

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI 2 : 2016/2017

BCT 3084: HYDRAULICS

TARIKH : 07 JUN 2017

MASA : 9.00 AM – 12.00 PM (3 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.
JAWAB SEMUA SOALAN
Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf, Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer ALL questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab semua soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1
C2

- a) A wooden block in the form of a cube with dimensions 10 cm is left floating in water. If it is observed that 30% of the block is above the water level, determine its metacentric height and state the type of equilibrium for the above wooden block.

(7 marks)

- a) *Sebuah bongkah kayu dalam bentuk kiub bersaiz 10 cm dibiarkan terapung dalam air. Jika didapati 30% bongkah tersebut berada di atas permukaan air, tentukan ketinggian pusat meta baya itu dan nyatakan jenis keseimbangan bagi bongkah tersebut.*

(7 markah)

- b) A tainter gate XY, 3 m long is mounted on a spillway as shown in figure Q1b below. With the water level as shown, determine the magnitude and direction of the resultant force exerted on the gate.

(8 marks)

CLO1
C4

- b) *Sebuah pintu air XY, jenis "tainter" berukuran 3 m panjang dipasang pada sebuah alur limpah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah Q1b di bawah. Dengan kedudukan paras air yang ditunjukkan, kirakan magnitud dan arah daya paduan yang bertindak terhadap pintu air tersebut.*

(8 markah)

CLO1
C5

- c) Figure Q1c below shows a dam 3 meters wide on top, 9 meters wide at the bottom and 16 meters high constructed to retain water. If the water level reaches up to 15 meters high:
- Determine per meter length the hydrostatic force acting on the dam and the total weight of the dam.
 - Analyse the stability of the dam due to sliding, overturning and tension at the base of the dam.

(Given coefficient of friction between the dam and the soil as 0.70 and specific weight of material for the dam 24.0 kN/m^3)

(10 marks)

- c) *Rajah Q1c di bawah menunjukkan sebuah empangan 3 meter lebar di bahagian atas, 9 meter lebar di bahagian bawah dan 16 meter tinggi dibina untuk menakung air. Jika tinggi paras air takungan mencapai paras 15 meter,*
- Tentukan bagi 1 meter panjang empangan tersebut, daya hidrostatik dan berat empangan itu.*
 - Analisa kestabilan empangan berkenaan dari aspek gelangsar, terbalikan dan tegangan pada dasar empangan.*

(Gunakan pekali geseran di antara empangan dan tanah yang menyokong sebagai 0.70 dan graviti tentu bahan empangan 24.0 kN/m^3)

(10 marks)

