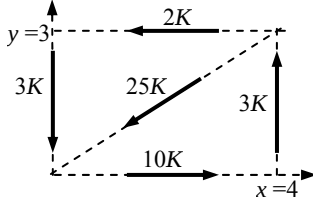


1. Şekilde verilen kuvvet takımına ait tesir çizgisinin denklemi hangisidir?



- a) $5x + 6 = 0$ b) $5x - 4y + 6 = 0$
 c) $4y - 6 = 0$ d) $5x + 4y - 6 = 0$
 e) hiçbirisi

$$X = 10K - 2K - 20K = -12K$$

$$Y = -15K$$

$$M_0 = 3 \times 2K + 4 \times 3K = 18K$$

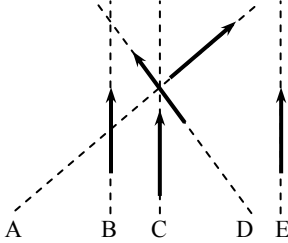
$$M_0 = Y \times x - X \times y$$

$$18K = (-15K) \times x - (-12K) \times y$$

$$5x - 4y + 6 = 0$$

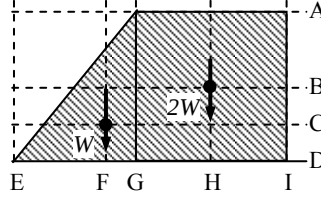
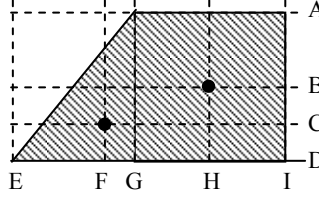
2. Bir düzlem genel kuvvet takımındaki kuvvetlerden 5 tanesi, her biri şekilde görülen doğrultular üzerinde olsun. Bu 5 kuvvetten, aşağıda seçeneklerde verilen üçünün şiddeti de bilinmiyor olsun. Kuvvet takımının dengede olabilmesi için bu bilinmeyenlerin değerleri sorulsa, hangi seçenek bilinmeyenlerin tümünü bulmak için uygun olmayabilir? $B \parallel C \parallel E$ ve $A \perp D$

- a) A,C,E
 b) C,D,E
 c) B,D,E
 d) A,C,D
 e) hiçbirisi



3. Verilen noktalar üçgenin ve karenin ağırlık merkezleridir. Karenin alanı üçgenin iki katı ise taralı alanın ağırlık merkezi hangi paraleller arasında olur?

- a) FG-CD
 b) GH-BC
 c) FG-BC
 d) GH-CD
 e) hiçbirisi



Karenin kenarı R olmak üzere üçgenin taban genişliği, l ,

$$R^2 = 2 \left(\frac{1}{2} lR \right) \rightarrow l = R$$

Üçgenin ağırlık merkezinin G doğrultusuna uzaklığı

$$x_u = \frac{l}{3} = \frac{R}{3}$$

Karenin ise

$$x_d = \frac{1}{2}R$$

G doğrultusu üzerinde herhangi bir noktaya göre moment alınır

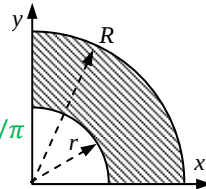
$$M_G = \left(\frac{1}{3} - 2 \frac{1}{2} \right) RW = -x_G 3W$$

$$x_G = \frac{2R}{3} > 0$$

Şu halde ağırlık merkezi **düşey GH** doğrultuları arasındadır. Ağırlık merkezinin aynı zamanda **yatay BC** doğrultuları aralığında olduğu apaçık ortadadır. Sonuç olarak taralı alanın ağırlık merkezi **GH-BC paralelleri** arasındadır.

4. $R > r > 0$ olduğuna göre taralı alanın ağırlık merkezi x_G hangi aralıktadır?

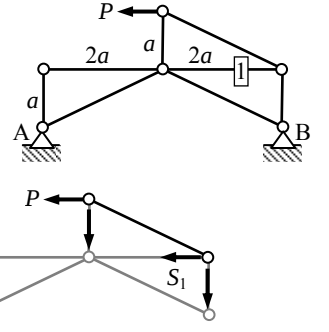
- a) $0 < x_G < R$
 b) $x_G < 2R/\pi$
 c) $4R/3\pi < x_G$
 d) $4R/3\pi < x_G < 2R/\pi$
 e) hiçbirisi



$r = 0$ durumunda $1/4$ dairenin ağırlık merkezi $x_G = 4R/3\pi$, $r = R$ durumunda da $1/4$ çemberin ağırlık merkezi $x_G = 2R/\pi$ elde edilir. Dolayısıyla verilen sistemin ağırlık merkezi **$4R/3\pi < x_G < 2R/\pi$** aralığında olur.

