

## GEMİ MAKİNELERİ İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ

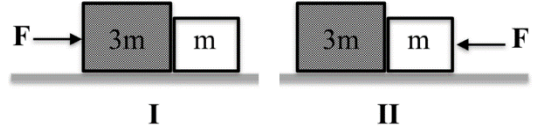
1.



$L$  uzunluğunda lineer kütle yoğunluğu  $\lambda = \frac{2M}{L^2}x$  olan yukarıda verilen cismin kütle merkezinin  $0$  noktasından  $x$  yönünde uzaklığı nedir?

2. Kütleleri  $m$  ve  $M$  olan iki gezegenin merkezleri birbirinden  $R$  kadar uzaklıktadır.  $M$  kütleli cisimden ne kadar uzaklıkta gezegenlerin uyguladığı net kütle çekimi  $0$  olur?

3.

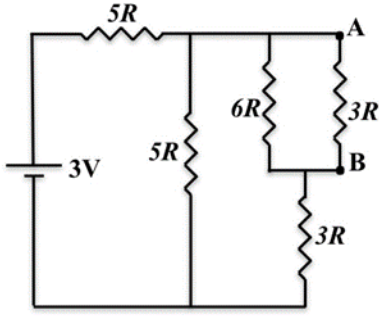


Yukarıda I ve II şekillerinde görünen  $3m$  ve  $m$  kütleli cisimler sürtünmesiz bir yüzey üzerinde  $F$  kuvveti etkisi altındadırlar. Her bir şekil için kütlelerden birinden diğerine etkiyen kuvvet ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

4. Yay sabiti  $k$  olan kütsüz bir yayı  $l$  kadar sıkıştırmak için yapılması gereken iş  $W$  kadardır.  $l/2$  kadar sıkıştırılması için  $2W$  iş yapılması gereken başka bir yayın yay sabiti  $k$  cinsinden nedir?

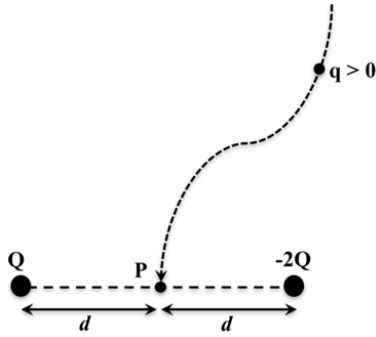
5.  $R$  yarıçaplı, hacimsel yük yoğunluğu düzgün,  $Q$  yüklü yalıtkan bir kürenin merkezinden  $R/3$  uzaklıkta elektrik alan nedir?

6.



$R = 10 \Omega$  değeri için yukarıdaki şekilde görülen devrede A ve B noktaları arasında yer alan  $3R$  direnci üzerinde voltaj değeri nedir?

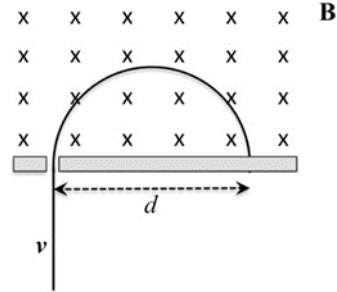
7.



Yukarıdaki şekilde görülen pozitif  $q$  yüklü noktasal bir parçacık sonsuzdan  $+Q$  ve  $-2Q$  yüklü noktasal parçacıklara eşit uzaklıkta olan P noktasına getirilir ise ne kadar iş yapılmış olur?

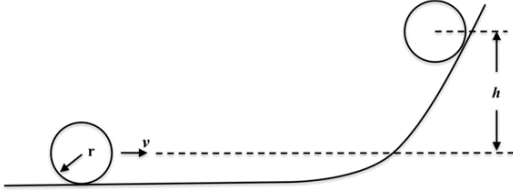
8. Bir uçak sürtünmesiz havada 200 km/saat maksimum hız ile uçabilmektedir. Batıdan doğuya doğru 20 km/saat hız ile rüzgar esmektedir. Uçağın kuzey yönünde doğrusal 400 km uçuşu için gerekli süre kaç saattir?

9.



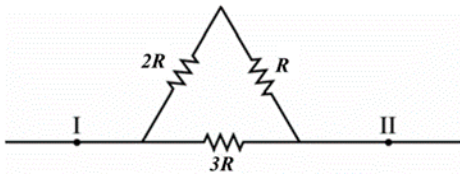
Kütlesi  $m$  olan  $q$  yüklü bir parçacık  $v$  hızı ile şekilde görüldüğü gibi homojen bir manyetik alan içerisine girmektedir. Manyetik alan içerisinde dairesel bir yörünge çizen parçacık giriş açıklığından  $d$  kadar uzaklıkta tekrar duvara çarpmaktadır. Parçacığın yük-kütle oranı  $(q/m)$  üç katına çıkarılır ise parçacığın duvara çarptığı bölge  $d$  cinsinden nedir?

10.



M kütleli  $r$  yarıçaplı özdeş bir disk sürtünmesiz bir rampa üzerinde kaymadan  $v$  doğrusal hızı ile yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi ilerlemektedir. Disk rampa üzerinde durağan hale geldiğinde diskin kütle merkezi başlangıç durumuna göre ne kadar yükselmiş olur?

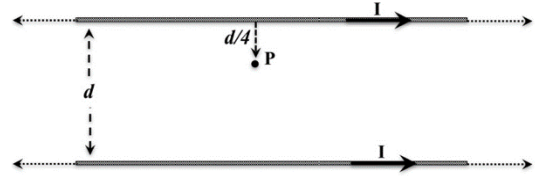
11.



Yukarıdaki şekilde görülen devrede I ve II noktaları arasında potansiyel farkı  $V$  ise bu iki nokta arasından geçen toplam akım nedir?

