

MEE302 - FLUID MECHANICS II FINAL EXAM

QUESTION 1

Water flows through a pipe with a velocity of 5 m/s at point 1 where the pressure is 200 kPa. At point 2, the velocity is 8 m/s and the elevation is 3 m higher. Find the pressure at point 2 using Bernoulli's equation. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Su, 1 noktasında 5 m/s hız ve 200 kPa basınçla bir boruda akmaktadır. 2 noktasında hız 8 m/s ve yükseklik 3 m daha fazladır. Bernoulli denklemini kullanarak 2 noktasındaki basıncı bulunuz.

- A) 150.5 kPa
- B) 140.2 kPa
- C) 162.8 kPa
- D) 175.3 kPa
- E) 158.7 kPa

QUESTION 2

A horizontal pipe has a diameter of 20 cm at section 1 and 10 cm at section 2. If the velocity at section 1 is 2 m/s, what is the velocity at section 2?

Yatay bir borunun 1 kesitindeki çapı 20 cm, 2 kesitindeki çapı 10 cm'dir. 1 kesitindeki hız 2 m/s ise, 2 kesitindeki hız ne kadardır?

- A) 4 m/s
- B) 6 m/s
- C) 8 m/s
- D) 10 m/s
- E) 12 m/s

QUESTION 3

A water jet with velocity 15 m/s and cross-sectional area 0.01 m^2 hits a vertical wall. Calculate the force exerted on the wall. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

15 m/s hızında ve 0.01 m^2 kesit alanında bir su jeti dikey bir duvara çarpılmaktadır. Duvara uygulanan kuvveti hesaplayınız.

- A) 1500 N
- B) 2000 N
- C) 2250 N
- D) 2750 N
- E) 3000 N

QUESTION 4

For laminar flow in a circular pipe, the maximum velocity is 6 m/s. What is the average velocity?

Dairesel bir borudaki laminar akış için maksimum hız 6 m/s'dir. Ortalama hız ne kadardır?

- A) 2 m/s
- B) 3 m/s
- C) 4 m/s
- D) 4.5 m/s
- E) 5 m/s

QUESTION 5

Water flows through a 10 cm diameter pipe with Reynolds number of 1800. If the kinematic viscosity is $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, find the average velocity.

Su, 10 cm çaplı bir boruda Reynolds sayısı 1800 olacak şekilde akmaktadır. Kinematik viskozite $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ise, ortalama hızı bulunuz.

- A) 0.015 m/s
- B) 0.018 m/s
- C) 0.020 m/s
- D) 0.022 m/s
- E) 0.025 m/s

QUESTION 6

A pipe system has a major loss coefficient of 0.025 and total minor loss coefficient of 2.5. If the velocity is 4 m/s and pipe length is 100 m with diameter 0.2 m, calculate the total head loss.

Bir boru sisteminin ana kayıp katsayısı 0.025 ve toplam yerel kayıp katsayısı 2.5'tir. Hız 4 m/s, boru uzunluğu 100 m ve çapı 0.2 m ise, toplam yük kaybını hesaplayınız.

- A) 15.3 m
- B) 20.4 m
- C) 25.2 m
- D) 30.6 m
- E) 35.8 m

QUESTION 7

A sphere with diameter 0.2 m is moving through water at 3 m/s. If the drag coefficient is 0.47, calculate the drag force. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

0.2 m çaplı bir küre suda 3 m/s hızla hareket etmektedir. Sürükleme katsayısı 0.47 ise, sürükleme kuvvetini hesaplayınız.

- A) 66.2 N
- B) 72.4 N
- C) 78.9 N
- D) 84.6 N
- E) 90.3 N

QUESTION 8

A centrifugal pump delivers $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ of water against a head of 25 m. If the pump efficiency is 75%, calculate the required power. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Bir santrifüj pompa 25 m yüksekliğe karşı $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ su pompalamaktadır. Pompa verimi %75 ise, gerekli gücü hesaplayınız.

- A) 16.4 kW
- B) 18.2 kW
- C) 20.1 kW
- D) 22.3 kW
- E) 24.5 kW

QUESTION 9

A cylinder with diameter 0.5 m and length 2 m is immersed in water flowing at 2 m/s. If the drag coefficient is 1.2, calculate the total drag force. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

0.5 m çapında ve 2 m uzunluğunda bir silindir, 2 m/s hızla akan suya daldırılmıştır. Sürükleme katsayısı 1.2 ise, toplam sürükleme kuvvetini hesaplayınız.

