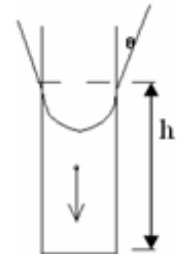
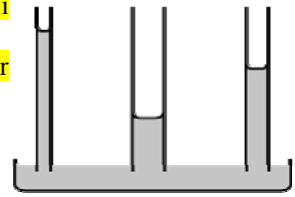
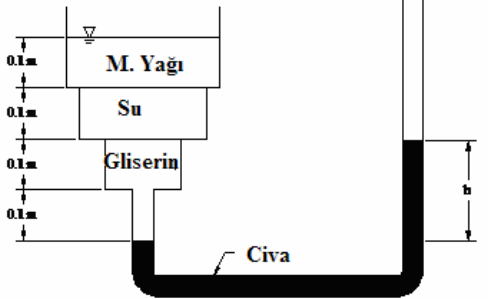


Adı ve Soyadı:.....	No:.....	İmza:.....
Alınan Puanlar: 1.....2.....3.....4.....5.....6.....	Sınav sonucu.....	

Soru No	Sorunun Tanımı
S-1 (20 p)	Şekilde gösterilen dereceli kap içerisine, belirli hacimde sıvı doldurulduktan sonra küçük bir taş parçası atılarak, taşın tabana iniş süresi kronometre ile ölçülmektedir. Aynı özellikte üç tane dereceli kap kullanılarak, her biri içerisine aynı miktarda farklı sıvılar konulmaktadır. Her bir sıvı içerisine, aynı anda, aynı büyüklükteki taş atılarak, deney yapılmaktadır. a) Bu deney vasıtasıyla sıvıların hangi özelliği hakkında fikir edinebiliriz, belirtiniz? b) Kaplara oda sıcaklığında su, zeytinyağı ve süzme bal doldurulduğunda, taşların tabana iniş sürelerinin (t_{su}, $t_{yağ}$, t_{bal}), büyükten küçüğe doğru sıralaması nasıl olur, kısaca yorumlayınız? c) Farklı akışkan yerine, kaplara sıcaklıkları 20°C, 30°C, ve 40°C olan zeytinyağı doldurularak deneyler tekrarlandığında; taşların tabana iniş sürelerinin ($t_{20^{\circ}\text{C}}$, $t_{30^{\circ}\text{C}}$, $t_{40^{\circ}\text{C}}$), büyükten küçüğe doğru sıralaması nasıl olur, kısaca yorumlayınız? Çözüm: a) Sıvı içerisinde taşın tabana iniş süresi, taş-sıvı temas yüzeyinde oluşan sürtünmenin (kayma gerilmesinin) seviyesi ile değişir. Akışkanlığı yüksek sıvılarda süre daha kısadır. Bu nedenle belirtilen deneyde, akışkanların viskozitelerine yönelik bir karşılaştırma yapılabilir. b) Viskozite ile ters ilişkili olarak değişir: $t_{su} < t_{yağ} < t_{bal}$ c) Yüksek sıcaklıkta viskozite azalmaktadır. Bu nedenle; $t_{20^{\circ}\text{C}} > t_{30^{\circ}\text{C}} > t_{40^{\circ}\text{C}}$.
S-2 (20 p)	Şekilde gösterilen deneyde, sıvı dolu geniş bir kap içerisine daldırılan farklı çaptaki üç cam boruda, yükselen sıvı miktarları farklıdır. a) Bu deney vasıtasıyla sıvıların hangi özelliği hakkında fikir edinebiliriz, belirtiniz? b) Sıvının boru içerisinde yükselme sebebini kısaca belirtiniz? c) Yükselme miktarlarının her bir boruda farklı olmasının nedenini (basit bir eşitlikle) yorumlayınız? Çözüm: a) İnce bir boru içerisindeki sıvı; boru çeperleri tarafından çekilerek, adhezyonun sıvı ağırlığı ile dengelendiği noktaya kadar yükseltilir. Bu olay kapilarite (kılcallık) etkisi nedeniyle. Yükselme miktarı sıvının yüzey gerilim kuvveti ile yükselen sıvı ağırlığı arasındaki denge ile belirlenir. Dolayısıyla, sıvının yükselme miktarı, sıvı yüzey gerilimi hakkında fikir verir. b) Sıvının boru içerisinde yükselme sebebi, (a) şıkında belirtildiği üzere, olay kapilarite (kılcallık) etkisi nedeniyle. c) Şekil'de gösterildiği üzere, kuvvet dengesinden (sıvı sütununun ağırlığı = yüzey gerilme kuvveti) yükselme (alçalma) miktarı 'h' tespit edilebilir. $\Gamma \cdot (2\pi R) \cdot \cos \theta = \gamma \cdot (\pi R^2 h)$ $\Gamma = \frac{\gamma R h}{2 \cos \theta} \Rightarrow h = \frac{2 \Gamma \cos \theta}{\gamma R}$ Sıvı içerisinde yükselen sıvının ağırlığı sabit olacağından 'R' değeri arttıkça, yükselme miktarı düşecektir.



