

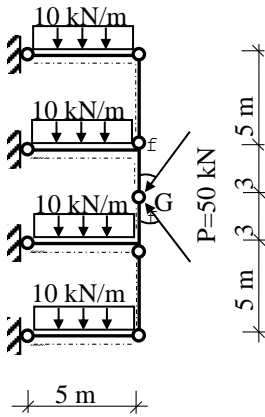
Yıldız Teknik Üniversitesi-İnşaat Fakültesi-İnşaat Mühendisliği Bölümü
2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı Güz Yarı Yılı Yapı Statik II Dersi Çalışma Föyü

NOT:

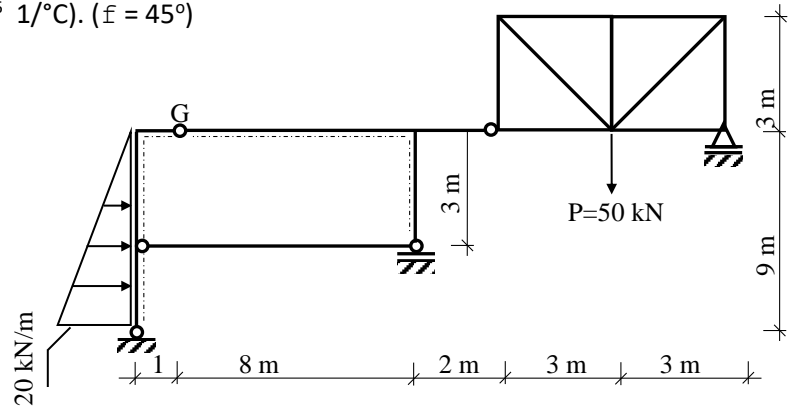
- Bu çalışma föyü, dersin uygulama kısmında sürenin yetersiz kalabileceği düşünülerek konuları daha iyi kavrayabilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Konu anlatımlarından sonra ilgili soruları ele alarak değerlendirmeniz önerilmektedir. Bu öneriyi dikkate almanız durumunda daha başarılı olacağınız aşikârdır.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

Soru 1:

- a) Şekil-1a'da görülen sistemde Virtüel İş Teoremi yardımıyla, verilen yükler altında G kesitindeki yatay yer değiştirmeyi 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).
- b) 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 ($\alpha_T=1,3 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/^\circ \text{C}$). ($f = 45^\circ$)

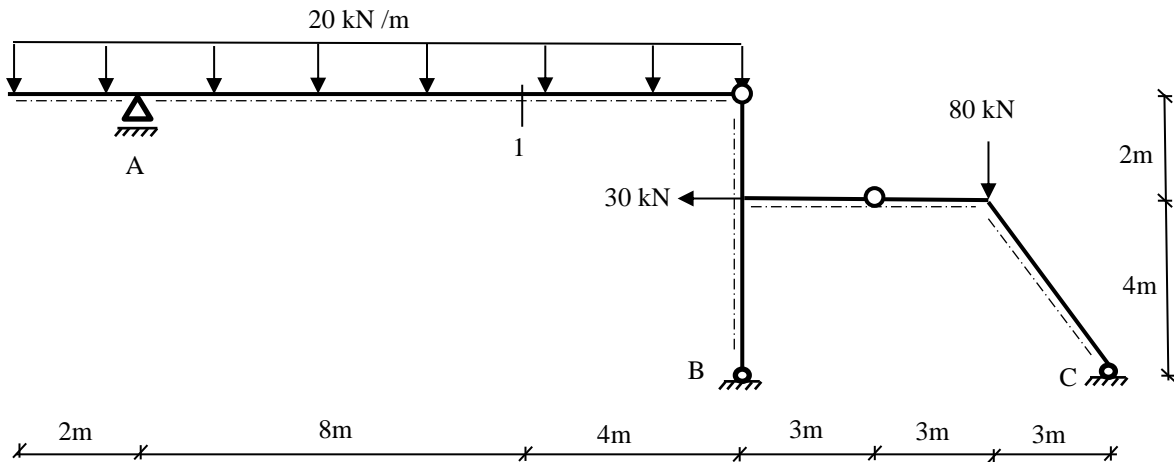


(Şekil-1a)



(Şekil-1b)

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

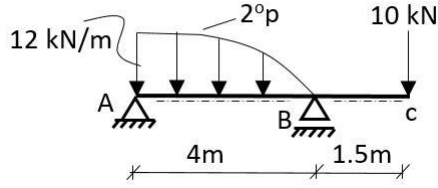


(Şekil-2)

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

- a) Verilen yükler altında A mesnedinin dönme miktarını bulunuz.