- A) 2400 N
- B) 2800 N
- C) 3200 N
- D) 3600 N
- E) 4000 N

QUESTION 10

For laminar flow between two parallel plates separated by distance $2h$, the maximum velocity is 8 m/s. Find the wall shear stress if $\mu = 0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ and $h = 0.01 \text{ m}$.

2h mesafesi ile ayrılan iki paralel plaka arasındaki laminar akış için maksimum hız 8 m/s'dir. $\mu = 0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ve $h = 0.01 \text{ m}$ ise, duvar kayma gerilimini bulunuz.

- A) 0.4 Pa
- B) 0.6 Pa
- C) 0.8 Pa
- D) 1.0 Pa
- E) 1.2 Pa

QUESTION 11

Water flows through a pipe network with three branches. Branch 1: $Q_1 = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$, Branch 2: $Q_2 = 0.015 \text{ m}^3/\text{s}$ outflow, Branch 3: $Q_3 = ?$ inflow. If the main pipe inflow is $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$, find Q_3 .

Su, üç dallı bir boru şebekesi boyunca akmaktadır. Dal 1: $Q_1 = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ çıkış, Dal 2: $Q_2 = 0.015 \text{ m}^3/\text{s}$ çıkış, Dal 3: $Q_3 = ?$ giriş. Ana boru girişi $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$ ise, Q_3 'ü bulunuz.

- A) $0.005 \text{ m}^3/\text{s}$
- B) $0.008 \text{ m}^3/\text{s}$
- C) $0.012 \text{ m}^3/\text{s}$
- D) $0.015 \text{ m}^3/\text{s}$
- E) $0.018 \text{ m}^3/\text{s}$

QUESTION 12

A pitot tube measures a dynamic pressure of 2000 Pa in an air stream. If the air density is 1.2 kg/m^3 , find the air velocity.

Bir pitot tüp hava akımında 2000 Pa dinamik basınç ölçmektedir. Hava yoğunluğu 1.2 kg/m^3 ise, hava hızını bulunuz.

- A) 45.8 m/s
- B) 48.2 m/s
- C) 51.6 m/s
- D) 54.9 m/s
- E) 57.7 m/s

QUESTION 13

For flow through a sharp-edged orifice, the coefficient of discharge is 0.61, coefficient of velocity is 0.97, and coefficient of contraction is 0.63. Verify the relationship $C_d = C_c \times C_v$.

Keskin kenarlı delik akışı için debi katsayısı 0.61, hız katsayısı 0.97 ve daralma katsayısı 0.63'tür. $C_d = C_c \times C_v$ ilişkisini doğrulayınız.

- A) $C_d = 0.59$
- B) $C_d = 0.61$
- C) $C_d = 0.63$
- D) $C_d = 0.65$
- E) $C_d = 0.67$

QUESTION 14

Which statement about the Bernoulli equation is INCORRECT?

Bernoulli denklemi hakkında hangi ifade YANLIŞTIR?

- A) It is derived from Newton's second law (Newton'un ikinci yasasından türetilir)
- B) It assumes incompressible flow (Sıkışmaz akış varsayar)
- C) It can be applied to viscous flows with significant losses (Önemli kayıpları olan viskoz akışlara uygulanabilir)
- D) It represents energy conservation (Enerji korunumunu temsil eder)
- E) It applies along a streamline (Bir akım çizgisi boyunca uygulanır)

QUESTION 15

Calculate the specific energy (energy per unit weight) at a point where the pressure is 150 kPa, velocity is 5 m/s, and elevation is 10 m above datum. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Basıncın 150 kPa, hızın 5 m/s ve kotun referans seviyesinden 10 m yukarıda olduğu bir noktadaki özgül enerjiyi (birim ağırlık başına enerji) hesaplayınız.

- A) 25.6 m
- B) 26.8 m
- C) 28.2 m
- D) 29.1 m
- E) 30.3 m

QUESTION 16

In which type of flow does the Reynolds number exceed 4000 for pipe flow?

Boru akışında hangi akış türünde Reynolds sayısı 4000'i aşar?

- A) Laminar flow (Laminer akış)
- B) Transitional flow (Geçiş akışı)
- C) Turbulent flow (Türbülanslı akış)
- D) Uniform flow (Düzgün akış)
- E) Steady flow (Kararlı akış)

QUESTION 17

What is the primary cause of major losses in pipe flow?

