

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

1. Türkiye'nin toplam alanı 780000 km^2 ve denizden ortalama yüksekliği 1132 m 'dir. Ortalama yıllık yağış yüksekliği 630 mm olup, bu yağışın %37'si yüzeysel akışa geçmektedir. Bu verilere göre, Türkiye'nin brüt yıllık hidroelektrik enerji potansiyeli yaklaşık olarak kaç kWh'tır?
2. Türkiye'de ekonomik olarak toplam sulanabilir arazi alanı $A=8.10^6$ hektardır. Ortalama sulama süresi 4 ay (120 gün) alınarak sulanabilecek alanların tamamının sulanması durumunda toplam sulama suyu hacmi (m^3) ve debisi (m^3/s) ne olmalıdır? (Hektar başına sulama suyu ihtiyacı $q=1 \text{ lt/s}$ alınacaktır).
3. $A=1000$ hektarlık (ha) bir arazinin sulanması için hazırlanan sulama suyu projesine göre, en büyük sulama suyu ihtiyacının Temmuz ayında (31 gün) ve $h=300 \text{ mm}$ olması gerektiği hesaplanmıştır ($1 \text{ ha}=10000 \text{ m}^2$). Buna göre, araziye sulama suyu taşıyacak ana kanalın proje debisi aşağıdakilerden hangisidir?
4. Taşkın başlangıcında, tepe kotuna kadar dolu olan bir baraj haznesinde, taşkın öteleme hesabı için 2 saat seçilen zaman aralığının başında ve sonundaki hazne yüzey alanları 4.10^6 m^2 ve 6.10^6 m^2 'dir. Hazneye giren debiler ise 420 ve $580 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Dolu savak genişliği 50 m ve savak katsayısı 2.1 olduğuna göre, başlangıçtan 2 saat sonra haznenin su seviyesinde meydana gelecek yükselme miktarı kaç metredir?

5. Bir iletim kanalı ile akarsu üzerinde inşa edilen bir bağlamadan bir araziye sulama suyu alınacaktır. Sulama yapılacak arazinin en yüksek kotu 650 m ve iletim kanalının eğimi 0,0005 olup, uzunluğu 10 km'dir. Su alma ağzındaki (Bağlama yerinde) yersel yük kayıpları 1,5 m hesaplanmıştır. Bağlama ile alınacak suyun kabartma kotu aşağıdakilerden hangisidir?

6. Bir akarsuyun herhangi bir kesitinden birim zamanda geçen su miktarına debi denir. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi akarsuyun akımını etkileyen faktörlerden biri değildir?

7. I. Taşıma gücü artmıştır.
II. Akış hızı azalmıştır.
III. Enerji potansiyeli artmıştır.
IV. Yatak eğimi azalmıştır.

Bir akarsuyun taşıdığı katı maddenin yatağında birikmesiyle kum adacıkları meydana gelir. Buna göre kum adacıkları oluşturan bir akarsu ile ilgili, yukarıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

8. Bir akarsudan sulama amacıyla yılın ancak belli bir kesiminde yararlanılabiliyorsa, bu durum akarsuyun öncelikle hangi özelliği ile ilgili olabilir?

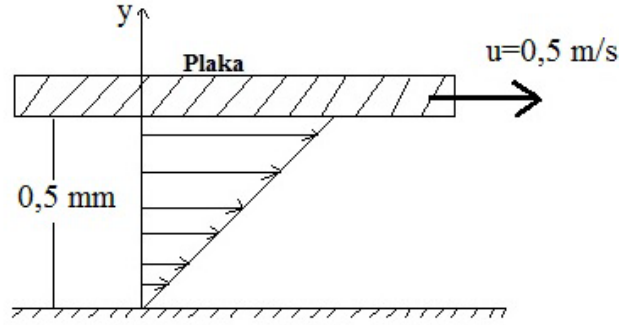
9. Türkiye'deki akarsular saniyede akıttıkları toplam su miktarı bakımından fazla zengin sayılmaz. Ancak enerji potansiyelleri bakımından oldukça zengindir. Bu durum aşağıdakilerden hangisine kanıt olabilir?

10. I. Ulaşım
II. Turizm
III. Enerji üretimi
IV. İçme-kullanma ve sulama suyu temini

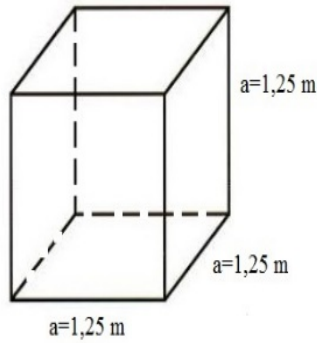
Yukarıdakilerden hangileri Türkiye'deki akarsulardan en çok yararlanan alanlar arasında yer alır?

11. Suyun hacim elastiklik modülünü $E=2.10^8 \text{ kg/m}^2$ kabul ederek, 1 atmosfer basınç artımı için hacimdeki değişme oranı kaçtır? ($1 \text{ Atmosfer} \cong 1 \text{ kg/cm}^2 = 10^4 \text{ kg/m}^2$).

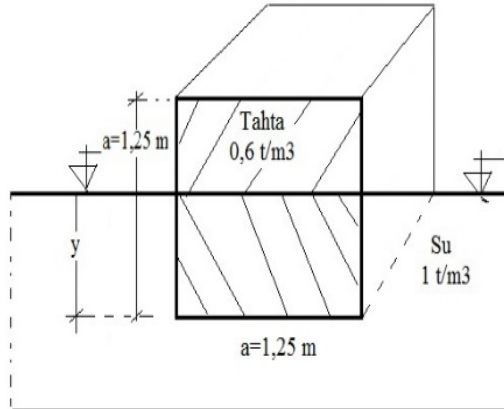
12. Şekilde verildiği gibi yatay ve sabit bir düzlem üzerinde bulunan 0,5 mm kalınlığındaki sıvının üzerinden bir plaka, 0,5 m/s'lik yatay bir hızla sağa doğru çekildiğinde, arada lineer bir hız dağılımı oluşmaktadır. Sıvının dinamik viskozitesi $60 \cdot 10^{-6} \text{ kgs/m}^2$ ve özgül ağırlığı $0,9 \text{ t/m}^3$ olduğuna göre, Plakaya etkiyen kayma gerilmesinin değeri kaç kg/m^2 olur?



13. Şekil I'de verilen ve özgül ağırlığı $0,6 \text{ t/m}^3$ olan tahtadan yapılmış bir küpün kenar uzunluğu 1,25 metredir. Bu küpün suya atılması ve yüzmesi halinde (Şekil II) batma derinliği ($y=?$) kaç metre olur?

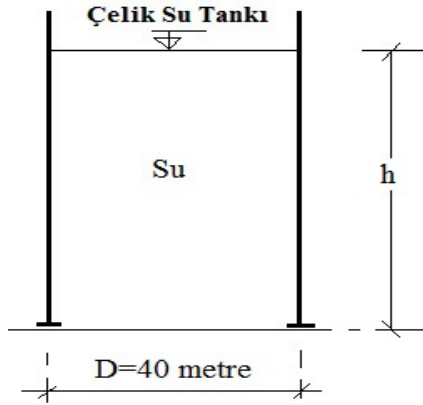


Şekil I. Küp

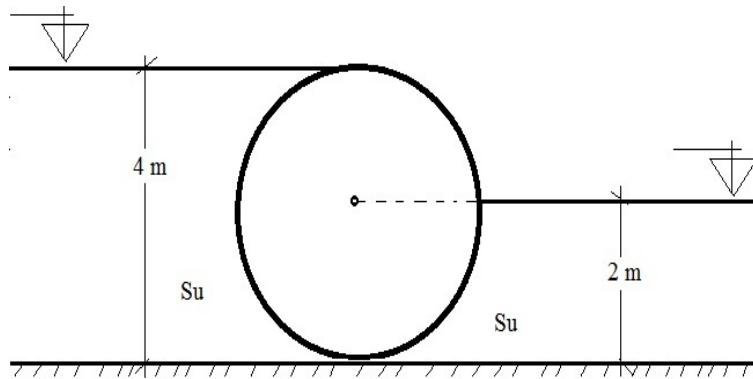


Şekil II. Su içindeki batma miktarı

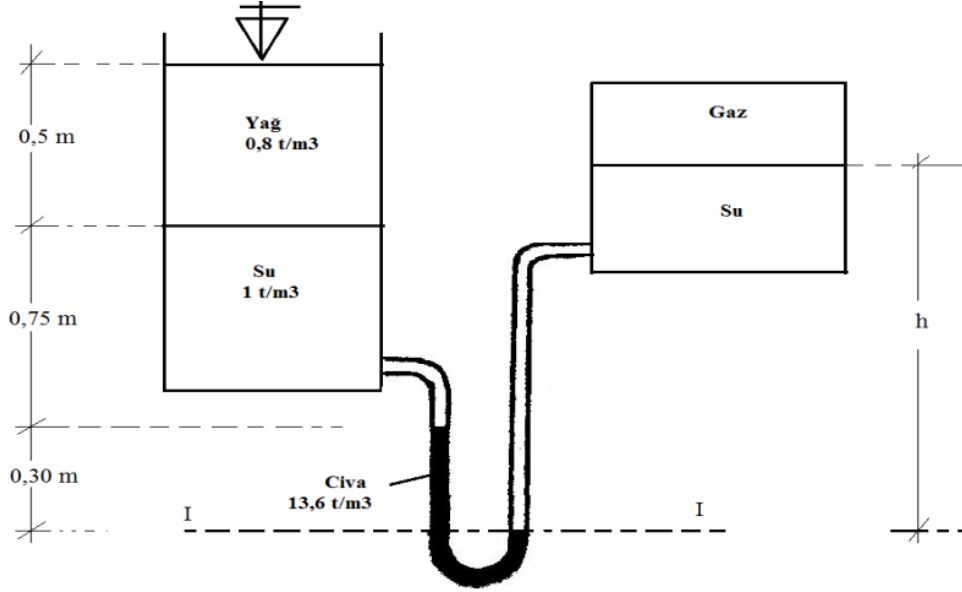
14. Şekilde verilen ve çapı 40 metre olan çelik silindir su tankının kenar duvarları tabana sürtünmesiz oturmaktadır. Bu tankın et (cidar) kalınlığı 1 cm olduğuna göre tanka en fazla kaç metre yükseklikte (h=?) su konulabilir? ($\gamma_{su}=1 \text{ t/m}^3$, $\sigma_{em\text{Çelik}}=1000\text{kg/cm}^2$ alınacaktır).



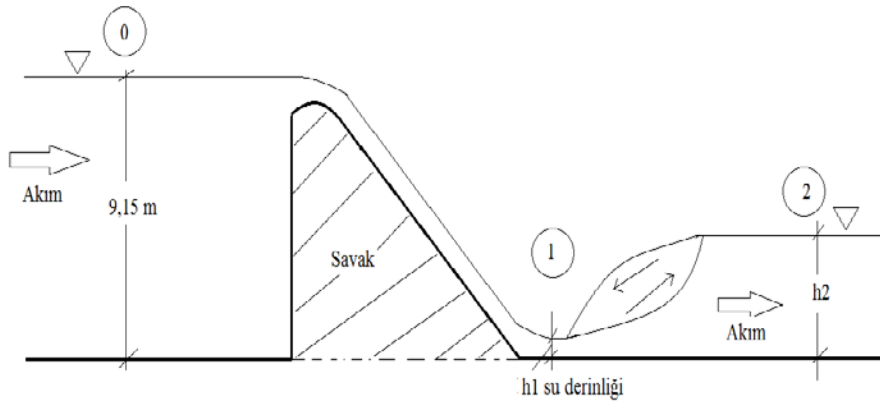
15. Şekilde verilen silindirik kapağın çapı 4 metredir. Kapağın iki tarafında farklı seviyelerde su bulunmaktadır. Kapağın şekli düzlemine dik boyu (dik derinliği) 1 metredir. Kapağa gelen yatay ve düşey hidrostatik kuvvetlerin değerleri aşağıdakilerden hangisidir? ($\gamma_{su}=1 \text{ t/m}^3$ ve $\pi=3,14$).