12. Aşağıdaki fiziksel niceliklerden hangisinin birimi yanlış verilmiştir?

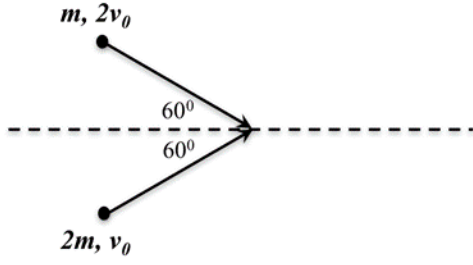
13.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi birbirinden  $d$  uzaklıkta, uzun iki paralel kablo aynı yönde  $I$  akımı taşımaktadırlar. Kablolar ile aynı düzlemde yer alan P noktasındaki net manyetik alan değeri nedir?

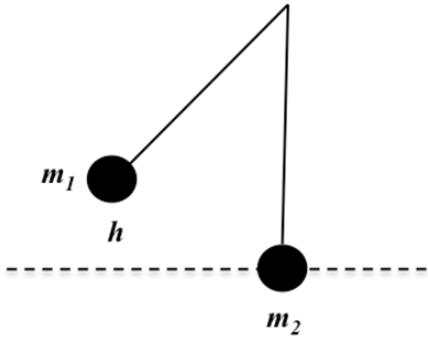
14. Bir küp yüzeyinde sabit  $V$  elektrik potansiyeli vardır. Eğer küp içerisinde herhangi bir yük yok ise küpün merkezinde potansiyel nedir?

15.



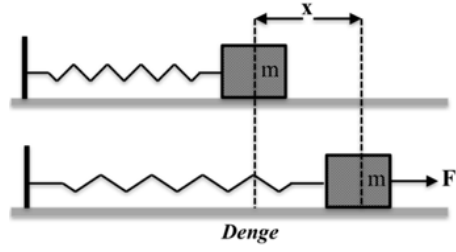
Yukarıdaki şekilde kütleleri ve hızları belirtilen cisimler sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde hareket etmektedirler. Cisimler çarpışma ardından yapışık olarak birlikte hareket ederler ise çarpışmadan sonraki hızları ne olur?

16.



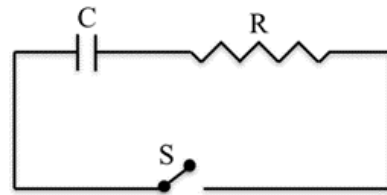
$m_1$  ve  $m_2$  kütleleri, eşit uzunlukta sürtünmesiz ipler ile yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi asılı durmaktadırlar.  $m_1$  kütleli cisim  $h$  yüksekliğinden serbest bırakıldıktan sonra  $m_2$  cismi ile çarpışır ve birlikte hareket ederler ise iki kütleli cismin çıkabilecekleri maksimum yükseklik,  $m_2 = m_1$  için  $h$  cinsinden nedir?

17.



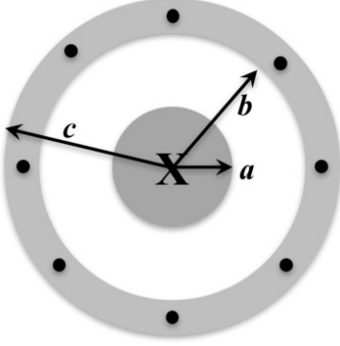
Yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi  $m$  kütleli bir cisim  $F$  kuvveti etkisi altında yayın denge durumundan  $x$  uzaklıkta sürtünmesiz bir yüzey üzerinde durmaktadır.  $F$  kuvveti aniden kaldırılarak cisim serbest bırakılır ise cismin maksimum hızı ne olur?

18.



Yukarıdaki şekilde gösterilen RC devresinde, kondansatör başlangıçta tam yüklü iken  $S$  anahtarı kapatılıyor. Anahtar kapatıldıktan sonra kondansatör üzerinde başlangıçta depolanan enerjinin üçte birine inmesi için geçmesi gereken süre nedir?

19.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi, yarıçapı  $a$  olan katı iletken silindir ve iç yarıçapı  $b$ , dış yarıçapı  $c$  olan katı iletken kabuktan oluşan uzun kovaksiyel kablonun iç silindir kısmından sayfa düzleminde içeriye doğru düzgün dağılmış  $I$  akımı ve dış kabuk kısmından sayfa düzleminde dışarıya doğru yine düzgün dağılmış  $I$  akımı geçmektedir. Silindir içerisinde kalan bölgede,  $r < a$ , manyetik alan büyüklüğü ve yönü nedir?

20. 50 m yüksekliğinde bir binadan 1 kg kütleli bir cisim düşey aşağı yönde 10 m/s başlangıç hızı ile atılıyor. Cisim yere 30 m/s hız ile çarpıyor ise sürtünme nedeniyle harcanan enerji miktarı kaç J'dür? (Yerçekimi ivmesi,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

21.

$$\int \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}$$

integralinin hangisidir?

çözümü

aşağıdakilerden

22.

$$\int \tan^4 x dx$$

integralinin hangisidir?

çözümü

aşağıdakilerden

23.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos \sqrt{x}}{x}$$

limitinin değeri kaçtır?

24.

$P(x) = x^3 + (2m-1)x^2 - 4x$  ve  $Q(x) = mx+3$  polinomları veriliyor.

Buna göre  $P(-1) = Q(3)$  ise  $m$  kaçtır?

25.  $a = \log_4 10$ ,  $b = \log_5 10$ ,  $c = \log_6 10$  olduğuna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

26.  $y = 3 \sec^2 x$  eğrisinin  $\left(\frac{\pi}{6}, 4\right)$  noktasındaki normalinin denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

27.  $\frac{\cos x}{1 + \sin x} + \frac{1 + \sin x}{\cos x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

28.  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  olduğuna göre  $|A - A^T|$  determinantının değeri kaçtır?