Boru akışında ana kayıpların temel nedeni nedir?

- A) Pipe fittings (Boru bağlantı elemanları)
- B) Pipe bends (Boru bükümleri)
- C) Pipe wall friction (Boru duvarı sürtünmesi)
- D) Sudden contractions (Ani daralmalar)
- E) Pipe entrances (Boru girişleri)

QUESTION 18

Which dimensionless number characterizes the relative importance of inertial forces to viscous forces?

Hangi boyutsuz sayı, atalet kuvvetlerinin viskoz kuvvetlere göre göreceli önemini karakterize eder?

- A) Froude number (Froude sayısı)
- B) Weber number (Weber sayısı)
- C) Reynolds number (Reynolds sayısı)
- D) Mach number (Mach sayısı)
- E) Strouhal number (Strouhal sayısı)

QUESTION 19

A pump draws water from a reservoir at elevation 0 m and delivers it to a tank at elevation 50 m. The pump head is 60 m and efficiency is 80%. Calculate the power required if the flow rate is $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Bir pompa, 0 m kotundaki rezervuardan suyu çekerek 50 m kotundaki tanka pompalamaktadır. Pompa yüksekliği 60 m ve verimi %80'dir. Debi $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ ise gerekli gücü hesaplayınız.

- A) 68.4 kW
- B) 73.6 kW
- C) 79.2 kW
- D) 85.1 kW
- E) 91.8 kW

QUESTION 20

Which boundary condition applies at a solid wall in viscous flow?

Viskoz akışta katı duvar sınırında hangi sınır koşulu uygulanır?

- A) Zero pressure gradient (Sıfır basınç gradyanı)
- B) Zero velocity (no-slip condition) (Sıfır hız - yapışma koşulu)
- C) Zero shear stress (Sıfır kayma gerilimi)
- D) Zero normal stress (Sıfır normal gerilim)
- E) Constant temperature (Sabit sıcaklık)

QUESTION 21

What happens to the boundary layer thickness as Reynolds number increases along a flat plate?

Düz plaka boyunca Reynolds sayısı arttıkça sınır tabaka kalınlığına ne olur?

- A) Increases linearly (Doğrusal olarak artar)
- B) Decreases (Azalır)
- C) Remains constant (Sabit kalır)
- D) Increases then decreases (Önce artar sonra azalır)
- E) First decreases then increases (Önce azalır sonra artar)

QUESTION 22

A centrifugal fan delivers $5 \text{ m}^3/\text{s}$ of air against a pressure rise of 2000 Pa . If the fan efficiency is 70% , calculate the motor power required. ($\rho_{\text{air}} = 1.2 \text{ kg/m}^3$)

Bir santrifüj fan 2000 Pa basınç artışına karşı $5 \text{ m}^3/\text{s}$ hava vermektedir. Fan verimi 70% ise gerekli motor gücünü hesaplayınız.

- A) 12.8 kW
- B) 14.3 kW
- C) 16.7 kW
- D) 18.9 kW
- E) 21.2 kW

QUESTION 23

Which equation describes the relationship between pressure and velocity in compressible flow?

Sıkışabilir akışta basınç ve hız arasındaki ilişkiyi hangi denklem tanımlar?

- A) Bernoulli equation (Bernoulli denklemi)
- B) Continuity equation (Süreklilik denklemi)
- C) Energy equation (Enerji denklemi)
- D) Momentum equation (Momentum denklemi)
- E) All of the above (Yukarıdakilerin hepsi)

QUESTION 24

What is the critical Reynolds number for transition from laminar to turbulent flow in a smooth pipe?

Düz borudaki laminar akıştan türbülanslı akışa geçiş için kritik Reynolds sayısı nedir?

- A) 1000
- B) 2300
- C) 4000
- D) 10000
- E) 100000

QUESTION 25

Which statement about turbulent flow is CORRECT?

Türbülanslı akış hakkında hangi ifade DOĞRUDUR?

- A) Velocity profile is parabolic (Hız profili paraboliktir)
- B) Flow is highly predictable (Akış oldukça öngörülebilirdir)
- C) Mixing is enhanced due to fluctuations (Dalgalanmalar nedeniyle karışım artar)
- D) Viscous forces dominate (Viskoz kuvvetler baskındır)
- E) Occurs only at low Reynolds numbers (Sadece düşük Reynolds sayılarında oluşur)

QUESTION 26

Water flows through a pipe with diameter 15 cm at 3 m/s. Calculate the volume flow rate and mass flow rate. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Su, 15 cm çaplı bir boruda 3 m/s hızla akmaktadır. Hacimsel debisini ve kütleli debisini hesaplayınız.

