

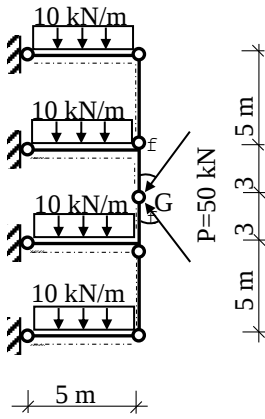
Yıldız Teknik Üniversitesi-İnşaat Fakültesi-İnşaat Mühendisliği Bölümü
2023-2024 Eğitim Öğretim Yılı Güz Yarı Yılı Yapı Statiği II Dersi Çalışma Föyü

NOT:

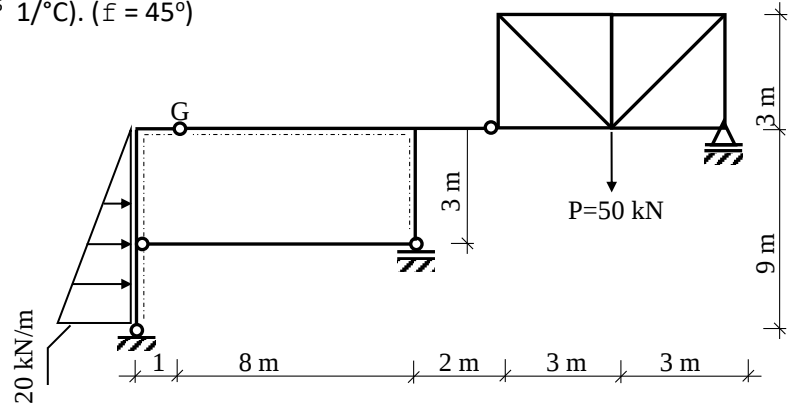
- Bu çalışma föyü, dersin uygulama kısmında sürenin yetersiz kalabileceği düşünülerek konuları daha iyi kavrayabilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Konu anlatımlarından sonra ilgili soruları ele alarak değerlendirmeniz önerilmektedir. Bu öneriyi dikkate almanız durumunda daha başarılı olacağınız aşîkârdır.
- Belirtilmeyen bütün kuvvet birimleri kN, uzunluk birimleri ise m dir.

Soru 1:

- Şekil-1a'da görülen sistemde Virtüel İş Teoremi yardımıyla, verilen yükler altında G kesitindeki yatay yer değıştirmeyi hesaplayınız ($EI=14700 \text{ kNm}^2$, $EA=5,25 \times 10^6 \text{ kN}$, $GA'=1,69 \times 10^6 \text{ kN}$, EA , EI ve GA' tüm çubuklarda sabittir).
- Şekil-1b'de görülen sistemde Virtüel İş Teoremi yardımıyla, G mafsalındaki rölatif dönüş açısını, verilen dış yükler ile sadece gergi çubuğunun 15°C ısınması durumu için ayrı ayrı hesaplayınız ($\alpha_T=1,3 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/^\circ \text{C}$). ($f=45^\circ$)

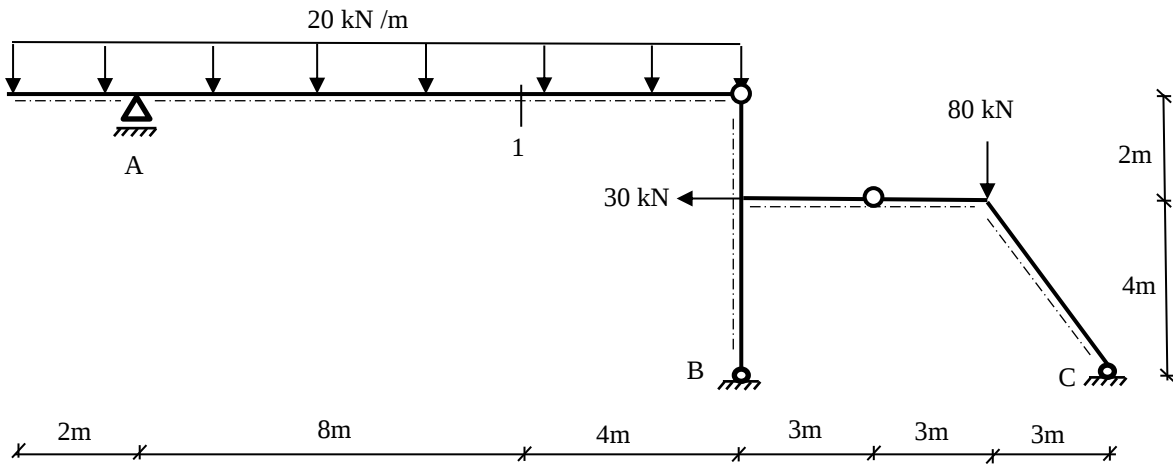


(Şekil-1a)