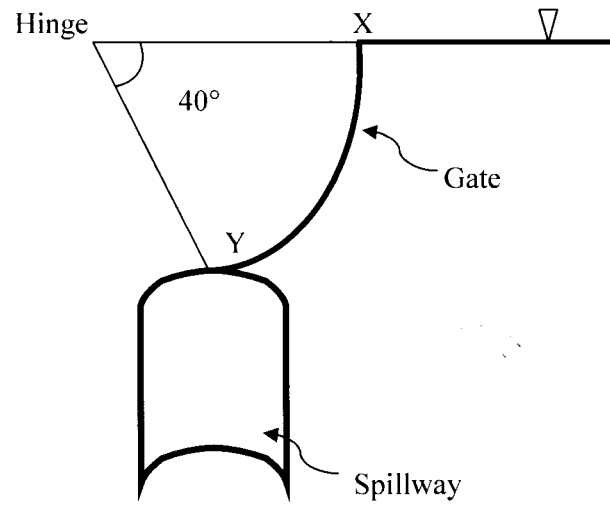


Fig.Q1b / Rajah Q1b

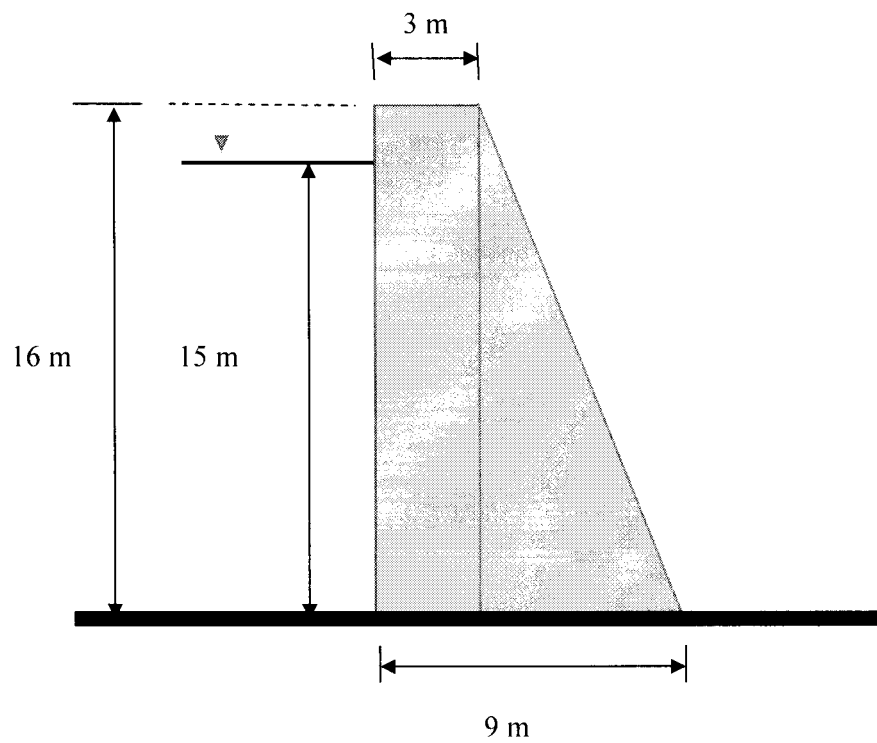


Fig.Q1c / Rajah Q1c

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C2

- a) A horizontal 100 m long pipe uniformly tapers from 30 cm diameter to 20 cm diameter with discharge rate of 50 liters/second. Compute the pressure at the smaller end pipe, if the pressure at the larger end pipe is 98.1 kN/m^2 .

(7 marks)

- a) Satu paip mendatar seragam 100 m panjang mengecil dari diameter 30 cm ke diameter 20 cm dengan kadar alir 50 liter/saat. Kirakan tekanan pada hujung kecil paip jika tekanan pada hujung yang besar paip ialah 98.1 kN/m^2 .

(7 markah)

CLO1
C3

- b) Determine the flow regime of oil with specific gravity of 0.86 and kinematic viscosity of $3.27 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ that flows at a rate of $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ in a pipeline of 450 mm diameters and 800 m in length. Then, calculate the head loss due to friction in a circular pipe using Hagen Poiseuille and Darcy equations.

(8 marks)

- b) Tentukan jenis aliran apabila minyak dengan ketumpatan bandingan 0.86 dan kelikatan kinematik $3.27 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ yang mengalir pada kadar aliran $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ dalam paip berdiameter 450 mm dan panjang 800 m. Kemudian, kirakan kehilangan turus di dalam paip bulat menggunakan persamaan Hagen Poiseuille dan Darcy.

(8 markah)

CLO1
C4

- c) Water is discharged from a reservoir into the atmosphere through a pipe 40 m long (Refer to Figure Q2(b)). There is a sharp entrance to the pipe with 50 mm diameter for 15 m long from the entrance. The pipe then enlarges to 80 mm in diameter for the remainder of its length. Taking into account the loss of head at entry and at the enlargement, calculate the difference of level between surface of the reservoir and the pipe exit with a constant flow of 5.5 liter/s. Given friction factor, λ as 0.0192 for the smaller pipe and 0.0231 for the larger pipe.

