای جانبی وارد بر فنر ناشی از کمانش ، بویژه در فرکانسهای بالا منجر به گرمای اصطکاک شدیدی در دیواره های محفظه می گردند . با محاسبه کنترل کنید که آیا برای ابعاد موجود فنر کمانشی رخ می دهد یا نه . (ضریب تکیه گاه : $\nu = 0,5$)

۴- حداکثر و حداقل تنشهای بوجود آمده در جداره داخلی سیم فنر را بدست آورید .

۵- برای فنر مارپیچی فشاری مقادیر تجربی زیر برای استحکام دائم بدست آمده است :

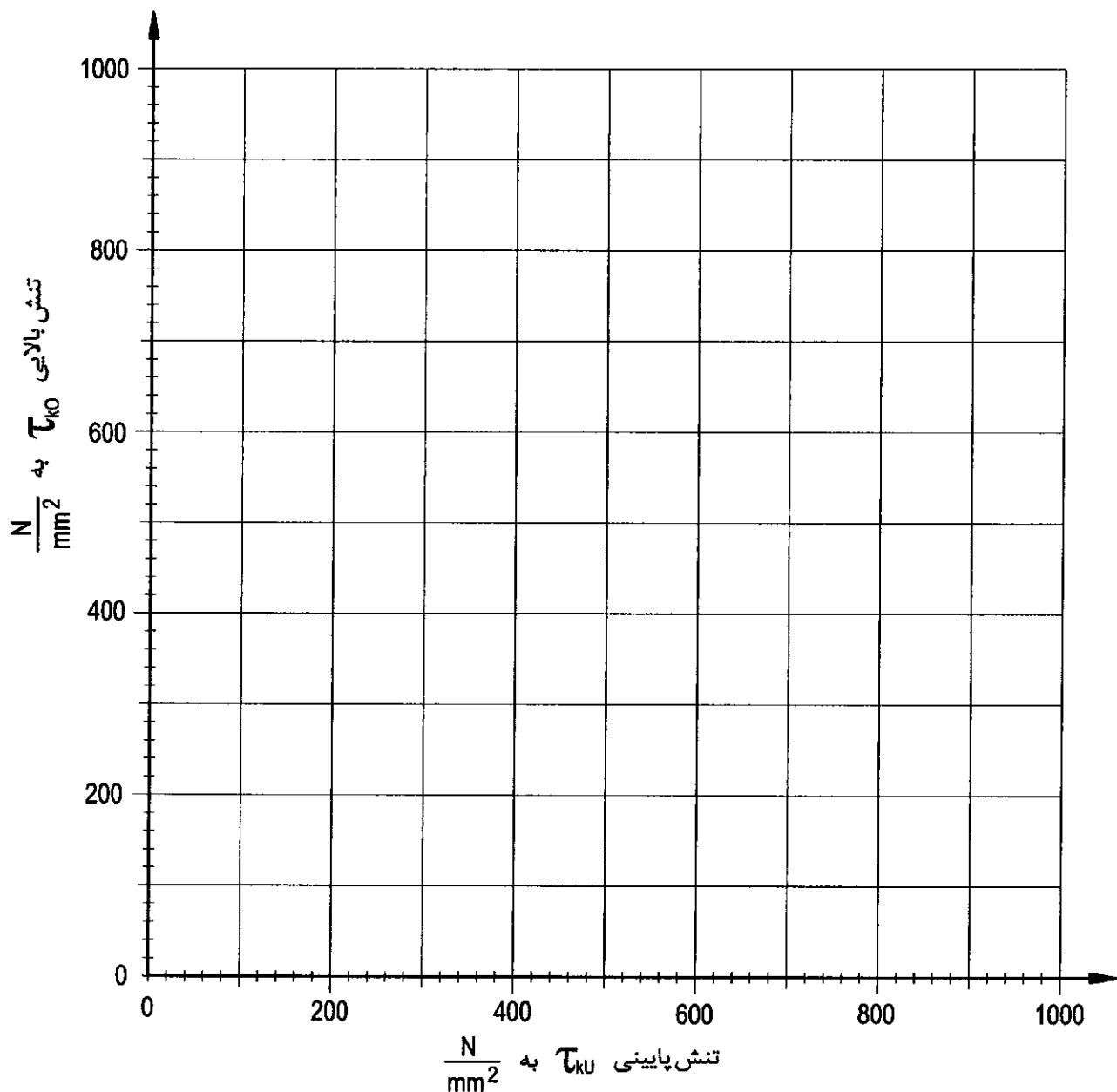
حداکثر دائم تنش مجاری بر حسب $[N/mm^2]$	تنش میانگین i_m بر حسب $[N/mm^2]$	
175	375	1
137,5	637,5	2
100	700	3
12,5	787,5	4

