

# SAKARYA ÜNİVERSİTESİ

## TEMEL KAVRAMLAR



# TEMEL KAVRAMLAR

## KÜTLE:

Yeryüzünde hacim kaplayan cisimlerin değişmez madde miktarıdır. ( sıcaklığa, basınca, çekim ivmesine bağlı olarak değişmez. ) Terazî ile ölçülür. Kütle birimi SI birim sisteminde Kg dır.

Herhangi bir varlıktaki madde miktarına kütle denir. Bir cismin kütlesi, bulunduğu yerdeki ağırlığının, o yerin yerçekimi ivmesine bölünmesiyle bulunur.

Kütle birimi Kilogram dır. Sembolü ( **m** ) dir.

$$m = \rho \cdot V \quad \text{veya} \quad m = \frac{G}{g} = \frac{\text{Ağırlık (N)}}{\text{Yerçekimi ivmesi } (\frac{m}{s^2})} = kg$$

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 1

Çekimi ivmesi  $1,8 \text{ m/s}^2$  olan bir gezegende 784 Newton ağırlığa sahip bir cismin kütesini bulunuz?

- Çözüm

$$m = \frac{G}{g} = \frac{\text{Ağırlık (N)}}{\text{Yerçekimi ivmesi } (\frac{m}{s^2})} = kg$$

$$m = \frac{784}{1,8} = 435,56 \text{ kg}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## ÖZGÜL KÜTLE ( YOĞUNLUK )

Birim hacmin kütlesine **YOĞUNLUK** (öz kütle) denir. Yoğunluğun SI birim sistemindeki birimi **kg/m<sup>3</sup>** tür. (Sıcaklığa, basınca bağlı veya karışım olması halinde değişir.)  $\rho = m/V$

- Örnek Problem 2

18 Litrelik bir yağ tenekesinin içinde **986 kg/m<sup>3</sup>** yoğunluğundaki yağın kütlesini bulunuz? (1 Litre=0,001 m<sup>3</sup>)

- ÇÖZÜM

$$m = \rho * V = 986 * 0,018 = \mathbf{17,75 \text{ kg}}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## AĞIRLIK

Herhangi bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetine ağırlık denir. Yerçekimi ivmesine bağımlı olarak değişir.  $G=m \cdot g$  formülüyle ifade bulur. Birimi  $\text{kgm/s}^2$  dir.

Burada  $\text{kgm/s}^2 = \text{Newton}$  olacaktır. Newton SI birim sistemindeki ağırlık birimidir. 1 Newton; 1 kg lık kütleye  $1 \text{ m/s}^2$  lik ivme kazandıran kuvvettir. Günlük hayatta kilogramkuvvet te (kgf) kullanılmaktadır. Ancak  $1 \text{ kgf} \approx 9,81 \text{ Newton}$ 'dur. Sadece pratik hesaplamalar için  $1 \text{ kgf} = 10 \text{ Newton}$  alınmaktadır.

# TEMEL KAVRAMLAR

## ÖZGÜL AĞIRLIK

Maddenin birim hacminin ağırlığıdır.SI Birimi  $N/m^3$  tür. Sembolü ( $\gamma$ ) dür.

Özgül ağırlık=Yoğunluk\*yerçekimi ivmesi (  $\rho * g$  )

Özgül ağırlık=Ağırlık/Hacim  $\frac{G}{V}$

Özgül ağırlık= yerçekimi ivmesi/Özgül hacim  $\frac{g}{v}$

Şeklinde olmak üzere 3 değişik formül ile hesaplanabilmektedir.

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 3

İstiap haddi 450 kg olan bir aracın içinde 80 kg kütleyle sahip 3 insan bulunmaktadır. Bu araç benzin istasyonundan ne kadar benzin alabilir. (1 litre benzin 0,74 kg)

$$210 \text{ kg} = 210/0,74=283,78 \text{ litredir.}$$

- Örnek Problem 4

Yoğunluğu 2 Kg/m<sup>3</sup> olan bir maddenin Özgül ağırlığını bulunuz?

$$\rho * g = 2 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 = 19,62 \text{ N/m}^3$$

- Örnek Problem 5

Özgül hacmi 1,35 m<sup>3</sup>/kg olan bir sıvının özgül ağırlığını bulunuz?

$$\frac{g}{v} = 9,81/1,35 = 7,27 \text{ N/m}^3$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## KUVVET

Cisimlerin içinde bulundukları hali değiştirmeye çalışan herhangi bir tesir olarak tanımlanabilir. Bir Kg lık bir kütle yeryüzünde ( Yerçekimi ivmesi  $9,81 \text{ m/s}^2$  veya  $9,81 \text{ N/kg}$  alındığında )  $9,81 \text{ N}$  değerinde bir tesir oluşturur.

