

بنام پروردگار یکتا
دانشگاه پیام نور

ترم دوم سال تحصیلی 86-87

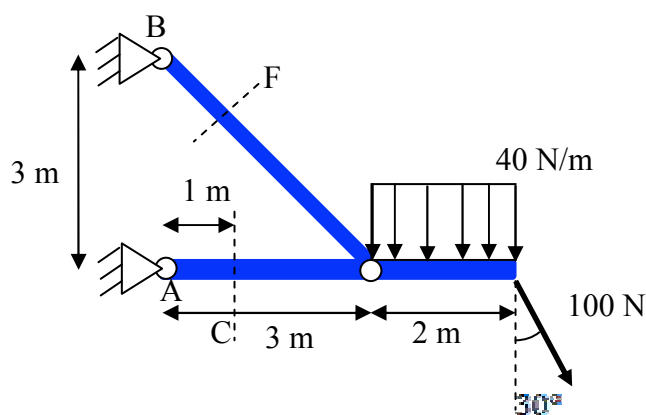
مسائل امتحانی آزمون درس مقاومت مصالح

زمان آزمون: 3:00 (3 ساعت) - تعداد سئوالها: 8 سئوال تشریحی

توجه: - استفاده از ماشین حساب مجاز است.

- اعداد را حداقل تا دو رقم اعشار گرد نمایید. - شتاب ثقل 9.81 متر بر مجذور ثانیه است.

- واحدهای مقادیر بدست آمده حتما قید گردند.

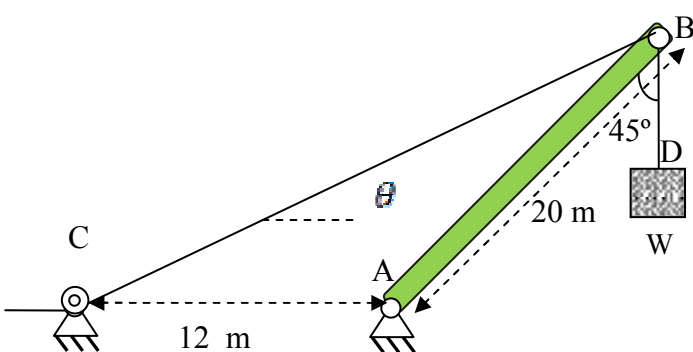


مسئله 1 - تیر شکل زیر تحت بارگذاری نشان داده شده است. زاویه ای که نیروی 100 تن با امتداد عمود می سازد برابر 30 درجه است.

الف- نیروهای عکس العمل تکیه گاهی را بدست آورید. ضخامت اعضای سازه قابل صرف نظر کردن است. (نمره: 1.0)

ب- نیروهای محوری، برشی و لنگر خمشی را در مقطع C بیابید. (نمره: 0.75)

ج- نیروهای محوری، برشی و لنگر خمشی را در مقطع F بیابید. (نمره: 0.75)

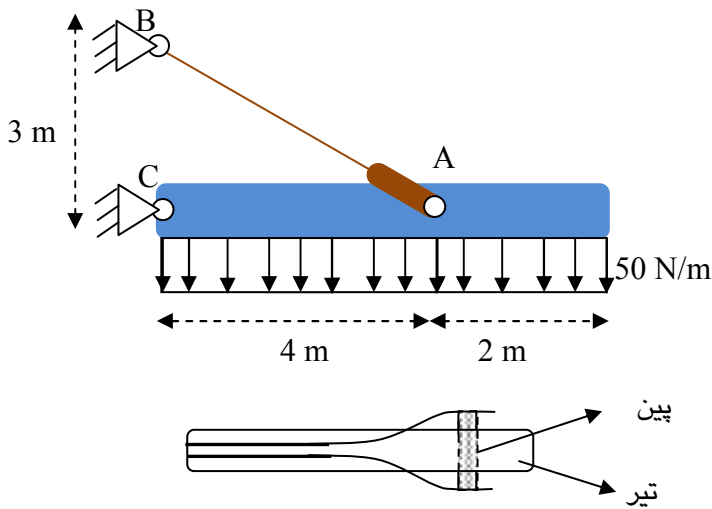


مسئله 2- بوم AB به کمک کابل CB که به وینچی متصل است بار W را حمل می کند. چنانچه سطح مقطع کابل CB برابر 3.5 سانتیمتر مربع و تنش مجاز کششی در آن 1400 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع اعلام گردد. با زاویه $\theta = 30^\circ$:
الف- حداکثر نیروی کششی که کابل CB می تواند در محدوده ارتجاعی تحمل کند را بیابید. (نمره: 0.75)

ب- با نیروی کابل بدست آمده فوق، نیروی موجود در بوم به چه مقدار است؟ (نمره: 1.0)

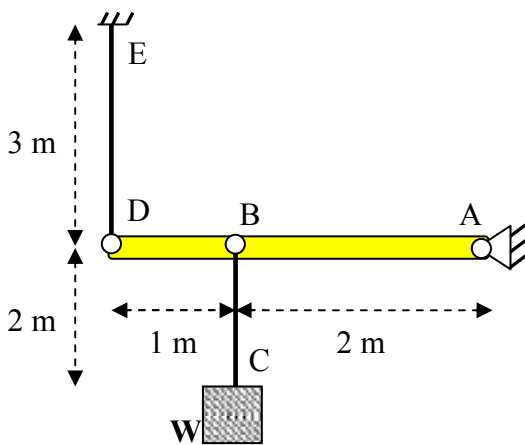
ج- وزن باری که سیستم با شرایط فوق تحمل می کند را بیابید. (نمره: 0.75)

از ابعاد وینچ صرف نظر شود. کابل CB و BD مستقل از هم هستند و به گره B جداگانه متصل شده اند.