(Şekil-1b)

Soru 2: Şekil-2' de görülen sistemde Virtüel İş Teoremi yardımıyla, verilen yükler altında 1 kesitindeki düşey yer değıştirmeyi hesaplayınız ($EI=3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA=\infty$ ve $GA'=\infty$)

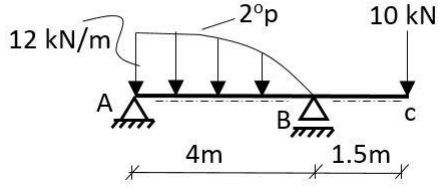


(Şekil-2)

Soru 3: Şekil-3' te görülen sistemde Virtüel İş Teoremi yardımıyla,

- Verilen yükler altında A mesnedinin dönme miktarını bulunuz.

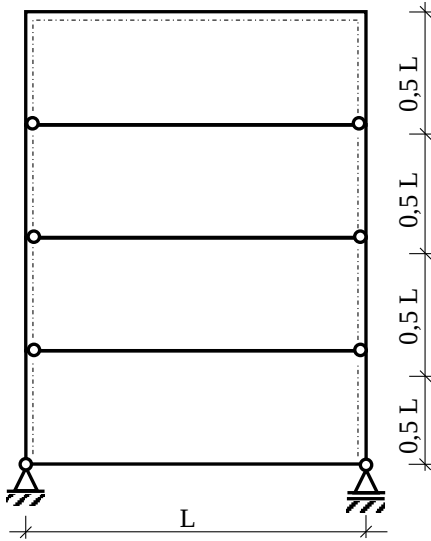
- b) $\Delta t = 30^\circ\text{C}$ üniform olmayan sıcaklık değişimi için M (eğilme momenti) diyagramını çiziniz. ($h = 60\text{cm}$, $\alpha_t = 10^{-5} 1/^\circ\text{C}$)



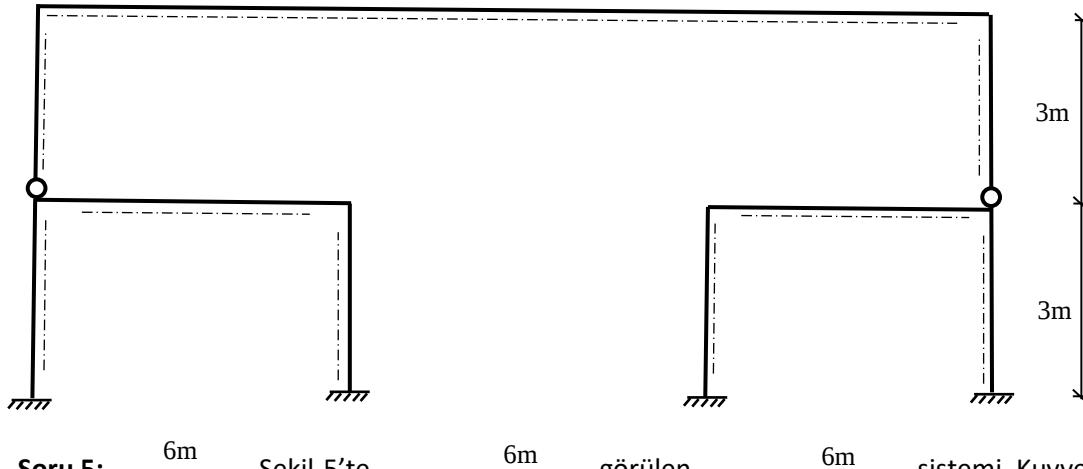
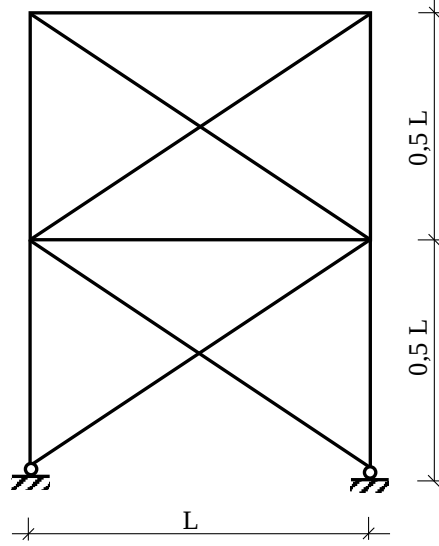
(Şekil-3)

Soru 4: Şekil-4' te görülen sistemlerin,

- c) Hiperstatiklik derecelerini hesaplayınız.
d) En az iki ayrı izostatik esas sistem belirleyerek, hiperstatik bilinmeyenleri gösteriniz.
e) İzostatik esas sistemlerde birim yükleme diyagramlarını çiziniz.



