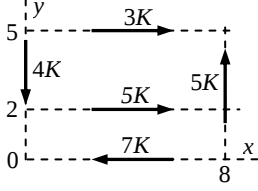


1. Şekilde verilen kuvvet takımına ait tesir çizgisinin denklemi hangisidir?

- a) $x = 4$
b) $y = 2$
c) $y = x$
d) $x + y = 15$
e) $x - y = 15$

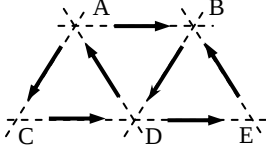


$$\begin{aligned}\Sigma M_0 &= x\Sigma Y - y\Sigma X \\ \Sigma X &= 3K + 5K - 7K = K \\ \Sigma Y &= -4K + 5K = K \\ \Sigma M_0 &= -5 \times 3K - 2 \times 5K + 8 \times 5K \\ &= 15K\end{aligned}$$

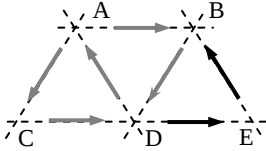
$$15K = xK - yK \rightarrow x - y - 15 = 0$$

2. Şekildeki kuvvetlerin şiddeti K , eşkenar üçgenlerin yüksekliği h ve $Kh = 1$ olduğuna göre $\Sigma M_A = ?$

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

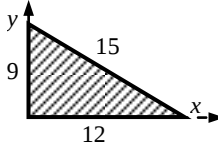


$$\Sigma M_D = Kh = 2$$



3. Ağırlığı $3W$ olan uniform levhanın çevresine toplam ağırlığı W olan uniform tel bağlanmıştır. Ağırlık merkezi $x_G = ?$

- a) 33/8 b) 9/2
c) 51/12 d) 6
e) 9



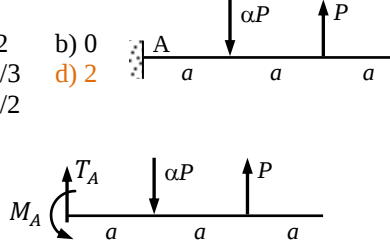
Toplam tel uzunluğu $9 + 12 + 15 = 36$
Birim boy ağırlığı $W/36$

$$4Wx_G = \frac{12}{3}(3W) + 0\left(9\frac{W}{36}\right) + \frac{12}{2}\left(12\frac{W}{36}\right) + \frac{12}{2}\left(15\frac{W}{36}\right)$$

$$\rightarrow x_G = \frac{33}{8}$$

4. A mesnet momentinin şiddeti sıfır ise $\alpha = ?$

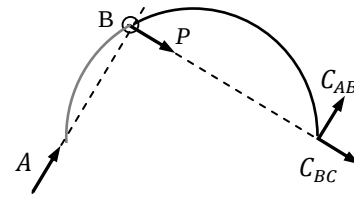
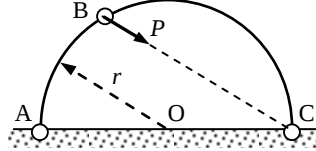
- a) -2 b) 0
c) 1/3 d) 2
e) 1/2



$$\begin{aligned}\Sigma M_A &= M_A - \alpha Pa + P2a = 0 \\ M_A &= 0 \rightarrow \alpha = 2\end{aligned}$$

5. C mesnet tepkisinin şiddeti kaç P dir?

- a) $\sqrt{2}/3$
b) $3/\sqrt{3}$
c) $1/\sqrt{3}$
d) 1
e) 3/2

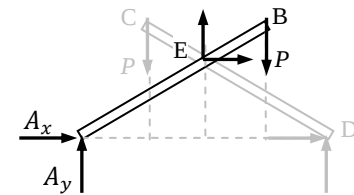
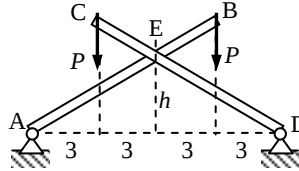


AB parçası üzerinde yük olmadığı için A mesnet tepkisinin doğrultusu B'den geçer.

$$\begin{aligned}\Sigma M_C &= 0 \rightarrow 0 \times P - |BC| \times A = 0 \rightarrow A = 0 \\ \Sigma F_{AB} &= 0 \rightarrow A + C_{AB} = 0 \rightarrow C_{AB} = 0 \\ \Sigma F_{BC} &= 0 \rightarrow P + C_{BC} = 0 \rightarrow C_{BC} = -P \\ \rightarrow C &= \sqrt{C_{AB}^2 + C_{BC}^2} = P\end{aligned}$$

