



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2008/2009

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR 1
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1052
KURSUS : 1/2 BDD
TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL 2009
JANGKA MASA : 2 ½ JAM
ARAHAN :

1. JAWAB LIMA (5) SOALAN DARIPADA ENAM (6) SOALAN.
2. SIMBOL YANG LAZIM DIGUNAKAN MEMPUYAI TAKRIFAN YANG LAZIM KECUALI JIKA DINYATAKAN SEBALIKNYA.
3. NYATAKAN ANDAIAN YANG DIBUAT BAGI SETIAP SOALAN JIKA PERLU.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEBELAS (11) MUKA SURAT

- S1** (a) Terangkan dengan ringkas maksud tekanan tolok dan tekanan mutlak. Nyatakan hubungan antara dua parameter tersebut dan lakarkan gambarajah yang menunjukkan perbezaannya. (6 markah)
- (b) Merujuk kepada tangki tertutup dalam **Rajah S1(b)**, tentukan kedalaman minyak, h jika bacaan pada tolok tekanan di bawah tangki adalah 244.8 kPa manakala tolok tekanan dibahagian atas tangki pula memberikan bacaan 206.9 kPa. (6 markah)
- (c) Sebuah manometer dipasang pada sebuah tangki yang mengandungi minyak ($S.G = 0.90$). Tentukan tekanan pada titik A seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S1 (c)**, (8 markah)
- S2** (a) **Rajah S2 (a)** menunjukkan dua bekas A dan B yang mempunyai saiz dan geometri yang berbeza. Kedua-dua bekas tersebut diisi dengan bendalir yang sama pada ketinggian, h yang sama juga. Pada keadaan ini adakah tekanan yang bertindak pada dasar bekas iaitu pada titik 1 dan 2 adalah sama atau berbeza? Bagaimana pula dengan jumlah daya hidrostatik yang bertindak pada kedua-dua dasar bekas tersebut. Adakah ia juga sama atau berbeza? Berikan justifikasi anda ke atas kedua-dua jawapan tersebut. (4 markah)
- (b) **Rajah S2(b)** menunjukkan sebuah tangki mengandungi minyak turpentin dengan graviti tentu, $S.G = 0.88$. Tentukan jumlah daya, F_R yang dikenakan pada pintu air berbentuk semi-bulatan dan lokasi pusat tekanan. Lakarkan dengan jelas gambarajah yang menunjukkan kedudukan daya, F_R dan jaraknya daripada permukaan bendalir. (16 markah)
- S3** (a) Nyatakan prinsip Archimedes dengan berbantuan lakaran yang sesuai. (4 markah)
- (b) Sebuah objek mempunyai berat 100 N di dalam udara dan 25 N apabila tenggelam di dalam air. Kirakan isipadu dan berat tentu objek tersebut. (6 markah)
- (c) Sebuah bongkah aluminium segi empat sama dengan ukuran setiap sisi 152 mm digantung pada seutas tali seperti dalam **Rajah S3(c)**. Bongkah tersebut ditenggelamkan dalam keadaan separuh daripadanya dalam minyak dan separuh lagi dalam air. Tentukan ketegangan tali tersebut jika berat tentu aluminium tersebut adalah 25.9 kN/m^3 . (10 markah)

S4 (a) Nyatakan 4 andaian dalam menerbitkan persamaan Bernoulli. (4 markah)

(b) Meter Venturi seperti dalam **Rajah S4(b)** digunakan untuk mengukur kadar alir air di dalam paip. Dengan menggunakan persamaan Bernoulli, buktikan bahawa kadar alir, Q adalah berkait dengan bacaan manometer, h melalui

$$Q = \frac{A_2}{\sqrt{1 - (D_2/D_1)^4}} \sqrt{\frac{2gh(\rho_M - \rho)}{\rho}}$$

di mana ρ_m ialah ketumpatan bendalir di dalam manometer.