5. Şekildeki düzlem kafes sistemde 1 nolu çubuk kuvveti $S_1 = ?$

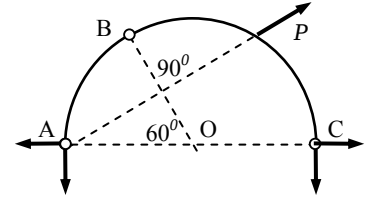
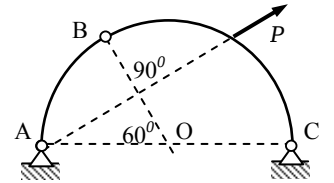
- a) $5P/6$
 b) $-5P/6$
 c) 0
 d) P
 e) $-P$



$$\sum X = -P - S_1 = 0 \rightarrow S_1 = -P$$

6. C mesnet tepkisinin doğrultusu hangisi ile çıkarılır?

- a) AB
 b) AP
 c) AC
 d) BC
 e) OB

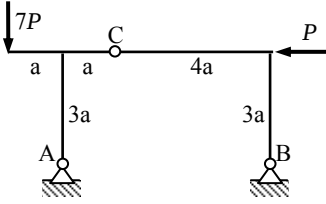


$$\sum M_A = -2rC_y = 0$$

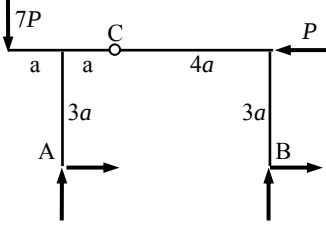
$$\sum M_B = \frac{1}{2}rP + \frac{\sqrt{3}}{2}rC_x = 0 \rightarrow C_x = \frac{-P}{\sqrt{3}}$$

$$\vec{C} = \frac{-P}{\sqrt{3}} \vec{i}$$

7. Mesnet tepkisi şiddetlerinden hangisi doğrudur?



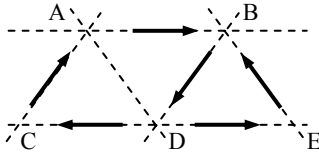
- a) $A_x = -5P/3$ b) $A_y = 9P$
c) $B_x = 8P/3$ d) $B_y = -2P$
e) tümü



$$\begin{aligned}\sum M_A &= a7P + 3aP + 5aB_y = 0 \\ B_y &= -2P \\ \sum M_C^{BC} &= 4a(-2P) + 3aB_x = 0 \\ B_x &= \frac{8P}{3} \\ \sum X &= A_x + \left(\frac{8P}{3}\right) - P = 0 \\ A_x &= -\frac{5P}{3} \\ \sum Y &= A_y + (-2P) - 7P = 0 \\ A_y &= 9P\end{aligned}$$

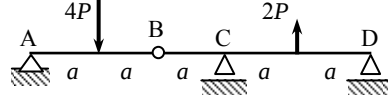
8. Şekildeki kuvvetlerin şiddeti K, üçgenler eşkenar olduğuna göre tesir çizgisi hangi doğrultu ile çakışır?

- a) B-A
b) B-E
c) C-A
d) C-B
e) C-E

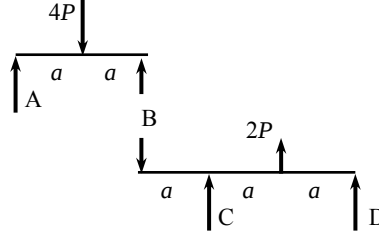


AD doğrultusu üzerine şiddetleri eşit, yönleri zıt iki kuvvet koyalım. AB üzerindeki ve AD üzerinde olup da DA yönündeki kuvvetler hariç diğer kuvvetler denge halindedir. Dolayısıyla DA ve AB kuvvetlerinin bileştesi CA olacaktır.

9. C ve D mesnet tepkilerinden oluşan bir kuvvet takımına ait bileşkenin şiddeti hangisidir?



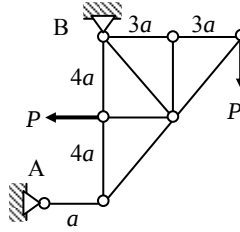
- a) 0 b) P c) 2P d) 4P e) hiçbir



$$\begin{aligned}\text{A-B parçasında} \\ \sum M_A &= -a4P + 2aB = 0 \rightarrow B = 2P \\ \text{B-D parçasında} \\ \sum Y &= C + D - (2P) + 2P = 0 \\ \rightarrow C + D &= 0\end{aligned}$$