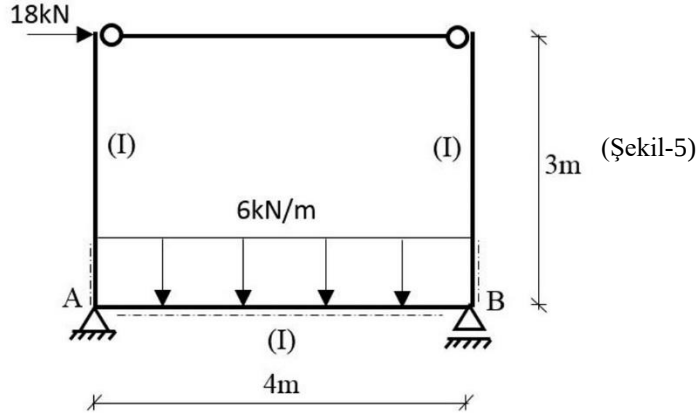
(Şekil-4)



Soru 5: Şekil-5'te görülen sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

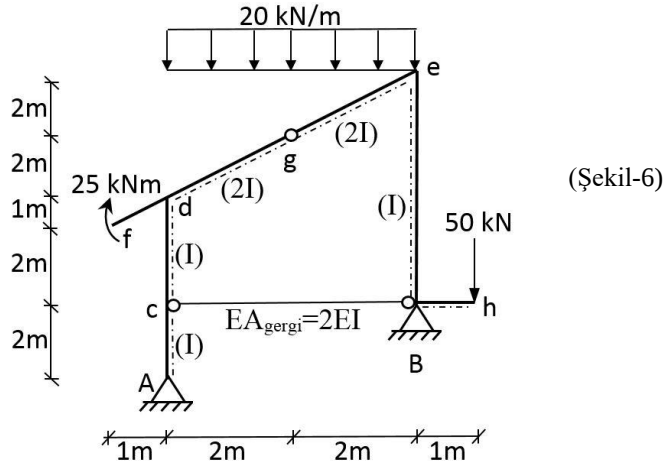
- a) Verilen dış yükler için eğilme momenti (M) diyagramını çiziniz.

- b) A mesnedindeki dönme miktarını (ϕ_A) Kısaltma Teoremi ile EI cinsinden hesaplayınız.
($EA = \infty$, $GA' = \infty$)



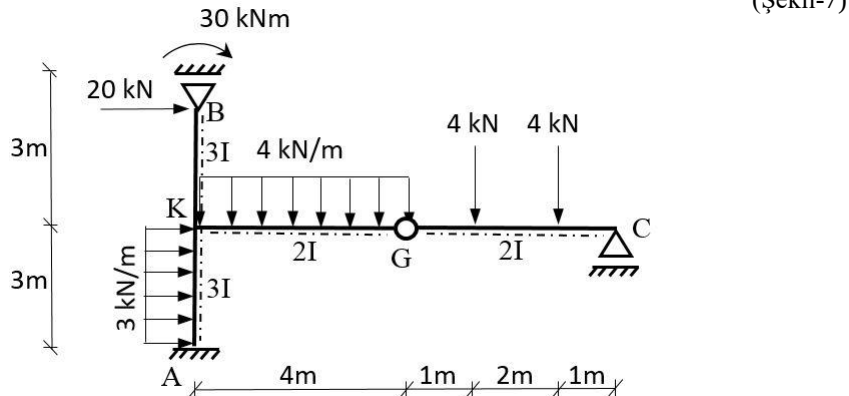
Soru 6: Şekil-6'da görülen sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

- a) Verilen dış yükler için eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramını çiziniz.
b) A mesnedinin saat yönünde $2/1000$ radyan açısıl, 5 cm düşey doğrultuda yer değiştirmesi ve B mesnedinin düşey doğrultuda 2 cm yer değiştirmesi durumu için eğilme momenti (M) diyagramını çiziniz.
($EI = 2,8 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ (gergi hariç), $GA' = \infty$)