- A) $Q = 0.053 \text{ m}^3/\text{s}$, $\dot{m} = 53 \text{ kg/s}$
- B) $Q = 0.048 \text{ m}^3/\text{s}$, $\dot{m} = 48 \text{ kg/s}$
- C) $Q = 0.041 \text{ m}^3/\text{s}$, $\dot{m} = 41 \text{ kg/s}$
- D) $Q = 0.035 \text{ m}^3/\text{s}$, $\dot{m} = 35 \text{ kg/s}$
- E) $Q = 0.029 \text{ m}^3/\text{s}$, $\dot{m} = 29 \text{ kg/s}$

QUESTION 27

Which factor does NOT affect the friction factor in turbulent pipe flow?

Türbülanslı boru akışında sürtünme faktörünü hangi etken etkilemez?

- A) Reynolds number (Reynolds sayısı)
- B) Relative roughness (Bağıl pürüzlülük)
- C) Pipe length (Boru uzunluğu)
- D) Pipe diameter (Boru çapı)
- E) Fluid velocity (Akışkan hızı)

QUESTION 28

A pump-turbine system has a pump efficiency of 75% and turbine efficiency of 80%. Water is pumped to a height of 200 m and then used to generate power. Calculate the overall round-trip efficiency.

Bir pompa-türbin sisteminde pompa verimi %75 ve türbin verimi %80'dir. Su 200 m yüksekliğe pompalanıp sonra enerji üretimi için kullanılmaktadır. Toplam gidiş-dönüş verimini hesaplayınız.

- A) 55%
- B) 60%
- C) 65%
- D) 70%
- E) 75%

QUESTION 29

What is the primary advantage of using computational fluid dynamics (CFD) in fluid mechanics analysis?

Akışkanlar mekaniği analizinde hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) kullanmanın temel avantajı nedir?

- A) Lower cost than experiments (Deneylerden daha düşük maliyet)
- B) Ability to visualize complex flow patterns (Karmaşık akış desenlerini görselleştirme yetisi)
- C) No need for boundary conditions (Sınır koşullarına ihtiyaç yoktur)
- D) Perfect accuracy (Mükemmel doğruluk)
- E) Eliminates need for physical testing (Fiziksel teste olan ihtiyacı ortadan kaldırır)

QUESTION 30

Which principle is the foundation of the momentum equation in fluid mechanics?

Akışkanlar mekaniğinde momentum denkleminin temelini hangi prensip oluşturur?

- A) Conservation of mass (Kütle korunumu)
- B) Conservation of energy (Enerji korunumu)
- C) Newton's second law (Newton'un ikinci yasası)
- D) Conservation of angular momentum (Açısal momentum korunumu)
- E) Archimedes' principle (Arşimet prensibi)

QUESTION 31

In which region of a boundary layer is the velocity gradient highest?

Sınır tabakasının hangi bölgesinde hız gradyanı en yüksektir?

- A) Free stream region (Serbest akım bölgesi)
- B) Near the wall (Duvar yakını)
- C) Middle of boundary layer (Sınır tabaka ortası)
- D) Transition region (Geçiş bölgesi)
- E) Wake region (İz bölgesi)

QUESTION 32

Water flows through a horizontal pipe with an inside diameter of 12 cm. The flow rate is $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$ and the friction factor is 0.028. Calculate the pressure drop per meter of pipe length. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Su, 12 cm iç çaplı yatay bir boruda akmaktadır. Debi $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$ ve sürtünme faktörü 0.028'dir. Metre boru uzunluğu başına basınç düşüşünü hesaplayınız.

- A) 1.85 kPa/m
- B) 2.12 kPa/m
- C) 2.38 kPa/m
- D) 2.64 kPa/m
- E) 2.91 kPa/m

QUESTION 33

A rectangular channel carries water at a depth of 1.5 m with a velocity of 2.8 m/s. The channel width is 4 m. Calculate the specific energy of the flow. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Dikdörtgen bir kanal 1.5 m derinlikte 2.8 m/s hızla su taşımaktadır. Kanal genişliği 4 m'dir. Akışın özgül enerjisini hesaplayınız.

