

# In The Name Of GOD

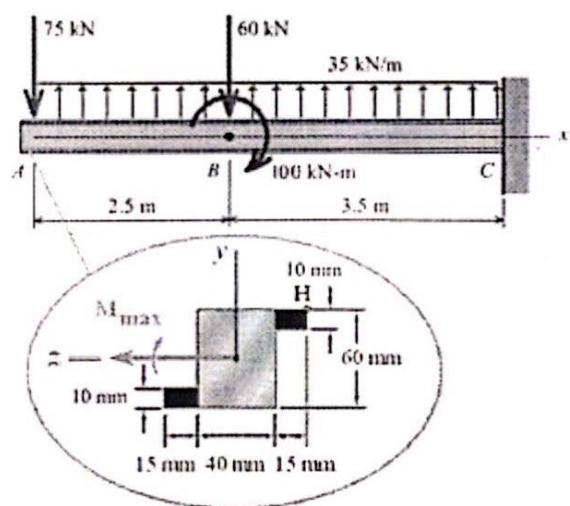
Assignment #3

Mechanics of materials

97-98-1 Semester

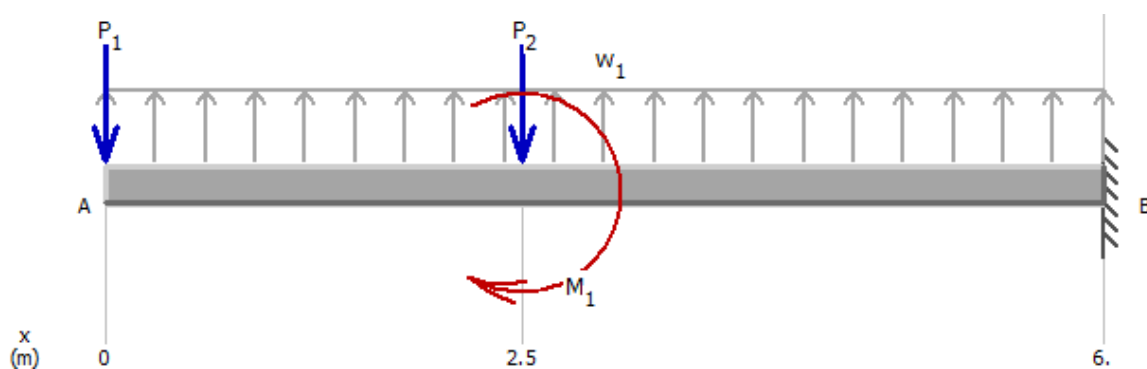
- Note1: write your answers in A4 papers.
- Note2: Use both side of each paper.
- Note3: Make your answers as a **PDF file**. (**name of the PDF** file should be **your student number**)
  
- Send me your answers before 16<sup>th</sup> of January. (**26<sup>th</sup>** of Day)
- Email-address: [ta\\_ahnd@yahoo.com](mailto:ta_ahnd@yahoo.com)
- **Subject: Your full name, Your Student number, Mechanics of materials Homework#3**
  
- If there was any question here is my phone number: 09117061206

**Good Luck**

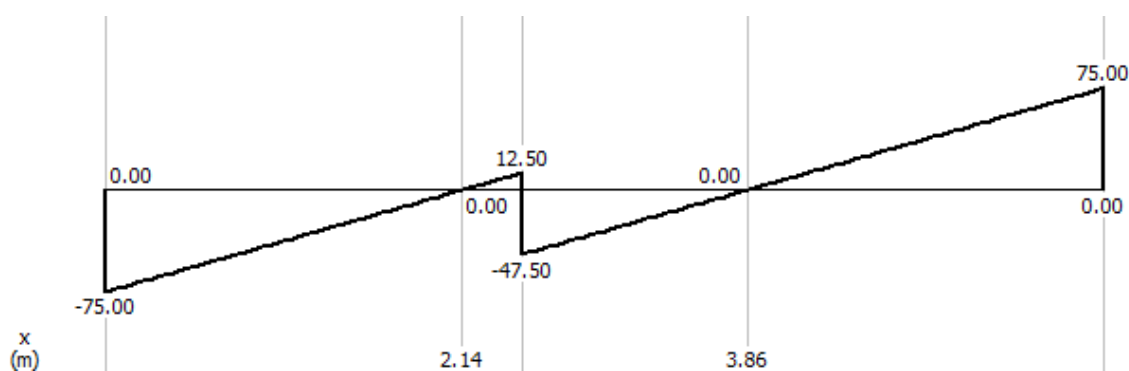


(۱) تیری مطابق شکل رو به رو مفروض است:

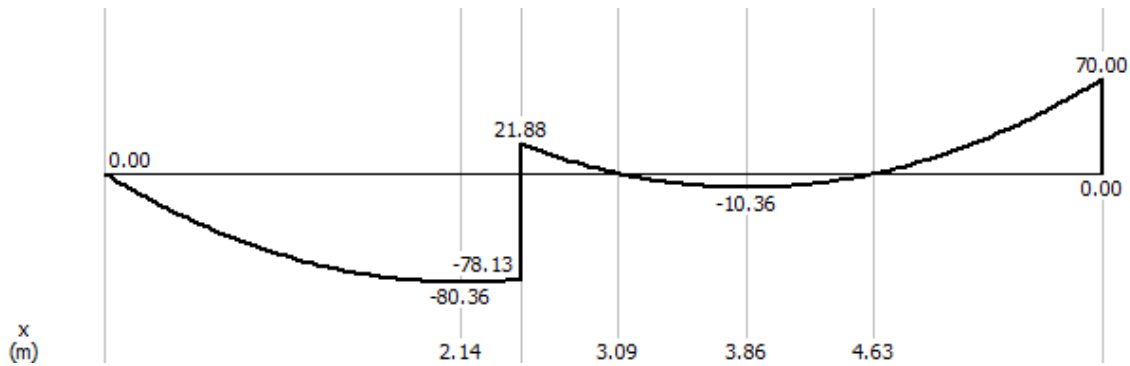
الف) ابتدا نشان دهید نمودار نیروی برشی و گشتاور خمشی تیر رو به رو به صورت زیر خواهد شد. (ضابطه ی نمودار را در هریک از بازه ها به دست آورید)



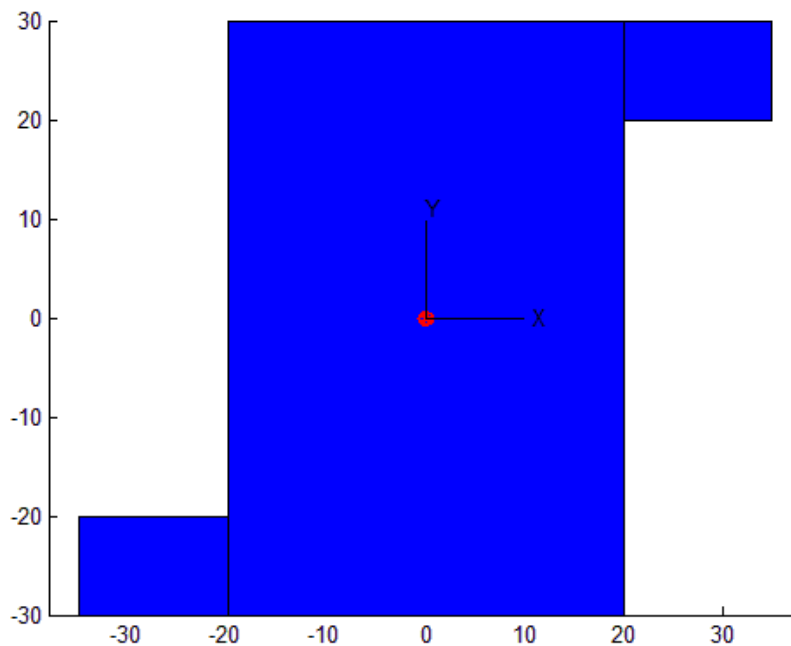
نمودار نیروی برشی:



نمودار گشتاور خمشی:



ب) سپس نشان دهید اگر محور های X و Y را مطابق شکل زیر بر روی سطح مقطع در نظر بگیریم ممان اینرسی حول محور هایی که از مرکز سطح می گذرد به صورت زیر خواهد بود. سپس ارتباط میان ممان های اینرسی در این دستگاه را با دستگاه ی که در شکل بخش الف وجود دارد بیابید و ممان حول محور های Y و Z شکل بخش الف را با کمک تحلیل شکل به دست آورید.