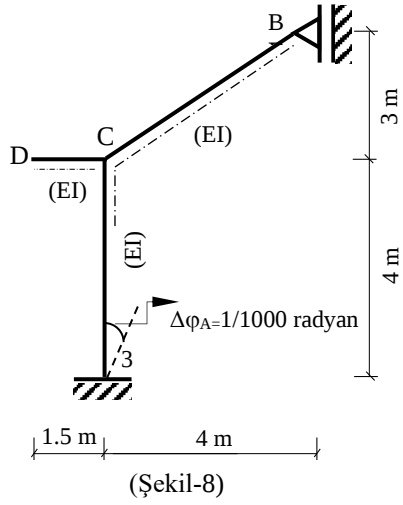


Soru 7: Şekil-7'de görülen sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

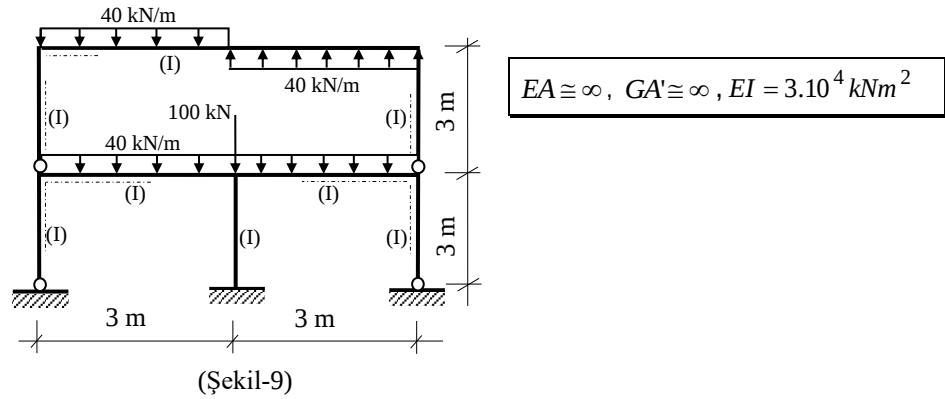
- a) Verilen dış yükler için eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramını çiziniz.
b) K noktasındaki dönme miktarını (ϕ_K) hesaplayınız.
($EI = 2,8 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$, $GA' = \infty$)



Soru 8: Şekil-8'de görülen hiperstatik sistemde A mesnedinin $1/1000$ radyan dönmesi durumunda meydana gelecek eğilme momenti ve kesme kuvvetlerini Kuvvet Yöntemi ile hesaplayınız ve kesit tesirleri diyagramlarını çiziniz. Not: ($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



Soru 9: Şekil 9'da görülen sistemi, Kuvvet Yöntemi ile verilen dış yükler için çözerek M, V diyagramlarını çiziniz.

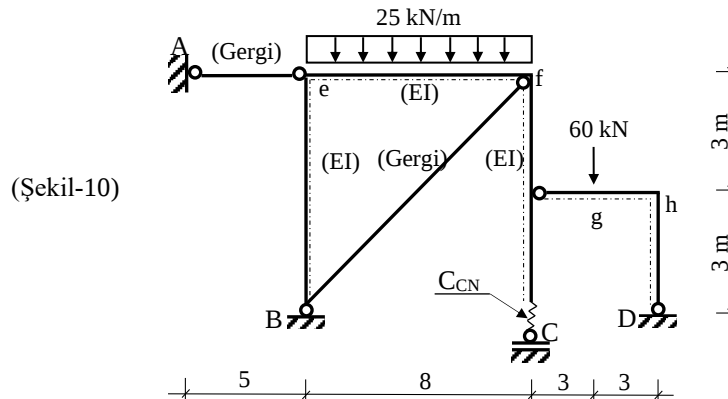


Soru 10: Şekil-10'da görülen hiperstatik sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

a) Verilen yükleme için, çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz.

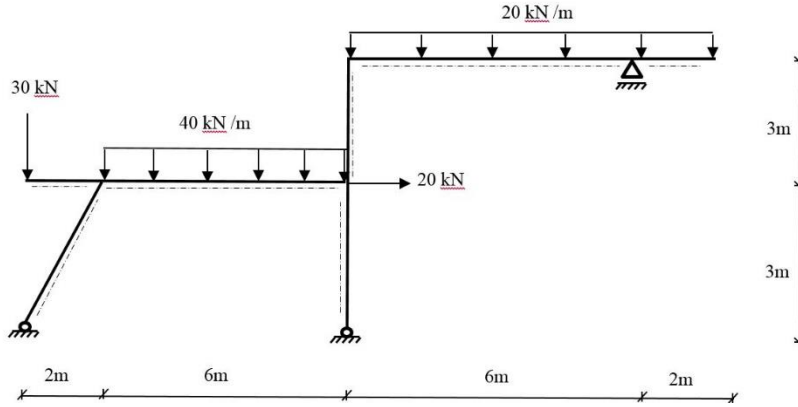
b) Aynı anda A mesnedinin düşey doğrultuda Δv_A , yatay doğrultuda Δu_A kadar hareket etmesi durumu için, çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz.