- A) 1.85 m
- B) 1.90 m
- C) 1.95 m
- D) 2.00 m
- E) 2.05 m

QUESTION 34

Oil ($\rho = 850 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 0.05 \text{ Pa}\cdot\text{s}$) flows through a 6 cm diameter pipe at a velocity of 1.2 m/s. Calculate the Reynolds number and determine the flow regime.

Yağ ($\rho = 850 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 0.05 \text{ Pa}\cdot\text{s}$) 6 cm çaplı bir boruda 1.2 m/s hızla akmaktadır. Reynolds sayısını hesaplayınız ve akış rejimini belirleyiniz.

- A) $Re = 1224$, Laminar
- B) $Re = 1456$, Laminar
- C) $Re = 1632$, Laminar
- D) $Re = 1834$, Laminar
- E) $Re = 2156$, Transitional

QUESTION 35

A pump operates with a total head of 45 m and efficiency of 72%. The input power is 15 kW. Calculate the flow rate of water. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Bir pompa 45 m toplam yük ve %72 verimle çalışmaktadır. Giriş gücü 15 kW'tır. Su debisini hesaplayınız.

- A) $0.0244 \text{ m}^3/\text{s}$
- B) $0.0267 \text{ m}^3/\text{s}$
- C) $0.0289 \text{ m}^3/\text{s}$
- D) $0.0312 \text{ m}^3/\text{s}$
- E) $0.0335 \text{ m}^3/\text{s}$

QUESTION 36

In a pipe network, three pipes meet at a junction. Pipe 1 brings in $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$, Pipe 2 takes out $0.08 \text{ m}^3/\text{s}$, and Pipe 3 takes out $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$. Calculate the flow rate in the fourth pipe and its direction.

Bir boru şebekesinde üç boru bir kavşakta birleşmektedir. Boru 1'den $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ giriş, Boru 2'den $0.08 \text{ m}^3/\text{s}$ çıkış, Boru 3'ten $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ çıkış olmaktadır. Dördüncü borudaki debisi ve yönünü hesaplayınız.

- A) $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ inflow (giriş)
- B) $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ outflow (çıkış)
- C) $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ inflow (giriş)
- D) $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ outflow (çıkış)
- E) $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$ outflow (çıkış)

QUESTION 37

Which loss is considered a "minor loss" in pipe flow systems?

Boru akış sistemlerinde hangi kayıp "yerel kayıp" olarak kabul edilir?

- A) Friction loss along straight pipe (Düz boru boyunca sürtünme kaybı)
- B) Loss due to pipe roughness (Boru pürüzlülüğü nedeniyle kayıp)
- C) Loss due to pipe fittings (Boru bağlantı elemanları nedeniyle kayıp)
- D) Viscous loss (Viskoz kayıp)
- E) Turbulent mixing loss (Türbülanslı karışım kaybı)

QUESTION 38

A pipe carries oil with kinematic viscosity $2.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ at 0.8 m/s velocity. The pipe diameter is 20 cm . Calculate the Reynolds number and friction factor for laminar flow.

Bir boru, $2.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ kinematik viskoziteli yağ 0.8 m/s hızla taşımaktadır. Boru çapı 20 cm 'dir. Reynolds sayısını ve laminar akış için sürtünme faktörünü hesaplayınız.

- A) $Re = 640$, $f = 0.100$
- B) $Re = 640$, $f = 0.125$
- C) $Re = 800$, $f = 0.080$
- D) $Re = 800$, $f = 0.100$
- E) $Re = 960$, $f = 0.067$

QUESTION 39

The mechanical energy balance equation includes which terms that are NOT present in Bernoulli's equation?

Mekanik enerji dengesi denklemi Bernoulli denkleminde bulunmayan hangi terimleri içerir?

- A) Pump and turbine work, friction losses (Pompa ve türbin işi, sürtünme kayıpları)
- B) Only kinetic energy (Sadece kinetik enerji)
- C) Only potential energy (Sadece potansiyel enerji)
- D) Only pressure energy (Sadece basınç enerjisi)
- E) Temperature effects (Sıcaklık etkileri)

QUESTION 40

Water flows through a horizontal pipe system. At section 1: $P_1 = 300 \text{ kPa}$, $V_1 = 2 \text{ m/s}$. At section 2: $P_2 = 200 \text{ kPa}$, $V_2 = 5 \text{ m/s}$. Calculate the head loss between sections using the energy equation. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Su yatay bir boru sisteminde akmaktadır. Kesit 1'de: $P_1 = 300 \text{ kPa}$, $V_1 = 2 \text{ m/s}$. Kesit 2'de: $P_2 = 200 \text{ kPa}$, $V_2 = 5 \text{ m/s}$. Enerji denklemini kullanarak kesitler arası yük kaybını hesaplayınız.

