

SDÜ Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü
2017/2018 Bahar Yarıyılı Mukavemet Alıştırma Soruları (Final için)

Açıklama: Soruları aranızda gruplar oluşturarak ve anlayarak çözünüz. Birim hatası yapmamak için rakamların yanında birimlerini göstermeyi unutmayınız. Mesnetin şekline göre o mesnette oluşabilecek tepki kuvvetlerini doğru seçiniz ve serbest cisim diyagramında mutlaka gösteriniz. Unutmayınız ki serbest cisim diyagramının doğru çizilmesi doğru sonuçların elde edilmesi açısından çok önemlidir. Momentlerin dengesini yazarken kiriş üzerinde etkili olan momentleri hesaba katmayı unutmayınız.

Alanların Momentleri

1. Aşağıdaki şekilde verilen taralı karma alanın (A alanının)

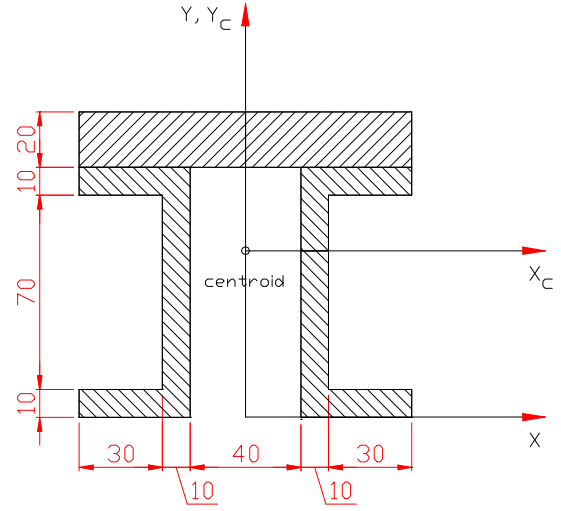
a-) x ve y eksenlerine göre birinci momentlerini (Q_x ve Q_y) hesaplayınız.

b-) x ve y eksenlerine göre ağırlık merkezinin mesafelerini (\bar{x} ve \bar{y}) hesaplayınız.

c-) x_c ve y_c eksenlerine göre birinci momentlerini (Q_{x_c} ve Q_{y_c}) hesaplayınız.

d-) x_c ve y_c eksenlerine göre atalet momentlerini (I_{x_c} ve I_{y_c}) hesaplayınız.

e-) x ve y eksenlerine göre atalet momentlerini (I_x ve I_y) hesaplayınız.



2. Aşağıdaki şekilde verilen taralı karma alanın (A alanının)

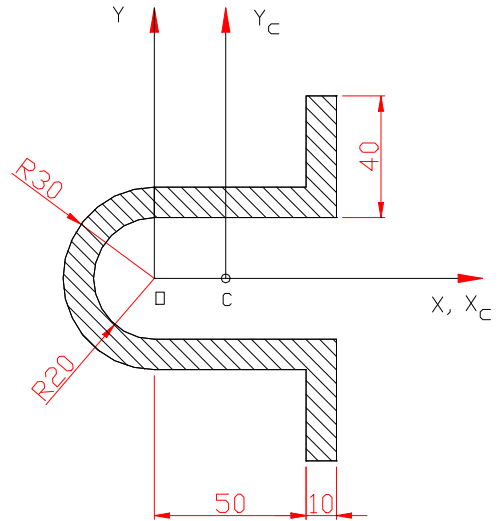
a-) x ve y eksenlerine göre birinci momentlerini (Q_x ve Q_y) hesaplayınız.

b-) x ve y eksenlerine göre ağırlık merkezinin mesafelerini (\bar{x} ve \bar{y}) hesaplayınız.

c-) x_c ve y_c eksenlerine göre birinci momentlerini (Q_{x_c} ve Q_{y_c}) hesaplayınız.

d-) x_c ve y_c eksenlerine göre atalet momentlerini (I_{x_c} ve I_{y_c}) hesaplayınız.

e-) x ve y eksenlerine göre atalet momentlerini (I_x ve I_y) hesaplayınız.