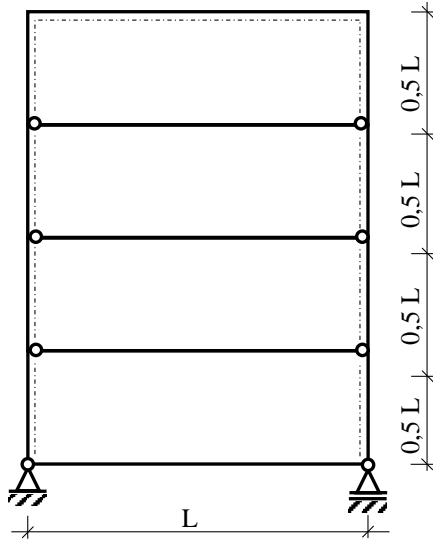
- b) $\Delta t=30\text{ }^{\circ}\text{C}$ üniform olmayan sıcaklık değişimi için M (eğilme momenti) diyagramını çiziniz. ($h=60\text{cm}$, $\alpha_t = 10^{-5}1/^{\circ}\text{C}$)



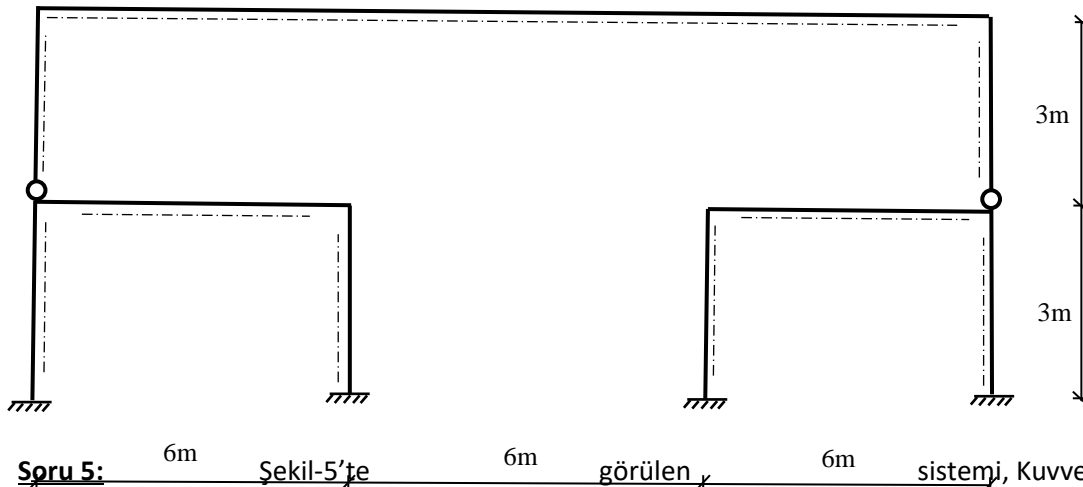
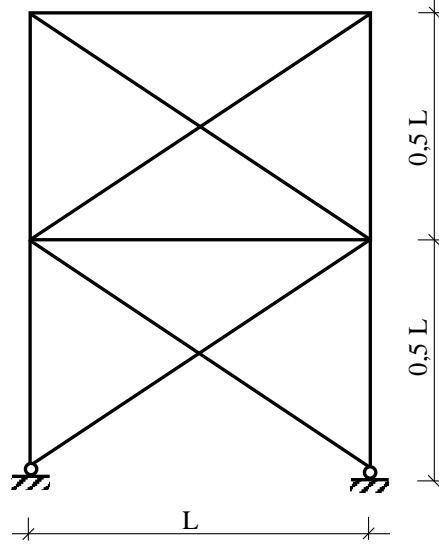
(Şekil-3)

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.



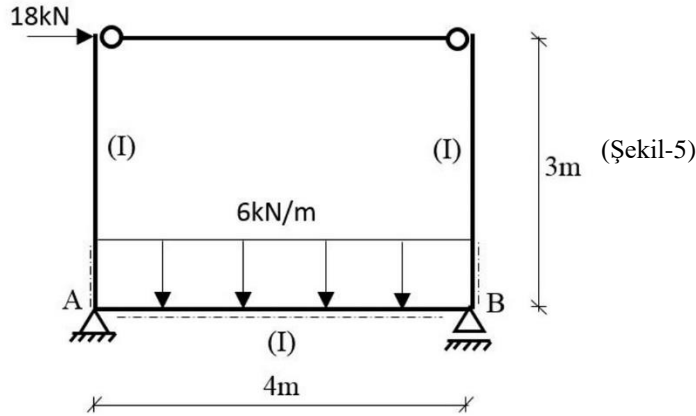
(Şekil-4)



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

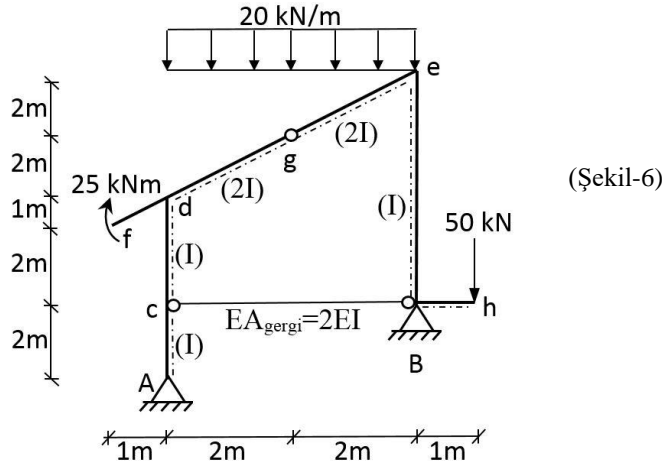
- a) Verilen dış yükler için eğilme momenti (M) diyagramını çiziniz.