6. E noktasında bir çivi ile bağlanmış sistemde A mesnet kuvveti yatay bileşeni şiddeti $A_x = P$ ise $h = ?$

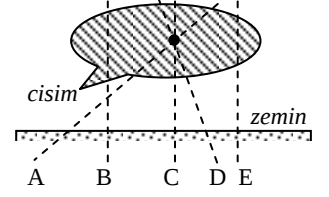
- a) 9
b) 1/9
c) 8/9
d) 9/8
e) 0



Sistem ve yükler E'den geçen düşey eksene göre simetrik olduğundan $A_y = D_y$
 $\Sigma Y = A_y + D_y - 2P = 0 \rightarrow A_y = P$
AB parçasına ait serbest cisim diyagramından
 $\Sigma M_E = -6A_y + hA_x - 3P = 0$
 $hP - 9P = 0 \rightarrow h = 9$

7. Seçeneklerde belirtilen doğrultularda cismin hareketi kayıcı basit mesnet kullanılarak engellenecektir. Cismin tam bağlı (izostatik) olabilmesi için hangi seçenek uygundur?

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



Tam bağlı sistem, herhangi bir dış kuvvet takımının etkisinde her zaman dengesini korur.

A-E, B-D ve A-C-D seçeneklerinde, doğrultuların kesişim noktası (O) olsun:

$\Sigma M_0 \text{ mesnet} = 0$
Cisme etkiyen kuvvetlerin momentleri toplamı:

$$\Sigma M_0 \text{ dış} + \Sigma M_0 \text{ mesnet} \neq 0$$

Şu halde cisim yeterince bağlı değildir.

B-C-E seçeneğinde :

$$\Sigma X_{\text{mesnet}} = 0$$

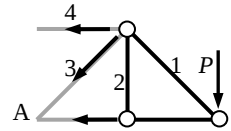
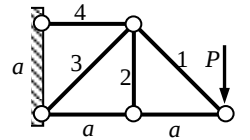
Cisme etkiyen kuvvetlerin yatay bileşenleri toplamı.

$$\Sigma X_{\text{dış}} + \Sigma X_{\text{mesnet}} \neq 0$$

Şu halde cisim yeterince bağlı değildir.

8. Şekilde verilen düzlem kafes sistemde 4 no'lu çubuk kuvveti kaç P dir?

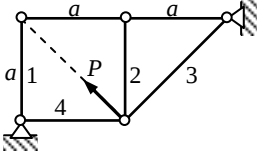
- a) $-\sqrt{2}$ b) -2
c) $\sqrt{2}$ d) 0
e) 2



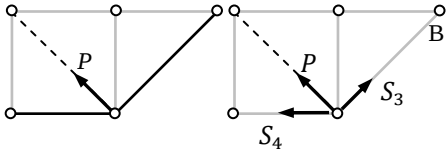
$$\Sigma M_A = S_4 a - P2a = 0 \rightarrow S_4 = 2P$$

9. Şekilde verilen düzlem kafes sisteminde 4 no'lu çubuk kuvveti kaç P dir?

- a) $-\sqrt{2}$ b) -2
c) $\sqrt{2}$ d) 0
e) 2



Soldaki şekilde sıfır çubukları gri renk ile gösterilmiştir. Sağda SCD.



B noktasına göre moment:

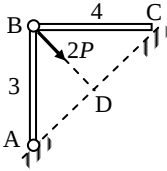
$$\Sigma M_B = -P\sqrt{2}a - S_4a = 0 \rightarrow S_4 = -\sqrt{2}P$$

Veya P doğrultusunda denge denklemi ile:

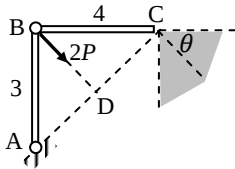
$$\Sigma P = P + S_4 \cos \pi/4 = 0 \rightarrow S_4 = -\sqrt{2}P$$

10. Şekilde boyutları ve yükleme durumu verilen sistemin dengede kalabilmesi için C deki sürtünme katsayısı hangisinden daha küçük olamaz? $AC \perp BD$ dir.

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



BC parçası üzerinde yük olmadığı için, kayma gerçekleşmedikçe, C noktasında zemin tepkisinin doğrultusu BC olur. Sürtünme düzlemi AC dir. Tepki kuvvetinin doğrultusu sürtünme konisi içinde ya da üzerinde olmalıdır. Aksi halde kayma gerçekleşir.



$$\mu = \tan \theta = 4/3$$

11. Doğrusal hareket yapan bir maddesel noktanın konum-zaman bağıntısı $s = te^{-2\omega t}$ ise $s = s_{max}$ olduğunda $t = ?$

- a) 2ω b) $1/\omega$ c) ω d) $1/2\omega$ e) 0

$$s = te^{-2\omega t}$$

$$v = \frac{ds}{dt} = e^{-2\omega t}(1 - 2\omega t) = 0$$

$$t = 1/2\omega$$

12. Doğrusal hareket yapan bir maddesel noktanın hız-konum bağıntısı $v(s) = 1/s$ şeklinde veriliyor. Maddesel noktanın $s = 0$ konumundan $s = 3$ konumuna giderken geçen süre hangisidir?