Kesme Kuvveti ve Moment Diyagramları

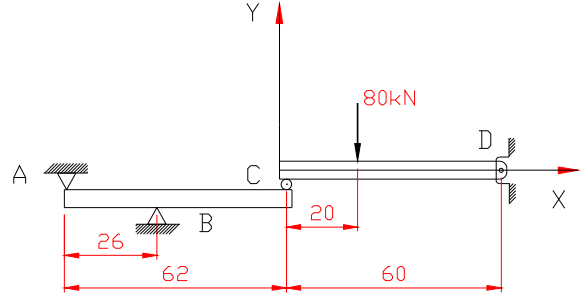
3. Aşağıdaki şekilde verilen kirişler sistemi için

a-) Serbest cisim diyagramını çiziniz (AC ve CD için ayrı ayrı).

b-) A, B, ve D mesnetlerindeki tepki kuvvetlerini ve C noktasında makara üzerinde oluşan kuvveti hesaplayınız

c-) CD kirişi için x'e bağlı Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) denklemlerini yazınız.

d-) c şıkında elde ettiğiniz denklemleri kullanarak CD kirişi için Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) diyagramlarını çiziniz.



Tüm ölçüler cm'dir. A, B, ve D mesnetleri pim bağlantılıdır. C noktasında AC ve CD kirişi arasında makara vardır.

4. "3." alıştırmada sorusunda verilen kiriş sistemini düşünerek

a-) AC kirişi için x'e bağlı Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) denklemlerini yazınız.

b-) a şıkında elde ettiğiniz denklemleri kullanarak AC kirişi için Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) diyagramlarını çiziniz.

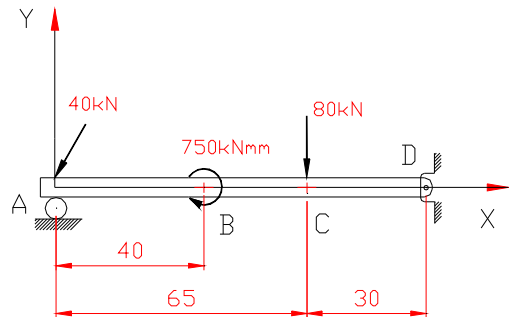
5. Aşağıdaki şekilde verilen kiriş için

a-) Serbest cisim diyagramını çiziniz.

b-) A ve D mesnetlerindeki tepki kuvvetlerini hesaplayınız

c-) AD kirişi için x'e bağlı Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) denklemlerini yazınız.

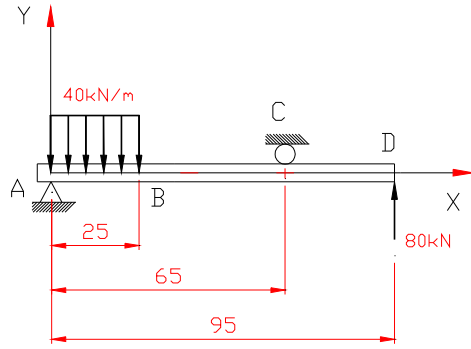
d-) c şıkında elde ettiğiniz denklemleri kullanarak AD kirişi için Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) diyagramlarını çiziniz.



Tüm ölçüler cm'dir. D mesneti pim bağlantılıdır. A mesnetinde makara vardır. B noktasında saat yönü tersi 750kNm moment etkimektedir.

6. Aşağıdaki şekilde verilen kiriş için

- Serbest cisim diyagramını çiziniz.
- A ve C mesnetlerindeki tepki kuvvetlerini hesaplayınız
- AD kirişi için x 'e bağlı Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) denklemlerini yazınız.
- c şıkında elde ettiğiniz denklemleri kullanarak AD kirişi için Kesme kuvveti (V) ve Eğilme momenti (M) diyagramlarını çiziniz.