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



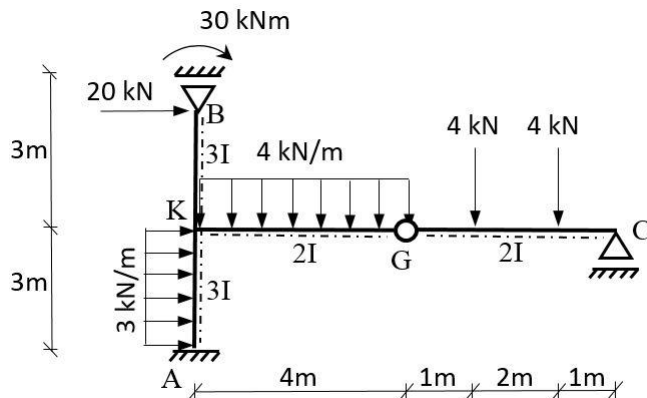
Soru 6: Şekil-6'da görülen sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

- Verilen dış yükler için eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramını çiziniz.
- 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), $GA' = \infty$)



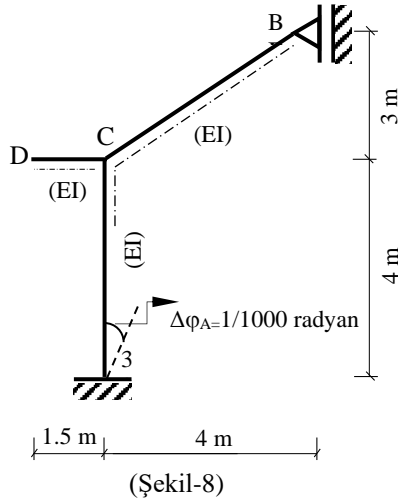
Soru 7: Şekil-7'de görülen sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

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

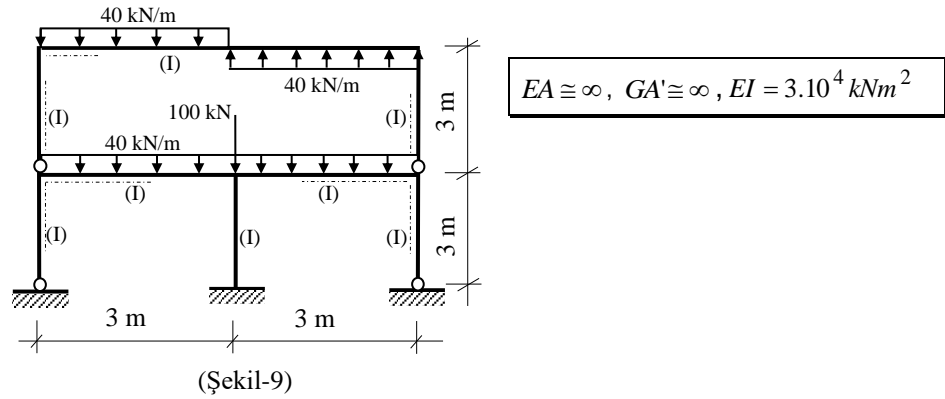


(Şekil-7)

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.

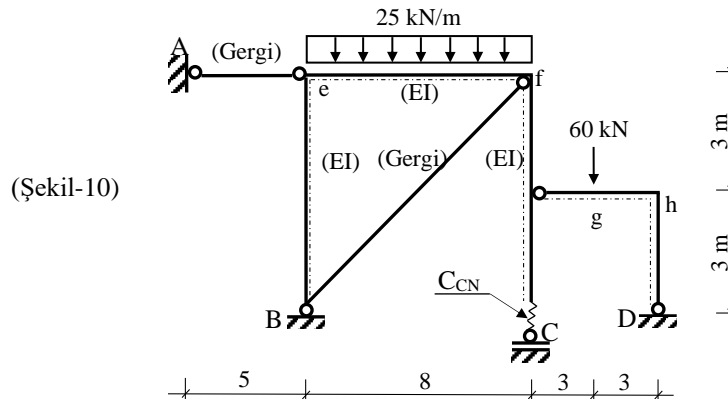


Soru 10: Şekil-10'da görülen hiperstatik sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