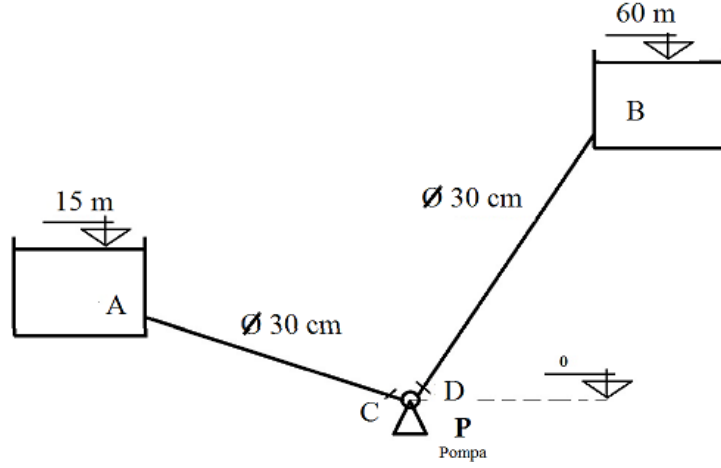
16. Şekildeki manometre sisteminde, kapalı kaptaki gazın mutlak basıncı $p=4 \text{ ton/m}^2$ olduğuna göre h mesafesi kaçtır? (Atmosfer basıncı= $P_0 \cong 10 \text{ t/m}^2$ alınacaktır).



17. Şekilde verilen Savak üzerinden, birim boydan geçen debi $3,8 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ 'dir. Savak üzerindeki bütün kayıpları ihmal ederek, h_1 ve h_2 su derinliklerini hesaplayınız ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).



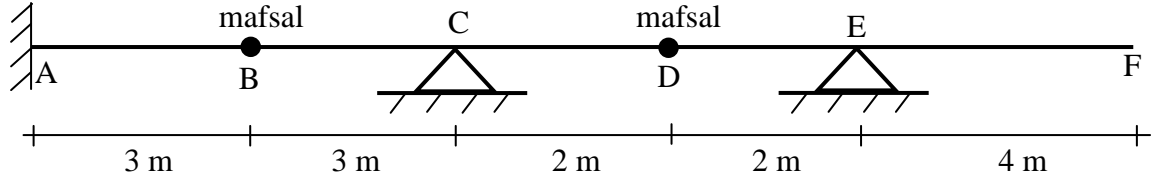
18. Şekilde verilen hazne- boru sisteminde, P pompası ile B haznesine $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik yağ basılmaktadır. Bu yağın özgül ağırlığı $\gamma_{\text{yağ}} = 0,75 \text{ t/m}^3$ 'tür. A ile P arasındaki enerji kaybının 3 metre ve P ile B arasındaki enerji kaybının da 7 metre olduğunu kabul ederek pompanın gücünü (Buhar Beygiri-(=B.B.) cinsinden) bulunuz.



19. Bir boru akımında, $Re < 2000$ ise Laminer akım rejiminde, $Re > 2000$ ise Türbülanslı akım rejiminde olduğu kabul edilir. Buna göre 2,5 cm çaplı bir boru içerisinde sıvı olarak gliserin akmaktadır. Akımın kesitsel ortalama hızı $0,3 \text{ m/s}$ 'dir. Gliserinin özgül ağırlığı $\gamma_{\text{Gls}} = 1,26 \text{ gr/cm}^3$, Dinamik viskozitesi $\mu_{\text{Gls}} = 9.10^{-4} \text{ kgs/m}^2$ ve $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ 'dir. Bu verilere göre, bu akımın Reynolds sayısı ve rejimi aşağıdakilerden hangisidir?

20. Taban genişliği 3 metre ve su derinliği 1,53 metre olan dikdörtgen kesitli bir kanaldan, $8 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik debi geçmektedir. Kanalın taban eğimi 0,0009 ve bütün kenarlarda pürüzlülük katsayısı homojen olup, $n = 0,014286$ 'dir. Bu kanaldaki akımın Froude sayısı ve akımın rejimi nedir?

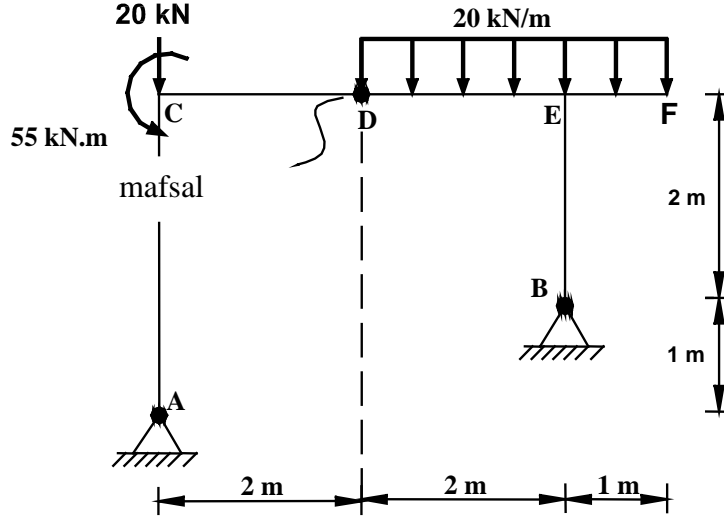
21. ve 22. sorular aşağıdaki şekil dikkate alınarak cevaplanacaktır.



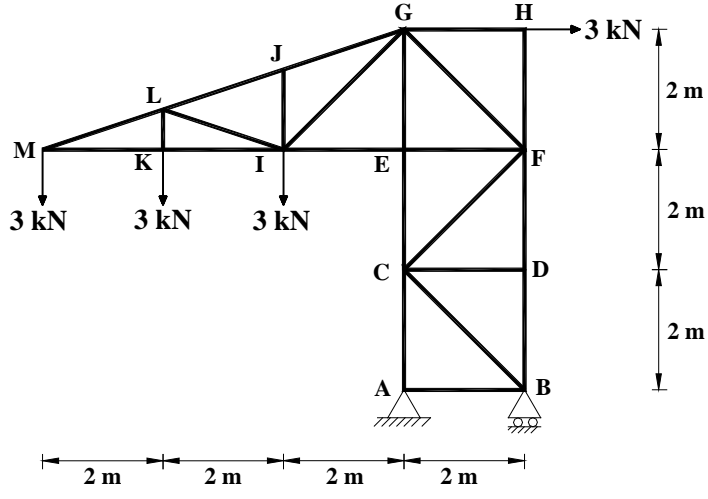
21. C noktasındaki mesnedde oluřacak dűsey dođrultudaki reaksiyon kuvveti için tesir çizgisi ařađıdakilerden hangisidir?

22. A noktasındaki mesnedde oluşacak düşey doğrultudaki reaksiyon kuvveti için tesir çizgisi aşağıdakilerden hangisidir?

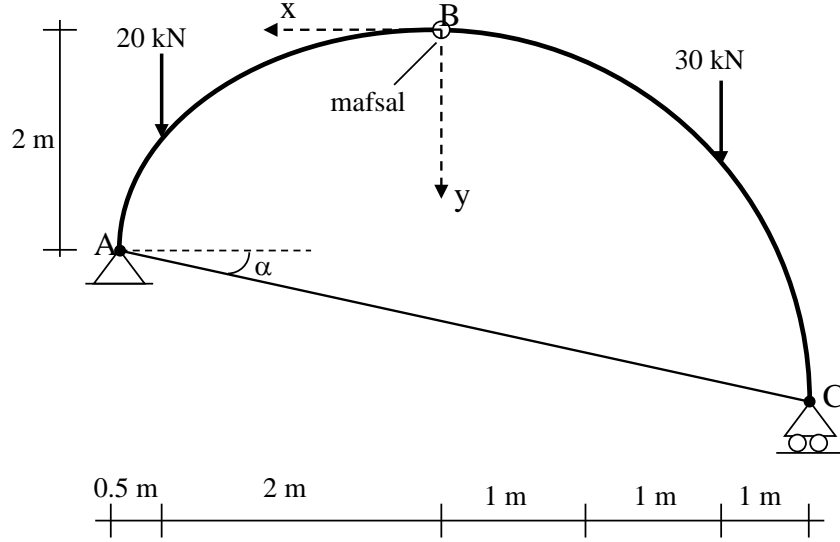
23. Aşağıdaki sistemde verilen yükleme sonucu A noktasında oluşacak mesned reaksiyonlarını yönleri ile birlikte belirleyiniz.



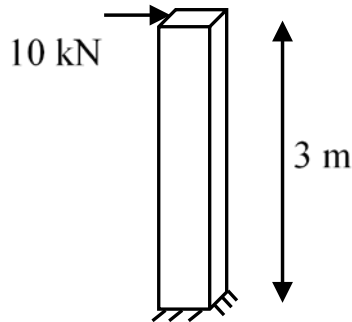
24. Aşağıda verilen sistemde IE elemanı tarafından taşınan yükün miktarını belirleyiniz.



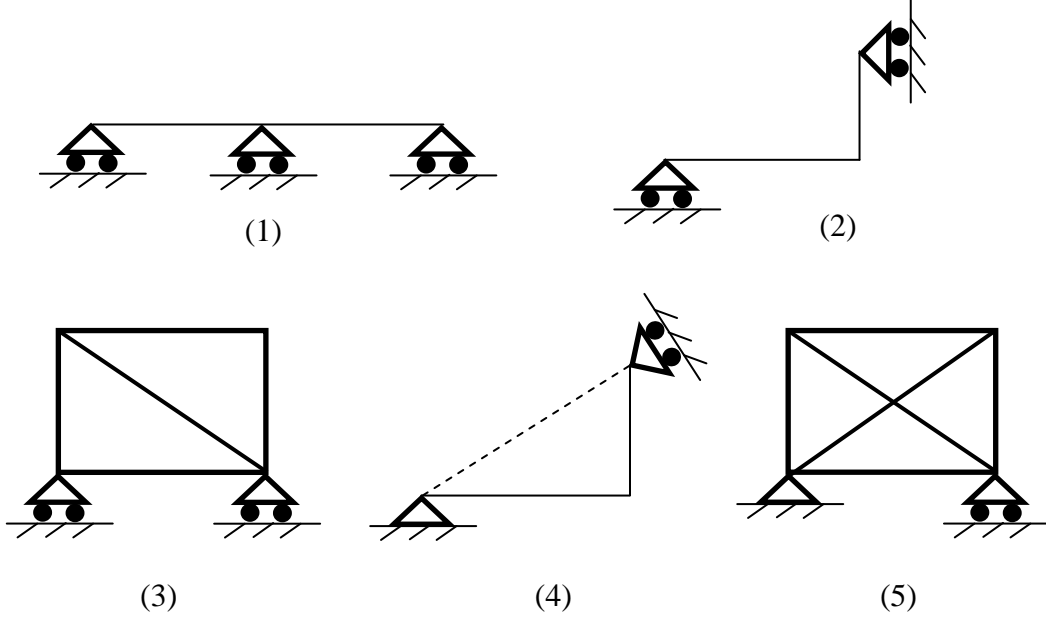
25. Aşağıda verilen kemer sisteme uygulanan yükler altında C noktasında oluşacak mesned reaksiyonunu bulunuz. (Not: Kemer geometrisi $y=0.32x^2$ denkleminine uygundur, $\alpha = 9.1^\circ$)