(16 markah)

S5 (a) Satu jet air mengufuk dengan garis pusat, d dan kelajuan, v menghentam tepat ke tengah permukaan sekeping plat rata. Buktikan bahawa daya, F yang dikenakan jet ke atas plat adalah

$$F = \frac{1}{4} \rho \pi d^2 v^2$$

(5 markah)

(b) Air mengalir melalui sebuah paip bengkok seberat 12 kg pada satah menegak seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S5 (b)**. Diberi diameter paip pada bahagian masukan (seksyen (1)) adalah 400 mm manakala diameter pada bahagian keluaran (seksyen (2)) adalah 200 mm. Isipadu laluan aliran bagi paip bengkok adalah 0.2 m^3 antara seksyen 1 dan 2. Air mengalir pada kadar alir isipadu $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan tekanan pada bahagian masukan dan bahagian keluaran masing-masing adalah 150 kPa dan 90 kPa. Tentukan jumlah daya mengufuk (arah x) dan jumlah daya menegak (arah z) yang diperlukan untuk menetapkan paip pada kedudukannya.

(15 markah)

- S6 (a) Nyatakan 4 kriteria dalam memilih parameter berulang dalam melakukan analisis π Buckingham.

(4 markah)

- (b) Daya rintangan, D sebuah sfera yang terletak didalam sebuah paip yang mengandungi bendalir yang mengalir akan ditentukan secara eksperimen seperti dalam **Rajah 6(b)**. Andaikan daya rintangan dipengaruhi diameter sfera, d , diameter paip, D , halaju bendalir, V and ketumpatan bendalir, ρ .

- (i) Tunjukkan kumpulan π yang wujud ialah

$$\frac{D}{\rho V^2 d^2} = \phi \frac{D}{d}$$

- (ii) Eksperimen dengan menggunakan air, menunjukkan untuk $d=0.5$ cm, $D=1.25$ cm dan $V=0.6$ m/s, daya rintangan adalah 6×10^{-3} N. Anggarkan daya rintangan bagi sfera yang terletak di dalam paip berdiameter 0.6 m ketika air mengalir dengan kelajuan 1.8 m/s. Andaikan diameter sfera mencapai keserupaan geometri.

(16 markah)

TERJEMAHAN

- S1** (a) Describe briefly the meaning of gauge pressure and absolute pressure. State the relation between both parameters and sketch a diagram to show its difference. (6 marks)
- (b) For the closed tank shown in *Rajah S1(b)*, determine the depth of the oil, h if the reading of the bottom pressure gauge is 244.8 kPa, and the top gauge pressure reads 206.9 kPa. (6 marks)
- (c) A manometer is connected to a tank filled with oil ($S.G=0.9$). Calculate the pressure at point A as shown in *Rajah S1(c)*. (8 marks)
- S2** (a) *Rajah S2(a)* shows two containers A and B with different size and geometry. Both containers is filled with same fluid at same level of fluid, h . At this condition, will the pressure acting at point 1 and 2 which is at the bottom of the containers be the same or different? How about the hydrostatic force acting on it? Is it also be the same or different. Give justification for both of your answer. (4 marks)
- (b) *Rajah S2(b)* shows a tank contains a turpentine with specific gravity, $S.G = 0.88$. Compute the total force, F_R on the semi-circular shaped gate and the location of the center of the pressure. Draw clearly a diagram showing the location of F_R and the distance from the free surface. (16 marks)
- S3** (a) Using appropriate sketches, explain Archimedes principle. (4 marks)
- (b) An object weighs 100 N in the air and 25 N when submerged in water. Calculate its volume and specific weight. (6 marks)
- (c) An aluminium cube with a dimension of 152 mm on each side is suspended by a string as shown in *Rajah S3(c)*. The cube is submerged, half of it being in oil and the other half being in water. Find the tension in the string if aluminum specific weight is 25.9 kN/m^3 . (10 marks)

- S4 (a) State 4 assumptions used in Bernoulli equation derivation. (4 marks)

- (b) A Venturi meter, as shown in *Rajah S4(b)*, is used for measuring flow rate of water in a pipe. Using Bernoulli's equation, show that the flow rate Q is related to the manometer reading h by

$$Q = \frac{A_2}{\sqrt{1 - (D_2/D_1)^4}} \sqrt{\frac{2gh(\rho_M - \rho)}{\rho}}$$

where ρ_m is the density of the manometer fluid.