29.  $\cos 210^\circ$ ,  $\sin 135^\circ$ ,  $\tan 290^\circ$  ve  $\cot 250^\circ$  değerlerinin işaretleri aşağıdakilerden hangisinde sırasıyla ve doğru olarak verilmiştir?

30.  $x < 0$  olmak üzere  $|2x| - |-3x| + |-4x|$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

31.  $e^x$ 'in kuvvet serisi olarak gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

32.  $x^3 + 6x^2 + 8x = 0$  denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

33.

$f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 3x+1$ ,  $g(x) = 4x-3$  ise  $(f \circ g)$

$(x) = ?$

34.  $f(x) = \ln(\sin^2 x + e^{3x})$  olduğuna göre  $f'(0)$  değeri kaçtır?

35. Almanca ve Fransızca dillerinden en az birinin konuşulduğu bir sınıfta, Almanca bilenler sınıfın %70'i, Fransızca bilenler ise sınıfın %62'sidir. Buna göre, bu sınıfta yalnız Fransızca bilen öğrenciler sınıfın yüzde kaçını oluşturmaktadır?

36.  $f(x) = x^4 - 5x^2 + 10$  fonksiyonunun  $\left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$  aralığındaki maksimum değeri kaçtır?

37.  $-5 < 3x+4 < 7$  Eşitsizliğinin gerçel sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

38.

$\frac{\sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}}}{\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}}$  işleminin sonucu kaçtır?

39. Üç basamaklı XYZ ve iki basamaklı XY sayılarının toplamı 467'dir. Buna göre X+Y+Z toplamı kaçtır?

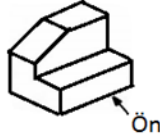
40.  $\frac{a}{b} = 4, \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n}} = 64$  olduğuna göre n kaçtır?

41. Resmi küçültülerek çizilecek bir makine parçasının ölçülendirme işleminde aşağıdakilerden hangisi kullanılmalıdır?

42. Aşağıdakilerden hangisi sürekli ince çizginin kullanıldığı yerlerden biri değildir?

43. Aşağıdakilerden hangisi teknik resimde bir cismin görünmez yüzeylerini görünür hâle getirmek için yapılan işlemdir?

44.



Yukarıda perspektif olarak verilmiş şeklin ön görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?

45. Bir cismin şekline bağlı olarak kesit görünüşünün çizileceği kısımların aynı eksen üzerinde bulunmadığı durumlarda alınması gereken kesit alma yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

46. HTML'in geliştiricisi Tim Berners Lee tarafından geliştirilmiş hem insanlar hem bilgi işlem sistemleri tarafından kolayca okunabilecek dokümanlar oluşturmaya imkân tanıyan farklı sistemler arasında veri alışverişi yapmaya yarayan işaretleme dili aşağıdakilerden hangisidir?

47. Üst katmanlardan gelen veriyi ağ paketi boyutunda segmentlere parçalayan ve uçtan uca iletilmesini sağlayan ağ katmanı aşağıdakilerden hangisidir?

48. Herbir bir adres değeriyle 1 B (bayt) veri saklanan 256 KB'lık bir bellek elemanının adres iğnesi (pin) sayısı kaçtır?

49. Zaman karmaşıklığı  $O(n^3)$  bir algoritmanın çalışması  $n$  boyutundaki girdi için 2 saniye sürmektedir. Girdi boyutu iki katına çıkarıldığında  $(2n)$  bu algoritmanın çalışması ne kadar zaman alacaktır?



50. I. Yazmaç içeriğinin 0, 5, 10 ve 15 numaralı bitleri tersine (inversion) çevrilmiştir.  
II. Yazmaç içeriğinin (+/-) işareti değişmiştir.  
III. Yazmaç içeriğinin 0, 5, 10 ve 15 numaralı bitleri 0 (clear) değerine çevrilmiştir.

16-bitlik bir yazmaç içeriğinin (8421)<sub>16</sub> sayısı ile özel veya (XOR) işlemine tabi tutulmasıyla elde edilen sayıyla ilgili yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

51.  $\frac{dy}{dx} = \frac{y \cos x}{1 + 2y^2}, y(0) = 1$

diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

52.  $y'' + 2y' + 4y = \cos 4x$

diferansiyel denkleminin özel çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

53.  $3(y^4 + 1) dx + 4xy^3 dy = 0$

diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

54.  $9x^2y'' + 3xy' + y = 0$

diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

55.  $(y^2 - 1) dx + (2xy - \sin y) dy = 0$

diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

56.  $(x + 1) \frac{dy}{dx} - 2y = x$

diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

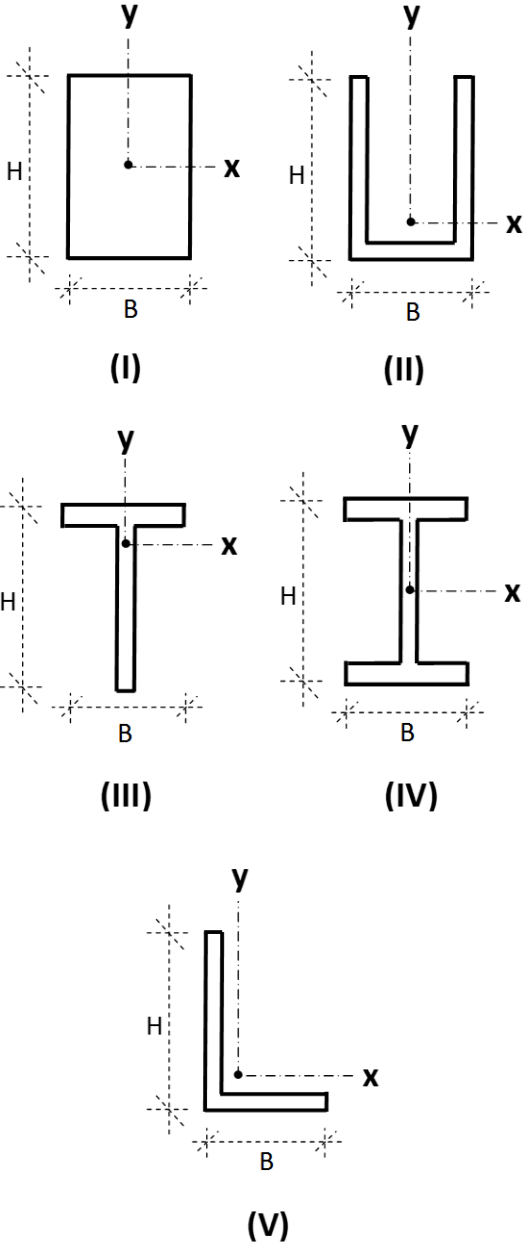
57.  $(D^2 + 1)y = e^x \sin x$   
diferansiyel denkleminin özel çözüümü  
aşağıdakilerden hangisidir?