**Kuvvet = Kütle \* İvme** dir.  $F=m*a$  veya  $F=m*g$  şeklinde formülize edilir. Kuvvet birimi SI birim sisteminde Newton dur.

$$1\text{N} = \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$$



# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 6

Yerçekimi ivmesi  $9,6 \text{ m/s}^2$  olan bir yerde  $1500 \text{ N}$  ağırlığa sahip bir cismin  $5 \text{ m/s}^2$  lik bir ivme ile hareket ettirilebilmesi için uygulanması gereken kuvvet ne kadardır?

- ÇÖZÜM

$$G = m \cdot g = m = G/g = 1500/9,6 = 156,25 \text{ kg}$$

$$F = m \cdot a = 156,25 \cdot 5 = 781,25 \text{ N}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## HACİM

Bir cismin uzayda kapladığı üç boyutlu bölgeye **hacim** denir. Kütleden bağımsızdır. Hacim, kütlesi ne olursa olsun bulunduğu konum itibariyle o konumdaki kapladığı kısımdır. SI birim sistemindeki karşılığı  $m^3$  tür.

## ÖZGÜL HACİM

Cismin birim kütlesinin sahip olduğu hacme, **özgül hacim** denir. Birimi  $m^3/kg'$  dır. Özgül hacim; özgül kütlenin (yoğunluğun) tersidir.

$$v = \text{Hacim} / \text{kütle} = \frac{V}{m} = \frac{m^3}{kg}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## Örnek Problem 7

Özgül hacmi  $1,543 \text{ m}^3/\text{kg}$  olan  $12,5 \text{ kg}$  lık metan gazının hacmi ne kadardır?

$$V = v \cdot m = 1,543 \cdot 12,5 = 19,29 \text{ m}^3$$
$$v = \frac{V}{m}$$

## Örnek Problem 8

$7,8 \text{ m}^3$  lük bir hacimdeki sıvının kütlesi  $6 \text{ kg}$  gelmektedir. Sıvının özgül hacmini bulunuz?

$$v = \frac{V}{m}$$

$$v = 7,8 / 6 = 1.3 \text{ m}^3/\text{kg}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## SICAKLIK:

Maddenin bir molekülünün sahip olduğu hareket (kinetik) enerjisidir.

Termometreyle ölçülür. Termodinamikte ve SI birim sisteminde sıcaklık **Kelvin** cinsinden ifade bulur.  $0^{\circ}\text{C} = 273,15 \text{ K}$

Günümüzde yaygın olarak sıcaklık göstergeleri **Celcius** (selsiyus-  $^{\circ}\text{C}$  ) bölüntülüdür. Daha önce centigrade (Santigrad) olarak kullanılan bu ölçek, 1948 yılından itibaren celcius olarak kullanılmaya başlanmıştır. Celcius skalasında buz halindeki saf suyun erime sıcaklığı sıfır (  $0^{\circ}\text{C}$  ), kaynama sıcaklığı ise yüz (  $100^{\circ}\text{C}$  ) kabul edilmiştir. A.B.D ve İngiltere ve benzeri bazı ülkelerde kullanılmakta olan **Fahrenheit** (fahrenheit) ( $^{\circ}\text{F}$ ) ölçeğinde ise, saf suyun buz halinden erime sıcaklığı  $32^{\circ}\text{F}$  kaynama sıcaklığı ise  $212^{\circ}\text{F}$  kabul edilmiştir. Bu durum Celcius ile Fahrenheit dereceleri arasında bir dönüşüm işlemini gerektirmektedir. Bu dönüşüm

$$^{\circ}\text{F} = 1,8 * t^{\circ}\text{C} + 32 \quad ^{\circ}\text{C} = \frac{t^{\circ}\text{F} - 32}{1,8} \quad \text{şeklinde olmaktadır.}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## Örnek Problem 9

**48 Fahrenheit kaç derece Celciustur?**

$$^{\circ}\text{C} = \frac{t^{\circ}\text{F} - 32}{1,8} \quad \text{Buradan } 48-32/1,8=8,8^{\circ}\text{C}$$

