

KUVVET

(16)

Duran cismi harekete geçiren, hareket halinde cismi durduran, cismin doğrultusunu, yönünü, şeklini ve hızını değiştirebilen her türlü etkiye kuvvet denir.

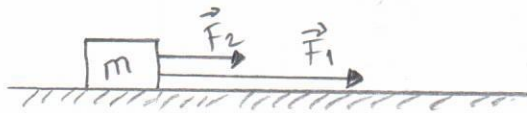
Kuvvet vektörel bir büyüklüktür. Doğrultusu, yönü, şiddeti olmak üzere üç temel bileşeni vardır.

\vec{F} şeklinde gösterilir. Birimi N (Newton)'dur.

1.) Bileşke Kuvvet

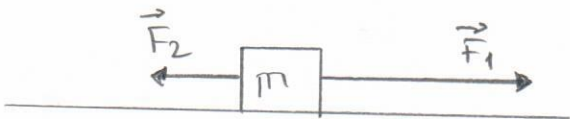
\vec{F}_1 ve \vec{F}_2 aynı noktaya uygulanan iki kuvvet ise \vec{F}_1 ve \vec{F}_2 kuvvetlerinin yarattığı etkiyi tek başına yaratan \vec{R} kuvvetine bileşke kuvvet denir.

A.) Aynı yönlü kuvvetlerin Bileşkesi



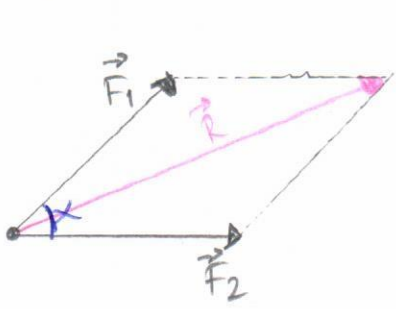
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$
$$|\vec{R}| = |\vec{F}_1| + |\vec{F}_2|$$

B.) Zıt yönlü kuvvetlerin Bileşkesi



$$|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2| \text{ için}$$
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$
$$|\vec{R}| = |\vec{F}_1| - |\vec{F}_2|$$

C) Kesikgen Kuvvetlerin Bileşkesi



$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{|\vec{F}_1|^2 + |\vec{F}_2|^2 + 2|\vec{F}_1||\vec{F}_2|\cos\alpha}$$

Not: Özel Durumlar

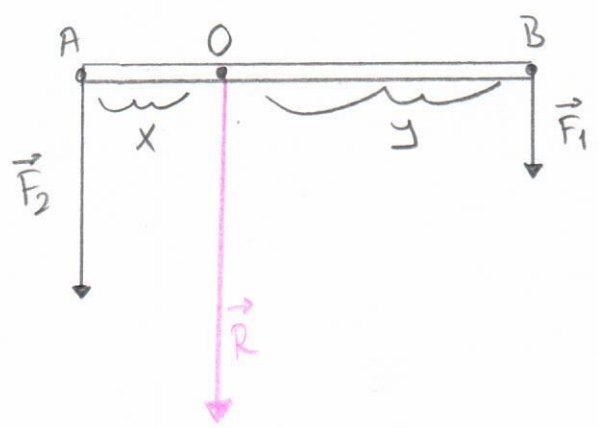
- 1-) $\alpha = 60^\circ$ ve $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F$ ise
- 2-) $\alpha = 120^\circ$ ve $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F$ ise
- 3-) $\alpha = 90^\circ$ ve $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F$ ise

$$|\vec{R}| = \sqrt{3} F$$

$$|\vec{R}| = F$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{2} F$$

D) Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi

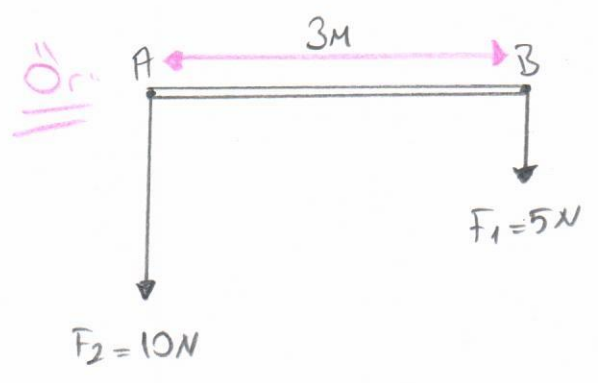


$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$|\vec{R}| = |\vec{F}_1| + |\vec{F}_2|$$