60.  $dy + ydx = 2xy^2e^x dx$   
diferansiyel denkleminin çözüümü  
aşağıdakilerden hangisidir?

58.  $y' = e^{x+y}$   
diferansiyel denkleminin çözüümü  
aşağıdakilerden hangisidir?

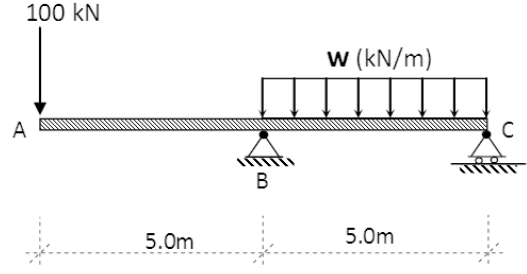
59.  $y' + y = \frac{x}{y}$   
diferansiyel denkleminin çözüümü  
aşağıdakilerden hangisidir?

61.



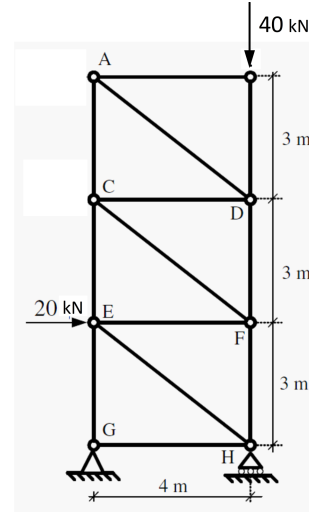
Yukarıdaki kesitlerden II, III, IV ve V'in et kalınlıkları aynıdır ve  $t$ 'dir. Buna göre, bu kesitlerden hangisinin çarpım atalet momentini ( $I_{xy}$ ) en büyüktür?

62.



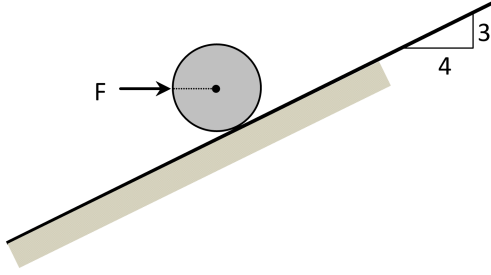
C noktasındaki kayıcı mesnette reaksiyon kuvveti oluşmaması için yukarıdaki ABC çubuğunun BC bölümüne uygulanan düzgün yayılı yükün büyüklüğü kaç kN/m olmalıdır?

63.



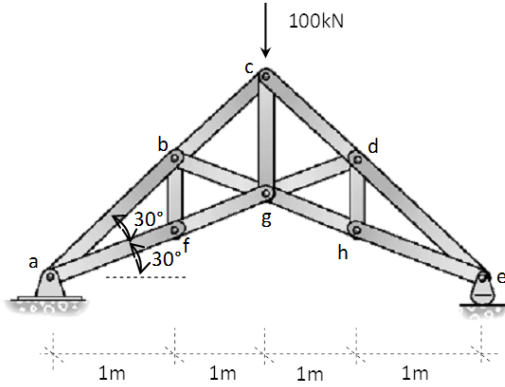
Yukarıda gösterilen kafes sisteme etki eden yükler altında EH kafes çubuğunda oluşan iç kuvvetin büyüklüğü nedir?

64.



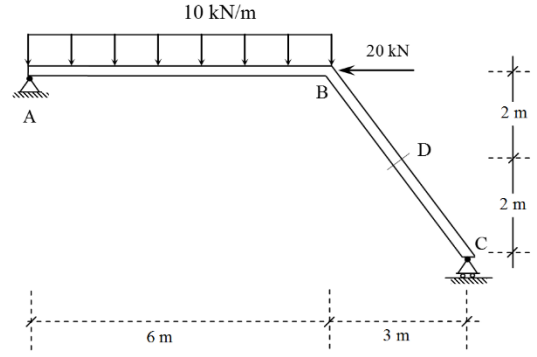
Ağırlığı 12 Newton olan yukarıdaki şekilde gösterilen küreyi eğik bir düzlemde dengede tutmak için yatay olarak uygulanması gereken  $F$  kuvvetinin büyüklüğü kaç Newton'dur?

65.



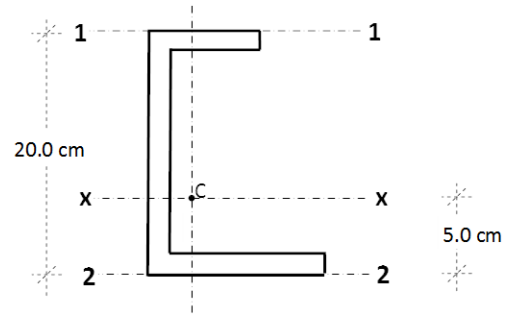
Yukarıda gösterilen kafes sisteminin "c" düğüm noktasına etki eden düşey yük altında aşağıda verilen çubuk elemanlardan hangisi sıfır çubuğu değildir?