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

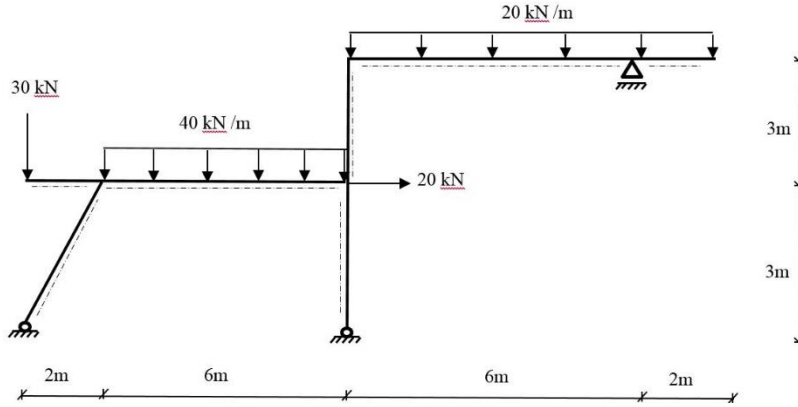
b) Aynı anda A mesnedinin düşey doğrultuda $\downarrow \Delta v_A$, yatay doğrultuda $\rightarrow \Delta u_A$ kadar hareket etmesi durumu için, çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz.

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



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

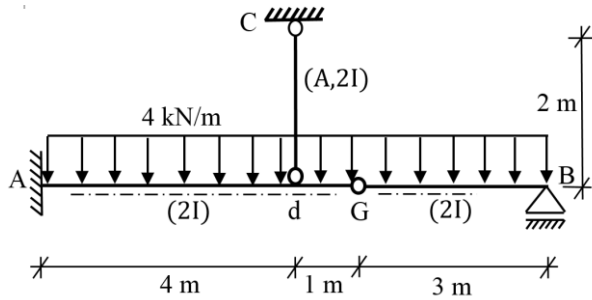
- Verilen yükleme için, çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz.
- $\Delta t = 15^\circ \text{C}$ üniform olmayan sıcaklık durumu için çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz. ($\alpha_T = 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$) ($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ ve $GA' = \infty$)



(Şekil-11)

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

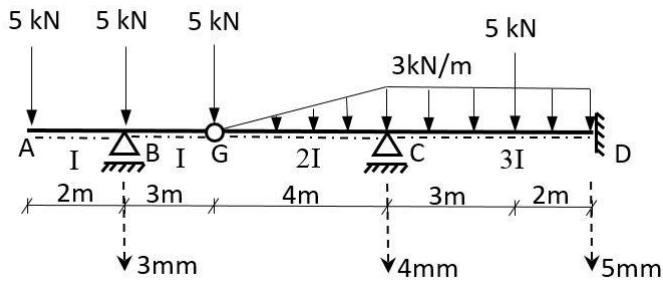
- Sadece dış yükler için çözerek eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramlarını çiziniz.
- Sadece $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ üniform olmayan sıcaklık değişimi için çözerek eğilme momenti (M) diyagramını çiziniz. ($EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA = \infty$ (tüm çubuklarda), $GA' = \infty$,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



(Şekil-12)

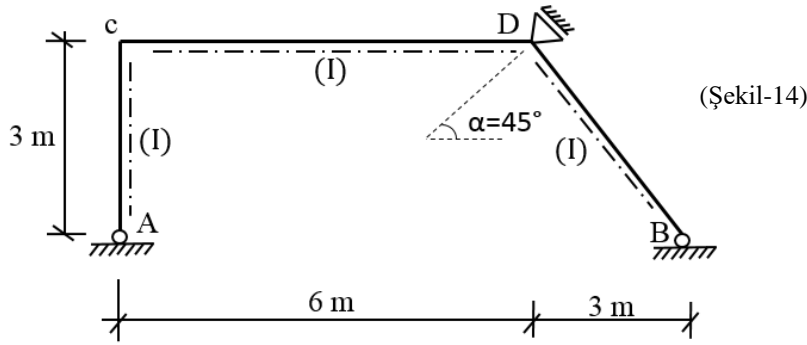
Soru 13: Şekil-13'te görülen hiperstatik sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,

- 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 $GA' = \infty$)

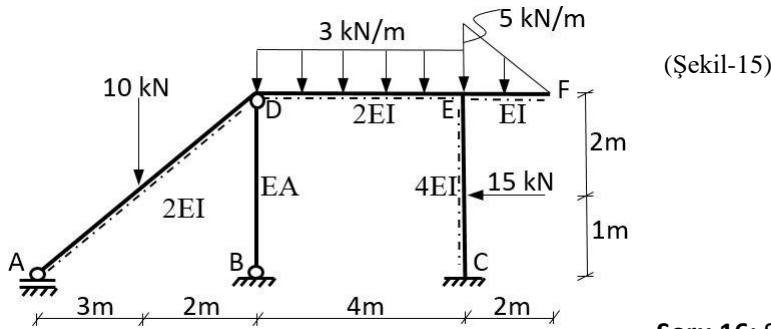


(Şekil-13)

Soru 14: Şekil 14'te görülen hiperstatik sistemi A mesnedinin 1cm çökmesi ($\Delta_{VA}=1\text{cm}$) ve aynı zamanda A mesnedinin 2cm kayması ($\Delta_{UA}=2\text{cm}$) durumu için Kuvvet Yöntemi ile çözerek eğilme momenti (M) diyagramını çiziniz. ($EI= 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, $EA= \infty$, $GA'= \infty$)