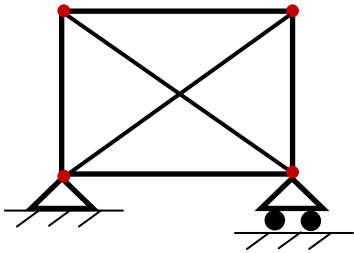
26. Kesit boyutları 20cmx20cm olan kare bir kolon aşağıda gösterildiği gibi 10 kN'luk bir yüklemeye maruz bırakılıyor. Bu yüklemeye altında, kolonun tepe noktasındaki deplasmanı hesaplayınız. (Kolonun yanal rijitliği, $k = (3.E.I)/(L^3)$; atalet momenti, $I=(b.h^3)/12$; elastisite modülü, $E = 200 \text{ GPa}$)



27. Aşağıda verilen sistemlerden hangisi statik açıdan stabildir?

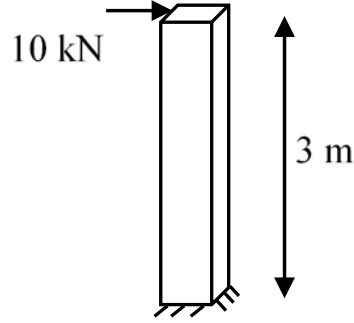


28. Aşağıdaki kafes sistem kırmızı noktalar düğüm noktalarını simgelediğine göre, bu sistem kaçınıcı dereceden hiperstatiktir?

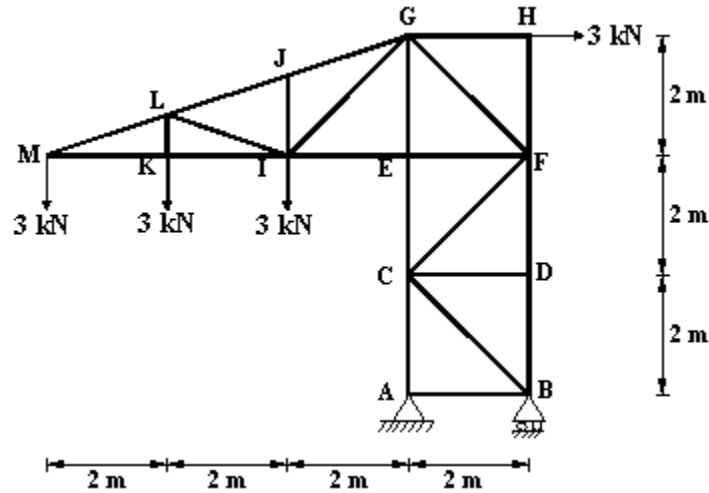


29. Aşağıdaki kolonun inşaatı için tasarım aşamasında S420 çelik sınıfı kullanılmasına rağmen şantiyede S220 sınıfı çelik kullanılmıştır. Tek farklılığın çeliğin akma dayanımındaki artış olduğu kabul edilirse, verilen yükleme sonucunda elde edilecek tepe deplasmanları $D_{\text{tasarım}}$ ve $D_{\text{inşaat}}$ arasındaki ilişki nasıldır? (Not: Verilen yükleme altında kolonun elastik davrandığı kabul edilecektir.)

Kolonun yanal rijitliği, $k = (3.E.I)/(L^3)$; atalet momenti, $I=(b.h^3)/12$; elastisite modülü, $E = 200 \text{ GPa}$.



30. Verilen sistemdeki sıfır-kuvvet elemanlarını belirtiniz.

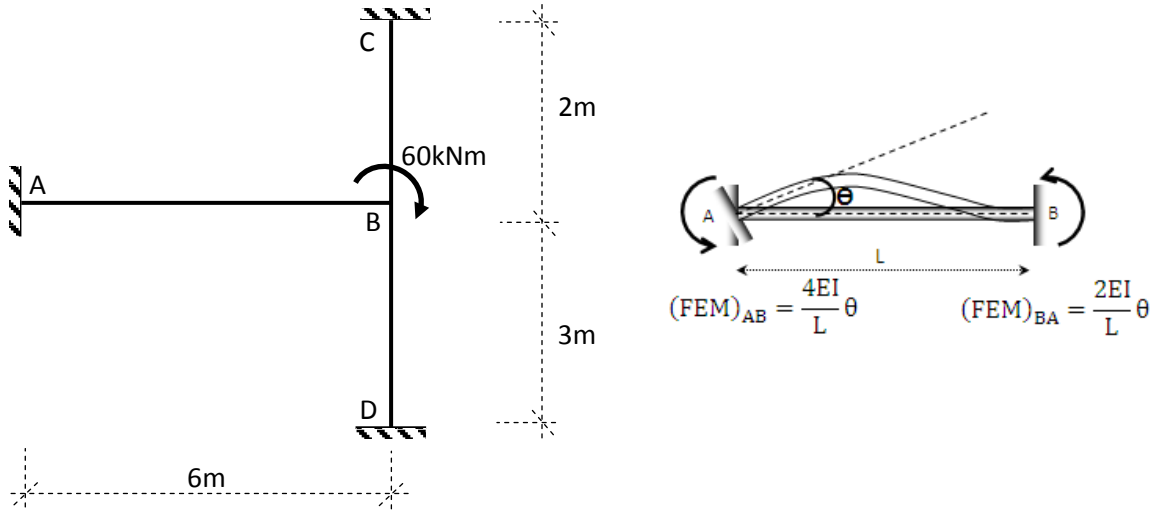


31. Aşağıda verilen 4 farklı matristen hangileri rijitlik matrisi olabilme şartını taşıdığından 4 serbestlik dereceli yapısal bir sistemin rijitlik matrisi olabilir?

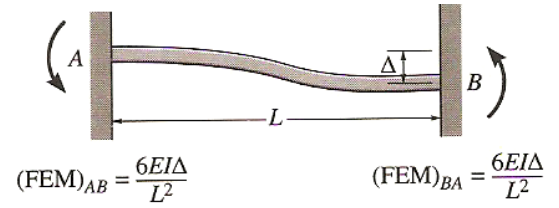
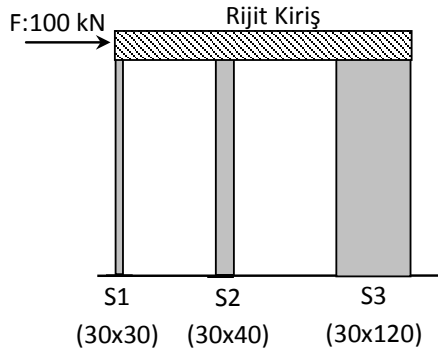
$$K1 = \begin{pmatrix} 240 & 150 & -120 & 0 \\ 150 & 860 & 408 & -165 \\ 240 & 408 & 120 & -280 \\ 0 & -165 & -280 & 320 \end{pmatrix} \quad K2 = \begin{pmatrix} 800 & -190 & 400 & 220 \\ -190 & 380 & -190 & -380 \\ 400 & -190 & 800 & -80 \\ 220 & -380 & -80 & 380 \end{pmatrix}$$

$$K3 = \begin{pmatrix} 400 & -180 & 640 & 570 \\ -180 & 800 & -112 & 0 \\ 640 & -112 & -440 & -180 \\ 570 & 0 & -180 & 520 \end{pmatrix} \quad K4 = \begin{pmatrix} 240 & 150 & -120 & 0 \\ 150 & 860 & 408 & -165 \\ 240 & 408 & 120 & -280 \end{pmatrix}$$

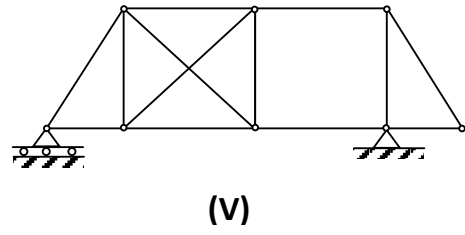
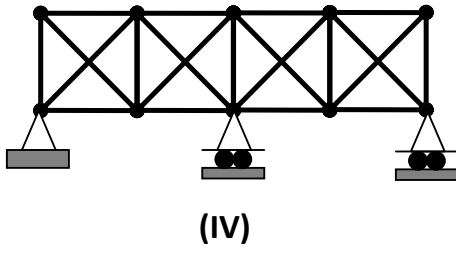
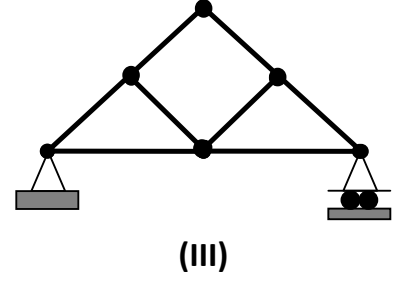
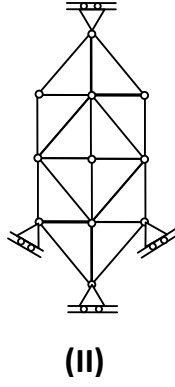
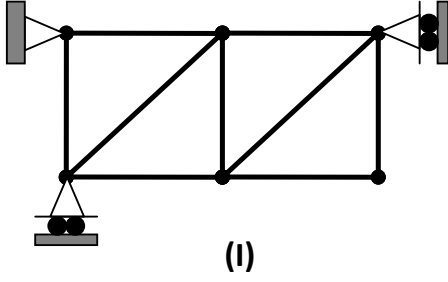
32. Sadece eğilmeye çalışan ABCD çerçevesinin tüm elemanlarının eğilme rijitliği (EI) aynıdır. A, C ve D noktalarında ankastre mesnet bulunmaktadır. B düğüm noktasına uygulanan dengelenmemiş 60 kNm'lik moment eleman uçlarına hangi oranda dağılacaktır?