66.



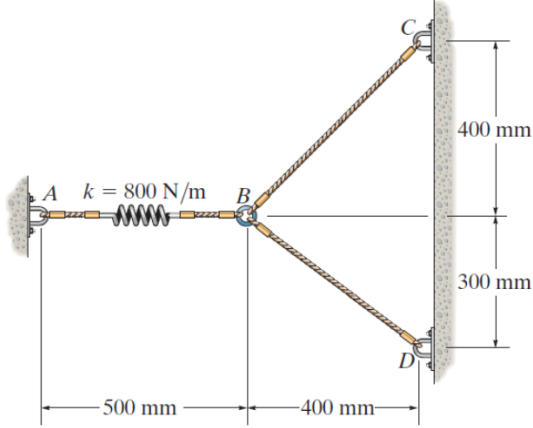
Yukarıdaki şekilde ABC çubuğunun A noktasında sabit mesnet, C noktasında ise kayıcı mesnet bulunmaktadır. Verilen yükleme altında D noktasında oluşan iç kuvvetlerden kesme ve moment değerinin büyüklükleri nedir?

67.



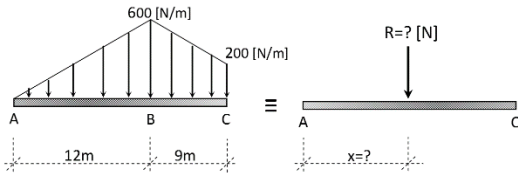
C noktası ağırlık merkezi olan kesitin alanı,  $A=10\text{cm}^2$  dir. 1-1 eksenine göre atalet momenti,  $I_{1-1}=3000\text{ cm}^4$  olan kesitin, 2-2 eksenine göre atalet momenti nedir? ( $I_{2-2}=?$ )

68.



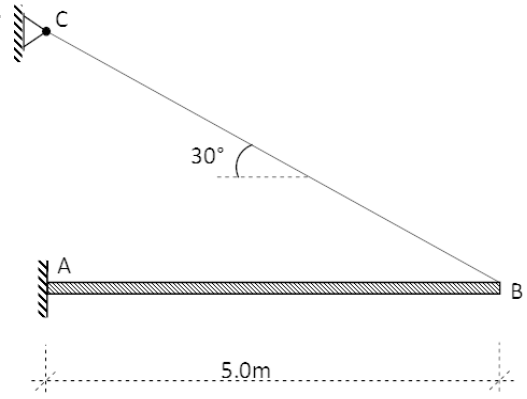
Yay katsayısı,  $k=800\text{N/m}$  olan AB yayı yukarıdaki şekildeki gibi uzatılarak BC ve BD kablolarına B noktasından bağlanmıştır. AB yayının ilk uzunluğu 200 mm olduğuna göre BC ve BD kablolarındaki gerilme kuvveti nedir?

69.



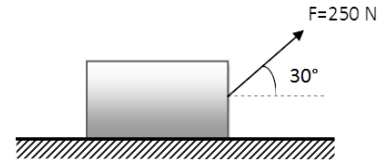
Yukarıdaki şekilde gösterilen ABC çubuğu üçgen ve yamuk yayılı yükler etkisi altındadır. Şekilde gösterilen yayılı yüklemenin eşleniği olan eşdeğer tekil yükün büyüklüğü ve A noktası ile eşdeğer tekil yükün uygulanacağı noktanın arasındaki mesafe nedir?

70.

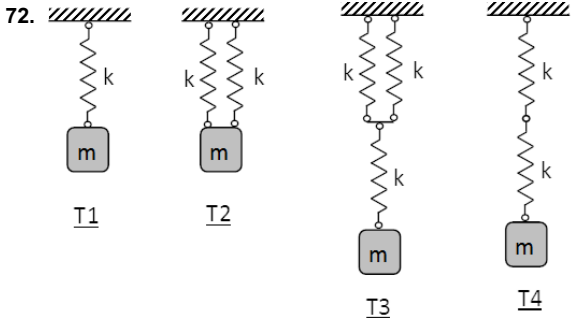


Yukarıdaki şekilde 5m uzunluğundaki AB çubuğu A noktasından ankastre mesnet ile desteklenirken, B noktasından BC kablosu ile desteklenmektedir. AB çubuğunun ağırlığı 20 Newton ve BC kablodaki gergi kuvvetinin büyüklüğü 10 Newton ise A noktasındaki ankastre mesnette oluşan moment reaksiyonu kaç kNm'dir?

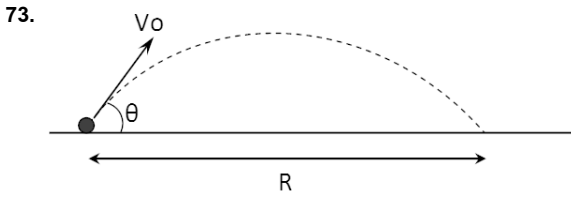
71.



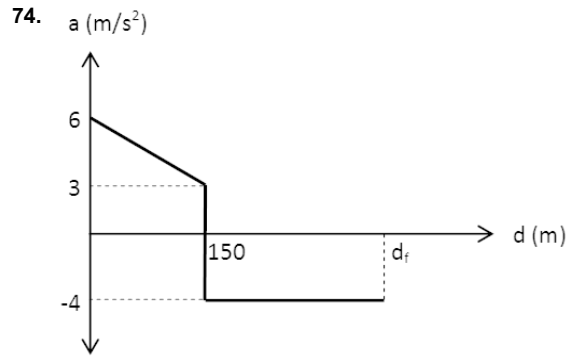
50 kg'lık kutu yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere  $F=250\text{ N}$ 'luk kuvvet uygulanarak hareket ettiriliyor. Kutu ve yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0.30 olduğuna göre kutunun 3s sonraki hızı ne olur? ( $g=10\text{ m/s}^2$ )



Kütlesi  $m$  olan bir cisim düşey yönde serbest titreşim yapmak üzere yay sabiti  $k$  olan yaylarla yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi 4 farklı şekilde düzenlenmiştir. Bu dört farklı tek serbestlik dereceli sistemin doğal titreşim periyotları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?