- A) 8.95 m
- B) 9.46 m
- C) 10.11 m
- D) 10.87 m
- E) 11.23 m

QUESTION 41

In pipe flow analysis, the Darcy friction factor for laminar flow in circular pipes is given by $f = 64/Re$. For glycerin ($\nu = 1.19 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$) flowing at 0.5 m/s in a 4 cm diameter pipe, calculate the friction factor.

Boru akışı analizinde, dairesel borulardaki laminar akış için Darcy sürtünme faktörü $f = 64/Re$ ile verilir. 4 cm çaplı boruda 0.5 m/s hızla akan gliserin ($\nu = 1.19 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$) için sürtünme faktörünü hesaplayınız.

- A) 0.382
- B) 0.426
- C) 0.478
- D) 0.521
- E) 0.567

QUESTION 42

A fire nozzle discharges water at 25 m/s with a nozzle diameter of 5 cm . Calculate the reaction force on the firefighter. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Bir itfaiye nozulu 5 cm çapında 25 m/s hızla su fışkırtmaktadır. İtfaiyeci üzerindeki tepki kuvvetini hesaplayınız.

- A) 1225 N
- B) 1456 N
- C) 1634 N
- D) 1823 N
- E) 2010 N

QUESTION 43

The energy equation is important in pump analysis. A pump adds 50 m of head to water flowing at $0.08 \text{ m}^3/\text{s}$. If the pump efficiency is 78%, calculate the required shaft power. ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Enerji denklemi pompa analizinde önemlidir. Bir pompa $0.08 \text{ m}^3/\text{s}$ akan suya 50 m yük eklemektedir. Pompa verimi %78 ise, gerekli mil gücünü hesaplayınız.

- A) 42.6 kW
- B) 46.8 kW
- C) 50.2 kW
- D) 53.7 kW
- E) 57.1 kW

QUESTION 44

The concept of hydraulic diameter is used for non-circular conduits. Calculate the hydraulic diameter for a rectangular duct with dimensions $20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$.

Dairesel olmayan kanallar için hidrolik çap kavramı kullanılır. $20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ boyutlarındaki dikdörtgen kanal için hidrolik çapı hesaplayınız.

- A) 22.5 cm
- B) 24.0 cm
- C) 25.5 cm
- D) 27.0 cm
- E) 28.5 cm

QUESTION 45

In external flow analysis, the critical Reynolds number for flow over a flat plate (transition from laminar to turbulent) is approximately:

Dış akış analizinde, düz plaka üzerindeki akış için kritik Reynolds sayısı (laminerden türbülansa geçiş) yaklaşık olarak:

- A) 10^4
- B) 5×10^5
- C) 10^6
- D) 5×10^6
- E) 10^7

QUESTION 46

According to Çengel's discussion of flow in pipes with heat transfer, which effect is NOT typically considered in the analysis?

Çengel'in ısı transferli boru akışı tartışmasına göre, analizde tipik olarak hangi etki dikkate alınmaz?

- A) Variation of fluid properties with temperature (Akışkan özelliklerinin sıcaklıkla değişimi)
- B) Thermal expansion effects (Termal genleşme etkileri)
- C) Buoyancy effects (Kaldırma kuvveti etkileri)
- D) Radiation heat transfer (Işınım ısı transferi)
- E) Change in viscosity (Viskozite değişimi)

QUESTION 47

What is the fundamental difference between the Eulerian and Lagrangian approaches in fluid mechanics?

Akışkanlar mekaniğinde Euler ve Lagrange yaklaşımları arasındaki temel fark nedir?

- A) Eulerian follows fluid particles, Lagrangian observes fixed points (Euler akışkan parçacıklarını takip eder, Lagrange sabit noktaları gözler)
- B) Lagrangian follows fluid particles, Eulerian observes fixed points (Lagrange akışkan parçacıklarını takip eder, Euler sabit noktaları gözler)
- C) Both approaches are identical (Her iki yaklaşım aynıdır)
- D) Eulerian is for gases, Lagrangian for liquids (Euler gazlar için, Lagrange sıvılar içindir)
- E) No significant difference exists (Önemli bir fark yoktur)

QUESTION 48

Which factor is MOST critical in determining whether flow separation will occur over a curved surface?