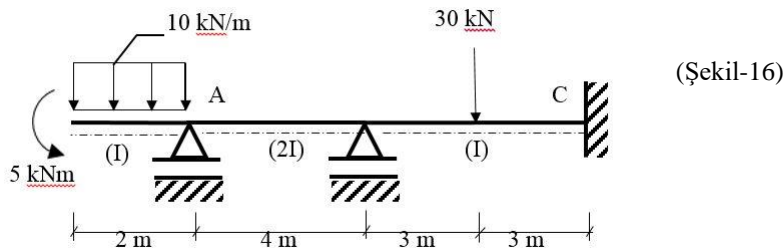
Soru 15: Şekil-15'te görülen hiperstatik sistemi, Kuvvet Yöntemi yardımıyla,
a) Verilen yükleme için çözerek M, N, V diyagramlarını çiziniz.
b) 18°C üniform olmayan sıcaklık değişimi için çözerek M diyagramını çiziniz.
($EA= \infty$ ve $GA'= \infty$)



Soru 16: Şekil-16'da görülen sistemi

Clapeyron Yöntemiyle,

- Verilen yükler için çözerek M, V diyagramlarını çiziniz.
 - Tüm elemanlar için sadece $\Delta t= 15^\circ\text{C}$ üniform olmayan sıcaklık durumunu dikkate alarak çözünüz ve M, V diyagramlarını çiziniz ($\alpha_T = 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$, $EI=10000 \text{ kNm}^2$).
- Not: Tüm çubukların eğilmeye çalışan yüksekliği 0.5 m alınacaktır.

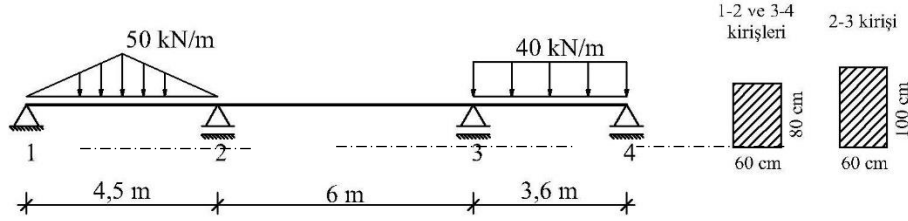


Soru 17: Şekil-17’de boyutları verilen sistemi Clapeyron Yöntemiyle;

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

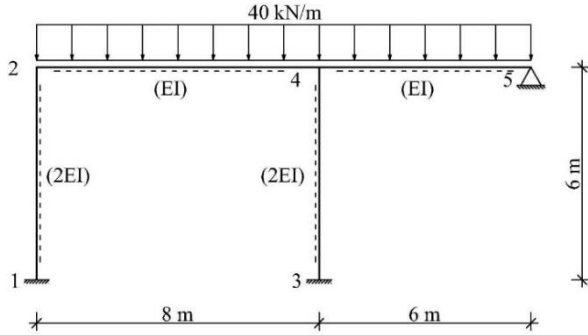
$$E = 3.10^5 \text{ kN/m}^2$$

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



(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.



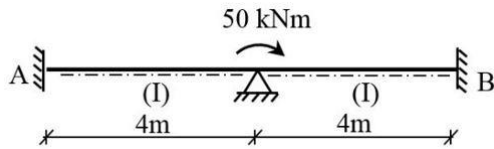
$$EI = 1.10^5 \text{ kNm}^2$$

$$EA = GA' = \infty$$

(Şekil-18)

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

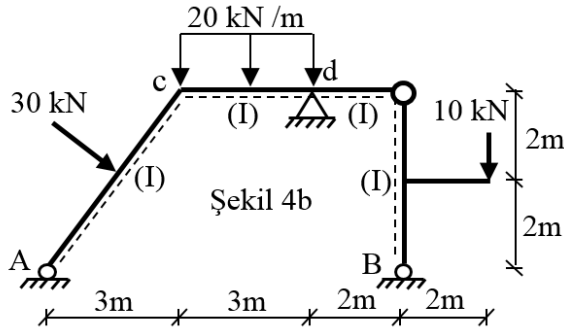
$$(EA = \infty \text{ ve } GA' = \infty)$$



(Şekil-19)

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

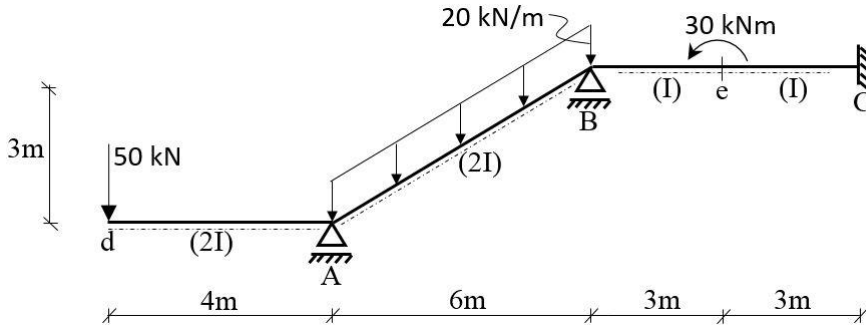
$$(EI = 3 \times 10^4 \text{ kNm}^2, EA = \infty \text{ ve } GA' = \infty)$$



