

Birim Sistemleri ve Boyut Homojenliği

Soru 1: SI birim sisteminde, suyun özgül ağırlığı 1000 kg/m^3 olduğuna göre, SI sisteminde suyun özgül kütlelerini bulunuz ($g=9.81 \text{ m/s}^2$).

Soru 2: Aşağıdaki büyüklüklerin boyutlarını ve SI sistemlerinde birimlerini yazınız.

Sembol	Büyükük	FLT boyut sistemi	MLT boyut sistemi	SI birim sistemi
F	Kuvvet			
τ	Gerilme			
v	Hız			
a	İvme			
M	Moment			
ρ	Özgül kütle			
γ	Özgül ağırlık			
ν	Kinematik viskozite			
μ	Dinamik viskozite			
W	İş			

Soru 3: Hacmi $V=200 \text{ lt}$ olan bir yağın ağırlığı $G=1785 \text{ N}$ 'dur. Bu yağın kütlelerini, özgül ağırlığını ve özgül kütlelerini bulunuz.

Soru 4: Aşağıda özgül ağırlıkları ve dinamik viskoziteleri verilmiş akışkanların özgül kütlelerini ve kinematik viskozitelerini bulunuz.

$$\begin{aligned}\gamma_{Eter} &= 7063 \text{ N/m}^3 & \mu_{Eter} &= 228.6 \text{ N s/m}^2 \\ \gamma_{Civa} &= 132886 \text{ N/m}^3 & \mu_{Civa} &= 1560 \text{ N s/m}^2 \\ \gamma_{Gliserin} &= 12360 \text{ N/m}^3 & \mu_{Gliserin} &= 799515 \text{ N s/m}^2\end{aligned}$$

Soru 5: Standart yerçekimi ivmesi $g=9.81 \text{ m/s}^2$ olduğu bilindiğine göre, 9810 N ağırlığındaki bir cismin:

- Kütlesini hesaplayınız.
- Aynı standart yerçekimi ivmesi $g_{ay}=1.62 \text{ m/s}^2$ olduğuna göre ay üzerinde bir cismin ağırlığını hesaplayınız.
- Aynı cisme yeryüzünde ve ay üzerinde 3924 N 'luk bir yatay kuvvet uygulandığında ne kadarlık bir ivmeyle hızlanır.

Soru 6: 1200 kg kütleyle sahip gliserinin hacmi 0.952 m^3 'tür. Gliserinin ağırlığını, özgül kütlelerini ve özgül ağırlığını bulunuz.

Soru 7: Akışkan ortamı içerisinde çok yavaş hareket eden bir küresel parçacığa etkiyen direnç kuvveti $F=3.\pi.\mu.D.V$ denklemi ile veriliyor. Bu denklemde μ dinamik viskozite katsayısı olup $[F \text{ T L}^{-2}]$ boyutundadır. D parçacığın çapını ve V ise hızını göstermektedir.

- (3π) sabit çarpanının boyutu nedir?
- Bu denklem boyut homojenliğini sağlar mı?



Birim Sistemleri ve Boyut Homojenliği

Soru 8: Boru akımı üzerinde yapılan deneyler sonucunda, Henry DARCY (1803-1858) borulardaki sürtünme yük kaybı için $h_k = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$, bağıntısını vermiştir. Burada;

- h_k : Enerji kaybı
L: Boru uzunluğu
D: Boru çapı
f: Darcy-Weisbach sürtünme katsayısı
V: Akışkanın kesitsel ortalama hızı
G: Yerçekimi ivmesi

olduğuna göre, DARCY bağıntısının boyut homojenliğini sağlayıp sağlamadığını gösteriniz.

Soru 9: Baraj üzerinden savaklanan akımın debisi İngiliz Birim Sisteminde aşağıdaki formül ile verilmiştir.

$$Q = 3.09 B H^{3/2}$$

Burada H savak üzerindeki su yüksekliği [L]=ft, B savak genişliği [L]=ft, Q savak debisini [L³/s]=ft³/s göstermektedir.

- a) 3.09 değeri boyutsuz bir sabit midir?
b) Bu denklem diğer birim sistemlerinde kullanılabilir mi?

Not: 1 ft=0.3048 m