

HAVZA MESLEK YÜKSEKOKULU



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

ISG 104 – FİZİK

Öğr. Gör. Cihan YAYLACI

GİRİŞ

ISG 104 – FİZİK

Hafta-12



12.KATI CİSMİN SABİT BİR EKSEN ETRAFINDA DÖNMESİ

12.1. Açısal Yer Değiştirme, Hız ve İvme

12.2.Dönme Kinematiği

12.3.Açısal ve Doğrusal Nicelikler

Kaynaklar



Konuya özgü kavramlar

Katı Cisim, şekli bozulmayan veya cisim üzerindeki noktalar arasındaki veya parçacık çiftleri arasındaki uzaklıkları değişmeyen cisimler denir.

Ortalama açısal hız (ω_{ort}), Δt zaman aralığındaki açısal yer değişiminin ($\Delta\theta$), Δt zamanına oranı,

Ani Açısal hız (ω): Δt zamanı limit durumda sıfıra gittiğinde ($\Delta t \rightarrow 0$) açısal yer Değişiminin ($\Delta\theta$), zamana oranı,

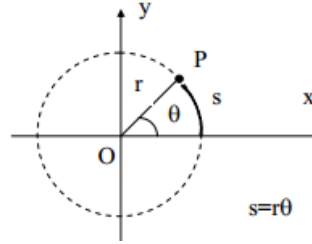
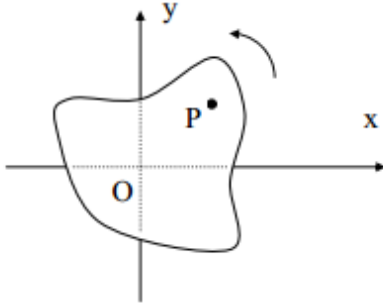
Ortalama açısal ivme (α_{ort}), Δt zaman aralığındaki açısal hızdaki değişme miktarının ($\Delta\omega$) geçen zamana oranı,

Ani açısal ivme (α), Δt zaman aralığı limit durumda sıfıra gittiğinde ($\Delta t \rightarrow 0$) açısal hızın ($\Delta\omega$) zamana oranı,



12.1. Açısal Yer Değiştirme, Hız ve İvme

O noktası etrafında dönebilen herhangi bir şekle sahip katı bir cisim,
P noktasının hareketini inceleyecek olursak,



O merkezi etrafında r yarıçaplı P noktasının

aldığı yol s, yarıçap r ve x eksenini ile ölçülen θ açısı cinsinden

$$s=r\theta \quad (\theta\text{'nin birimi radyan (rad)})$$

Bir radyan, yarıçapla eşit uzunluktaki bir yay parçasının yarıçapa oranı ile elde edilen açı,

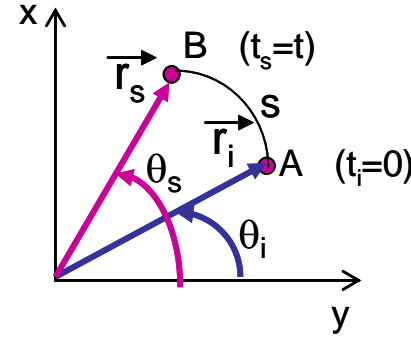
Radyan ile derece açı ölçüsü arasındaki ilişki : $\theta(\text{rad})=(\pi/180^\circ).\theta(\text{derece})$



12.1. Açısal Yer Değiştirme, Hız ve İvme

r yarıçaplı P noktasının Δt zaman sonra Q noktasına geldiğini düşünürsek P noktasının açısal yer değiştirmesi

$$\Delta\theta = \theta_s - \theta_i$$



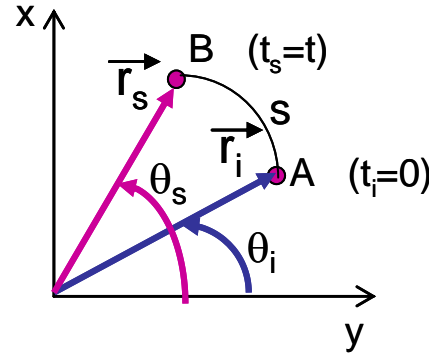
Ortalama açısal hız (ω_{ort}), Δt zaman aralığındaki açısal yer değiştirmenin ($\Delta\theta$), Δt zamanına oranı,

Ani açısal hız (ω), Δt zamanı limit durumda sıfıra gittiğinde ($\Delta t \rightarrow 0$) açısal yer değiştirmenin ($\Delta\theta$), zamana oranı,

12.1. Açısal Yer Değiştirme, Hız ve İvme

Açısal yer değiştirmesi

$$\Delta\theta = \theta_s - \theta_i$$



Açısal Yer değiştirmesi, Ortalama ve Ani Hız

Bir parçacık Δt süresince şekildeki gibi A noktasından B giderse

açısal yer değiştirmesi $\Delta\theta = \theta_s - \theta_i$

Ortalama Açısal Hız $\bar{\omega} = \frac{\theta_s - \theta_i}{t_s - t_i} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