(16 marks)

- S5 a) Show that for horizontal water jet of diameter, d m and velocity, v m/s impinging normally on a flat plate, the force, F exerted by the jet on the plate is

$$F = \frac{1}{4} \rho \pi d^2 v^2$$

(5 marks)

- b) Water flow through a converging elbow in a vertical plane with mass of 12 kg as shown in *Rajah S5(b)*. The flow cross section diameter is 400 mm at the elbow inlet (section (1)), and 200 mm at the outlet (section (2)). The elbow flow passage volume is 0.2 m^3 between section (1) and (2). The water volume flowrate is $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ and the elbow inlet and outlet pressures are 150 kPa and 90 kPa. Calculate the total horizontal (x direction) and total vertical (z direction) anchoring forces required to hold the elbow in place.

(15 marks)

S6 (a) State 4 criteria in selecting repeating variables in Buckingham's π analysis (4 marks)

(b) The drag, D on a sphere located in a pipe through which a fluid is flowing is to determined experimentally as shown in *Rajah 6(b)*. Assume that the drag is function of the sphere diameter, d , the pipe diameter, D , the fluid velocity, V and the fluid density, ρ .

(i) Show that the dimensionless groups that exist is

$$\frac{D}{\rho V^2 d^2} = \phi \frac{D}{d}$$

(ii) An experiments using water indicate that for $d=0.5$ cm, $D=1.25$ cm and $V=0.6$ m/s, The drag is 6×10^{-3} N. Estimate the drag on a sphere located in a 0.6 m diameter pipe through which water is flowing with a velocity of 1.8 m/s if the geometric similarity of sphere diameter is maintained.

(16 marks)

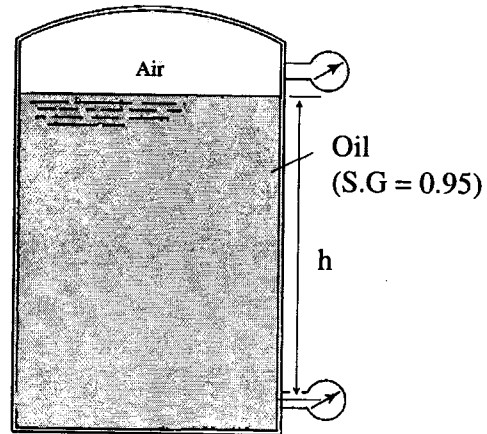
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2008/2009

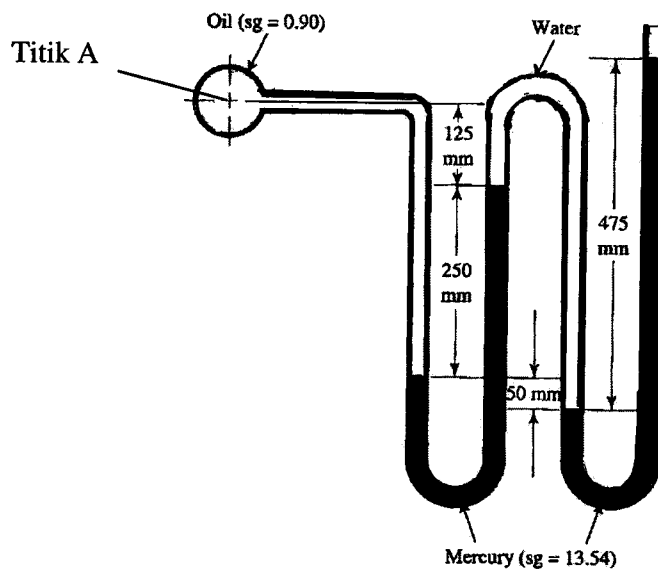
KURSUS : 1/2 BDD

MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR 1

KOD MATA PELAJARAN : BDA1052



RAJAH S1 (b)



RAJAH S1 (c)