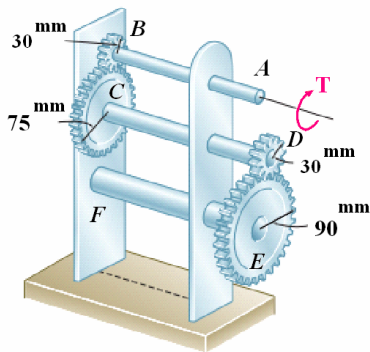
$$I_{XXBar} = 910000 \quad I_{YYBar} = 552500 \quad I_{XYBar} = 206250$$

$$I_{XX} = 910000 \quad I_{YY} = 552500 \quad I_{XY} = 206250$$

پ) با کمک اطلاعاتی که در بخش ب به دست آورده اید دایره ی موهر مربوط به ممان اینرسی سطح مقطع شکل بخش الف را رسم کنید و سپس محور های اصلی ممان اینرسی را بیابید. (محور اصلی: محوری است که مقدار ممان ضربی سطح مقطع در آن دستگاه مختصات صفر است).

ت) پس از به دست آوردن محور های اصلی سطح مقطع در بخش پ ابتدا با کمک نموداری که در بخش الف به دست آورده اید مقطعی را که در آن بیشترین گشتاور خمشی وجود دارد را بیابید (مقطعی مورد نظر است که اندازه ی گشتاور خمشی در آن ماکزیموم باشد) سپس در این مقطع مطلوب است محاسبه ی :

- توزیع تنش نرمال در تمام نقاط سطح مقطع بر حسب  $Z$  و  $Y$ .
- تنش نرمال در نقطه ی  $H$ .
- اندازه ی نیروی وارد شده به دو ناحیه ی مستطیلی که با رنگ سیاه در شکل نشان داده شده است. ( راهنمایی: می توانید نیروی وارد شده به هر کدام از سطح های مشکی رنگ را به صورت جدا گانه حساب کنید.)
- زاویه ی محور خنثی با افق.



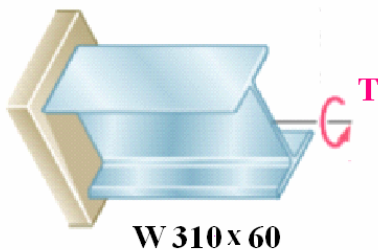
شکل (P-2)

۲) در سیستم چرخ دنده شکل (P-2) اگر قطر شافت های توپر  $d_{AB} = 20 \text{ mm}$  ،  $d_{CD} = 25 \text{ mm}$  و  $d_{EF} = 40 \text{ mm}$  باشد با فرض تنش برشی مجاز  $60 \text{ Mpa}$  مطلوب است:

- (a) بیشترین مقدار ترک  $T$  که می توان به شافت  $AB$  وارد نمود (۱۰ نمره).  
 (b) زاویه پیچش انتهای  $A$  در شافت  $AB$  (اگر  $G_{St} = 70 \text{ Gpa}$  باشد) (۱۰ نمره).

۳) تیر آهن فولادی بال پهن  $W 310 \times 60$  شکل (P-3) بطول  $4 \text{ m}$  را در نظر گرفته، اگر تنش مجاز برشی تیر  $40 \text{ Mpa}$  و  $G = 77.2 \text{ Gpa}$  باشد مطلوب است:

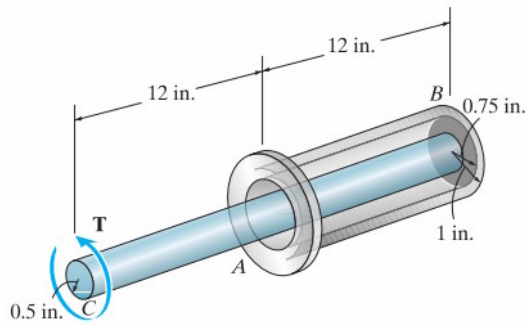
- (a) حداکثر مقدار مجاز  $T$ . (۲۰ نمره)  
 (b) حداکثر زاویه پیچش تیر آهن (۱۰ نمره)



W 310 x 60

شکل (P-3)

(اگر  $b_{flange} = 203 \text{ mm}$  ،  $t_{flange} = 13.1 \text{ mm}$  ،  $b_{web} = 276.8 \text{ mm}$  ،  $t_{web} = 7.5 \text{ mm}$ )



شکل (P-4)

- 4) در شکل (P-4) شافت توپر فولادی  $BC$  به وسیله رینگ صلب  $B$  به لوله فولادی  $AB$  کوپل شده است. با فرض تنش برشی مجاز  $12 \text{ ksi}$  و زاویه پیچش مجاز  $3^\circ$  در  $C$  و ثابت بودن رینگ  $A$  مطلوبست:
- (a) (۱۰ نمره) بیشترین مقدار ترک  $T$  که می توان به شافت  $BC$  وارد نمود.
- (b) (۱۰ نمره) زاویه پیچش انتهای  $B$  در شافت  $AB$  (اگر  $G_{St} = 11 \text{ ksi}$ ).