(Şekil-20)

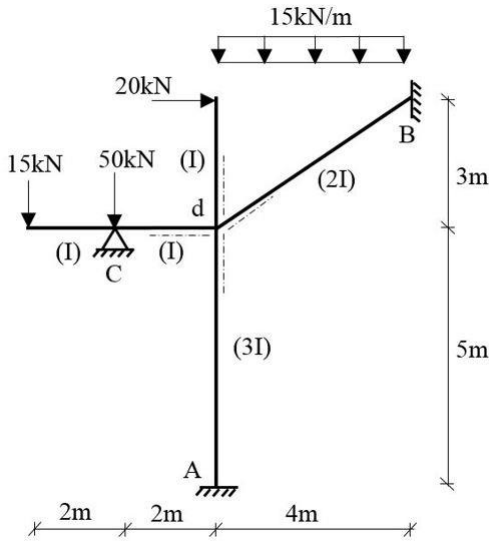
Soru 21: Şekil-21’de görülen sistemi yer değiştirme yöntemiyle çözerek eğilme momenti (M) ve kesme

kuvveti (V) diyagramlarını çiziniz.



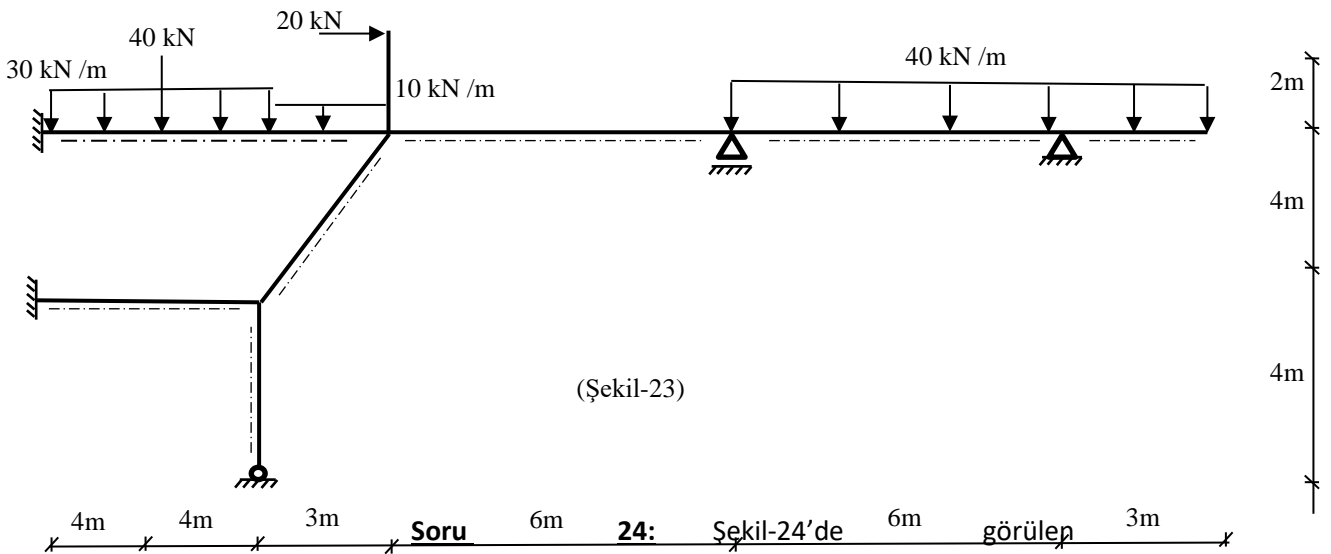
(Şekil-21)