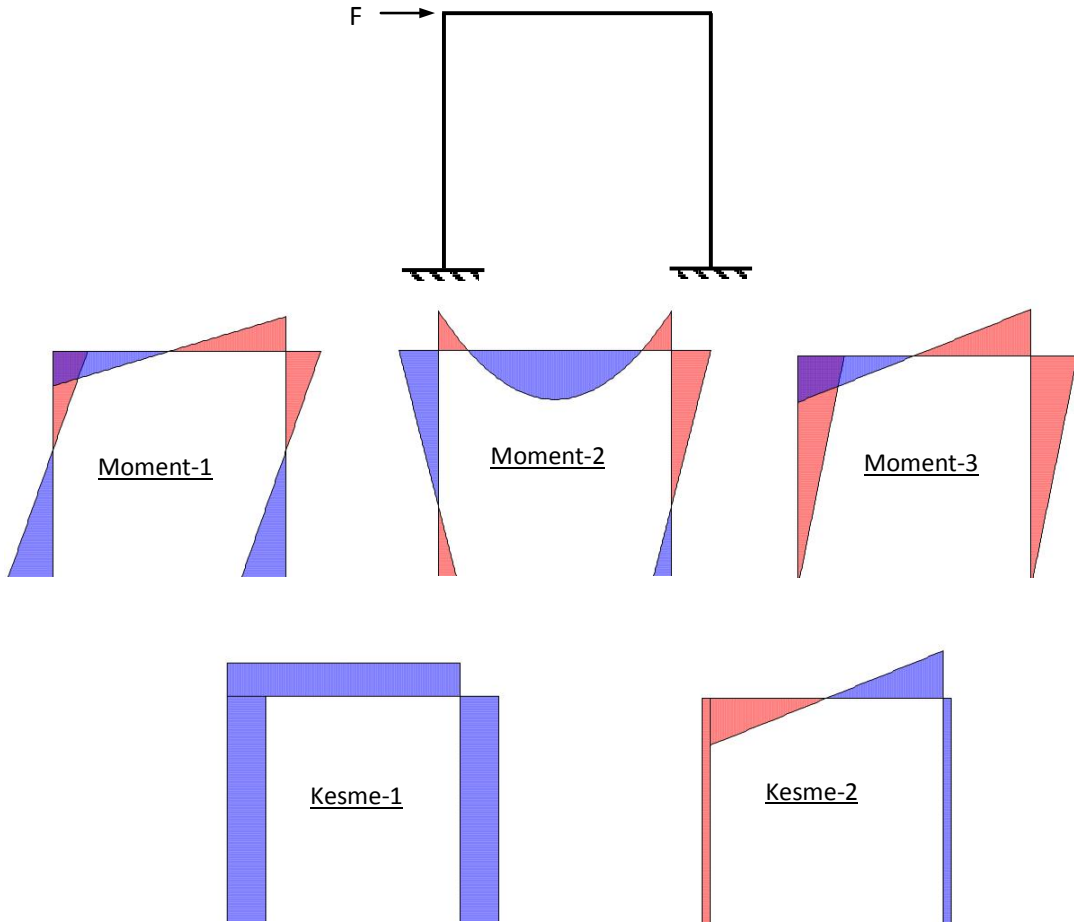
33. Ankastre mesnetli tek katlı iki açıklıklı çerçevenin düşey elemanlarında aynı tip malzeme kullanılmıştır. Dikdörtgen kesitli kolonların hepsinin kalınlığı 30cm uzunlukları ise S1, S2 ve S3 kolonları için sırayla 30cm, 40cm ve 120cm'dir. Kolonların üst düğüm noktasından bağlandığı rijit kiriş, kolon üst düğüm noktalarında yalnızca yatay ötelenmeye izin vermektedir. Rijit kiriş seviyesinde uygulanan 100 kN'luk yatay kuvvetin her bir kolonda oluşturacağı kesme kuvvetinin büyüklüğü nedir?



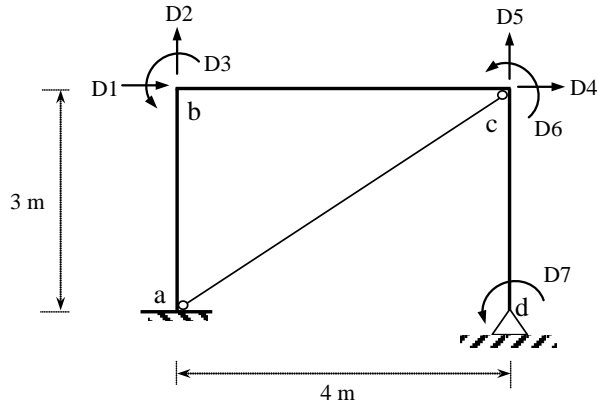
34. Aşağıdaki kafes sistemlerinden hangisi ya da hangileri stabil değildir?



35. Kolon ayakları ankastre mesnetli olan tek katlı tek açıklıklı çerçevenin kat seviyesinde uygulanan yatay yükleme nedeniyle oluşan kesme ve moment diyagramları şekilsel olarak aşağıdakilerden hangileridir?

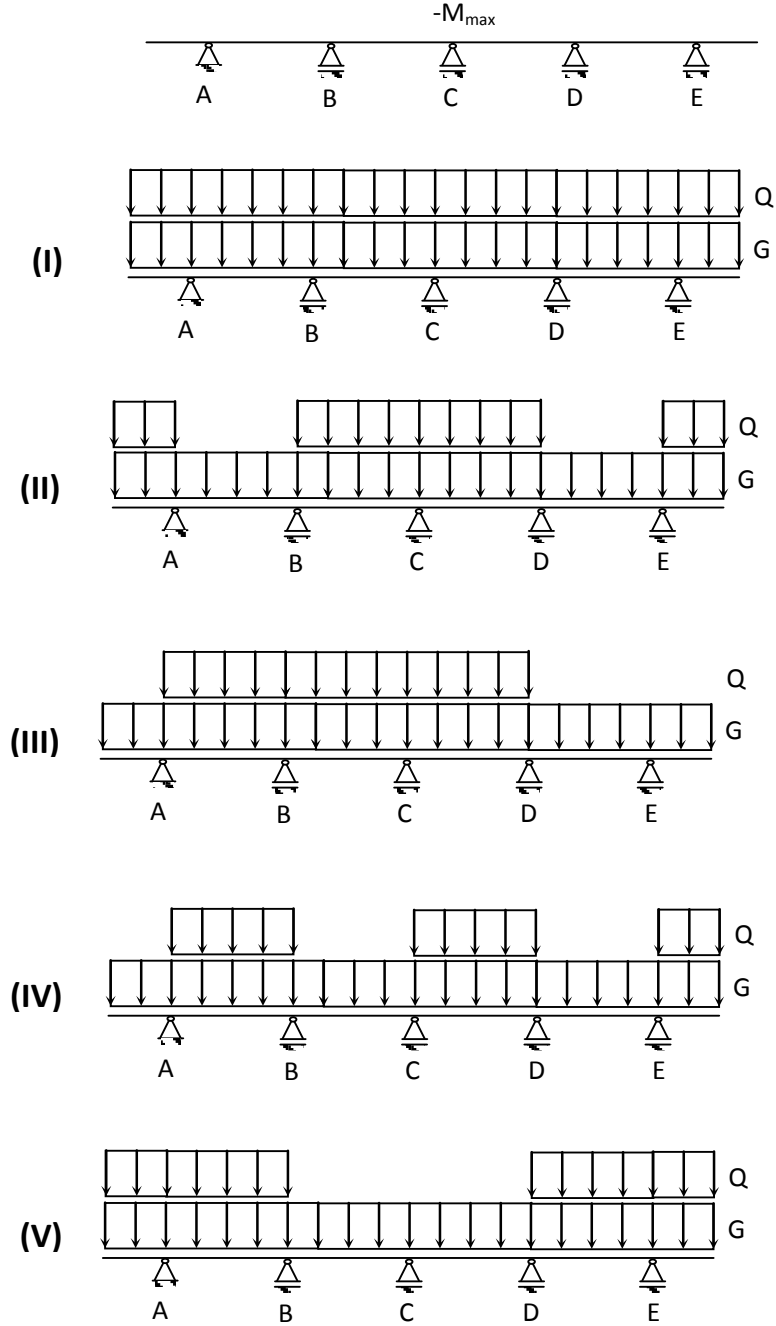


36. Şekilde gösterilen 7 serbestlik dereceli yapısal sistemin 7x7 boyutlarındaki rijitlik matrisi şekilde verilmiştir. Çapraz “ac” kafes elemanının hasar görmesi durumunda sistemin rijitlik matrisinin hangi serbestlik derecesi ya da derecelerinde değişiklik olacaktır?

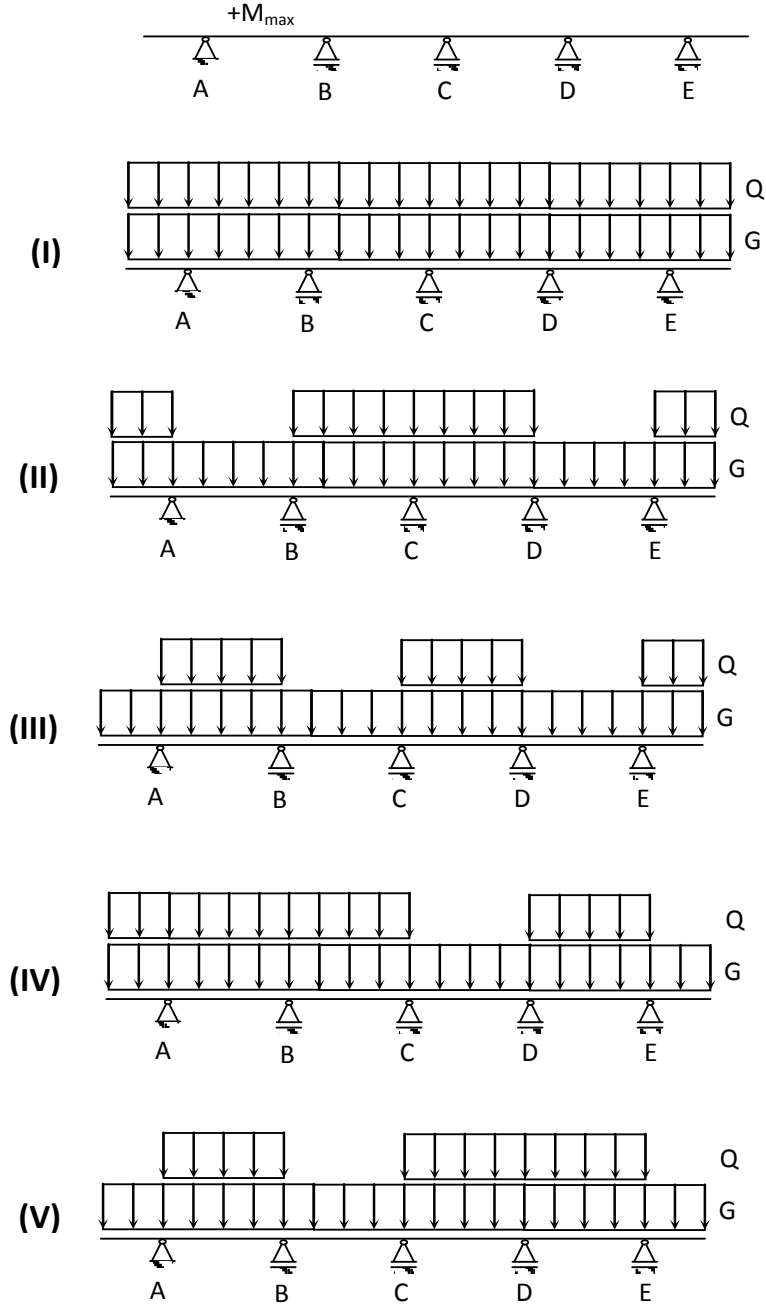


$$K := \begin{matrix} & \begin{matrix} D1 & D2 & D3 & D4 & D5 & D6 & D7 \end{matrix} \\ \begin{matrix} D1 \\ D2 \\ D3 \\ D4 \\ D5 \\ D6 \\ D7 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 6481 & 0 & 347 & -6250 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 8431 & 195 & 0 & -98 & 195 & 0 \\ 347 & 195 & 1215 & 0 & -195 & 260 & 0 \\ -6250 & 0 & 0 & 9041 & 1920 & 347 & 347 \\ 0 & -98 & -195 & 1920 & 9871 & -195 & 0 \\ 0 & 195 & 260 & 347 & -195 & 1215 & 347 \\ 0 & 0 & 0 & 347 & 0 & 347 & 694 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