## Örnek Problem 10

**76  $^{\circ}\text{C}$  kaç fahrenheittır?**

$$^{\circ}\text{F} = 1,8 * t^{\circ}\text{C} + 32 = 1,8 * 76 + 32 = 168,8^{\circ}\text{F}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## MUTLAK SICAKLIK

Celcius skalasında buzun erime sıcaklığı sıfır kabul edilmiştir. Ancak bu değerin altında da sıcaklıklar mevcuttur. Daha düşük sıcaklığın mümkün olmadığı en düşük sıcaklık derecesi  $-273,15^{\circ}\text{C}$  tür. Bu sıcaklığa mutlak sıcaklık derecesi denmektedir. **Kelvin** skalasında ise bu en düşük sıcaklık derecesi başlangıç olarak ve sıcaklık birim aralıkları Celcius skalasının aynısı kabul edilmiştir. Diğer skala derecelerinde kullanılmakta olan ( $^{\circ}\text{C}$ -  $^{\circ}\text{F}$ ) “0” derece işareti Kelvin de kullanılmaz. Buna göre (  $1\text{K} = 1^{\circ}\text{C}$  ) dir.

# TEMEL KAVRAMLAR

## ISI

Maddenin kütlesine, cinsine ve sıcaklık farkına bağımlı olarak sıcaklığının birim oranda değiştirmek için gerekli olan veri miktarına ISI denir. Var olan ısı koşulları görünür veya görünmez bir şekilde değiştirme yeteneği olan enerji türüdür. Isı bir çeşit enerji türüdür. Enerji işe eşit olduğundan dolayı ısı birimi genellikle kalori olarak kullanılmaktadır. Ancak SI birim sistemindeki karşılığı **jouledür**. Yani ısı madde miktarına bağlıdır.

$Q=m.C.\Delta T$  formülü ile hesaplanır.

## ÖZGÜL ISI ( C )

Bir maddenin özgül ısı  $c$  o maddenin 1 **kg** lık kütlesinin sıcaklığını 1 **K** arttırabilmek için verilmesi gereken ısı miktarıdır. Birimi **kJ/kgK** dir.  $C_p$  veya  $C_v$  şeklinde ifade edilir.

# TEMEL KAVRAMLAR

## Örnek Problem 11

15 kg suyun sıcaklığını 90 °C den 50 °C ye soğutmak için atılması gereken ısı ne kadardır? Suyun sabit basınç özgül ısısı = 4187 J/kgK dir.

Verilenler

$$m=15 \text{ kg}$$

$$T_1=90 \text{ }^{\circ}\text{C} = 273,15+90=363,15 \text{ K}$$

$$T_2 = 50 \text{ }^{\circ}\text{C} = 273,15+50=323,15 \text{ K}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = -40 \text{ K yazılabilir.}$$

$$C_p = 4187 \text{ J/kgK} = 4,187 \text{ KJ/kgK}$$

Olduğuna göre

$$Q = m * C_p * \Delta T = \frac{\text{kg}}{1} * \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} * \text{K} = \text{kJ} = -2512,2 \text{ KJ}$$



# TEMEL KAVRAMLAR

## BASINÇ

Her sıvının veya gazın uzayda bir kütleye sahip oldukları bilinmektedir. Bu kütlenin yerçekimi kuvvetine bağımlı olarak **birim alana** etki ettirdiği dik kuvvete **BASINÇ** denir.

Basıncın SI birim sistemindeki birimi (Newton/metrekaare) Pascal dır. Kuvvetin etki ettiği alana bölünmesiyle bulunur.  $p = \frac{F}{A} = 1 \text{ Pascal ( 1 Pa )}$

buna karşılık  $1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pascal} = 100\,000 \text{ Pascal}$

# TEMEL KAVRAMLAR

## • Örnek Problem 12

Şekildeki düzenekte piston çapı 7 cm ve kütlesi 185 kg olduğuna göre meydana gelen basıncı bar cinsinden bulunuz?