با توجه به نتایج بدست آمده فوق نمودار استحکام دائم سیم فنر را در برگه کمکی ۲ رسم کرده و نقطه کاری خواسته ۴ - را در آن وارد کنید . آیا این نقطه کاری در محدوده استحکام دائم است ؟

امتحان طراحی اجزاء ماشین ۱ (خرداد ماه ۱۳۸۷) فرامرزی

نام و نام خانوادگی :

(برگه کمکی ۲)

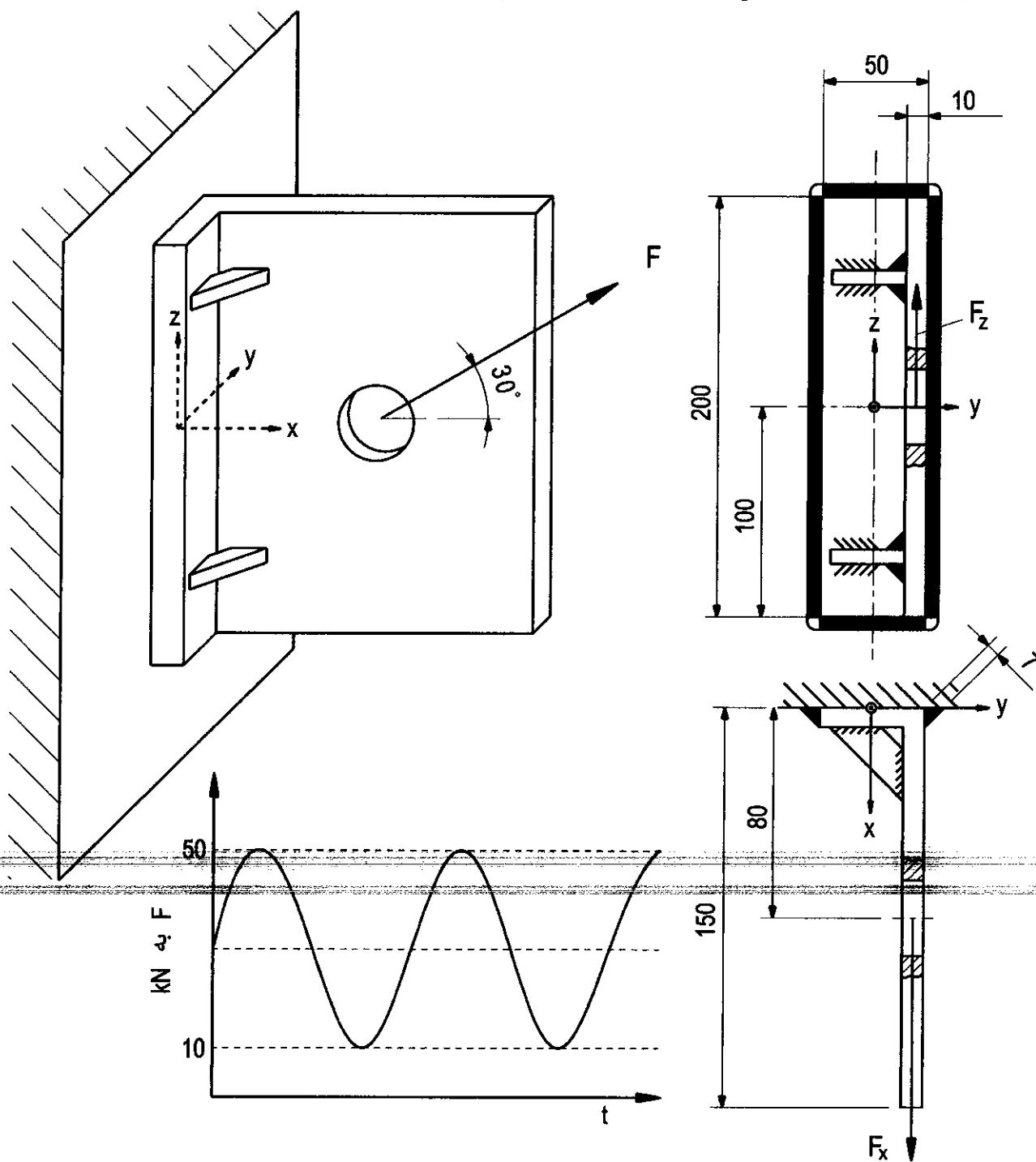


مسئله ۳ (۲۵ نمره)

ورق نبشی (پروفیل-L) نشان داده شده در شکل زیر قرار است به یک صفحه ثابت فولادی جوش داده شود. در این ورق نبشی یک سوراخ به منظور نصب یک سیلندر هیدرولیکی تعییه شده است، که از طریق آن نیروی دینامیکی F هدایت می‌گردد.

توضیحات:

- درز جوش دور تا دور نبشی از نوع گلویی و فاقد دهانه ابتدایی و انتهایی بوده و روی آن کار نشده است (خط فاقد F6 و H).
- برای محاسبه تنشهای برشی، توزیع واقعی تنشهای برشی در نظر گرفته شود.
- جنس نبشی و صفحه فولادی St 52-3 است.
- برای محاسبه تنشهای پیچشی σ_z از فرمول مربوط به مقاطع توانایی نازک بسته استفاده کنید.