Soru No	Sorunun Tanımı
S-3 (35 p)	Katı bir cisim üzerine bir akışkan tarafından uygulanan sürüklenme kuvveti aşağıdaki denklemle verilmektedir (ρ: akışkan yoğunluğu, V: cismin akışkana göre bağıl hızı, C_d: sürüklenme katsayısı ve A: akışkan hızına dik yüzey alanı). $F_d = 1/2 \rho V^2 C_d A$ a) C_d katsayısının boyutsuz olduğunu (boyut analizi yardımıyla) gösteriniz? b) Deneysel bir ölçüm sırasında V ve C_d değerlerindeki hata sırasıyla %3 ve %5 ise; F_d değerindeki toplam hata ne kadardır, belirleyiniz? c) Verilen bilgiler ışığında, aşağıda gösterilen ‘Formula 1’ yarış arabası, ‘Hummer’ Jip (C_d katsayıları sırasıyla 1.1 ve 0.57) araçlarından hangisinde (hızlar aynı olmak kaydıyla) sadece hava sürtünmesi nedeniyle yakıt tüketimi daha fazla olur, yorumlayınız?   Çözüm: a) ve b) şıkkı için kitabın 1. bölümünü inceleyiniz. c) şıkkında ise ‘Hummer’ Jip için havanın temasta olduğu yüzey alanı, ‘Formula 1’ yarış arabasına kıyasla çok daha fazla olduğundan, hava sürtünmesi nedeniyle yakıt tüketimi daha fazla olacaktır.
S-4 (25 p)	Şekilde gösterilen silindirik depo serisinde, depo çapları sırasıyla 0.30, 0.25, and 0.15 m şeklindedir. Depolarda sırasıyla; yağ (BY=0.912), su (BY=1) ve gliserin (BY=1.2) bulunmaktadır. Manometre sıvısı cıva (BY=13.6) olduğuna göre, a) ‘h’ yüksekliğini belirleyiniz? b) Motor yağı ile gliserin yer değiştirdiğinde, ‘h’ yüksekliğinde değişim olur mu, belirtiniz? c) Manometre sıvısı olarak cıva yerine su kullanıldığında; ‘h’ yüksekliğinde değişim olur mu, gösteriniz?  Çözüm: a) $P_{atm} + \rho_{su}g(0.1 \text{ m}) + \rho_{water}g(0.1 \text{ m}) + \rho_{glycerin}g(0.2 \text{ m}) = P_{atm} + \rho_{civa}gh$ $h = \frac{0.1\rho_{yağ} + 0.1\rho_{su} + 0.2\rho_{glis}}{\rho_{civa}} = \frac{0.1(912) + 0.1(999) + 0.2(1200)}{13600} = 0.0324 \text{ m}$ b) $h = \frac{0.1\rho_{gli} + 0.1\rho_{su} + 0.2\rho_{yağ}}{\rho_{civa}} = \dots\dots (\text{değişir})$ c) $h = \frac{0.1\rho_{gli} + 0.1\rho_{su} + 0.2\rho_{yağ}}{\rho_{su}} = \dots\dots (13.6 \text{ kat daha fazladır})$