Not: ($\alpha_T = 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$, $h = 50 \text{ cm}$, $C_{CN} = 3 \times 10^4 \text{ kN/m}$, $EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2 \cong 2EA_g$, $\Delta u_A = 4.5 \text{ cm}$, $\Delta v_A = 5 \text{ cm}$).



Soru 11: Şekil-11’de görülen hiperstatik sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

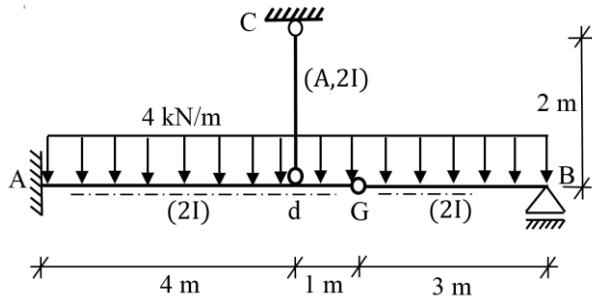
- Verilen yükleme için, çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz.
- $\Delta t = 15^\circ \text{C}$ üniform olmayan sıcaklık durumu için çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz.
($\alpha_T = 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$) ($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



(Şekil-11)

Soru 12: Şekil 12’de görülen hiperstatik sistemi Kuvvet Yöntemi ile

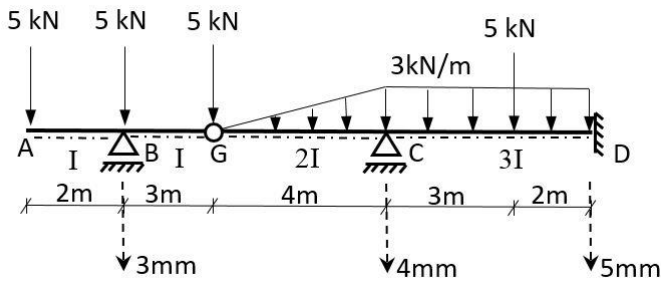
- Sadece dış yükler için çözerek eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramlarını çiziniz.
- Sadece $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ üniform olmayan sıcaklık değişimi için çözerek eğilme momenti (M) diyagramını çiziniz.
($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ (tüm çubuklarda), $GA' = \infty$, $h = 60 \text{ cm}$, $\alpha_t = 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$)



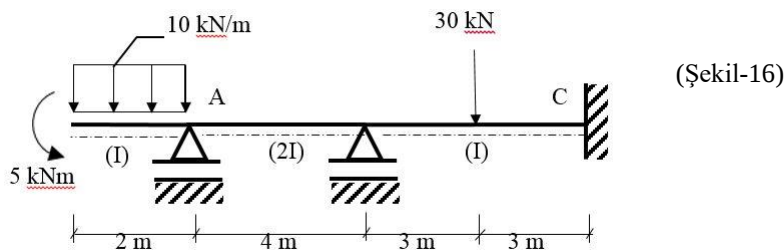
(Şekil-12)

Soru 13: Şekil-13’te görülen hiperstatik sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

- Verilen yükleme için çözerek M, V diyagramlarını çiziniz.
- mesnet çökmesi durumları için M diyagramını çiziniz.
($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



(Şekil-13)

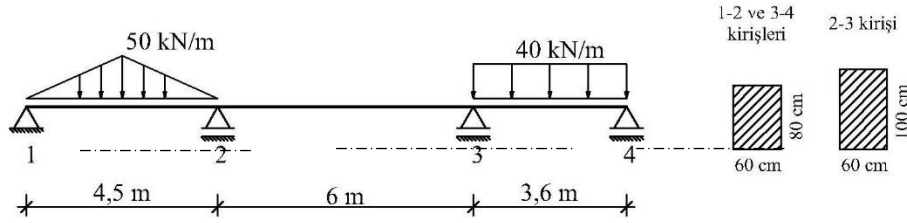


Soru 17: Şekil-17’de boyutları verilen sistemi Clapeyron Yöntemiyle;

- Dış yükler için,
- Sadece 2-3 elemanında üniform olmayan sıcaklık değişimi için, çözerek eğilme momenti (M) diyagramlarını ayrı ayrı çiziniz.