37. Şekildeki sürekli kirişin C mesnetinde **en büyük** negatif momentin oluşmasına neden olacak hareketli yük düzenlemesi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır? (G: zati yük; Q: hareketli yük)

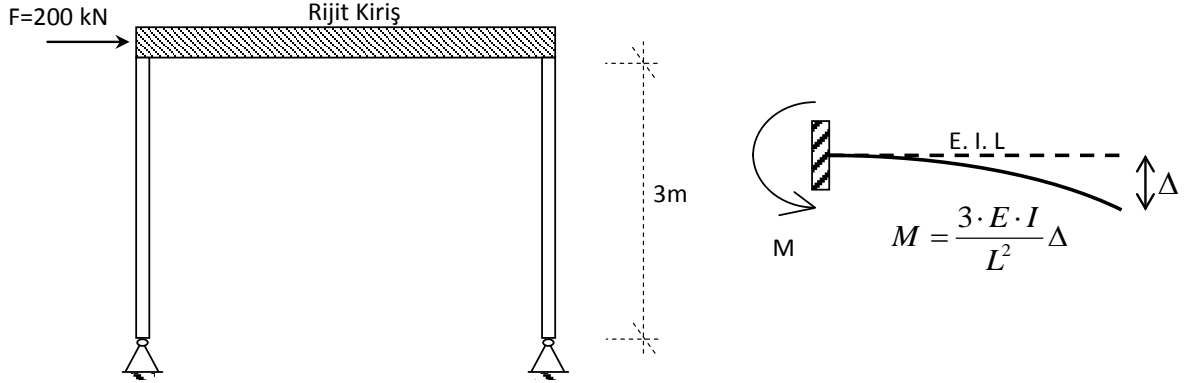


38. Şekildeki sürekli kirişin AB açıklığının ortasında en büyük pozitif momentin oluşmasına neden olacak hareketli yük düzenlemesi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır? (G: zati yük; Q: hareketli yük)



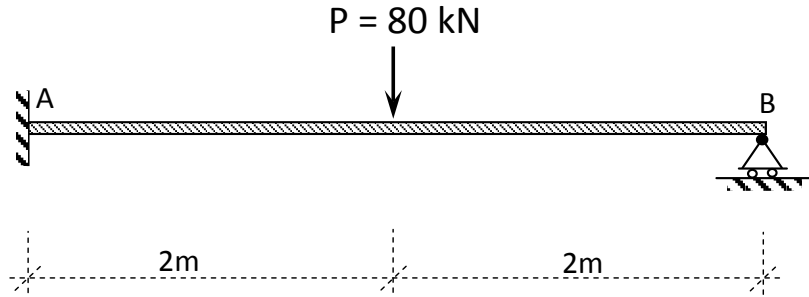
- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

39. Basit mesnetli tek katlı tek açıklıklı çerçevenin kolonların üst düğüm noktasından bağlandığı rijit kiriş, kolon üst düğüm noktalarında yalnızca yatay ötelenmeye izin vermektedir. 200 kN'luk yatay yük nedeniyle kiriş seviyesinde oluşan yer değiştirmenin büyüklüğü nedir? (Kolonların eğilme rijitliği, $EI=10^5 \text{ kNm}^2$)



- A) 9 mm
B) 18 mm
C) 27 mm
D) 36 mm
E) 45 mm

40. AB kirişinin A ucunda ankastre mesnet, B ucunda ise kayıcı mesnet bulunmaktadır. Kirişin orta noktasına 80 kN'luk tekil yük uygulandığında B ucundaki kayıcı mesnette oluşan yukarı yönlü reaksiyon kuvvetinin büyüklüğü nedir? (Kirişin eğilme rijitliği, $EI=10^5 \text{ kNm}^2$)



- A) 15
B) 25
C) 40
D) 55
E) 70

41. Türkiye’de çelik yapılar hesabı ve yapım kuralları için kullanılan standart aşağıdakilerden hangisidir?

- A) TS 498
- B) TS 500
- C) TS 648
- D) TS EN 12504
- E) TS 9967

42. ST 37 ve ST 44 çeliğinin akma mukavemeti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 370 MPa-440 MPa
- B) 275 MPa-355 MPa
- C) 235 MPa-440 MPa
- D) 235 MPa-355 MPa
- E) 235 MPa-275 MPa

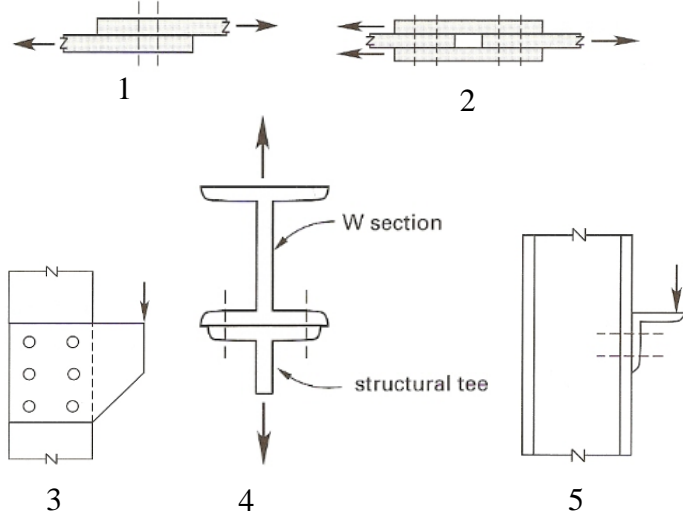
43. Çelik yapıların hesabında göz önünde bulundurulacak yükler esas ve ilave yükler olmak üzere ikiye ayrılır. Aşağıdaki yüklerden hangisi esas yük grubunda yer almaz?

- A) Kren yükü
- B) Makinelerin kütle kuvvetleri
- C) Rüzgar yükü
- D) Kar yükü
- E) Öz yük

44. M20 10.9 bulonun mekanik özellikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Çap: 20 mm, $\sigma_y=180$ MPa, $\sigma_u=900$ MPa
- B) Çap: 20 mm, $\sigma_y=900$ MPa, $\sigma_u=1000$ MPa
- C) Çap: 20 mm, $\sigma_y=1000$ MPa, $\sigma_u=900$ MPa
- D) Çap: 10 mm, $\sigma_y=180$ MPa, $\sigma_u=900$ MPa
- E) Çap: 10 mm, $\sigma_y=900$ MPa, $\sigma_u=1000$ MPa

45. Birleşim tipleri ile ilgili eşleştirmeler aşağıdakilerden hangisinde birlikte ve doğru olarak verilmiştir?



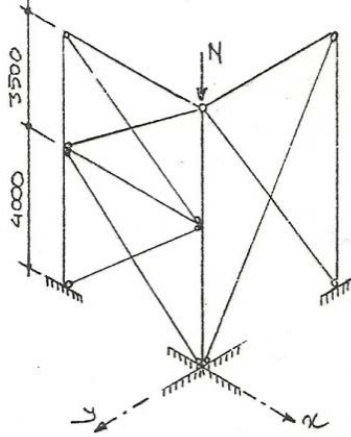
- K- Çekme elemanı
L- Dış merkez kayma birleşimi
M- Tek etkili kesme birleşimi
N- Çift etkili kesme birleşimi
O- Hem kayma hem de kesme birleşimi

- A) 1K, 2O, 3L, 4M, 5N
B) 1M, 2K, 3L, 4N, 5O
C) 1N, 2M, 3L, 4K, 5O
D) 1M, 2N, 3L, 4K, 5O
E) 1M, 2N, 3K, 4L, 5O

46. L uzunluğunda bir kolonun bir ucu ankastre, diğer ucunda ise dönme serbest fakat öteleme önlenmiş ise bu kolonun teorik burkulma boyu kaçtır?

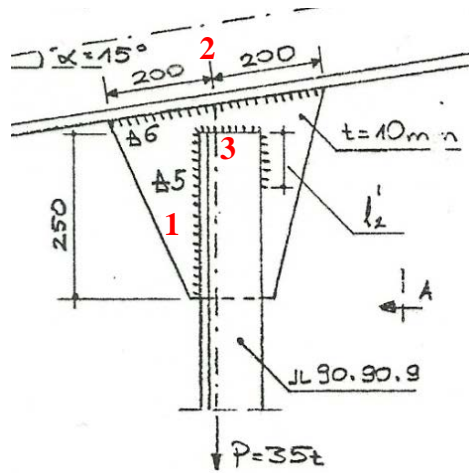
- A) 0.5L
B) 0.7L
C) L
D) 2L
E) 2,1L

47. Aşağıdaki şekilde verilen çerçeve sisteminde üzerinde N-eksenel kuvvet bulunan kolonun x-x ve y-y eksenlerindeki burkulma boylarını bulunuz.



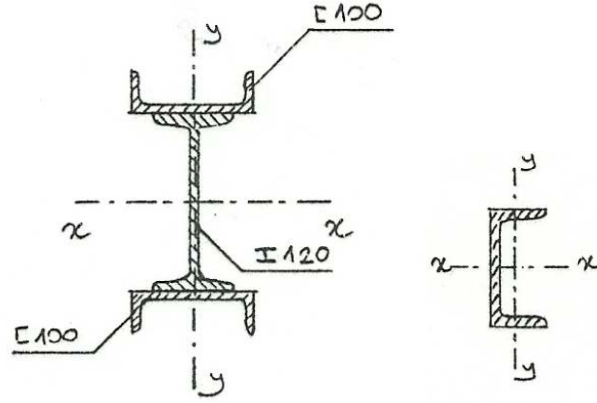
- A) $S_{kx} = 320\text{cm}$, $S_{ky1} = 350\text{cm}$, $S_{ky2} = 600\text{cm}$
- B) $S_{kx} = 480\text{cm}$, $S_{ky1} = 320\text{cm}$, $S_{ky2} = 350\text{cm}$
- C) $S_{kx} = 600\text{cm}$, $S_{ky1} = 320\text{cm}$, $S_{ky2} = 350\text{cm}$
- D) $S_{kx} = 600\text{cm}$, $S_{ky1} = 400\text{cm}$, $S_{ky2} = 350\text{cm}$
- E) $S_{kx} = 750\text{cm}$, $S_{ky1} = 320\text{cm}$, $S_{ky2} = 350\text{cm}$

48. Aşağıdaki şekilde verilen kaynaklı birleşimde 1, 2 ve 3 nolu yerlerdeki kaynak hesap boylarını hesaplayınız.



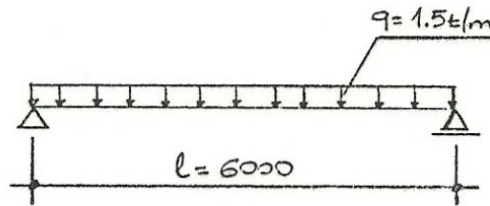
- A) 240mm, 388mm, 90mm
- B) 245mm, 388mm, 90mm
- C) 245mm, 394mm, 85mm
- D) 245mm, 394mm, 90mm
- E) 245mm, 400mm, 90mm