- a) $1/9$ b) $1/3$ c) $9/2$ d) 1 e) 3

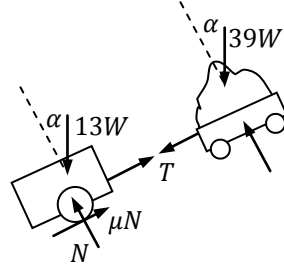
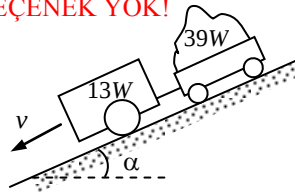
$$dt = \frac{dx}{v}$$

$$\Delta t = \int_{t_1}^{t_2} \frac{dx}{v} = \int_0^3 x dx = \frac{1}{2}(3^2 - 0^2)$$

13. Çekicinin ağırlığı $13W$, römorkun yük ile birlikte ağırlığı $39W$ dir. Çekici kaymaksızın en çabuk $g/13$ ivme ile yavaşlayabildiğine göre çekici ile zemin arasındaki sürtünme katsayısı $\mu_\phi = ?$ Römork ile çekici arasındaki çubuk yola paralel ve iki ucundan mafsallıdır. $\tan \alpha = 5/12$, $\mu_{römork} = 0$.

DOĞRU SEÇENEK YOK!

- a) 39
b) $12/39$
c) $2/13$
d) $5/12$
e) 0



$$\sin \alpha = 5/13, \cos \alpha = 12/13$$

Çekicinin N doğrultusunda hareket denklemi (d'Alembert ilkesi):

$$N - 13W \cos \alpha = 0 \rightarrow N = 12W$$

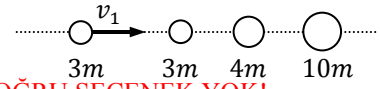
Sistemin sürtünme kuvveti doğrultusunda hareket denklemi (d'Alembert ilkesi):

$$\mu N - 13W \sin \alpha - 39W \sin \alpha = \frac{52W}{g} a$$

Sonuç olarak verilen ivme değeri dikkate alındığında:

$$\rightarrow \mu = 2$$

14. Sürtünmesiz yatay düzlemde bir doğru üzerindeki misketlerden ilkinin hızı v_1 iken diğerleri durağan haldedir. İlk üç misket arası çarpışma katsayısı $e = 0$, son çarpışmada ise $e = 1/2$ dir. Son misketin çarpışma sonrası hızı v'_4 , olduğuna göre $v'_4/v_1 = ?$



DOĞRU SEÇENEK YOK!

- a) $2/3$ b) $11/5$ c) $13/15$ d) 3 e) 2

İlk üç misketin (tam plastik) çarpışması sonrası toplam momentum $3mv_1$ olur.

İkinci çarpışma sonunda hız, v :

$$3mv_1 = 10mv \rightarrow v = \frac{3}{10}v_1$$

Son çarpışmada momentumun korunumu:

$$3mv_1 + 0 = 10mv' + 10mv'_4$$

$$\rightarrow 3v_1 = 10v' + 10v'_4$$

Çarpışma katsayısı $e = 1/2$:

$$0 - v = 2(v'_1 - v'_4)$$

$$\rightarrow 3v_1 = -20v'_1 + 20v'_4$$

İlk ifadenin 2 katı son ifadeye eklenirse:

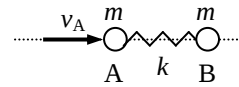
$$9v_1 = 40v'_4$$

Sonuç olarak:

$$\frac{v'_4}{v_1} = \frac{9}{40}$$

15. A ve B maddesel noktalarının hızları $t = 0$ anında sırasıyla $v_A = v$ ve $v_B = 0$ olup yay kuvveti sıfırdır. Orantılı yay kütesizdir. Yay boyunun en fazla uzama (ya da kısalma) miktarı x_m ile gösterilirse $x_m/v = ?$ $f = kx$

H: Mom-korunumu + Enerjinin korunumu



- 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

$$mv + 0 = 2mu \rightarrow u = v/2$$

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

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

$$mv^2 = 2m\left(\frac{v}{2}\right)^2 + kx^2$$

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