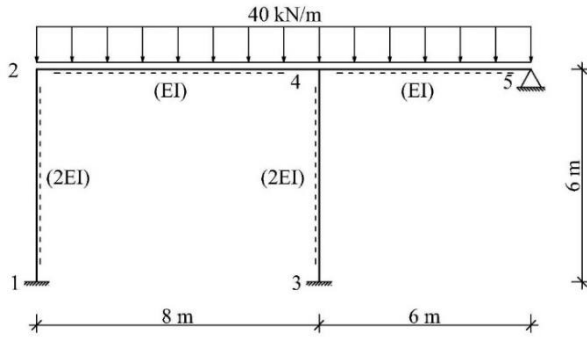
$$E = 3.10^5 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha_t = 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$$



(Şekil-17)

Soru 18: Şekil-18’de görülen sistemi yer değiştirme yöntemiyle çözerek eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramlarını çiziniz, 4 nolu düğüm noktasının dönme açısını hesaplayınız.



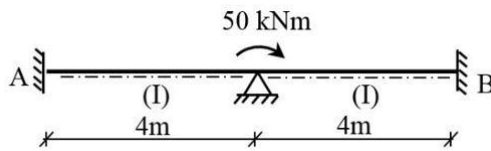
$$EI = 1.10^5 \text{ kNm}^2$$

$$EA = GA' = \infty$$

(Şekil-18)

Soru 19: Şekil-19’da görülen sistemi çözerek eğilme momenti (M) diyagramını çiziniz.

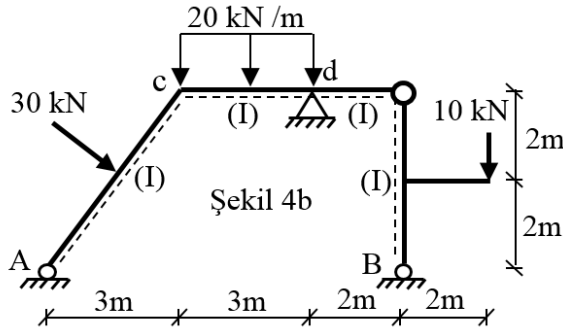
($EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



(Şekil-19)

Soru 20: Şekil 20’de görülen sistemde verilen dış yükler için ‘c’ kesitindeki moment değerini bulunuz.

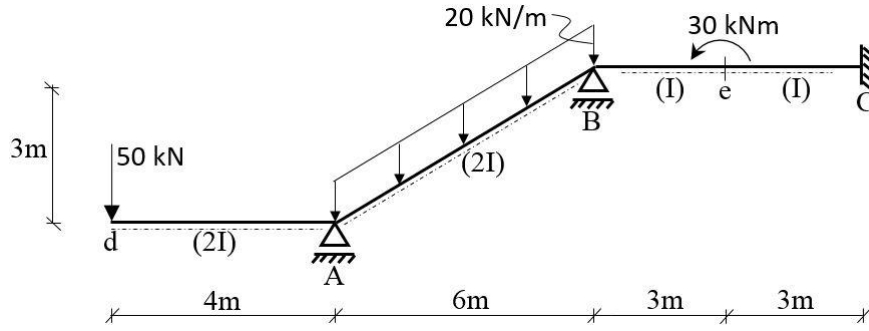
($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



(Şekil-20)

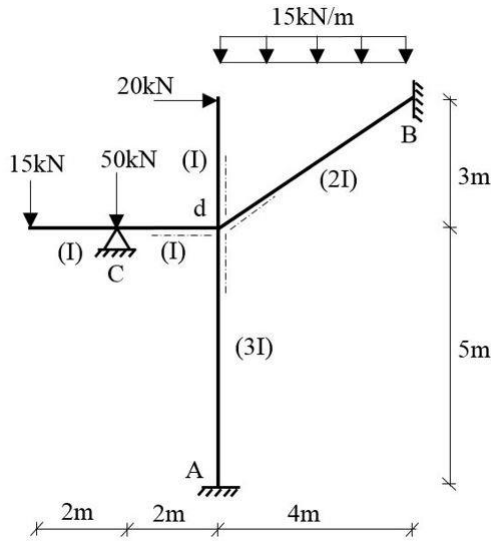
Soru 21: Şekil-21’de görülen sistemi yer değiştirme yöntemiyle çözerek eğilme momenti (M) ve kesme

kuvveti (V) diyagramlarını çiziniz.