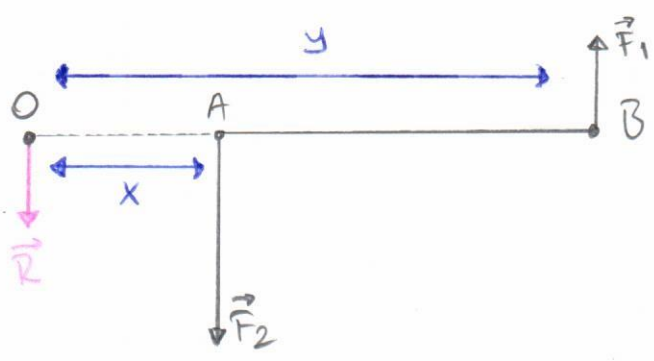
$$|\vec{F}_2| \cdot x = |\vec{F}_1| \cdot y$$

"O" noktası AB çubuğunun denge noktasıdır.



Ağırlığı önemsiz AB çubuğu üzerinde F_1 ve F_2 kuvvetleri şekildeki gibi uygulanmaktadır. $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ise $|\vec{R}| = ?$ ve \vec{R} vektörünün A noktasına uzaklığını bulunuz.

E) 2.t yönü paralel kuvvetlerin bileşkesi



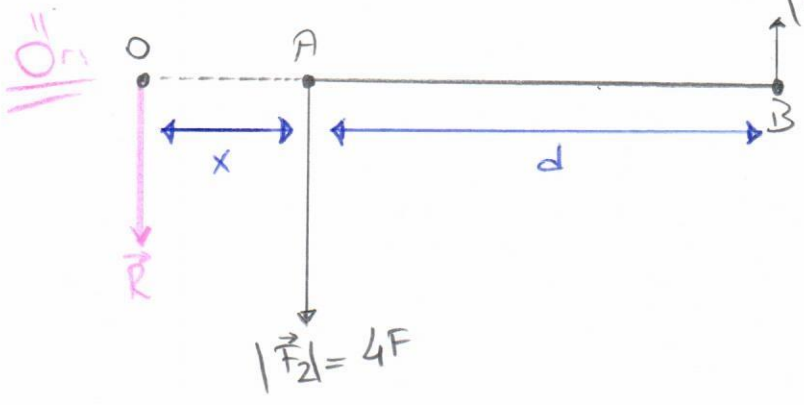
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1| \text{ ise}$$

$$|\vec{R}| = |\vec{F}_2| - |\vec{F}_1|$$

$$|\vec{F}_2| \cdot x = |\vec{F}_1| \cdot y$$

Denge noktası olan "O" noktası, büyük olan kuvvet tarafında, kuvvetten x birim kadar uzakta olur.

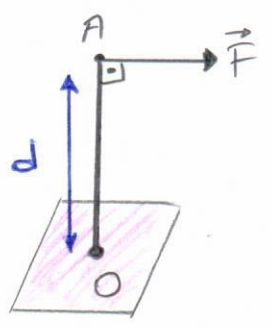


Ağırlığı ihmal edilmiş AB çubuğuna \vec{F}_1 ve \vec{F}_2 kuvvetleri etki etmektedir. $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ise

$$\frac{d}{x} = ?$$

MOMENT

Bir kuvvetin döndürücü etkisine moment denir.



"O noktasından düzleme sabitlenmiş AO çubuğu O noktası etrafında hareket edebilmektedir."

\vec{F} kuvvetinin O noktasına göre momenti

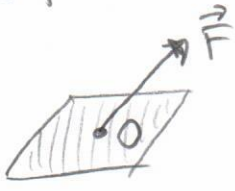
$$\vec{M} = \vec{F} \cdot d$$

Moment (Nm) = kuvvet (N) · dik uzaklık (m) → (Canlı Derste anlatılacak)

Moment Özellikleri

(19)

- ① Kuvvetin kendi uygulama noktasına göre momenti sıfırdır. "O" noktasına göre moment