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

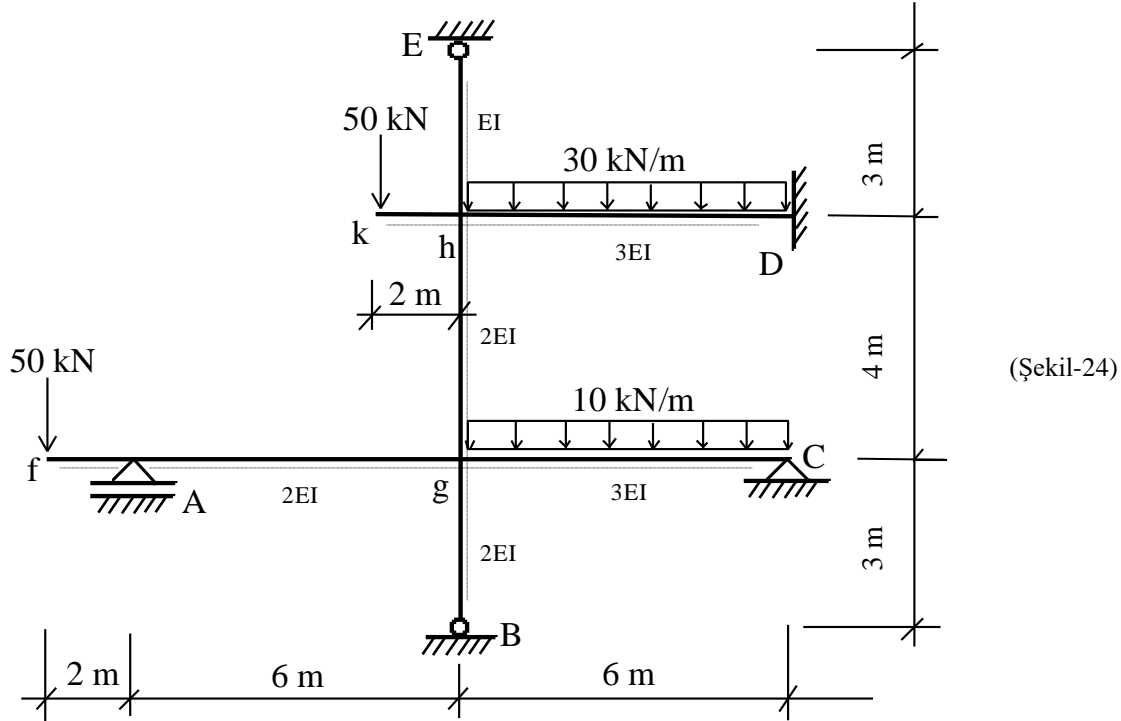
24: Şekil-24’de görülen sistemde,

6m

görülen

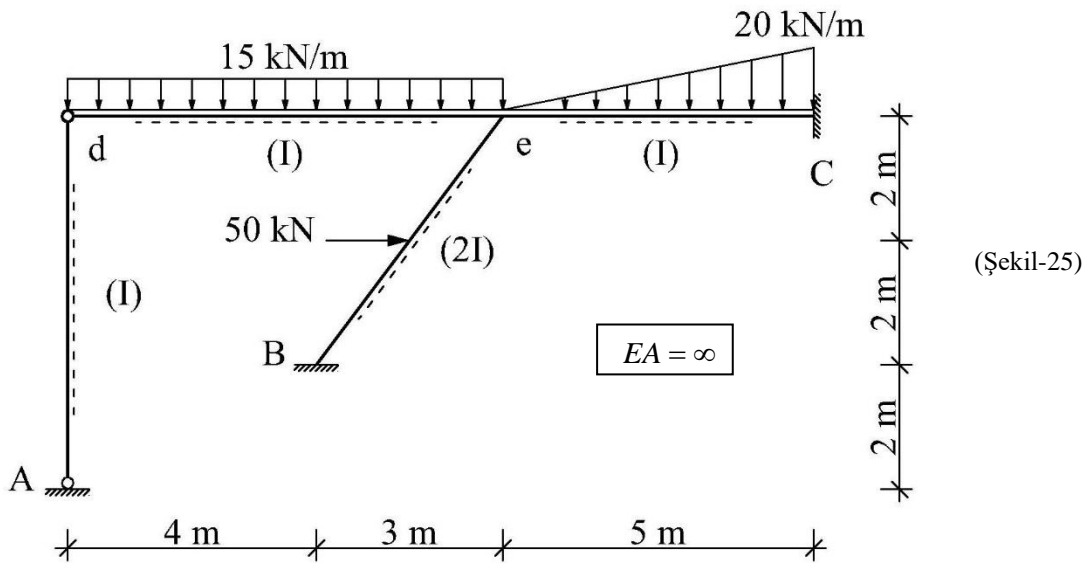
3m

- a) Yer Değiştirme Yöntemi (Açı) ile çözerek g ve h düğüm noktasi açisal yer değiştirmelerini hesaplayınız.
- b) Herhangi bir yöntemle sistemin çözümünü yaparak M, V diyagramlarını çiziniz.
- c) f noktasındaki düşey yer değiştirmeyi EI cinsinden hesaplayınız.