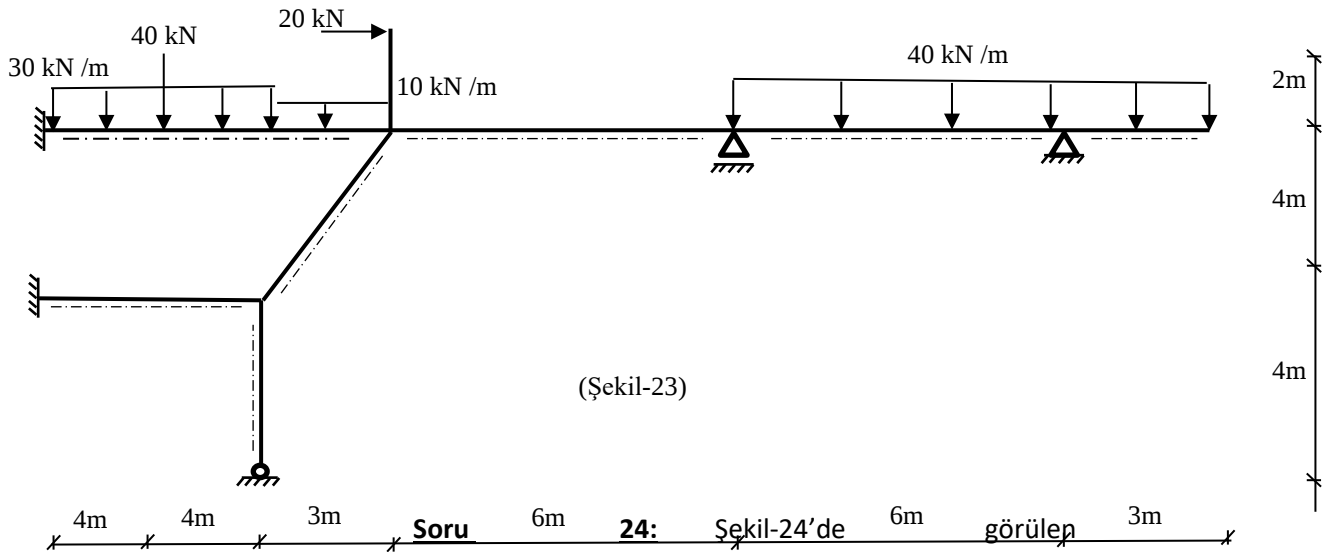
(Şekil-21)

Soru 22: Şekil-22’de görülen sistemi yer değiştirme yöntemiyle çözerek eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramlarını çiziniz. ($EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



(Şekil-22)

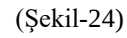
Soru 23: Şekil-23’te görülen sistemi Yer Değiştirme Yöntemi (Açı) ile çözerek M, V diyagramlarını çiziniz.



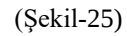
(Şekil-23)

Soru

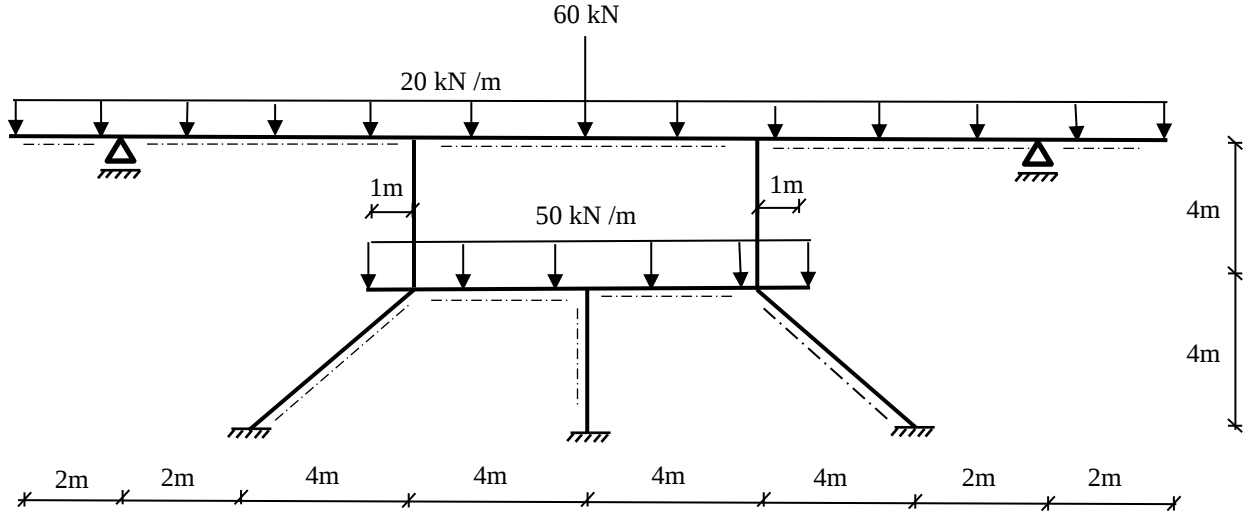
24: Şekil-24’de görülen sistemde,



a) Verilen yükler için çözerek eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramlarını çizin.
b) “d” kesitindeki açılal yer değiştirmeyi EI cinsinden hesaplayınız.