(10 marks)

- c) Air dialirkan dari satu takungan ke atmosfera melalui paip sepanjang 40 m merujuk Rajah S2(b). Terdapat pintu masuk tajam ke dalam paip dengan diameter 50 mm untuk panjang 15m dari pintu masuk. Kemudian paip tersebut membesar kepada diameter 80 mm untuk panjang yang selebihnya. Dengan mengambil kira kehilangan turus pada bahagian masuk dan pada pembesaran, kirakan perbezaan aras di antara permukaan takungan dan paip keluar dengan kadar alir tetap 5.5 liter/s. Diberi pekali geseran λ sebagai 0.0192 untuk paip kecil dan 0.0231 untuk paip besar

(10 markah)

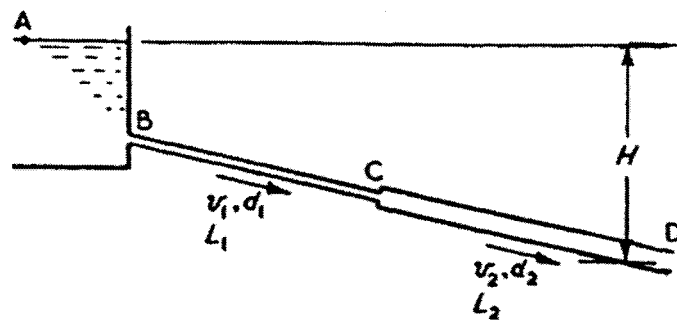


Figure Q2 (b)/Rajah S2(b)

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1
C2

- a) A rectangular concrete channel 4 m wide discharges water at a rate of $5 \text{ m}^3/\text{s}$. If the water is flowing in critical conditions, calculate the :
- Critical depth of flow
 - Critical velocity
 - Minimum specific energy of the flowing water.

(5 marks)

- a) Sebuah saluran konkrit 4 m lebar mengalirkan air pada kadar $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Jika air tersebut mengalir dalam keadaan genting, tentukan :
- Turus genting aliran
 - Halaju genting
 - Tenaga tentu minimum bagi air yang mengalir.

(5 markah)

CLO1
C3

- b) Water flows in an open rectangular channel 2.0 m wide at a super critical rate of $6 \text{ m}^3/\text{s}$. If a hydraulic jump occurs in the channel and it is known that the Froude number before the jump is 2.8, calculate the height of the jump.

(5 marks)

- b) Air mengalir dalam sebuah saluran terbuka berbentuk segi empat dengan kelebaran 2.0 m dalam keadaan genting lampau pada kadar $6 \text{ m}^3/\text{s}$. Jika satu lompatan hidraulik terjadi dalam saluran tersebut dan diketahui bahawa nombor Froude sebelum lompatan adalah 2.8, kirakan ketinggian lompatan hidraulik yang terhasil..

(5 markah)

CLO1
C4

- c) i. A trapezoidal open channel has bed width 'b' and side slope; 2 vertical to 3 horizontal. In order to design a "most economical section" with depth of flow 'y', determine the following in terms of 'y'

- (1) length of the inclined side of the channel
- (2) width of water surface, and
- (3) Cross-sectional area of flow.

(10 marks)

CLO 1
C5

- ii. If it is known that the flowrate for the channel is $12 \text{ m}^3/\text{s}$ and bed slope is 1 in 1400, determine the dimensions of 'b' and 'y' for the most economical channel cross-section using Manning's coefficient of $0.012 \text{ s/m}^{1/3}$.

(5 marks)

- c) i. Sebuah saluran berbentuk trapezium mempunyai lebar dasar 'b' dan cerun sisi 2 pugak 3 mendatar. Untuk merencanakan saluran tersebut dengan "bentuk yang paling ekonomi", di mana kedalaman aliran adalah 'y' tentukan yang berikut dalam sebutan 'y' :

- (1) panjang sisi condong saluran
- (2) lebar permukaan air, dan
- (3) luas keratan rentas aliran

(10 markah)

- ii. Jika diketahui bahawa kadar alir adalah bersamaan $12 \text{ m}^3/\text{s}$ dan cerun dasar saluran 1 dalam 1400, tentukan dimensi bagi 'b' dan 'y' untuk menghasilkan keratan rentas saluran yang paling ekonomi dengan menggunakan pekali Manning $0.012 \text{ s/m}^{1/3}$.

(5 markah)

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1
C2

- a) Pumps and turbines are energy conversion devices. State the main difference between the two devices in terms of energy conversion. Also state **TWO (2)** main steps in selecting a pump for a particular duty.