10. Mesnet tepkisi şiddetlerinden hangisi yanlıştır?

- a) $A_x = 5P/4$
b) $A_y = 0$
c) $B_x = P/4$
d) $B_y = 2P$
e) tümü



$$\begin{aligned}\sum M_B &= -4aP - 6aP + 8aA_x = 0 \\ A_x &= \frac{5}{4}P \\ A_y &= 0 \\ \sum X &= \frac{5}{4}P + B_x - P = 0 \\ B_x &= -\frac{1}{4}P \\ \sum Y &= B_y - P = 0 \\ B_y &= P\end{aligned}$$

11. $a = -ksv$ ivmesi ile doğrusal hareket yapan bir maddesel noktanın $s = 0$ konumunda iken hızı $v = 1$ olup $s = 1$ iken $v = 5$ olduğuna göre $k = ?$

- a) 4 b) -3 c) 1/2 d) -8 e) 0

$$\begin{aligned}a &= v \frac{dv}{ds} = -ksv \\ \frac{dv}{ds} &= -ks \rightarrow \int s ds = -\frac{1}{k} \int dv \\ \frac{1}{2}s^2 &= -\frac{1}{k}(v + c) \\ s = 0 \text{ konumunda } v &= 1 \rightarrow c = -1 \\ \frac{1}{2}s^2 &= -\frac{1}{k}(v - 1) \\ s = 1 \text{ konumunda } v &= 5 \rightarrow k = -8\end{aligned}$$

12. $v = 2ts$ hızı ile doğrusal hareket eden bir maddesel noktanın $t = 0$ anında konumu $s = 1$ olduğuna göre $s(t) = ?$ $\ln e = 1$.

- a) e^t b) e^{t^2} c) e^{2t} d) $2t$ e) t

$$v = \frac{ds}{dt} = kts$$

$$\frac{ds}{s} = ktdt$$

$$\int \frac{ds}{s} = k \int tdt$$

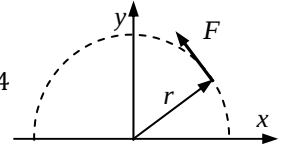
$$\ln s = \frac{k}{2}t^2 + c$$

$$t = 0 \text{ anında } s = 1 \rightarrow c = 0$$

$$\ln s = t^2 \rightarrow s = e^{t^2}$$

13. Kuvvetin doğrultusu r yarıçaplı çembere teğet olup şiddeti $F = c^2 - r^2$ dir. $c^2 > 0$ olduğuna göre yarım çember üzerinde yapılan işin maksimum olması için $(r/c)^2 = ?$

- a) 0 b) 2
c) 1/3 d) 1/4
e) 1/5

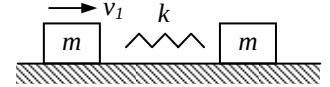


$$U_{0 \rightarrow \pi} = \pi r(c^2 - r^2)$$

$$\frac{d}{dr} U_{0 \rightarrow \pi} = \pi(c^2 - 3r^2) = 0$$

$$\rightarrow (r/c)^2 = 1/3$$

14. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki cisimlerden ilkinin hızı v_1 , diğerininki sıfır olup kütleleri m dir. İki cisim arasında kütlesi sıfır olan tam elastik bir yay serbestçe durmaktadır. Çarpışmalar tam elastik olduğuna göre, sıkışma aşaması sona erdiği anda yay boyundaki kısalma miktarı x ise $x/v_1 = ?$ $F = kx$



- a) $\sqrt{m/k}$ b) $\sqrt{m/2k}$ c) $\sqrt{k/2m}$
d) m/k e) $m/2k$

Momentumun korunumu: sıkışma evresinin sonunda her iki cismin hızı eşittir
 $mv_1 + 0 = 2mu \rightarrow u = v_1/2$

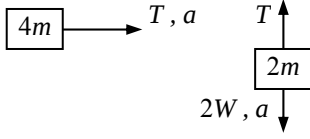
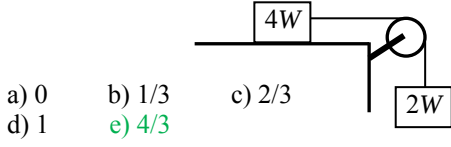
Çarpışma tam elastik olduğundan enerji korunur: $T_1 + V_1 = T_2 + V_2$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = 2 \cdot \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$mv_1^2 = 2m\left(\frac{v_1}{2}\right)^2 + kx^2$$

$$x^2 = \frac{1}{2} \frac{m}{k} v_1^2 \rightarrow x = \sqrt{\frac{m}{2k}} v_1$$

15. Yerçekimi kuvveti ile hareket eden sistemde yatay düzlem ve makara sürtünmesizdir. İpteki kuvvet T ise $T/W = ?$



İlk serbest cisim diyagramından:

$$T = 4ma$$

İkinci serbest cisim diyagramından:

$$2W - T = 2ma$$

Ortak çözümden:

$$W = 3ma$$

$$\frac{T}{W} = \frac{4}{3}$$