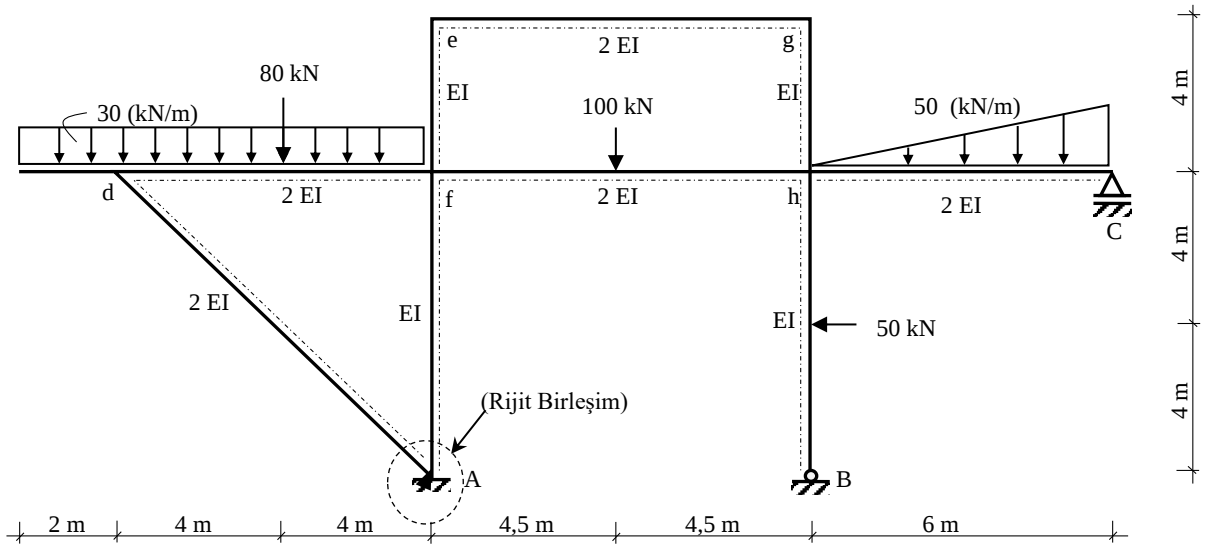


Soru 26: Şekil-26’da görülen sistemi Cross yöntemi yardımı ile çözerek, düğüm noktalarının dönmelerini belirleyiniz.



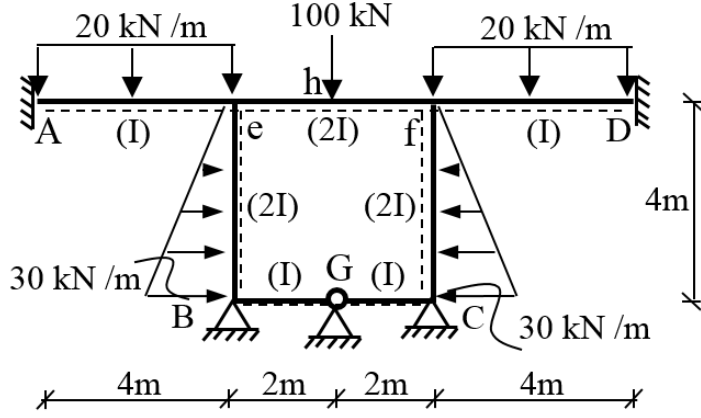
(Şekil-26)

Soru 27: Şekil-27’de görülen sistemi çözerek, çubuk uç momentlerini belirleyiniz.



(Şekil-27)

Soru 28: Şekil 28’de görülen sistemi verilen dış yükler için Moment Dağıtım (Cross) Yöntemi ile çözerek M, V diyagramlarını çiziniz. ($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



(Şekil-28)

Başarılar,

Prof. Dr. Bilge DORAN
Prof. Dr. Barış SEVİM
Dr. Öğr. Üyesi Habib Cem YENİDOĞAN
Araş. Gör. Dr. Alkız MERMER
Araş. Gör. Birkan DAĞ
Araş. Gör. Ahmet YILDIRIM