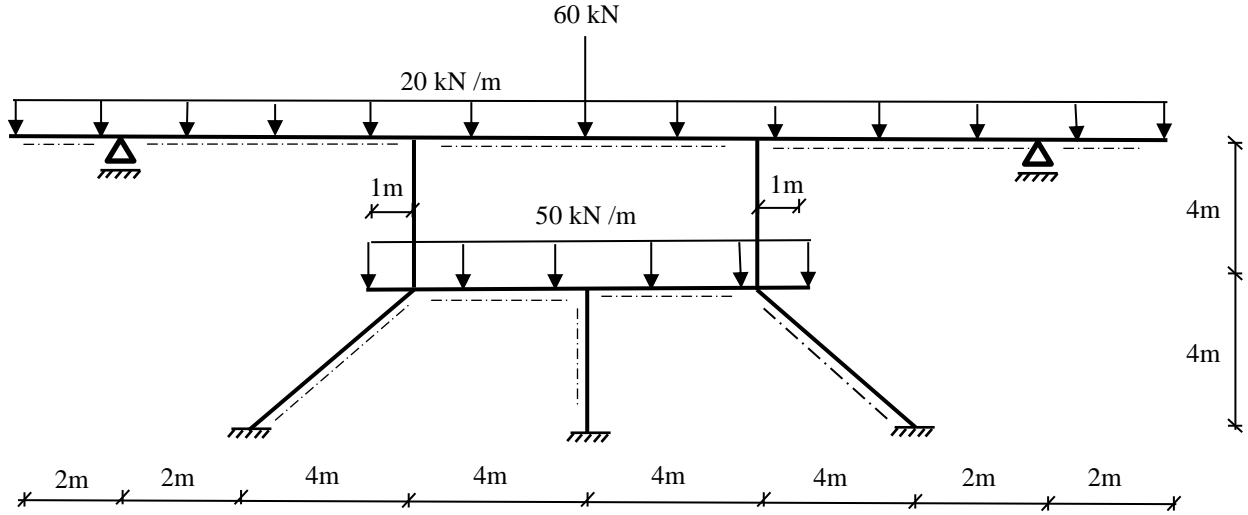


Soru 25: Şekil-25'te görülen sistemi;

- a) Verilen yükler için çözerek eğilme momenti (M) ve kesme kuvveti (V) diyagramlarını çiziniz.
- b) "d" kesitindeki açisal yer değiştirmeyi EI cinsinden hesaplayınız.

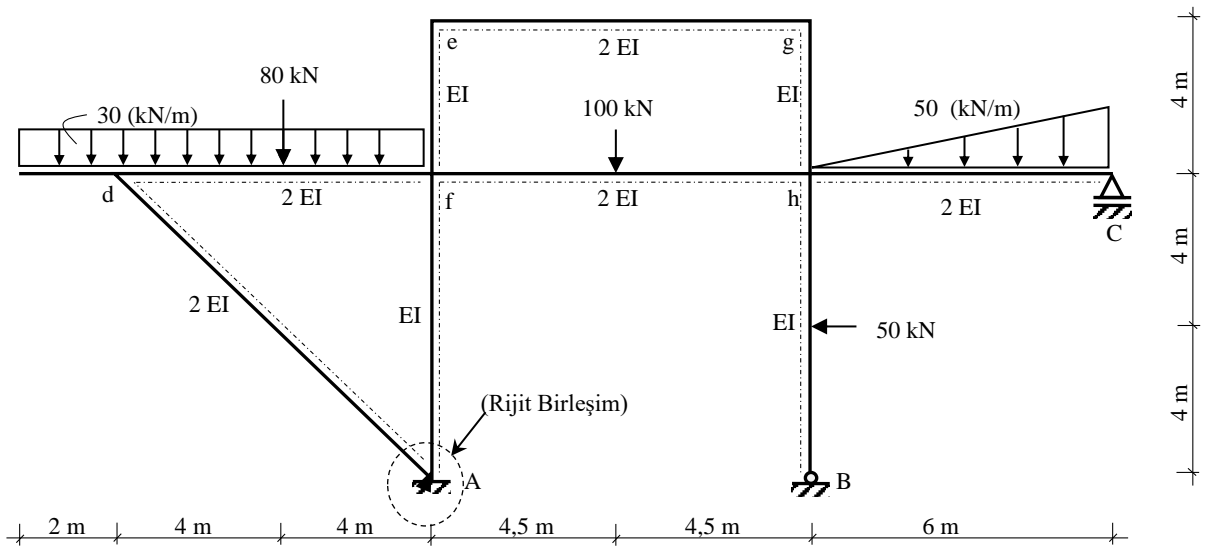


Soru 26: Şekil-26'da görülen sistemi Cross yöntemi yardımı ile çözerek, düğüm noktalarının dönmelerini belirleyiniz.



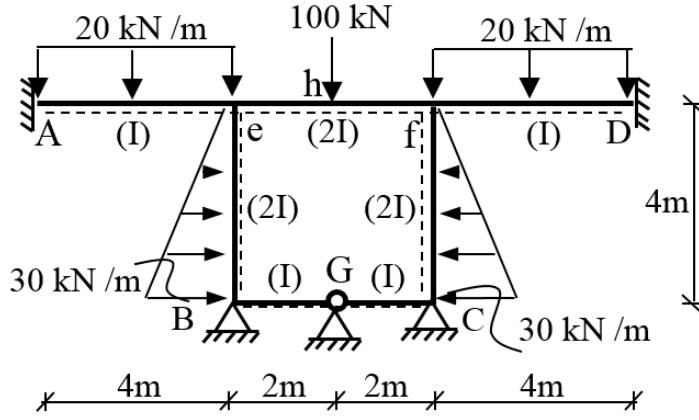
(Şekil-26)

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. Ali KOÇAK
Prof. Dr. Barış SEVİM
Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer BÖREKÇİ
Dr. Öğr. Üyesi Habib Cem YENİDOĞAN
Araş. Gör. Dr. Alkız MERMER
Araş. Gör. Birkan DAĞ
Araş. Gör. Ahmet YILDIRIM