Ani Açısal Hız $\omega = \frac{d\theta}{dt}$

12.1. Açısal Yer Değiştirme, Hız ve İvme

Ortalama açısal ivme ($\bar{\alpha}$), Δt zaman aralığındaki açısal hızdaki değişme miktarının ($\Delta\omega$) geçen zamana oranı

Ani açısal ivme (α), Δt zaman aralığı limit durumunda sifıra gittiğinde ($\Delta t \rightarrow 0$) açısal hızın ($\Delta\omega$) zamana oranı,

Ortalama Açısal İvme **ve** **Ani Açısal İvme**

$$\bar{\alpha} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$



12.2.Dönme Kinematığı

Kinematik eşitlikleri dönme hareketine uyarlandığında

Doğrusal harekette türettiğimiz formüllere dönü hareketini tanımlayan x , v ve a yerine açısal yer değiştirme($\Delta\theta$), açısal hız(ω) ve açısal ivme(α) nicelikleri yazılır:

Sabit ivmeli doğrusal hareket

$$v_s = v_i + at$$

$$x_s = x_i + v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v_s^2 = v_i^2 + 2ax$$

Sabit açısal ivmeli dönme hareketi

$$\omega_s = \omega_i + \alpha t$$

$$\theta_s = \theta_i + \omega_i t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega_s^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\theta$$



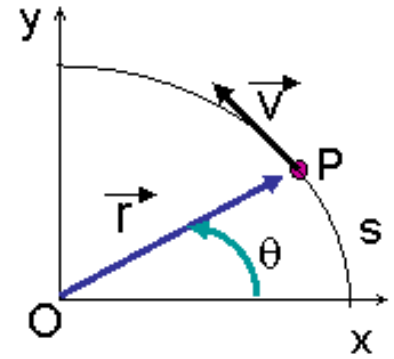
12.3.Açısal ve Doğrusal Nicelikler

O noktası etrafında dönen bir parçacığın çizgisel hızı ve açısal hızı arasındaki ilişki:

$t_i=0$ da parçacık $P_i(r,0)$ noktasında iken $t_s=t$ olduğunda P noktasına geldiyse parçacığın aldığı yol $s=r\theta$ kadar olacaktır.

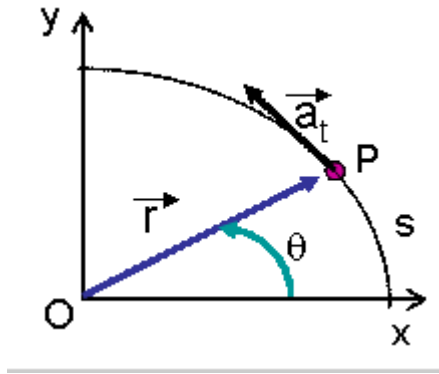
Buna göre çizgisel hız

$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{dr\theta}{dt} = r \frac{d\theta}{dt}$$
$$v = r\omega$$



12.3. Açısal ve Doğrusal Nicelikler

O noktası etrafında dönen bir parçacığın teğetsel ivmesi ile açısal ivmesi arasındaki ilişki



$$a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{dr\omega}{dt} = r \frac{d\omega}{dt}$$
$$a_t = r\alpha$$

Disk saatin tersi yönünde bir yüzey üzerinde dönmektedir.

Yüzeyin sabit hızı 1,2 m/s dir.

Diskin iç yarıçapı $r_i=20$ mm ve dış yarıçap $r_d=50$ mm'dir.

Diskin açısal hızını devir başına dakika olarak iç ve dış noktada bulunuz.

En içteki açısal hız:

$$\omega_i = v/r = 1,2 \text{ m/s} / (2 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 60 \text{ rad/s}$$

$$\omega_i = 60 \text{ rad/s} * (1 \text{ devir} / 2 \cdot \text{Pi rad}) * (60 \text{ s/dak}) = 5.73 \cdot 10^2 \text{ devir/dak}$$

En dıştaki için açısal hız:

$$\omega_d = v/r_d = 1,2 \text{ m/s} / (5 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 24 \text{ rad/s}$$

$$\omega_d = 24 \text{ rad/s} * (1 \text{ devir} / 2 \cdot \text{Pi rad}) * (60 \text{ s/dak}) = 2.29 \cdot 10^2 \text{ dev/dak}$$



KAYNAKLAR

R. A. Serway ve R. J. Beichner (Çeviri Editörü: K. Çolakođlu), Fen ve Mühendislik için FİZİK-I (Mekanik), Palme Yayıncılık, 2005

Taşar, M.F., Orbay, M. (2009). Genel Fizik-II. Pegem Akademi, Ankara

Fiziđin Temelleri I, Temel Fizik Cilt1, Fishbane, Gasiorowicz, Thornton, 2003

<https://onlinefizikdersi.wordpress.com/tag/iki-boyutta-carpisma/>

<https://onlinefizikdersi.wordpress.com/tag/iki-boyutta-carpisma/>

Fizik Özel Ders Merkezi, 11-1 Kuvvet Ve Hareket, Zafer Zühtü Kaylan