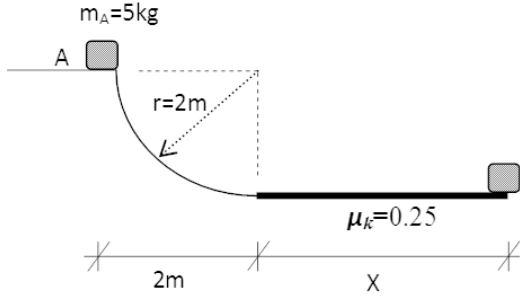
Bir cisim yukarıdaki şekilde olduğu gibi yatayla  $\theta$  açısı yapacak şekilde  $V_0$  ilk hız ile fırlatılıyor. İlk hız değeri değiştirilmeden en uzak mesafeye gönderilebilmesi için cismin ilk hızının yatayla yaptığı açı kaç derece olmalıdır?  
(Hava direnci ihmal edilecek,  $g=10 \text{ m/s}^2$ )



Durağan konumdan doğrusal harekete başlayan bir teknenin ivme-yer değiştirme ( $a-s$ ) grafiği yukarıda verilmiştir. Sıfır hız ile harekete başlayan tekne " $d_f$ " yer değiştirmesi yaptıığında yeniden hızı sıfır olmaktadır. Buna göre, teknenin hızının yeniden sıfır olduğu anda yapmış olduğu toplam yer değiştirme kaç metredir?

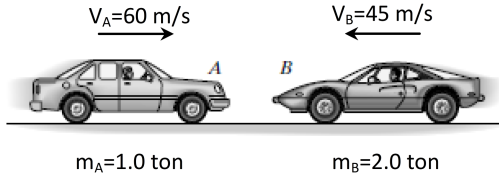
75. Durağan konumdan harekete başlayan bir araba " $t$ " anına kadar  $0.15 \text{ m/s}^2$  sabit ivme ile hareket ettikten sonra " $t$ " anında sabit hız ile hareketine devam etmiştir. Araba harekete başladıktan 160 s sonra toplam 600 m yol aldığına göre araba sabit hız ile kaç metre yol katetmiştir?

76.



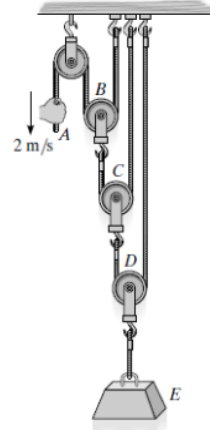
Kütlesi 5 kg olan kutu yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi A noktasından serbest bırakılıyor. İlk önce sürtünmesiz çeyrek dairesel yolu geçtikten sonra kinetik sürtünme katsayısı 0.25 olan sürtülmeli yolda ilerleyerek sürtünme nedeniyle duruyor. Kutunun sürtülmeli yolda katettiği mesafe kaç metredir? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

77.



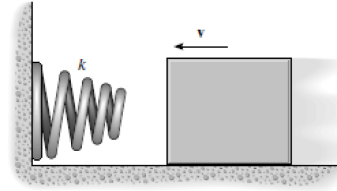
Yukarıdaki şekilde gösterilen A ve B arabaları zıt yönlere ilerlerken çarpışarak bir bütün halinde beraber hareket ediyorlar. Çarpışmadan sonra birleşen arabaların hızı ve yönü nedir?

78.



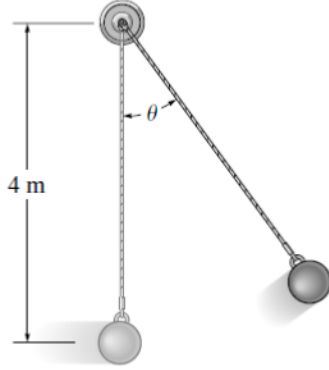
Yukarıdaki şekilde gösterilen makara sisteminde 1 adet sabit makara, 3 adet de hareketli makara bulunmaktadır. A noktasından ip  $2 \text{ m/s}$  sabit hızla aşağı doğru çekilirse, E kütlesinin hızı ve yönü ne olur?

79.



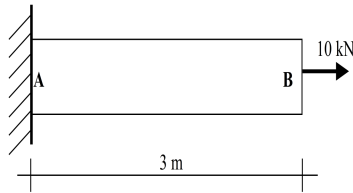
Kütlesi 1.5kg olan kutu yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi  $4 \text{ m/s}$  hızla sürtünmesiz düzlemde ilerleyerek yay sabiti  $800 \text{ N/m}$  olan bir yaya çarpıyor. Yayın  $15 \text{ cm}$  sıkıştığı anda kutunun hızı nedir?

80.



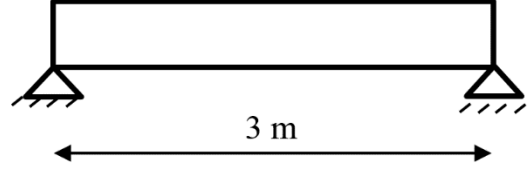
Yukarıdaki sarkacın ucundaki 30kg'lık kütle düşeyle  $\theta$  açısı yaptıktan sonra serbest bırakılıyor. Kütle en alt seviyeden ( $\theta=0^\circ$ ) geçerken 4m/s hıza ulaşıyor. Kütle en alt seviyeden geçtiği anda ipteki oluşan gerilme kuvveti nedir? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

81.