## • ÇÖZÜM

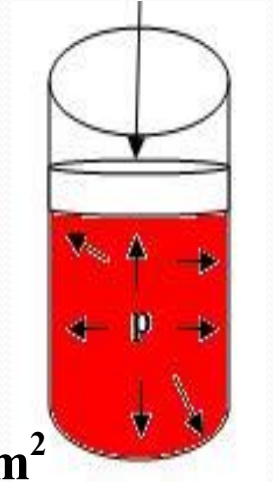
Piston çapı= $d=7$  cm= $0,07$  m

$$\text{Kuvvetin uygulandığı alan}=A = \frac{\pi * d^2}{4} = \text{m}^2 = \frac{3,14 * 0,07^2}{4} = 0,00385 \text{ m}^2$$

$$\text{Uygulanan kuvvet}=F=G=185 \text{ kg} * 9,81 \text{ m/sn}^2 = 1814,85 \text{ N}$$

$$\text{Meydana gelen basınç}=P = \frac{F}{A} = \frac{1814,85}{0,00385} = 471818,54 \text{ N/m}^2 \text{ ya da Pascal}$$

$$471818,54 \text{ N/m}^2 \text{ ya da Pascal} = 4,7181854 \text{ Bar}$$



# TEMEL KAVRAMLAR

**ATMOSFER BASINCI:** Havanın ağırlığının yerçekimi kuvvetine bağımlı olarak birim alana etki ettirdiği kuvvete **ATMOSFER BASINCI** denir. Atmosfer basıncı=76 cm Cıva sütunu basıncı

0 °C da deniz seviyesinde 76 cm Hg (Cıva) dır.

$$p_{sivl} = \rho \cdot g \cdot h = 13600 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0.76 \text{ m} = \mathbf{101396 \text{ Pascal}}$$
 dır.

**VAKUM BASINCI:** Atmosfer basıncının altındaki basınca (negatif) **VAKUM BASINCI** ya da sadece **VAKUM** denmektedir.

**GÖSTERGE BASINCI:** Hidrolik sistemlerde kullanılan basınç göstergelerinin çoğu atmosferik basınca göre kalibre edilirler. Dolayısıyla bu göstergelerde okunan değerler daima pozitif basınçlardır. Bu göstergelerden okunan değerlere **GÖSTERGE BASINCI** (Efektif basınç) denir.

**MUTLAK BASINÇ:** Mutlak sıfır noktasından başlayan basınca **MUTLAK BASINÇ** denir. Atmosfer basıncıyla gösterge basıncının toplamıdır.

**HİDROLİK BASINÇ:** Hidrolik pompa tarafından oluşturulan ve bütün iç yüzeylere etki eden basınçtır.

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 13

Bir motor kompresyon ölçü aletinde 700 kPa gösterge değeri okunmuştur. Bu değerın mutlak basınç değeri ne kadardır?  
( 1 Bar =  $10^5$  Pascal )

- ÇÖZÜM

$$700 \text{ kPa} = 700 * 1000 = 700\,000 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{Mutlak}} = P_{\text{Gösterge}} + P_{\text{Atmosfer}} = 700\,000 + 101396 = \mathbf{801396 \text{ Pascal}}$$

$$1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pascal} \quad \text{ise} \quad 700\,000 \text{ Pa} = 7 \text{ Bar} \quad (\text{Gösterge de okunan değer})$$

Mutlak basınç değeri = Gösterge basıncı + Atmosfer basıncı  
olduğuna göre (Atmosfer basıncı  $\sim 1$  bar alınmıştır)

$$P_{\text{Mutlak}} = P_{\text{Gösterge}} + P_{\text{Atmosfer}}$$

$$P_{\text{Mutlak}} = 7 + 1 = \mathbf{8 \text{ Bar}}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## DEBİ

Birim kesitten birim zamanda akan akışkan miktarıdır.  
Debinin SI birim sistemindeki birimi  $\text{m}^3/\text{s}$  dir.

Debi hacimsel ve kütleli debi olmak üzere iki çeşittir.

Hacimsel debi iki değişik formül ile hesaplanabilir.

Debi=hacim / zaman veya hız\*kesit alanı

$$Q=V/t \quad \text{veya}$$

$$q_v=v \cdot A$$

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 14

2,2 m çapındaki bir boruda 1,3 m/s lik bir hızla akmakta olan akışkanın debisini hesaplayınız?

- ÇÖZÜM

$$A = (\pi d^2)/4 \quad (3,14 * 2,2^2)/4 = 3,799 \text{ m}^2$$

$$q_v = v * A \quad 3,799 * 1,3 = 4,94 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **4,94 m<sup>3</sup>/s = ? Litre / Dakika ( Ödev )**

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 15

18 litrelik bir tenekenin 10 saniyede su ile dolmasını sağlayacak pompanın debisini litre/dakika cinsinden bulunuz?