49. Aşağıdaki şekilde verilen UNP100 ve IPE120 profillerinden oluşturulan elemanda x-x eksenine ve y-y eksenine göre atalet momentini hesaplayınız. (UNP 100 için $I_x=206 \text{ cm}^4$, $I_y=29.3 \text{ cm}^4$, $e_y=1.55 \text{ cm}$, $A=13.5 \text{ cm}^2$; IPE120 için $I_x=328 \text{ cm}^4$, $I_y=21.5 \text{ cm}^4$, $A=14.2 \text{ cm}^2$)



- A) $I_x=328 \text{ cm}^4, I_y=433.5 \text{ cm}^4$
 B) $I_x=433.5 \text{ cm}^4, I_y=1926 \text{ cm}^4$
 C) $I_x=1926 \text{ cm}^4, I_y=43 \text{ cm}^4$
 D) $I_x=1926 \text{ cm}^4, I_y=412 \text{ cm}^4$
 E) $I_x=1926 \text{ cm}^4, I_y=433.5 \text{ cm}^4$

50. Aşağıdaki şekilde verilen çelik (St37) kiriş kesiti IPR 280 profili olup, kiriş üst başlığı (basınç başlığı) yanal ötelemeye karşı 1/2 mesafede tutulu olduğuna göre eğilme gerilmesi, kayma gerilmesi ve sehim değerlerini hesaplayınız. (IPE180 için $I_x=5790 \text{ cm}^4$, $W_x=542 \text{ cm}^3$, $A=61 \text{ cm}^2$, $t_w=10.1 \text{ mm}$, $t_f=15.2 \text{ mm}$, $b=119 \text{ mm}$, $h_1=h_g=225 \text{ mm}$)



- A) $\sigma_{\max}=1.25 \text{ t/cm}^2, \tau_{\max}=0.20 \text{ t/cm}^2, f= 1.59 \text{ cm}$
 B) $\sigma_{\max}=1.25 \text{ t/cm}^2, \tau_{\max}=0.35 \text{ t/cm}^2, f= 1.59 \text{ cm}$
 C) $\sigma_{\max}=1.25 \text{ t/cm}^2, \tau_{\max}=0.40 \text{ t/cm}^2, f= 1.79 \text{ cm}$
 D) $\sigma_{\max}=1.45 \text{ t/cm}^2, \tau_{\max}=0.40 \text{ t/cm}^2, f= 1.59 \text{ cm}$
 E) $\sigma_{\max}=1.50 \text{ t/cm}^2, \tau_{\max}=0.30 \text{ t/cm}^2, f= 1.29 \text{ cm}$

51. Karakteristik özellikleri sıralanan zemin örneği için en doğru tanımlama aşağıdakilerden hangisidir?

4 nolu elekten geçen = % 95 200 nolu elekten geçen = % 75
LL= 40 PL = 20

- A) CL
- B) SW
- C) CH
- D) GW
- E) GP

52. Bir zemin numunesi için bulunan karakteristik değerler aşağıda verilmiştir. Verilen değerlere göre zeminin doğal birim hacim ağırlığı nedir? (Zemin numunesinin hacmi: 145 cm³ Numunenin ağırlığı: 260 gr (etüve konmadan önce tartım) 220 gr (etüvede bekletildikten sonra tartım) Özgül Ağırlık: 2.69)

- A) 1,47 gr/cm³
- B) 1,56 gr/cm³
- C) 1,79 gr/cm³
- D) 1,92 gr/cm³
- E) 2,22 gr/cm³

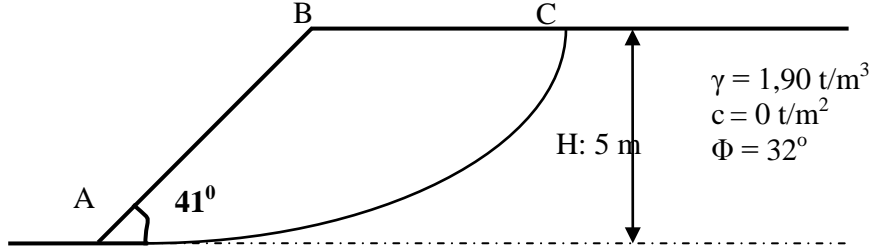
53. Konsolidasyon davranışı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İnce taneli zeminlerde gerçekleşir.
- B) Zamana bağlı bir davranıştır.
- C) Hacim değişimi meydana gelir.
- D) Boşluklarda su kaçıışı gözlenir.
- E) Elastik deformasyona örnektir.

54. Bir zemin numunesine uygulanan konsolidasyonsuz-drenajsız (UU) deneyinden içsel sürtünme açısı 17⁰ kohezyon değeri ise 55 kN/m² olarak elde edilmiştir. Verilenlere göre zemin örneği için en doğru tanımlama aşağıdakilerden hangisidir?

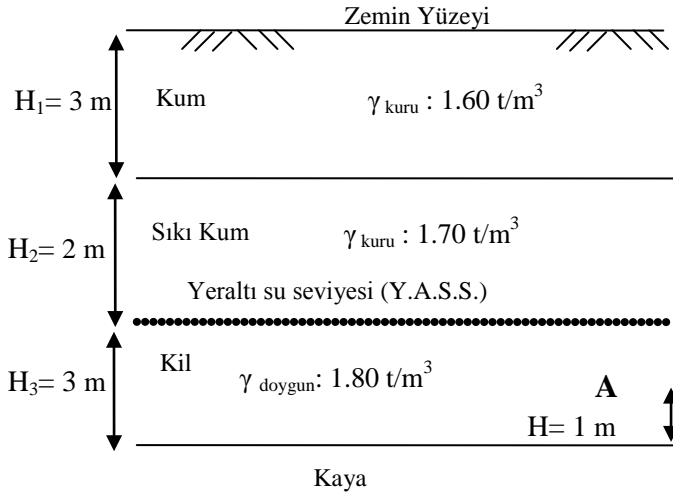
- A) Çakıl
- B) Çakıllı Kum
- C) Kum
- D) Kumlu Çakıl
- E) Killi Silt

55. Aşağıdaki şekilde verilen şev için AC kayma düzlemine göre güvenlik sayısı kaçtır?



- A) 1,50
- B) 1,20
- C) 1,00
- D) 0,72
- E) 0,25

56. Aşağıdaki şekilde verilen zemin profiline göre A noktası için efektif gerilme kaçtır? ($\gamma_{SU}: 1.00 \text{ t/m}^3$)



- A) 7.75 t/m^2
- B) 9.80 t/m^2
- C) 10.4 t/m^2
- D) 11.50 t/m^2
- E) 13.4 t/m^2

57. Farklı oturma riski bulunan 15~20 cm oturma miktarı beklenen ve 0.22 kg/cm^2 zemin emniyet gerilme değerine sahip 18 metre tabaka kalınlığındaki zemin üzerine yapılacak ağır bir bina için aşağıdaki temel tiplerinden hangisi seçilmelidir?

- A) Tekil Temel
- B) Müttemadi Temel
- C) Radye Temel
- D) Ayak Temel
- E) Kazık Temel

58. Boyutları $2\text{m} \times 2\text{m}$ olan bir kare temel üzerine 800 kN kolon yükü ve 200 kNm moment etmektedir. Verilenlere göre temelde oluşacak eksantriste değeri kaçtır?

- A) 0.10 m
- B) 0.25 m
- C) 0.50 m
- D) 1.30 m
- E) 1.35 m

59. Kumlu bir zeminde 4.50 metrelik yarma için betonarme istinad duvarı inşa edilecektir. Duvarın arkasındaki dolgunun üzerinde 30.50 kN/m^2 lik (q) kum malzemeden sürşarj yükü vardır. Kaymaya ve dönmeye karşı güvenlik sayısı 1.5 olarak dizayn yapılacaktır. Pasif basınç hesaplarda ihmal edilecektir. İnşa bölgesi için donma derinliği 1.25 metredir. Yukarıda verilenlere göre minimum gövde uzunluğu kaçtır?

- A) 4.50 m
- B) 4.53 m
- C) 5.75 m
- D) 6.03 m
- E) 6.35 m

60. Aşağıdakilerden hangisi zemin etüt çalışmaları sırasında araziden alınan örselenmiş numuneler üzerinde yapılan deneylerden biri değildir?

- A) Elek analizi testi
- B) Kıvam limitleri testleri
- C) Özgül ağırlık testi
- D) Serbest basınç testi
- E) Hidrometre testi

61. Bir karayolunun yatay kurbulu kesiminde maksimum dever miktarının hesap ve kontrolü için aşağıdakilerden hangisinin bilinmesi zorunludur?

- A) Proje hızı
- B) Yol genişliği
- C) Enine eğim
- D) Boyuna eğim
- E) Dolgu hacmi

62. Asfalt kaplamalarda meydana gelen bozulma tiplerinden hangisi farklı kategoride yer alır?

- A) Tekerlek izi oluşumu
- B) Ondülasyonlar
- C) Yorulma çatlakları
- D) Kabarmalar
- E) Şev kaymaları

63. Hızın 72 km/sa olduğu bir yan yoldan hızın 144 km/sa olduğu bir anayola çıkacak araçların 5 saniye içerisinde bu hıza erişebileceği bir birleşme yolu yapılması isteniyor. Bu yolun boyu kaç m olmalıdır?

- A) 40 m
- B) 60 m
- C) 80 m
- D) 100 m
- E) 150 m

64. Yol standartlarının seçiminde esas alınan trafik hacmi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Saatlik trafik hacmi
- B) Günlük trafik hacmi
- C) 30. zirve saat trafik hacmi
- D) Yıllık trafik hacmi
- E) 24. zirve saat trafik hacmi

65. Demiryolu taşıtlarının patinaj yapmalarına birlikte etki eden önlem çifti aşağıdakilerden hangisinde birlikte ve doğru olarak verilmiştir?

- A) Çekim kuvvetinin ve ray bandaj arası yuvarlanma sürtünme katsayısının artırılması
- B) Çekim kuvvetinin artırılması ve travers aralıklarının azaltılması
- C) Hızın artırılması ve travers aralıklarının azaltılması
- D) Hızın artırılması ve travers aralıklarının artırılması
- E) Ray bandaj arası yuvarlanma sürtünme katsayısının artırılması ve yürütücü (motris) dingil sayısının veya bunlara binen ağırlıkların artırılması

66. 500 m yarıçaplı kurbasında 59 mm dever bulunan bir demiryolunda rayların eşit aşınması prensibinin uygulandığı bilindiğine göre bu rayda hesap hızı kaçtır?

- A) 400 km/sa
- B) 200 km/sa
- C) 100 km/sa
- D) 50 km/sa
- E) 20 km/sa

67. Yol üstyapı kalınlığının hesaplanmasında etkili olan en önemli taşıt parametresi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Taşıt uzunlukları
- B) Hızlanma ve yavaşlama yeteneği
- C) Taşıt genişlikleri
- D) Taşıt ağırlıkları
- E) Dönüş yarıçapları

68. Bir karayolu planında aşağıdakilerden hangisi yer almaz?

- A) Sanat yapıları
- B) Kuzey Yönü
- C) Kilometraj
- D) Yatay kurb değerleri
- E) Yol eğimi

69. Aşağıdakilerden hangisi yolüstyapısında kullanılacak agrega malzemesinin fiziksel özelliklerini belirlemede kullanılan deneylerden biri değildir?