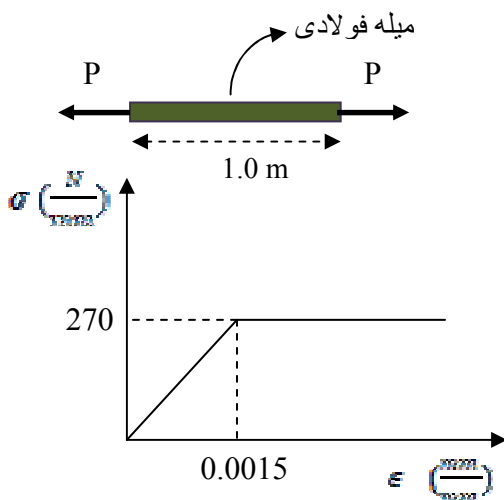


اتصال در مفصل A - تصویر از بالا

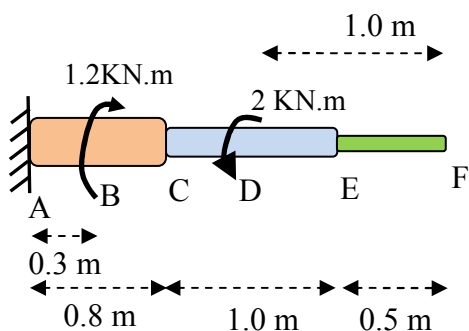
مسئله 3- تیر توسط میله AB نگهداری می شود. چنانچه در مفصل A، میله AB به تیر توسط یک پین متصل شده باشد با فرض اینکه میله AB با سطح مقطع 8 سانتیمتر مربع و پین با مقطع دایروی و سطحی برابر 6 سانتیمتر مربع باشند. برای تیر با وزن 700 نیوتن :
الف- تنش کششی در میله را بیابید. (نمره : 1.0)
ب- تنش برشی در پین را بدست آورید. (نمره : 1.0)



مسئله 4- در سازه شکل روبرو قبل از آنکه وزنه W به گره C متصل گردد، عضو صلب AD در وضعیت افقی قرار دارد. با اتصال وزنه، مقدار جابجایی عمودی برابر 1.5 میلیمتر در نقطه B ایجاد می شود. مدول الاستیسیته مصالح 2×10^5 نیوتن بر میلیمتر مربع است. تحت این شرایط :
الف- مقدار کرنش و نیروی ایجاد شده در کابل DE با سطح مقطع 3 سانتیمتر مربع را بیابید. (نمره : 0.75)
ب- مقدار نیروی W را بیابید. (نمره : 0.75)
ج- تنش و کرنش در کابل BC را تعیین کنید. سطح مقطع این کابل 6 سانتیمتر مربع است. (نمره : 0.75)
د- تغییر طول کابل BC چقدر است؟ (نمره : 0.5)



مسئله 5- دیاگرام تنش و کرنش ایده آل برای یک میله فولادی تحت کشش با طول یک متر را مطابق شکل روبرو در نظر بگیرید.
الف- ضریب ارتجاعی میله را تعیین کنید. (نمره : 0.5)
ب- اگر سطح مقطع میله 5 سانتیمتر مربع باشد، حداکثر نیروی وارده که میله را در شرایط ارتجاعی قرار دهد را بدست آورید. (نمره : 0.5)
ج- اگر نیروی وارده به میله جابجایی 0.8 میلی متر را ایجاد کند و سپس نیرو برداشته شود آیا میله تغییر شکل ماندگار پیدا می کند؟ چرا؟ اگر جواب مثبت است تغییر شکل ماندگار را بیابید. (نمره : 0.75)
د- اگر نیروی وارده به میله جابجایی 2.5 میلی متر را ایجاد کند و سپس نیرو برداشته شود آیا میله تغییر شکل ماندگار پیدا می کند؟ چرا؟ اگر جواب مثبت است تغییر شکل ماندگار را بیابید. (نمره : 0.75)