- ÇÖZÜM

$$V=18 \text{ litre}$$

$$t=10 \text{ saniye}= 0.166667 \text{ dakika}$$

$$Q=V/t=18/0,166667=\mathbf{107,1 \text{ litre/dakika}}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

**İŞ:** Bir cismin bir kuvvet tarafından belli bir mesafe kendi doğrultusunda hareket ettirilmesine **İŞ** denir.  $\text{Kuvvet} \times \text{mesafe} = \text{iş}$

$$W = F \cdot s = \text{Nm} = \text{Joule}$$

## • Örnek Problem 16

**78 Kg kütleye sahip ve  $2 \text{ m/s}^2$  lik bir ivmeyle 17 cm hareket etmekte olan pistonun hareket etmesini sağlayan kuvveti, pistonun ağırlığını ve piston tarafından yapılan işi bulunuz?**

## • ÇÖZÜM

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$m = 78 \text{ kg}$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$s = 17 \text{ cm} = 0,17 \text{ m}$$

$$F = m \cdot a = 78 \cdot 2 = \mathbf{156 \text{ N}}$$

$$G = m \cdot g = 78 \cdot 9,81 = \mathbf{765,18 \text{ N}}$$

$$W = F \cdot s = 156 \cdot 0,17 = \mathbf{26,52 \text{ Nm ( Joule )}}$$



# TEMEL KAVRAMLAR

## ENERJİ

İş yapabilmek veya gücü ortaya çıkartmak için harcanması gereken büyüklüktür.

## ENERJİ ÇEŞİTLERİ

### ELEKTRİK ENERJİSİ

Maddenin içinde bulunan Elektron ve Protonların hareketlerinden dolayı kazandıkları iş yapabilme yeteneğidir.

### HİDROLİK ENERJİ

Basınçlı sıvıların iş yapabilme yeteneğidir.

### PNÖMATİK ENERJİ

Basınçlı havanın iş yapabilme yeteneğidir.

# TEMEL KAVRAMLAR

## KİNETİK ENERJİ

Cismin kütlesine ve hareket hızına bağlı olarak hareket halindeki cismin iş yapabilme yeteneğidir.  $E_k = m \cdot v^2 / 2$

## POTANSİYEL ENERJİ

Kütlenin bulunduğu pozisyonundan (Genellikle yükseklik) dolayı kazandığı iş yapabilme yeteneğidir.  $E_p = (m \cdot g) \cdot h$

## ISI ENERJİSİ

Herhangi bir nedenden dolayı oluşan ısıнын iş yapabilme yeteneğidir.

# TEMEL KAVRAMLAR

- **Örnek Problem 17**

**Kütlesi 1000 kg olan bir yük; hidrolik silindir ile yukarı doğru 2,5 m hareket ettiriliyor. Başlangıçta (hareket mesafesinin 1. m sinde ) 0,5 m/s lik hızla hareket etmekte olan silindirin son konuma geldiğinde 2 m/s lik bir hıza sahip olduğu belirlenmiştir.**

- Silindirin 1 metre ve son konumları arasındaki potansiyel ve kinetik enerji değişimlerini hesaplayınız?
- Silindirin 1. metre ile son konum arasında yaptığı işi hesaplayınız? (Sürtünme kuvveti ihmal edilebilir.)

# TEMEL KAVRAMLAR

- **Çözüm 17**

$$E_{1 \text{ kinetik}} = \frac{1}{2} (m \cdot v_1^2) = E_{1 \text{ kinetik}} = \mathbf{125 \text{ (kg.m}^2/\text{s}^2) \text{ [Joule]}}$$

İkinci konuma geldiğinde hızı 2 m/s değerine ulaştığı için,

$$E_{2 \text{ kinetik}} = \frac{1}{2} * (m * v_2^2) = \mathbf{2000 \text{ [kg.m}^2/\text{s}^2] \text{ [Joule]}}$$

$$E_{\text{kinetik}} = E_{2 \text{ kinetik}} - E_{1 \text{ kinetik}} = 2000 - 125 = \mathbf{1875 \text{ Joule}}$$
 olarak bulunur.