Yukarıda görüldüğü gibi uç noktasından 10 kN eksenel yüke maruz bırakılan çubuğun kesit alanı  $100 \text{ mm}^2$  ise, birim şekil değiştirmesi ( $\epsilon$ ) nedir? Eksenel yüke bağlı boy değişimi için,  $\Delta = (P.L)/(A.E)$  ( $E= 20 \text{ GPa}$ )

82.

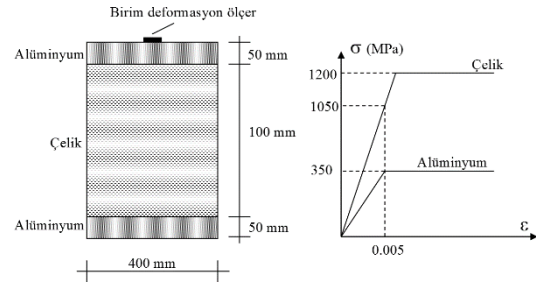


Yukarıdaki şekilde verilen basit mesnetli kirişin  $20^\circ\text{C}$  sıcaklık altında ölçülen kesit alanı boyutları  $30\text{cm}\times 50\text{cm}$ 'dir. Eğer kirişin bulunduğu ortamın sıcaklığı  $140^\circ\text{C}$ 'ye çıkartılırsa kiriş kesitine etki edecek normal gerilme ne olur?

Sıcaklık değişimine bağlı boy değişimi,  $\Delta = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$  ( $\alpha = 11.7 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ )

Eksenel yüke bağlı boy değişimi için,  $\Delta = (P.L)/(A.E)$  ( $E = 200 \text{ GPa}$ )

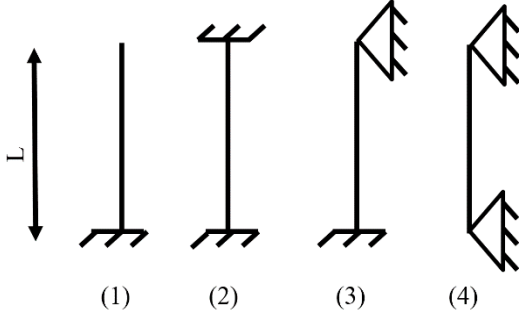
83.



İki alüminyum ve bir çelik plaka yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi birbirlerine bağlanmıştır. Her iki malzemeye ait  $\sigma - \epsilon$  ilişkileri de yukarıda verilmiştir. Basit eğilme etkisi altında birim deformasyon ölçerinin okuduğu değer  $\epsilon = 0.003$  ise, bu kompozit kesite etki eden momentin büyüklüğü nedir? Eğilme momentine bağlı normal gerilme,  $\sigma = M.c/I$

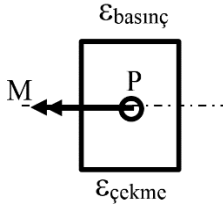


84.



Yukarıda verilen farklı mesnet şartlarına sahip aynı boydaki kolonların burkulmaya karşı etkin boylarına ( $L_e$ ) ilişkin aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

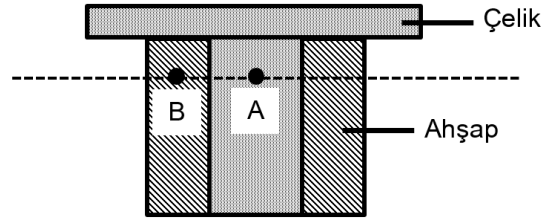
85.



Eksenel yük durumu	P1	P2	P3	P4
$\epsilon_{basınç}$	-0.003	-0.002	-0.006	-0.010
$\epsilon_{çekme}$	0.005	0.009	0.002	-0.003

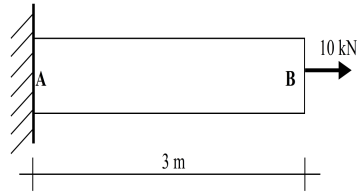
Yukarıdaki tabloda verilen birim şekil değiştirme değerleri, aynı dikdörtgen kesite sahip bir kirişin tablonun üstünde verilen farklı eksenel yük (P) ve moment (M) etkileri altında, en dış yüzeyde elde edilen basınç ve çekme durumlarına karşılık gelmektedir. Bu kirişin, dikkate alınan dört durumda da aynı moment etkisinde olduğu kabul edilirse, kesite etkiyen basınç kuvveti (P) değerleri sırasıyla aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

86.



Yukarıda verilen kompozit kesit, çelik ve ahşap malzemelerin birbirine bağlanması sonucu elde edilmiştir. Verilen kesitin sadece basit eğilmeye maruz bırakıldığı kabul edilirse, A ve B noktalarında sırasıyla çelik ve ahşap elemanlarda oluşacak normal gerilmelerin birbirine oranı ( $\sigma_A/\sigma_B$ ) nedir? (Çeliğin elastisite modülü,  $E_{ç}=200$  GPa, ahşabın elastisite modülü  $E_a=20$  GPa)

87.



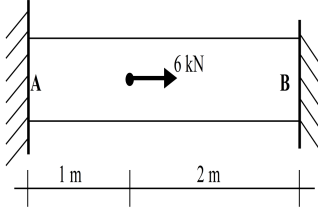
Yukarıdaki şekilde görülen çubuğun sıcaklığı  $50^\circ\text{C}$ 'den  $-100^\circ\text{C}$ 'ye düşürülüyor ve daha sonra  $P=10$  kN'luk eksenel yük uygulanıyor. Çubuğun boyundaki toplam değişim ne kadardır?

Sıcaklık değişimine bağlı boy değişimi,  $\Delta = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$

( $\alpha = 11.7 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ )

Eksenel yüke bağlı boy değişimi için,  $\Delta = (P \cdot L)/(A \cdot E)$  ( $E = 200$  GPa,  $A = 100$  mm<sup>2</sup>)

88.