(5 marks)

- a) *Pam dan turbin adalah peralatan melibatkan pertukaran tenaga. Nyatakan perbezaan utama di antara kedua-dua peralatan tersebut. Juga nyatakan DUA(2) langkah utama dalam pemilihan sesebuah pam untuk kerja yang tertentu.*

(5 markah)

CLO1
C3

- b) The characteristics of a centrifugal pump for pumping water are shown in Table 1 below :

Table 1/Jadual 1

Flow Rate , Q (liters/s)	0	10	17	23	28	34	40
Head for pump, H (m)	20.0	19.0	18.0	16.0	14.0	11.0	7.0
Pump efficiency, η (%)	0	48	66	74	76	69	56

The system consists of pipe with 14 m in length and 6 cm in diameter joining two reservoirs. It is known that the friction factor for the pipe, $f = 0.002$, and the difference between the water levels is 15 m. Water is pumped from the lower to the upper reservoir. By neglecting all losses except friction losses,

- i. Plot the relevant pump characteristics, system characteristics and efficiency curves and determine the values of discharge, head and efficiency for a single pump system at the duty point.

- ii. If a second identical pump is installed in parallel with the system described above, plot the characteristics curve for the two-pump operation. Determine the flow rate and head for the two pumps connected in series at the relevant duty point.

(10 marks)

b) *Ciri-ciri sebuah pam empar untuk tujuan mengepam air adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1. Sistem yang digunakan terdiri dari 14 m panjang paip bergarispusat 6 cm dengan pekali geseran 0.002 menyambungkan dua takungan dengan perbezaan paras air 15 m. Air dipam dari takungan yang rendah ke takungan yang tinggi. Dengan mengabaikan semua kehilangan tenaga kecuali susutan tenaga akibat geseran,*

- i. *Plotkan lengkung ciri-ciri pam, ciri-ciri sistem dan kecekapan pam dan tentukan kadar alir, turus dan kecekapan bagi sistem satu pam pada titik operasi.*
- ii. *Jika sebuah lagi pam yang serbasama dipasang secara bersiri dalam sistem pada soalan di atas, plotkan lengkung ciri-ciri bagi dua pam dipasang bersiri. Kemudian analisa dan tentukan kadar alir dan turus sistem itu pada titik operasi yang berkaitan.*

(10 markah)

c) A horizontal pipeline terminates in a nozzle pipe that discharges to the atmosphere (Figure Q4(c)). The pipeline has a diameter of 0.8 m and operates with a velocity of 2.5 m/s. Calculate;

- i. Diameter of nozzle required to obtain a jet with a velocity of 7 m/s
- ii. Pressure of the water in the pipeline
- iii. Force exerted by the water on the pipe nozzle

(10 marks)

CLO1

C4

c) Satu saluran paip mendatar berakhir dengan muncung paip yang melepaskan aliran ke atmosfera (Rajah Q4(c)). Saluran paip mempunyai diameter 0.8 m dan beroperasi dengan halaju 2.5 m/s. Kirakan;

- Diameter muncung yang diperlukan untuk mengekalkan halaju jet 7 m/s
- Tekanan air dalam saluran paip
- Daya yang dikenakan oleh air pada muncung paip

(10 markah)

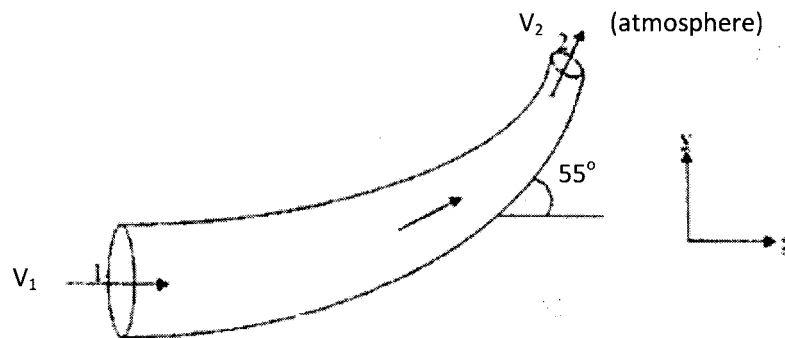


Figure Q4(c)/Rajah Q4(c)

. . . SOALAN TAMAT . . .