گروه مکانیک - فرامرزی خرداد ماه ۱۳۸۷ صفحه ۴	امتحان طراحی اجزاء ماشین ۱ (بخش اول - مسائل)	 دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد
---	---	---

ادame مسئله ۳

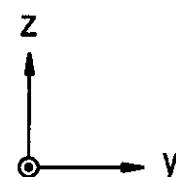
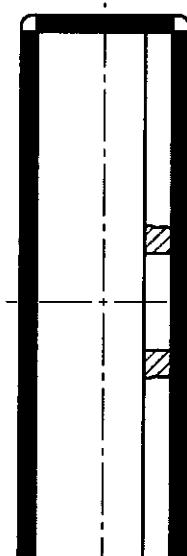
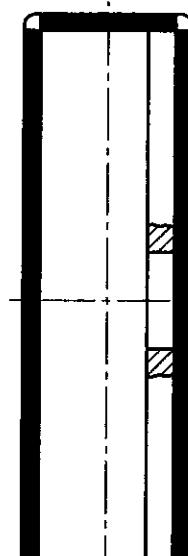
خواسته ها :

- ۱- حداقل نیروها و گشتاورهایی را که به درز جوش اعمال می شود محاسبه کنید .
- ۲- تنشهای به وجود آمده در درز جوش را در برگه کمکی ۳ رسم کنید . نقطه ای را که از نظر تنش بحرانی است تعیین کرده و در آن برگه مشخص نمایید . برای جواب خود دلیل بیاورید .
توضیح : از تنشهای برشی ناشی از نیروی عرضی در تعیین نقطه بحرانی صرفنظر کنید .
- ۳- تنش مقایسه در نقطه بحرانی را با توجه به کلیه تنشهای اعمال شده محاسبه کنید .
- ۴- تنشهای مجاز σ_{zul} و τ_{zul} در درز جوش چه اندازه می باشند ؟ آیا ابعاد درز جوش به درستی تعیین شده اند ؟

امتحان طراحی اجزاء ماشین ۱ (خرداد ماه ۱۳۸۷) فرامرزی

نام و نام خانوادگی :

(برگه کمکی ۳)



σ_z

τ_t



τ_q

$\sigma_{b,y}$

$\sigma_{b,z}$