Kavisli bir yüzey üzerinde akış ayrılmasının olup oluşmayacağını belirlemede hangi faktör EN kritiktir?

- A) Surface temperature (Yüzey sıcaklığı)
- B) Adverse pressure gradient (Olumsuz basınç gradyanı)
- C) Surface color (Yüzey rengi)
- D) Fluid density (Akışkan yoğunluğu)
- E) Gravitational acceleration (Yerçekimi ivmesi)

QUESTION 49

What is the primary physical reason for the no-slip condition at solid boundaries?

Katı sınırlarda yapışma koşulunun temel fiziksel nedeni nedir?

- A) Electromagnetic forces (Elektromanyetik kuvvetler)
- B) Molecular adhesion and viscosity (Moleküler yapışma ve viskozite)
- C) Surface tension effects (Yüzey gerilimi etkileri)
- D) Pressure differences (Basınç farkları)
- E) Temperature variations (Sıcaklık değişimleri)

QUESTION 50

What is the primary advantage of using non-dimensional parameters in fluid mechanics analysis?

Akışkanlar mekaniği analizinde boyutsuz parametrelerin kullanılmasının temel avantajı nedir?

- B) They allow scaling and similarity between different systems (Farklı sistemler arasında ölçekleme ve benzerlik sağlar)
- C) They eliminate the need for experiments (Deneylere olan ihtiyacı ortadan kaldırır)
- D) They reduce measurement errors (Ölçüm hatalarını azaltır)
- E) They are easier to understand (Anlaşılması daha kolaydır)

QUESTION 51

What characterizes the onset of turbulence in pipe flow?

Boru akışında türbülansın başlangıcını karakterize eden nedir?

- A) Sudden pressure drop (Ani basınç düşüşü)
- B) Flow instabilities and transition to irregular motion (Akış kararsızlıkları ve düzensiz harekete geçiş)
- C) Increase in temperature (Sıcaklık artışı)
- D) Change in pipe diameter (Boru çapı değişimi)
- E) Presence of air bubbles (Hava kabarcıklarının varlığı)

QUESTION 52

What is the main limitation of the Bernoulli equation when applied to real fluid flows?

Bernoulli denkleminin gerçek akışkan akışlarına uygulandığında temel sınırlaması nedir?

- A) It cannot handle compressible flows (Sıkışabilir akışları ele alamaz)
- B) It neglects viscous effects and energy losses (Viskoz etkileri ve enerji kayıplarını ihmal eder)
- C) It applies only to turbulent flows (Sadece türbülanslı akışlara uygulanır)
- D) It requires constant temperature (Sabit sıcaklık gerektirir)
- E) It works only for horizontal flows (Sadece yatay akışlar için çalışır)

QUESTION 53

What phenomenon occurs when the local pressure in a flowing liquid drops below the vapor pressure?

Akan sıvıda yerel basınç buhar basıncının altına düştüğünde hangi fenomen oluşur?

- A) Boiling (Kaynama)
- B) Cavitation (Kavitasyon)
- C) Condensation (Yoğuşma)
- D) Freezing (Donma)
- E) Sublimation (Süblimleşme)

QUESTION 54

In boundary layer theory, what happens to the boundary layer thickness as it develops along a flat plate?

Sınır tabaka teorisinde, düz plaka boyunca gelişirken sınır tabaka kalınlığına ne olur?

- A) Remains constant (Sabit kalır)
- B) Decreases linearly (Doğrusal olarak azalır)
- C) Increases continuously (Sürekli artar)
- D) First increases then decreases (Önce artar sonra azalır)
- E) Oscillates (Salınım yapar)

QUESTION 55

What is the primary cause of flow-induced vibration in piping systems?

Boru sistemlerinde akış kaynaklı titreşimin temel nedeni nedir?

- A) Thermal expansion (Termal genleşme)
- B) Vortex shedding and turbulent fluctuations (Girdap kopması ve türbülanslı dalgalanmalar)
- C) Pipe material properties (Boru malzeme özellikleri)
- D) Static pressure (Statik basınç)
- E) Pipe support locations (Boru destek yerleri)