Potansiyel enerjisindeki değişime ise yükün yer çekimi altında yapmış olduğu yer değiştirme işi olarak belirlenir. Burada etkin olan ağırlık kuvveti

$F = m \cdot g = 1000 \cdot 9,81 = \mathbf{9810 \text{ [kg.m/s}^2\text{] [Newton]}}$  ve yer değiştirme  $s = 2,5 \text{ m}$  olduğundan Potansiyel enerjisindeki değişme;

$$E_{1 \text{ potansiyel}} = m * g * s_1 = F * s_1 = 1000 * 9,81 * 1 = \mathbf{9810 \text{ [Nm] [Joule]}}$$

$$E_{2 \text{ potansiyel}} = m * g * s_2 = F * s_2 = 1000 * 9,81 * 2,5 = \mathbf{24525 \text{ [Joule]}}$$

$$E_{\text{potansiyel}} = E_{2 \text{ potansiyel}} - E_{1 \text{ potansiyel}} = \mathbf{14715 \text{ [Joule]}}$$
 olarak bulunur.

Silindirin kinetik ve potansiyel enerjilerindeki değişimleri, silindir tarafından yapılan iş ile sağlanmıştır. O halde yapılması gerekli olan iş miktarı bu iki enerjinin toplamı kadar olmalıdır.

$$\text{Toplam iş [} W_{\text{Toplam}} \text{]} = E_{\text{kinetik}} + E_{\text{potansiyel}} = 1875 + 14715 = \mathbf{16590 \text{ [Joule]}}$$
 olarak bulunur.

# TEMEL KAVRAMLAR

## GÜÇ

Belli bir zamanda yapılan iştir.

$$\text{Güç} = \text{İş} / \text{Zaman} \quad P = \frac{W}{t}$$

$$\text{Güç birimi Watt dır. } 1 \text{ Watt} = \frac{J}{s} = \frac{\text{Joule}}{\text{Saniye}}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 18

**2500 mm kursa sahip bir hidrolik silindirin pistonuna 6636 N luk bir kuvvet uygulanmaktadır. Bu silindirin kursunu 7 saniyede tamamlayabilmesi için harcanması gereken güç ne kadardır?**

- ÇÖZÜM

$$s=2500 \text{ mm} = 2,5 \text{ metre}$$

$$W=F*s=6636*2,5=16590 \text{ Nm=Joule}$$

$$P=W/t=16590/7=2370 \text{ Joule/Saniye [ Watt ]}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

## VİSKOZİTE

Akışkanların akmaya karşı gösterdiği dirence **VİSKOZİTE** denir. Akışkanın kalınlığı ya da iç sürtünmesi olarak da tanımlanabilir. Viskozitenin SI birim sistemindeki birimi  $m^2/s$  dir.

$$\eta = \frac{A}{t} \frac{(m^2)}{s} \quad \frac{Alan}{Zaman}$$

$$\eta = v \left( \frac{m}{s} \right) \cdot s(m)$$

**Akışkan hızı x Birim zamandaki yer değişim miktarı**

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 19

4 m/s lik bir hız ile bir boruda akmakta olan akışkanın 1 saniyede 20 cm lik bir yer değiştirdiğine göre akışkanın viskozitesini hesaplayınız?

- ÇÖZÜM

$$v=4 \text{ m/s}$$

$$s=20 \text{ cm}=0,2 \text{ m}$$

$$\eta=v*s=4*0,2=\mathbf{0,8 \text{ m}^2/\text{s}}$$



# TEMEL KAVRAMLAR

## HIZ

Birim zamanda alınan yoldur. Hızın SI birim sistemindeki birimi m/s dir.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

## İVME

Birim zamandaki hız değişimini sağlayan etkidir. İvmenin SI birim sistemindeki birimi m/s<sup>2</sup> dir.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

- Örnek Problem 20

500 mm kursa sahip bir pnömatik silindirin kursu tamamlama süresi 3 saniyedir. Bu silindirin ortalama hızını ve 2. Saniyedeki ivmesini hesaplayınız?

- ÇÖZÜM

$$\Delta s = 500 \text{ mm} = 0,5 \text{ m}$$

$$t_{\text{kurs}} = 3 \text{ saniye}$$

$$v_{\text{ort}} = \Delta s / t_{\text{kurs}} = 0,5 / 3 = \mathbf{0,167 \text{ m/s}}$$

$$\Delta v = 0,167 - 0 = 0,167 \text{ m/s}$$

$$a = \Delta v / t = 0,167 / 2 = \mathbf{0,0835 \text{ m/s}^2}$$

# TEMEL KAVRAMLAR

**Anlaşılmayanları sormanın tam zamanı?**