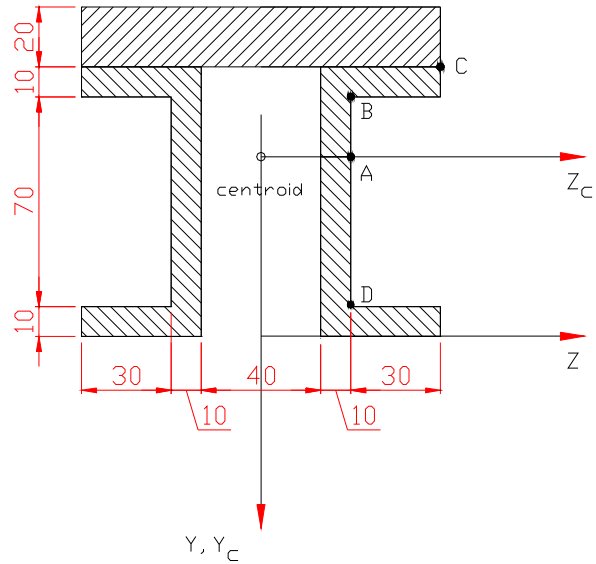


Tüm ölçüler cm'dir. A mesneti pim bağlantılıdır. C mesnetinde makara vardır.

Kirişlerde gerilme hesabı

7. Aşağıdaki şekilde verilen taralı alan bir kirişin dikey kesitidir. Kesitte etki eden iç eğilme momenti M_k nötr eksenin (z_c ekseninin) üst kısmında basma gerilmesi ve alt kısmında ise çekme gerilmesi oluşturmaktadır. Kesitte etki eden kesme kuvveti ise aşağıya doğrudur. Değerleri ise $M_k=4500\text{kNmm}$ ve $V_k=20\text{kN}$ 'dur. Şekildeki tüm ölçüler mm'dir.

- Kesitte oluşan maksimum çekme gerilmesini ve maksimum basma gerilmesini hesaplayınız.
- Kesitin A, B, C ve D noktalarında momentten dolayı oluşan gerilme değerlerini hesaplayınız.
- Kesitte oluşan maksimum kesme gerilmesini hesaplayınız.
- Kesitin A, B, C ve D noktalarında kesme kuvvetinden dolayı oluşan gerilme değerlerini hesaplayınız.
- Kesitin B noktasındaki asal gerilmeleri ve oluştukları düzlemin açılarını hesaplayınız.



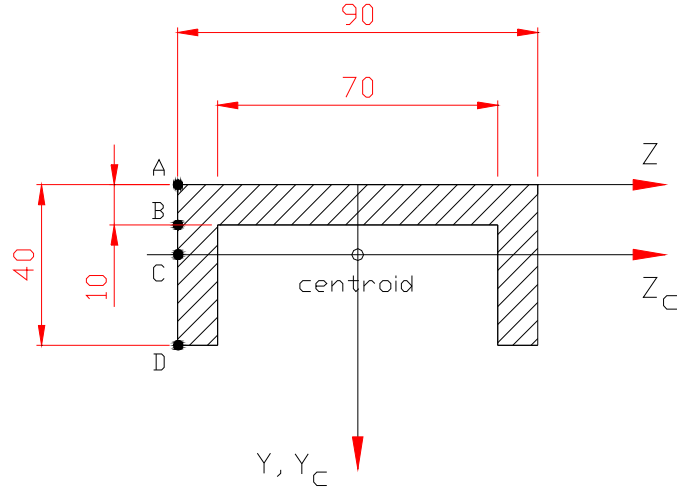
8. Aşağıdaki şekilde verilen taralı alan bir kirişin dikey kesitidir. Kesitte etki eden iç eğilme momenti M_k nötr eksenin (z_c ekseninin) üst kısmında çekme gerilmesi ve alt kısmında ise basma gerilmesi oluşturmaktadır. Kesitte etki eden kesme kuvveti ise yukarıya doğrudur. Değerleri ise $M_k=2500\text{kNmm}$ ve $V_k=30\text{kN}$ 'dur. Şekildeki tüm ölçüler mm'dir.

a-) Kesitin A, B, C ve D noktalarında momentten dolayı oluşan gerilme değerlerini hesaplayınız.

b-) Kesitin A, B, C ve D noktalarında kesme kuvvetinden dolayı oluşan gerilme değerlerini hesaplayınız.

c-) Kesitin hangi noktalarında maksimum basma, çekme ve kesme gerilmesi değerleri oluştuğunu gösteriniz.

d-) Kesitin B noktasındaki asal gerilmeleri ve oluştuğu düzlemin açılarını hesaplayınız.