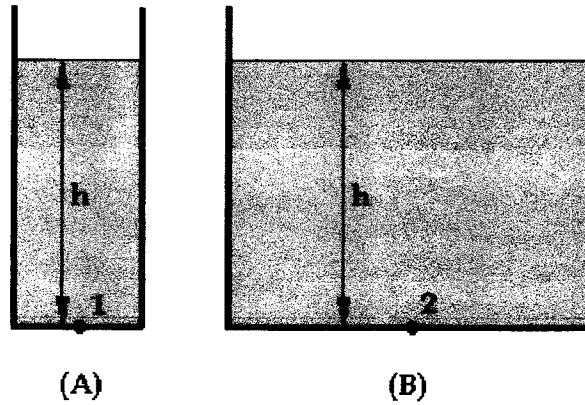
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2008/2009

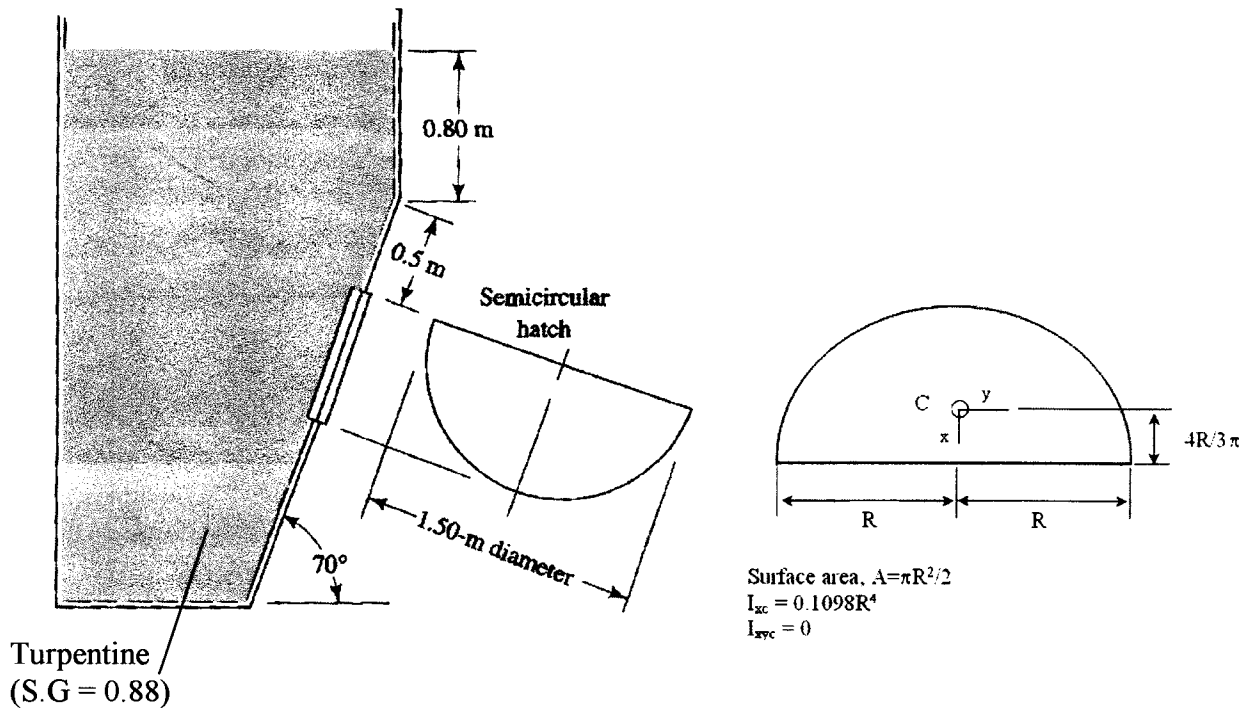
KURSUS : 1/2 BDD

MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR 1

KOD MATA PELAJARAN : BDA1052



RAJAH S2 (a)