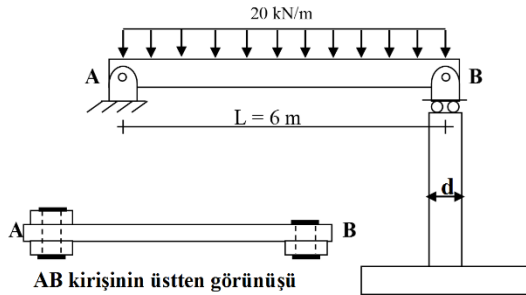


Yukarıdaki şekilde görülen kirişte 6 kN'luk yükleme sonucu A ve B mesnetlerinde oluşacak reaksiyon kuvvetleri ( $R_A$ ,  $R_B$ ) yönleri ile birlikte aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Kirişin kesit alanı,  $A = 400 \text{ mm}^2$ ; Elastisite modülü,  $E = 200 \text{ GPa}$ ).

Not: Eksenel yüke bağlı boy değişimi için,  $\Delta = (P.L)/(A.E)$

89. ve 90. soruları aşağıdaki şekle göre cevaplayınız.



AB kirişinin üstten görünüşü

89. A ve B noktalarındaki bağlantıları sağlayan bulonların maksimum kayma dayanımı

$\tau_{\max} = 70 \text{ MPa}$ 'dır. Uygulanan yüklemenin güvenle taşınabilmesi için A ve B noktalarında kullanılan bulonların çapları ( $d_A$ ,  $d_B$ ) kaç mm olmalıdır?

90. B noktasındaki kayıcı mesnetin üzerine oturduğu dairesel kolon betondan yapılmıştır. Betonun maksimum eksenel basınç dayanımı  $\sigma_{\text{beton}} = 30 \text{ MPa}$  ise, kolonun çapı ( $d$ ) kaç mm olmalıdır?

91. Bulunduğu şartlardaki sıcaklığı, doyumluk sıcaklığının altında bulunan faza ne ad verilir?

92. 800 MW gücünde bir buharlı güç santralinin verimi %40'tır. Buharlı güç santralinin bir ısı makinesi olduğu kabul edilirse, soğuk kaynağa bırakılan ısı kaç MV'dir?

93. Gazlar hangi yöntemle sıvılaşır?

94. 5 kW gücünde bir pompa bir gölden su çekmek için kullanılmaktadır. Pompanın çekiş borusu göl yüzeyinden 2 m derinliğe inmekte olup, su göl yüzeyinden 25 m yüksekliğe pompalanmaktadır. Pompalama işlemi sırasında sürtünmeden dolayı suyun sıcaklığı 0,05 °C yükselmektedir. Akışın sürekli olduğunu dikkate alarak, ısı geçişi ve kinetik enerji değişimi ihmal edildiğinde suyun kütsel debisi kaç kg/s'dir? (Su için spesifik ısı  $C=4,184 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$ ,  $g=9,8 \text{ m/s}^2$ ) (Hesaplama sistem üzerine yapılan işin işareti eksi (-) ve sisteme ısı geçişi işareti artı (+) alınacaktır.)

95. 200 kPa basınçta 5 kg doymuş buharı sabit basınçta 300 °C sıcaklığa ısıtılmaktadır. Hal değişimi sırasında buhar tarafından yapılan iş kaç kJ'dür? (200 kPa'da doymuş buharın spesifik hacmi= $0,8857 \text{ m}^3/\text{kg}$  ve 200 kPa ve 300 °C'deki buharın spesifik hacmi ise  $1,3162 \text{ m}^3/\text{kg}$ 'dir.)

96. Bir kaba bağlanmış vakum göstergesinde 30 kPa değeri okunmaktadır. Barometre ise 755 mmHg değerini göstermektedir. Kap içindeki mutlak basınç kaç kPa'dır?(Cıvanın yoğunluğu=  $13590 \text{ kg/m}^3$  ve  $760 \text{ mmHg}=1 \text{ atm}=101,325 \text{ kPa}$ )

97. Sabit hacimli kapalı bir kaptaki bulunan sıcak bir sıvı soğutulurken, bir taraftan da karıştırılmaktadır. Başlangıçta sıvının toplam iç enerjisi 800 kJ'dür. Soğutma işlemi sırasında çevreye 500 kJ ısı geçişi olmaktadır. Sıvıyı karıştırmak için ise 100 kJ'lük iş yapılmaktadır.

Yukarıdaki bilgilere göre Sıvının son haldeki iç enerjisi kaç kJ'dür? (Hesaplama sisteme üzerine yapılan işin işareti eksi (-) ve sisteme ısı geçişi işareti artı (+) alınacaktır.)

98. İçinde 25 °C sıcaklıkta ve 500 kPa basınçta hava bulunan 1 m<sup>3</sup> hacminde kapalı bir kapla, içinde 35 °C sıcaklıkta ve 200 kPa basınçta 5 kg hava bulunan başka bir kapalı kap, üzerinde vana bulunan bir boruyla birleştirilmiştir. Vana başlangıçta kapalıdır. Daha sonra vana açılmakta ve sistem hem kendi içinde mekanik dengeye, hem de 20 °C sıcaklıktaki çevreyle ısı dengeye gelmektedir

Yukarıdaki bilgilere göre Havanın ideal kabul ederek son durumda havanın basıncı kaç kPa'dır? ( $R= 0,287 \text{ kPa}\cdot\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{K}$  alınmalıdır).

99. Aşağıdakilerden hangisi bir sistemdeki entropi değişimini etkileyen parametrelerden biri değildir?

100. "Herhangi bir A, B, C sisteminden A ve B birbirleriyle ısı dengede iken, B ve C de ısı dengede ise A ve C de birbirleriyle ısı dengededir." ifadesi Termodinamiğin kaçınıcı yasasını ifade eder?