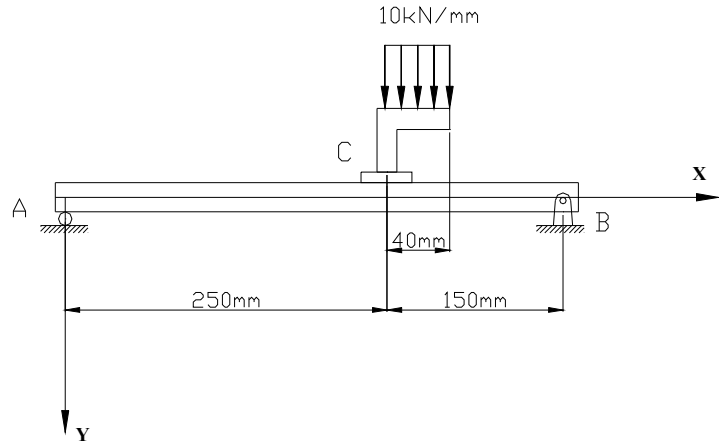
9. Aşağıdaki şekilde verilen kiriş için

a-) Kirişin kesme kuvveti ve moment diyagramlarını çiziniz.

b-) Kirişte oluşan maksimum basma, çekme ve kesme gerilmelerini hesaplayınız ve oluştuğu kesit mesafelerini gösteriniz.

c-) Kirişin B noktasından sola doğru 120 mm mesafedeki dik kesitte oluşan maksimum basma, çekme ve kesme gerilmesi değerlerini hesaplayınız.

d-) Kirişin C noktasından geçen dik kesitin ağırlık merkezindeki gerilmeleri hesaplayınız. Aynı noktadaki asal gerilme değerlerini bulunuz ve neyi ifade ettiklerini birkaç cümle ile açıklayınız.



Kirişin dikey kesiti dikdörtgen olup taban genişliği 40mm ve yüksekliği 200mm'dir.

Not: Öncelikle yayılı yükü C bağlantı noktasına statik kurallara göre eşdeğeri olacak şekilde taşıyınız.

10. Aşağıdaki şekilde verilen kirişin kesit geometrisi 8.soruda verilmektedir. Bu kiriş için

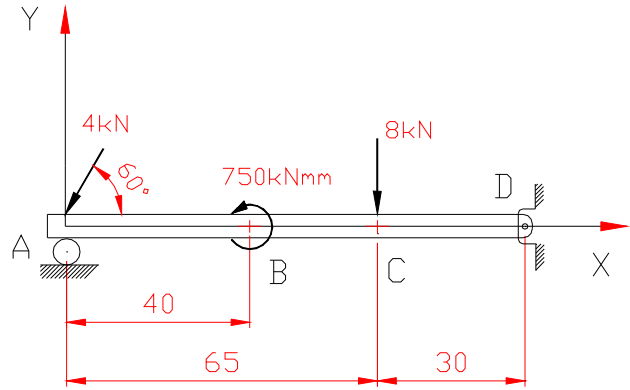
a-) Momentten dolayı oluşan maksimum çekme gerilmesini ve maksimum basma gerilmesini hesaplayınız. Oluştukları kesit mesafelerini yazınız.

b-) Kesme kuvvetinden dolayı oluşan maksimum kesme gerilmesini hesaplayınız ve oluştuğu kesit mesafesini yazınız.

c-) Kirişin A noktasından 20 cm mesafedeki dik kesitte oluşan maksimum basma, çekme ve kesme gerilmesi değerlerini hesaplayınız.

d-) Kirişin B ve C noktalarından geçen dik kesitlerde oluşan maksimum basma, çekme ve kesme gerilmesi değerlerini hesaplayınız.

Not: Öncelikle kiriş için kesme kuvveti ve moment diyagramlarını çiziniz.



Tüm ölçüler cm'dir. D mesneti pim bağlantılıdır. A mesnetinde makara vardır. B noktasında saat yönü tersi 750kNm moment etkimektedir.