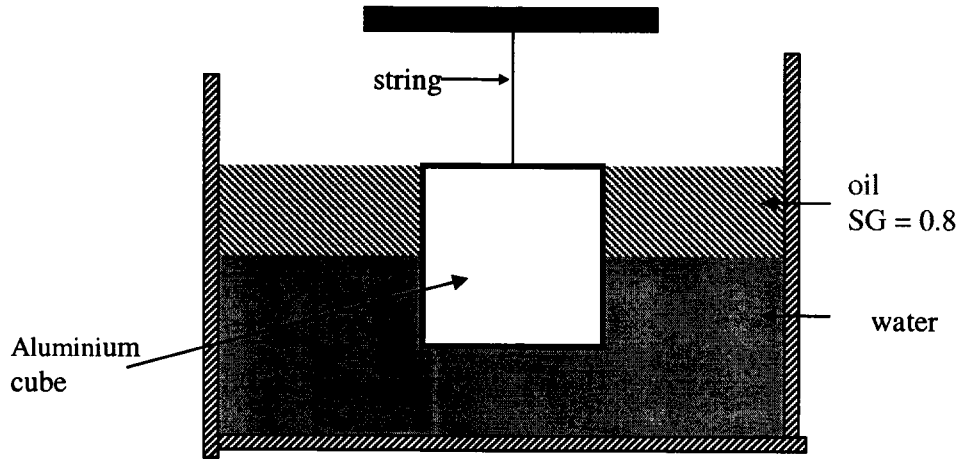


RAJAH S2 (b)

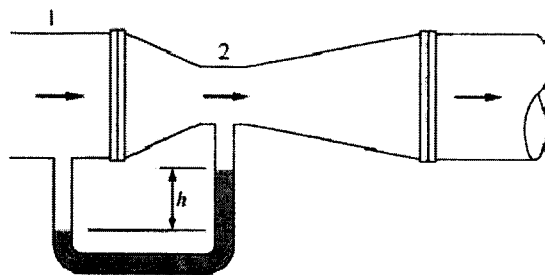
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2008/2009
 MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR 1

KURSUS : 1/2 BDD
 KOD MATA PELAJARAN : BDA1052



RAJAH S3(c)

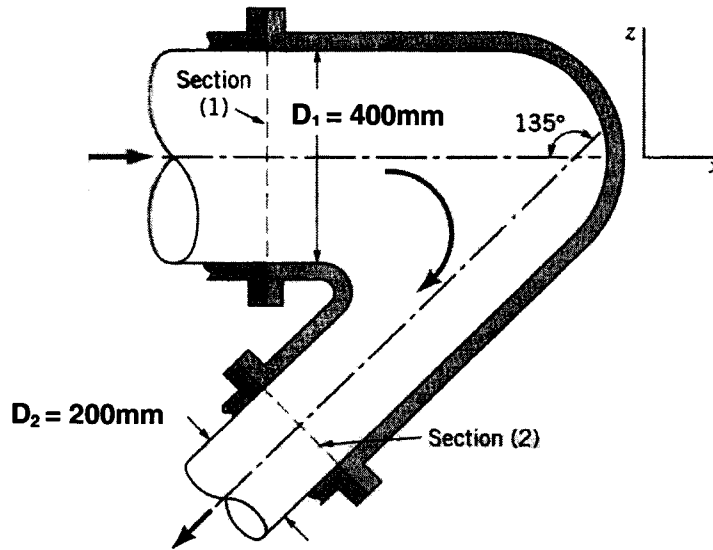


RAJAH S4(b)

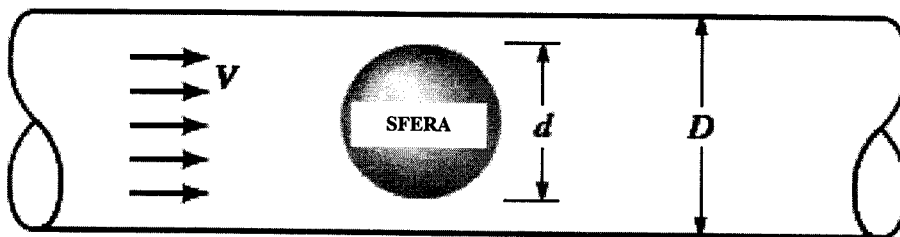
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2008/2009
MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR 1

KURSUS : 1/2 BDD
KOD MATA PELAJARAN : BDA1052



RAJAH S5(b)



RAJAH S6(b)