- A) Los Angeles aşınma
- B) Penetrasyon
- C) Dane çapı dağılımı
- D) Birim hacim ağırlık
- E) Yassılık indeksi

70. Asfalt çimentosunun sınıfını belirlemede kullanılan deney aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yumuşama noktası
- B) Düktilite
- C) Penetrasyon
- D) Özgül ağırlık
- E) Yaşlanma

71. Belirli tür atomlar arasında valans elektronların paylaşımı sonucu oluşan bağ türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İyonsal bağ
- B) Kovalent bağ
- C) Metalsel bağ
- D) Van der Walls bağı
- E) Asimetrik bağ

72. Bir malzemenin teorik özgül ağırlığı aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Ergime sıcaklığına
- B) Atom ağırlığına
- C) Atom yarıçapına
- D) Atomların diziliş düzenine
- E) Atom sayısına

73. Aşağıdakilerden hangisi malzemelerde oluşan kristal yapı kusurlarından biri değildir?

- A) Farklı boyutta yabancı atomlar
- B) Eksik atom
- C) Yerdeğiştirmiş atom
- D) Çok kristalli yapı oluşumu
- E) Atomsal diziliş farklılığı

74. Bir çelik malzemede uygulanan çekme deneyi sonucunda plastik bölgenin başlangıç sınırı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Orantılılık sınırı
- B) Elastik sınır
- C) Akma sınırı
- D) Çekme gerilmesi sınırı
- E) Kopma sınırı

75. Bir malzemede gerilme şekil değiştirme eğrisine göre akma sınırının belirlenememesi durumunda akma dayanımı aşağıdaki şekil değiştirme durumlarından hangisine göre belirlenir?

- A) %0.3 plastik şekil değiştirmeye göre
- B) %0.2 plastik şekil değiştirmeye göre
- C) %0.1 plastik şekil değiştirmeye göre
- D) %0.02 plastik şekil değiştirmeye göre
- E) %0.01 plastik şekil değiştirmeye göre

76. Sünek malzemelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Önemli ölçüde plastik şekil değiştirmeden sonra kırılırlar.
- B) Büzülerek kırılırlar.
- C) Kırılmak için oldukça büyük enerjiye gerek vardır.
- D) Gerilme-şekil değiştirme eğrileri başlangıçtaki doğrusal kısımdan sonra eğrisel formda değişir.
- E) Akma gerilmesi ve çekme dayanımı eşittir.

77. Aşağıdakilerden hangisi metallerde soğuk işleme sonucu malzeme özelliklerinde meydana gelen değişimlerden biridir?

- A) Yoğunluk azalması
- B) Elektriksel iletkenliğin artması
- C) Isıl iletkenliğin artması
- D) Dayanımın azalması
- E) Korozyona dayanıklılığın artması

78. Bir noktasındaki elastik özellikleri doğrultuya bağlı olarak değişen cisimlere ne ad verilir?

- A) Homojen
- B) İzotrop
- C) Heterojen
- D) Anizotrop
- E) İzomorf

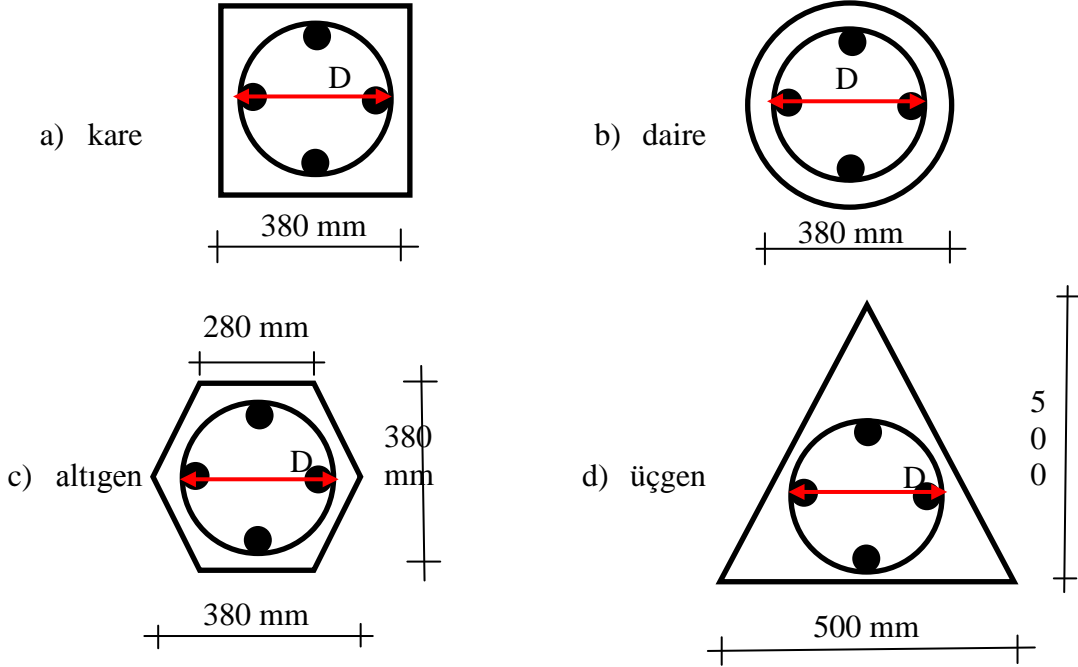
79. Malzemelerde kristal yapıda bir düzlem boyunca kısmen kayma şeklinde ötelenme sonucu oluşan kusur aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yüzeysel kusur
- B) Tane sınırı kusuru
- C) Vida dislokasyon kusuru
- D) Kenar dislokasyon kusuru
- E) Doğrultu kusuru

80. Yapısal çeliğin elastisite modülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 21 MPa
- B) 210 MPa
- C) 2100 MPa
- D) 21000 MPa
- E) 210000 MPa

81. ve 82. sorular aşağıdaki şekil dikkate alınarak cevaplanacaktır.



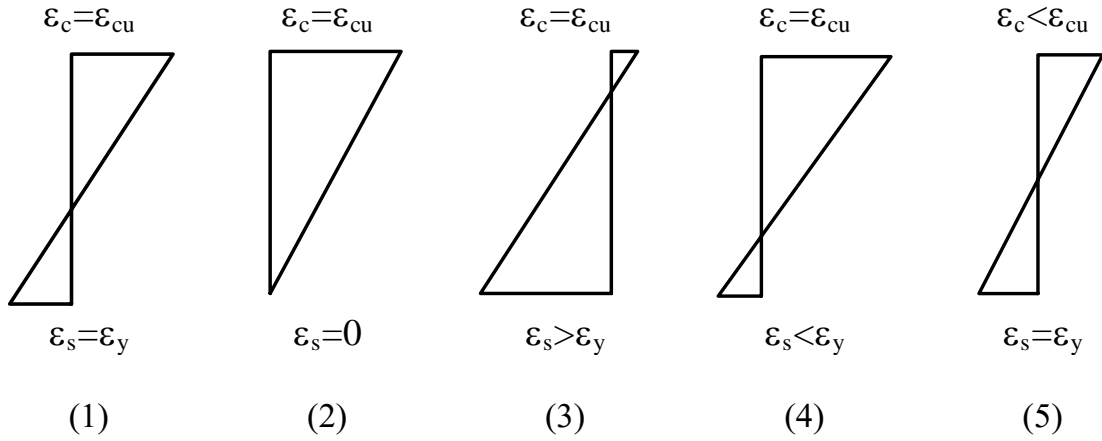
81. Belirtilen geometrilere sahip spiralli kolonların N_{or1} (kolona ait aksenal yük - deplasman eğrisindeki ilk maksimum aksenal yük) değerlerini kıyaslayınız. (Not: Kolonların beton ve çelik dayanımları ile spiral ve boyuna donatı miktarları özdeştir.)

- A) $(N_{or1})_b > (N_{or1})_c > (N_{or1})_a > (N_{or1})_d$
B) $(N_{or1})_a = (N_{or1})_b = (N_{or1})_c = (N_{or1})_d$
C) $(N_{or1})_a > (N_{or1})_c > (N_{or1})_d > (N_{or1})_b$
D) $(N_{or1})_d > (N_{or1})_a > (N_{or1})_b > (N_{or1})_c$
E) $(N_{or1})_c = (N_{or1})_d > (N_{or1})_b > (N_{or1})_a$

82. Belirtilen geometrilere sahip spiralli kolonların N_{or2} (kolona ait aksenal yük - deplasman eğrisindeki ikinci maksimum aksenal yük) değerlerini kıyaslayınız. (Not: Kolonların beton ve çelik dayanımları ile spiral ve boyuna donatı miktarları özdeştir.)

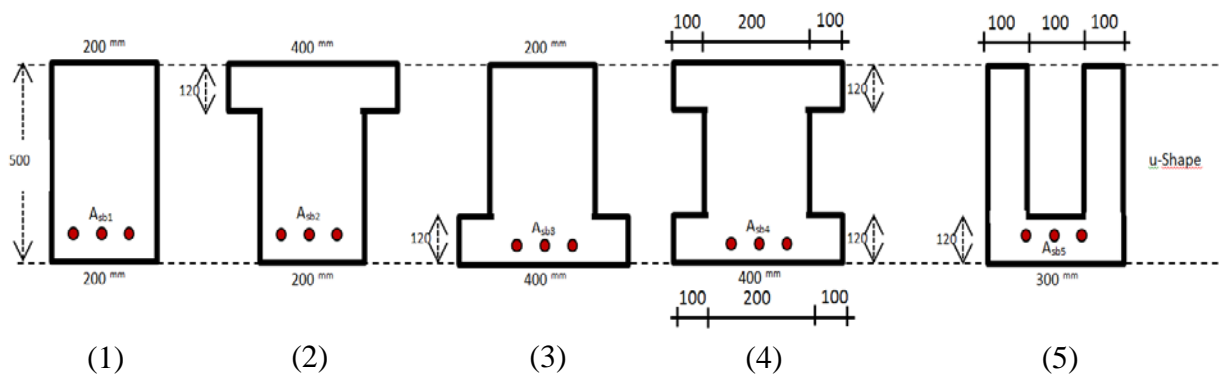
- A) $(N_{or2})_c = (N_{or2})_d > (N_{or2})_b > (N_{or2})_a$
B) $(N_{or2})_a = (N_{or2})_b > (N_{or2})_c > (N_{or2})_d$
C) $(N_{or2})_a > (N_{or2})_c > (N_{or2})_d > (N_{or2})_b$
D) $(N_{or2})_d > (N_{or2})_a > (N_{or2})_b > (N_{or2})_c$
E) $(N_{or2})_a = (N_{or2})_b = (N_{or2})_c = (N_{or2})_d$

83. Betonarme bir kirişin, maksimum yük taşıma kapasitesine ulaşmış herhangi bir kesitine ait olası birim şekil değiştirme grafiklerinden hangisi doğru bir betonarme kesit tasarımı sonucu elde edilebilir? (ϵ_c :betonun birim şekil değiştirme değeri; ϵ_{cu} :betonun maksimum birim şekil değiştirme değeri; ϵ_s :çeliğin birim şekil değiştirme değeri; ϵ_y :çelik akma durumu için birim şekil değiştirme değeri)