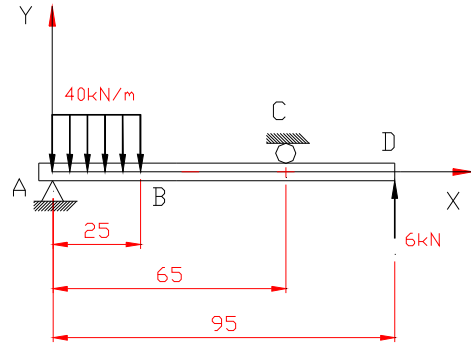
11. Aşağıdaki şekilde verilen kirişin kesit geometrisi 8.soruda verilmektedir. Bu kiriş için

a-) Momentten dolayı oluşan maksimum çekme gerilmesini ve maksimum basma gerilmesini hesaplayınız. Oluştukları kesit mesafelerini gösteriniz.

b-) Kesme kuvvetinden dolayı oluşan maksimum kesme gerilmesini hesaplayınız ve oluştuğu kesit mesafesini gösteriniz.

c-) Kirişin A noktasından 20 cm ve 35 cm mesafelerdeki dik kesitlerde oluşan maksimum basma, çekme ve kesme gerilmesi değerlerini hesaplayınız.

d-) Kirişin C noktasından geçen dik kesitte oluşan maksimum basma, çekme ve kesme gerilmesi değerlerini hesaplayınız.



Tüm ölçüler cm'dir. A mesneti pim bağlantılıdır. C mesnetinde makara vardır.

Not: Öncelikle kiriş için kesme kuvveti ve moment diyagramlarını çiziniz.

Kirişlerde eğim ve sehim hesabı

12. 9.sorudaki kiriş için x'e bağlı eğim ve sehim denklemlerini çıkararak maksimum sehim değerini hesaplayınız. Maksimum sehimin oluştuğu x mesafesini bulunuz. Ayrıca kirişin A ve B noktalarındaki eğimleri hesaplayınız. Elastiklik Modülü, $E=210\text{GPa}$

İpucu : Maksimum sehim $250\text{mm} > x > 0\text{mm}$ aralığında oluşmaktadır.

13. Aşağıdaki şekilde verilen kiriş için x 'e bağlı sehim denklemini çıkararak maksimum sehim değerini hesaplayınız. Maksimum sehimin olduğu x mesafesini bulunuz. $E=210\text{GPa}$

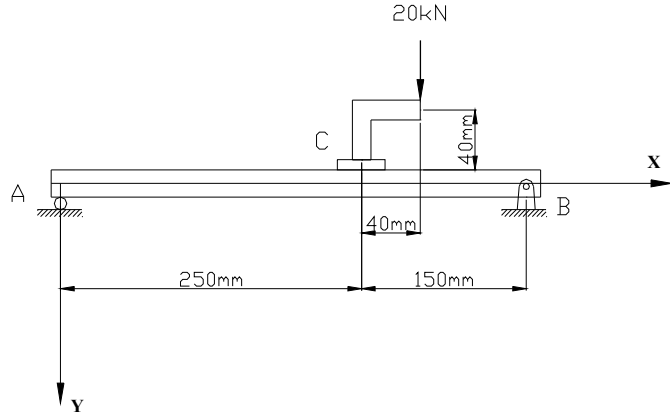
a-) x 'e bağlı eğim ve sehim denklemlerini çıkarınız.

b-) Maksimum sehim değerini ve olduğu x mesafesini bulunuz.

c-) A, B ve C noktalarındaki eğim ve sehim değerlerini hesaplayınız

Not: Öncelikle 20kN 'luk yükü C bağlantı noktasına statik kurallara uygun olarak eşdeğeri olacak şekilde taşıyınız.

İpucu : Maksimum sehim $250\text{mm} > x > 0\text{mm}$ aralığında oluşmaktadır.



B mesneti pim bağlantılıdır. A mesnetinde makara vardır. Kiriş dikey kesiti $40 \times 200\text{mm}$ dikdörtgendir.

14. 13.sorudaki kirişe etki eden 20kN 'luk dikey kuvvetin yine aynı noktada yatay ve sola doğru 20kN 'luk kuvvet ile değiştirildiğini varsayınız. 7.soruda istenilenleri yükü değiştirilmiş kiriş için hesaplayınız.

İpucu : Maksimum sehim $250\text{mm} > x > 0\text{mm}$ aralığında oluşmaktadır.