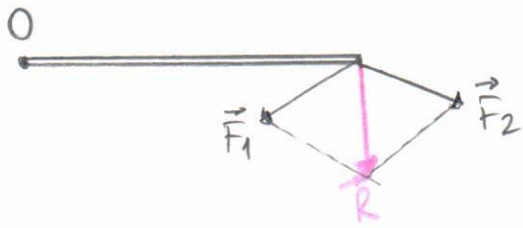
$$\vec{M} = 0$$

- ② Kuvvetin doğrultusu üzerindeki bir noktaya göre moment sıfırdır. "O" noktasına göre moment



$$\vec{M} = 0$$

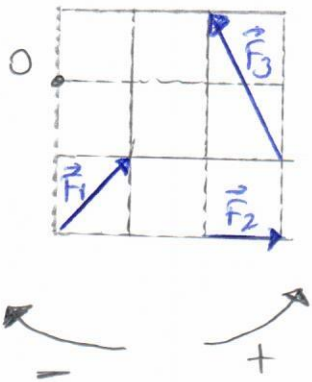
- ③ Bir sistere birden çok kuvvet etki ediyorsa bu kuvvetlerin bir noktaya göre momentlerinin toplamı bileşke kuvvetin O noktaya momentine eşittir.



\vec{F}_1, \vec{F}_2 ve \vec{R} kuvvetlerinin O noktasına göre momentleri \vec{M}_1, \vec{M}_2 ve \vec{M}_R ise

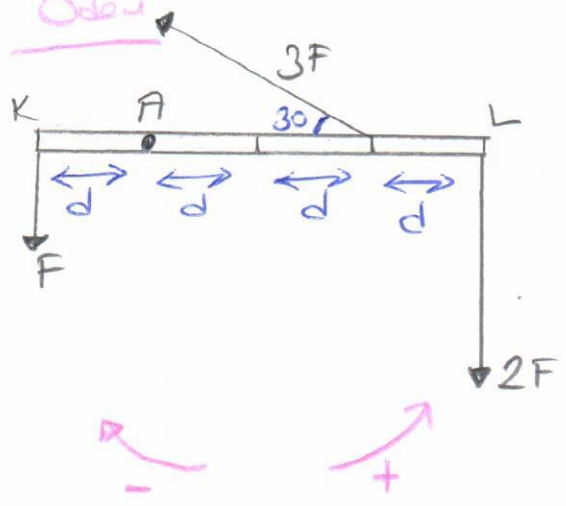
$$\vec{M}_R = \vec{M}_1 + \vec{M}_2$$

Ödev:



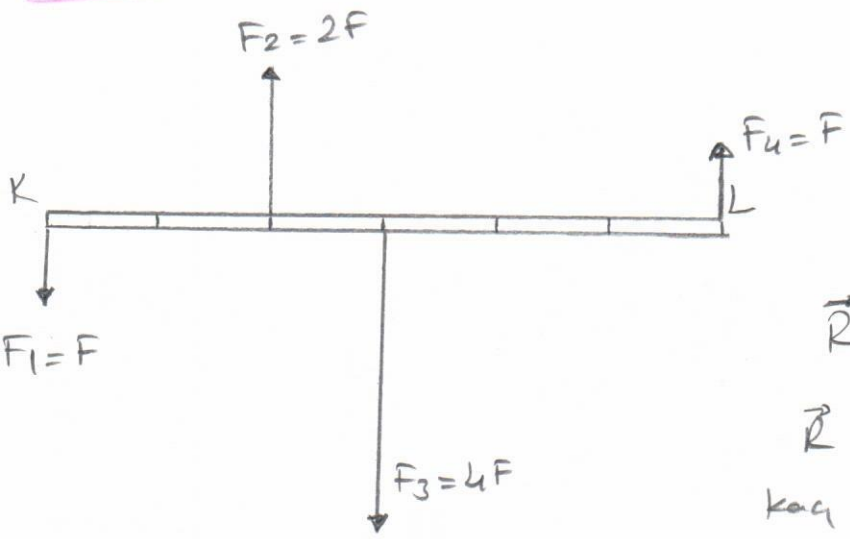
O noktasından geçen bir eksen etrafında dönen levhaya uygulanmış $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ kuvvetlerinin O noktasına göre moment büyüklükleri M_1, M_2, M_3 'ün büyüklük bakımından, küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Ödev



Ağırlığı önemsiz KL çubuğu
 A noktasından geçen bir eksen
 etrafında dönebilmektedir.
 Çubuk hangi yönde ve kaç Fd
 büyüklüğünde moment ile döner.

Ödev



Ağırlığı önemsiz KL
 çubuğuna F_1, F_2, F_3, F_4
 kuvvetleri şekildeki gibi
 etki etmektedir.

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 \text{ ise}$$

\vec{R} kuvvetinin K noktasına uzaklığı
 kaç birimdir.