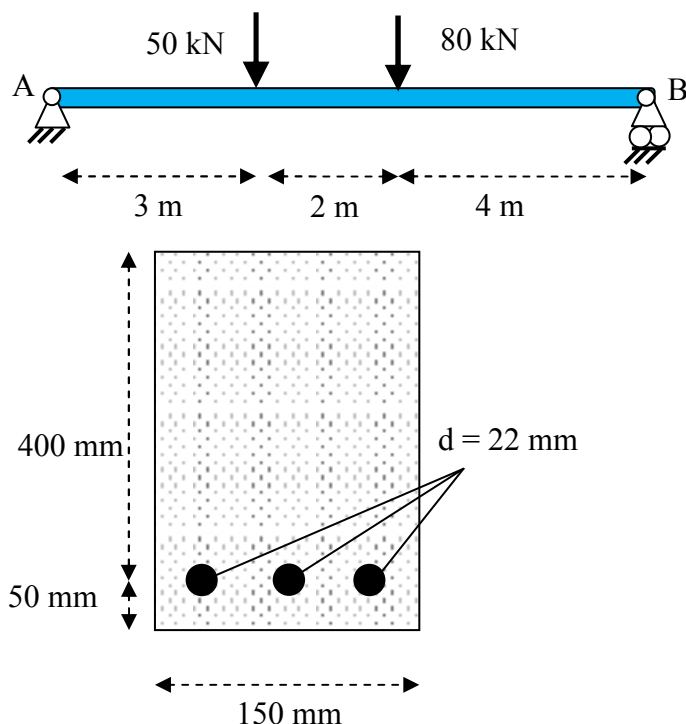


مسئله 6 - عضو یک سر گیرداری از سه مقطع لوله ای شکل با قطرهای مختلف و متصل به هم ، مطابق تصویر روبرو، ساخته شده است. ضخامت جداره در کل طول برابر 0.5 سانتیمتر است. با دانستن اینکه قطرهای بیرونی لوله ها به ترتیب برابر 4 ، 6 و 8 سانتیمتر باشد و مدول برشی برابر $G_{AC} = 0.80 \times 10^5 \frac{N}{mm^2}$ گزارش گردد و نیز لنگرهای پیچشی 1.2 و 2 کیلونیوتن متر به ترتیب در مقاطع B و D وارد شوند.

الف- حداقل تنش برشی در کل طول این تیر را بیابید. این تنش در کجا وارد می شود؟ (نمره : 0.75)

ب- حداکثر تنش برشی در کل طول این تیر را بیابید. این تنش در کجا وارد می شود؟ (نمره : 0.75)

ج- زاویه پیچش نقطه F نسبت به نقطه A را بیابید. (نمره : 0.75)

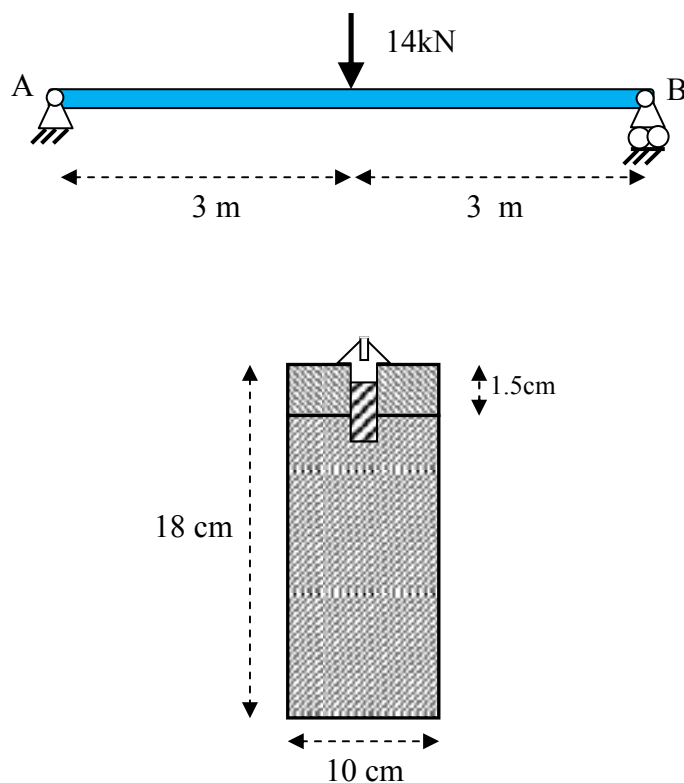


مسئله 7 - تیر بتنی با مقطعی که در آن از سه عدد آرماتور (فولاد) استفاده شده است تحت بارگذاری دو نیروی 50 و 80 کیلونیوتن قرار دارد. نسبت مدول الاستیسیته فولاد به بتن برابر 15 است.

الف- دیاگرام لنگر خمشی این تیر را رسم کنید. (نمره : 1.0)

ب- حداکثر تنش کششی و حداکثر تنش فشاری ناشی از خمش خالص را بدست آورید. (نمره : 2.5)

d قطر آرماتور است.



مسئله 8 - تیری مطابق شکل از اتصال دو الوار به یکدیگر ساخته شده است. اتصال دو الوار به طور کامل و به توسط پیچ هایی با مقاومت برشی 3.00 کیلو نیوتن صورت گرفته است.

الف- حداکثر نیروی برشی موجود در تیر را بدست آورید. (نمره : 0.5)

ب- چنانچه فاصله پیچ ها در کل طول تیر لزوما مساوی اختیار گردد، تعداد پیچ های مورد نیاز برای اتصال دو الوار را بدست آورید. (نمره : 1.5)

موفق باشید