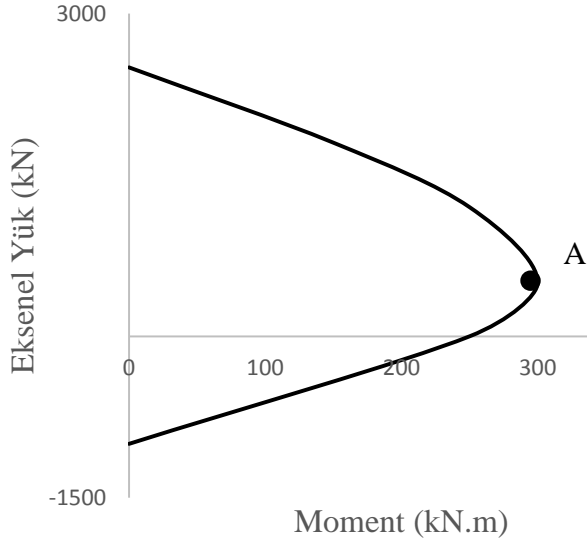
- A) (1)
- B) (2)
- C) (3)
- D) (4)
- E) (5)

84. Aşağıda beş farklı kiriş kesitine ait geometrik özellikler verilmiştir. Bu kirişlerin hepsinin denge durumunda olduğu kabul edilirse, bu kesitlerde olması gereken donatı miktarlarını (A_{sb}) kıyaslayınız. (Not: Bütün kesitler için C20, S420 sınıfı beton ve çelik kullanılmıştır)



- A) $A_{sb4} > A_{sb2} > A_{sb5} > A_{sb3} > A_{sb1}$
- B) $A_{sb2} = A_{sb4} > A_{sb1} = A_{sb3} = A_{sb5}$
- C) $A_{sb1} = A_{sb3} = A_{sb5} > A_{sb4} > A_{sb2}$
- D) $A_{sb1} > A_{sb3} > A_{sb5} > A_{sb2} > A_{sb4}$
- E) $A_{sb3} > A_{sb2} > A_{sb5} > A_{sb4} > A_{sb1}$

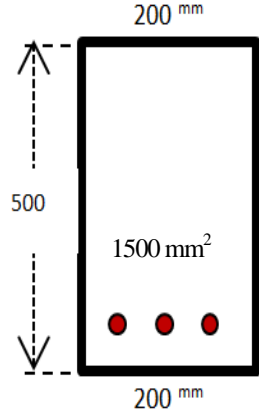
85. Aşağıda verilen aksenal yük-moment etkileşim grafiğinde maksimum momentin görüldüğü A noktası için herhangi bir betonarme kesitteki birim şekil değiştirme dağılımı aşağıdakilerden hangisidir? (ϵ_c :betonun birim şekil değiştirme değeri; ϵ_{cu} :betonun maksimum birim şekil değiştirme değeri; ϵ_s :çeliğin birim şekil değiştirme değeri; ϵ_y :çelik akma durumu için birim şekil değiştirme değeri)



- (1) $\epsilon_c = \epsilon_{cu}$
 $\epsilon_s = \epsilon_y$
- (2) $\epsilon_c = \epsilon_{cu}$
 $\epsilon_s = 0$
- (3) $\epsilon_c = \epsilon_{cu}$
 $\epsilon_s > \epsilon_y$
- (4) $\epsilon_c = \epsilon_{cu}$
 $\epsilon_s < \epsilon_y$
- (5) $\epsilon_c < \epsilon_{cu}$
 $\epsilon_s = \epsilon_y$

- A) (1)
B) (2)
C) (3)
D) (4)
E) (5)

86. Aşağıda kesit boyutları ve donatı miktarı verilen betonarme kesitin sünek bir davranış sergilediği biliniyor. Bu durumda, kesitin güvenle taşıyabileceği maksimum moment kapasitesi kaçtır? (Malzeme sınıfları: C20, S420; Pas payı 50 mm)

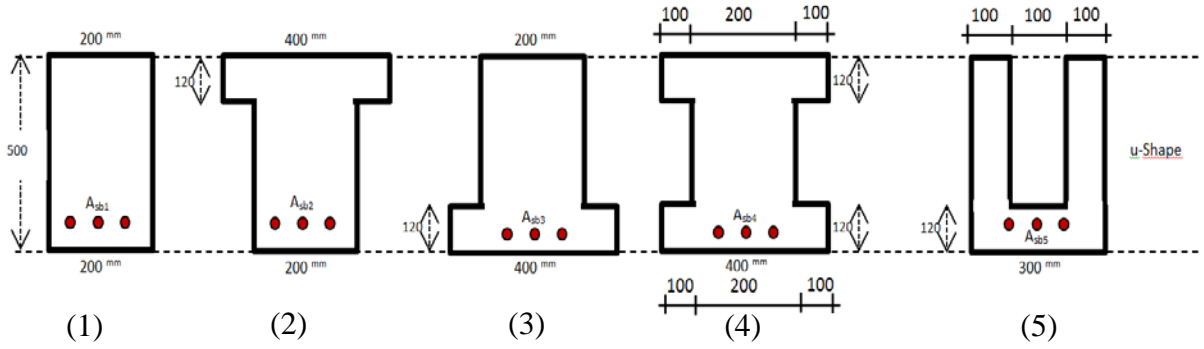


- A) 114.1 kN.m
- B) 168.6 kN.m
- C) 180.3 kN.m
- D) 220.5 kN.m
- E) 246.4 kN.m

87. Aşağıdakilerden hangisi betonarme bir kesitte basınç donatısı kullanılmasının sağladığı avantajlardan biri değildir?

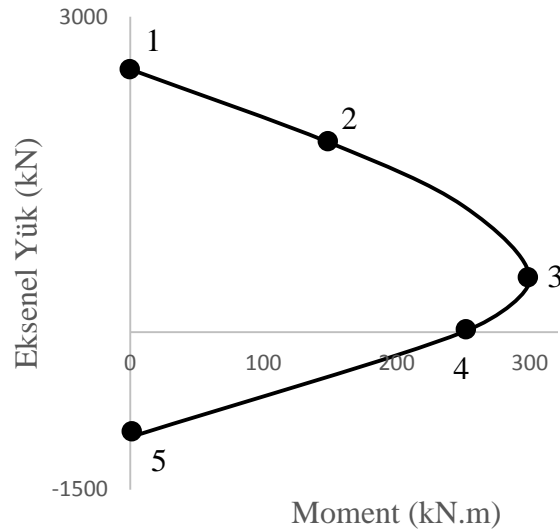
- A) Zamana bağlı deformasyonları azaltması
- B) Gevrek bir davranışa sebep olması
- C) Sünek bir davranışa sebep olması
- D) Kesitin kırılma mekanizmasını basınçtan çekmeye dönüştürmesi
- E) Etriyelerin bağlanması sırasında kolay işçilik sağlaması

88. Aşağıda verilen betonarme kesitlerin donatı miktarları eşit ise, maksimum moment kapasitelerini (M) kıyaslayınız. (Not: Bütün kesitler için C20, S420 sınıfı beton ve çelik kullanılmıştır)



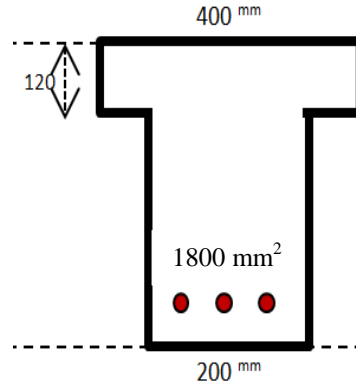
- A) $M_4 > M_2 > M_5 > M_3 > M_1$
B) $M_1 = M_3 = M_5 > M_4 > M_2$
C) $M_1 > M_3 > M_5 > M_2 > M_4$
D) $M_2 = M_4 > M_1 = M_3 = M_5$
E) $M_3 > M_2 > M_5 > M_4 > M_1$

89. Aşağıda verilen eksenel yük – moment etkileşim grafiğinde belirtilen noktalardan hangisi denge durumunu simgeler?



- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

90. Aşağıda kesit boyutları ve donatı miktarı verilen betonarme kesitin sünek bir davranış sergilediği biliniyor. Bu durumda, kesitin güvenle taşıyabileceği maksimum moment kapasitesini belirleyiniz. (Malzeme sınıfları: C20, S420; Kesit yüksekliği: 500 mm; Pas payı 50 mm)



- A) 225.6 kN.m
- B) 246.7 kN.m
- C) 248.2 kN.m
- D) 298.1 kN.m
- E) 327.3 kN.m

91. Uluslararası inşaat projelerinde FIDIC tarafından hazırlanan Gümüş Kitap hangi tip sözleşmelerde kullanılmaktadır?

- A) İşveren tarafından planlanan bina ve mühendislik sözleşmelerinde
- B) Tesis ve tasarım yapım sözleşmelerinde
- C) Anahtar teslimi proje sözleşmelerinde
- D) İşveren/Müşavir hizmet anlaşmalarında
- E) Tasarım, yapım, işletim projelerine yönelik sözleşmelerde

92. Aşağıdakilerden hangisi proje yönetiminin temel unsurlarından biri değildir?

- A) Entegrasyon yönetimi
- B) Kapsam yönetimi
- C) Zaman yönetimi
- D) Bilgi yönetimi
- E) Risk yönetimi

93. İnşaat proje planlamasında proje bitiş tarihi gecikmeden önce bir görevin gecikebileceği süreyi gösteren sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Serbest bolluk
- B) Toplam bolluk
- C) Kazanılmış değer
- D) Aktivite süresi
- E) Program varyansı

94. Bir inşaat projesinde proje başlangıcından 6 ay sonra elde edilen verilere göre; kazanılmış değer = 350 000 TL, gerçekleşen maliyet = 400 000 TL, planlanmış değer = 325 000 TL ise maliyet varyansı nedir?

- A) +75 000 TL
- B) +50 000 TL
- C) -25 000 TL
- D) -50 000 TL
- E) -75 000 TL

95. İnşaat proje planlaması ok diyagramı yönteminde aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?

- A) Toplam bolluk
- B) Bitiş-Başlangıç ilişkisi
- C) Erteleme süresi
- D) Aktiviteler
- E) Kukla aktivite

96. Aşağıda aktiviteleri verilen proje $t = 0$ zamanında başlamaktadır. Proje için kritik yörünge aşağıdakilerden hangisidir?

<u>Aktivite</u>	<u>Öncül Aktivite</u>	<u>Süre</u>
K	-	3
L	-	5
M	K, L	4
N	L	3
O	L, M, N	3

- A) K ve O
- B) L ve O
- C) K, M ve O
- D) L, M ve O
- E) L, N ve O

97. Monte Carlo simülasyonu aşağıdaki işlemlerden hangisini gerçekleştirmek üzere yapılır?

- A) Nitel risk analizi
- B) Kritik yörünge analizi
- C) Karar ağacı analizi
- D) Risk transferi
- E) Nicel risk analizi

98. İnşaat projelerinde daha önce yayınlanmış sözleşme belgeleri üzerinde ekleme, düzeltme ve açıklama yapmak amacıyla, fiyat teklifi almadan önce çıkarılan ihale belgesi eki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Zeyilname
- B) Yeterlik
- C) Teminat
- D) Eksikler tutanağı
- E) Telafi programı

99. Aşağıdakilerden hangisi inşaat projelerinde kullanılan planlama tekniklerinden biri değildir?

- A) Kritik yol yöntemi
- B) Seçenekli değerlendirme yöntemi
- C) Kutu diyagramları
- D) Yapısal denklem modeli
- E) Denge ve devre diyagramları

100. İnşaat projelerinde kaliteden ödün vermeden maliyetlerin düşürülmesini amaçlayan yönetim tekniği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Değer mühendisliği
- B) Kazanılmış değer analizi
- C) Tedarik zinciri yöntemi
- D) Kaynak dengeleme yöntemi
- E) Risk yönetimi