

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EAH 222/3 Asas Mekanik Bendalir

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN (9) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) soalan semuanya. Jawab LIMA (5) soalan sahaja.
3. Semua soalan mengandungi markah yang sama.
4. Semua jawapan MESTILAH dimulakan di muka surat yang baru.
5. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang anda jawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

1. [a] Belon kajicuaca yang diisi gas perlu mengembang di angkasa dengan garis pusat 15m pada ketinggian 20km di bawah tekanan mutlak 5500 Pa dan suhu -15°C . Jika tiada tegasan dikenakan kepada belon, berapakah isipadu gas mesti ditambah pada aras bumi yang mempunyai tekanan mutlak 101 kPa dan suhu 15°C ?
- (10 markah)
- [b] Berikan takrif untuk DUA (2) daripada istilah berikut:-
- [i] Proses sesuhu
 - [ii] Adiabatik
 - [iii] Tekanan wap ketepuan
 - [iv] Modulus pukal elastik
- (4 markah)
- [c] Hitung ketumpatan udara apabila tekanan mutlak 150 kPa dan suhu 45°C . (Malar gas $R = 187 \text{ J/kg K}$).
- (6 markah)
2. [a] Terbitkan persamaan untuk menunjukkan keamatan tekanan pada suatu titik di dalam bendalir yang diam adalah sama dalam semua arah. (Gunakan prisma kecil).
- (8 markah)
- [b] Sepuluh kilometer di bawah permukaan laut, tekanannya ialah 97.5 MPa. Tentukan berat tentu air laut pada kedalaman ini jika berat tentu air laut pada permukaannya 10.06 kN/m^3 dan purata modulus pukal elastik 2.36 Pa. Anggap graviti g tidak berubah.
- (6 markah)
- [c] Jasad berbentuk selinder bergaris pusat 100mm dan panjang 0.2m, meluncur tegak ke bawah di dalam tiub selinder yang bergaris pusat 100.4mm. Ruang di antara jasad selinder dan dinding tiub diisikan minyak dengan kelikatan dinamik 1.5 Ns/m^2 . Tentukan halaju jatuh jasad jika beratnya 20 N.
- (6 markah)

...3/-

3. [a] Nyatakan TIGA (3) faktor yang perlu diberi pertimbangan dalam merekabentuk manometer.

(6 markah)

- [b] Satu selinder mengandungi bendalir pada tekanan tolok 400 kN/m^2 . Nyatakan tekanan ini dalam bentuk turus (a) air (ketumpatan 1000 kg/m^3), (b) Merkuri (ketumpatan relatif 13.6).

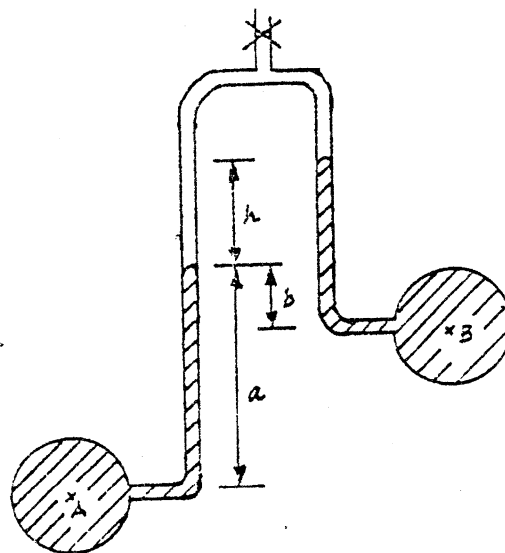
Berapakah tekanan mutlak di dalam selinder jika tekanan atmosfera 101.3 kN/m^2 ?

(7 markah)

- [c] Satu tiub-U terbalik mempunyai bentuk seperti di dalam gambar rajah 1, digunakan untuk menyukat perbezaan tekanan di antara dua titik A dan B di dalam saluran paip air condong.

Hitung perbezaan tekanan di antara A dan B jika pada sebelah atas manometer diisi dengan udara.

(7 markah)



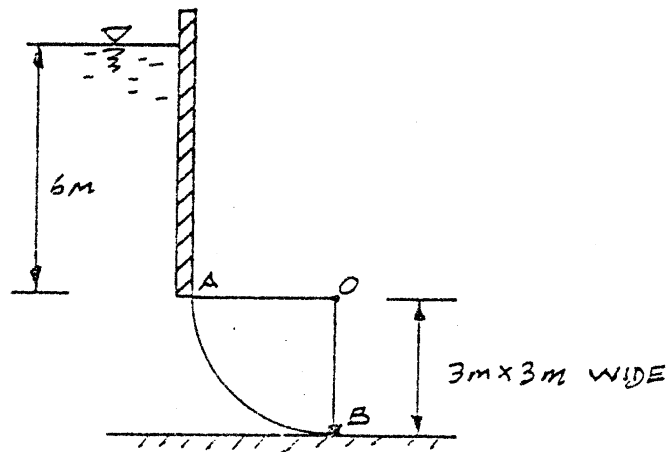
$$\begin{aligned} h &= 0.7 \text{ m} \\ a &= 0.3 \text{ m} \\ b &= 0.25 \text{ m} \end{aligned}$$

Gambar rajah 1

... 4/-

4. [a] Tentukan magnitud dan garis tindakan komponen mendatar dan tegak, untuk daya yang bertindak ke atas pintu air berjejarian dengan jejari 3 meter dan lebar 3 meter apabila tepi bahagian atasnya berukuran 6 meter di bawah paras permukaan.

(10 markah)



Gambar rajah 2

- [b] Boya selinder bergaris pusat 1.20 meter dengan ketinggian 2 meter mempunyai jisim 800 kg. Tunjukkan boya tidak akan terapung dengan paksinya tegak di dalam air laut ketumpatan 1025 Kg/m^3 .

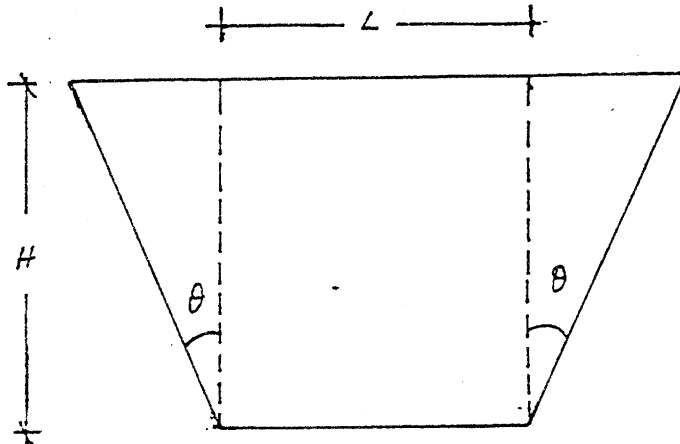
Jika satu rantai tegak diikat pada dasar boya, cari tarikan yang perlu untuk menentukan boya tegak. Pusat graviti boya ialah 1 meter dari dasarnya.

(10 markah)

...5/-

5. [a] Dari prinsip-prinsip pertama, tunjukkan yang kadar alir teori (Q) melalui takuk trapezoid seperti dalam gambar rajah 3 adalah

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2g} H^{3/2} \left(L + \frac{4H}{5} \tan \theta \right)$$



Gambar rajah 3 - Keratan rentas takuk

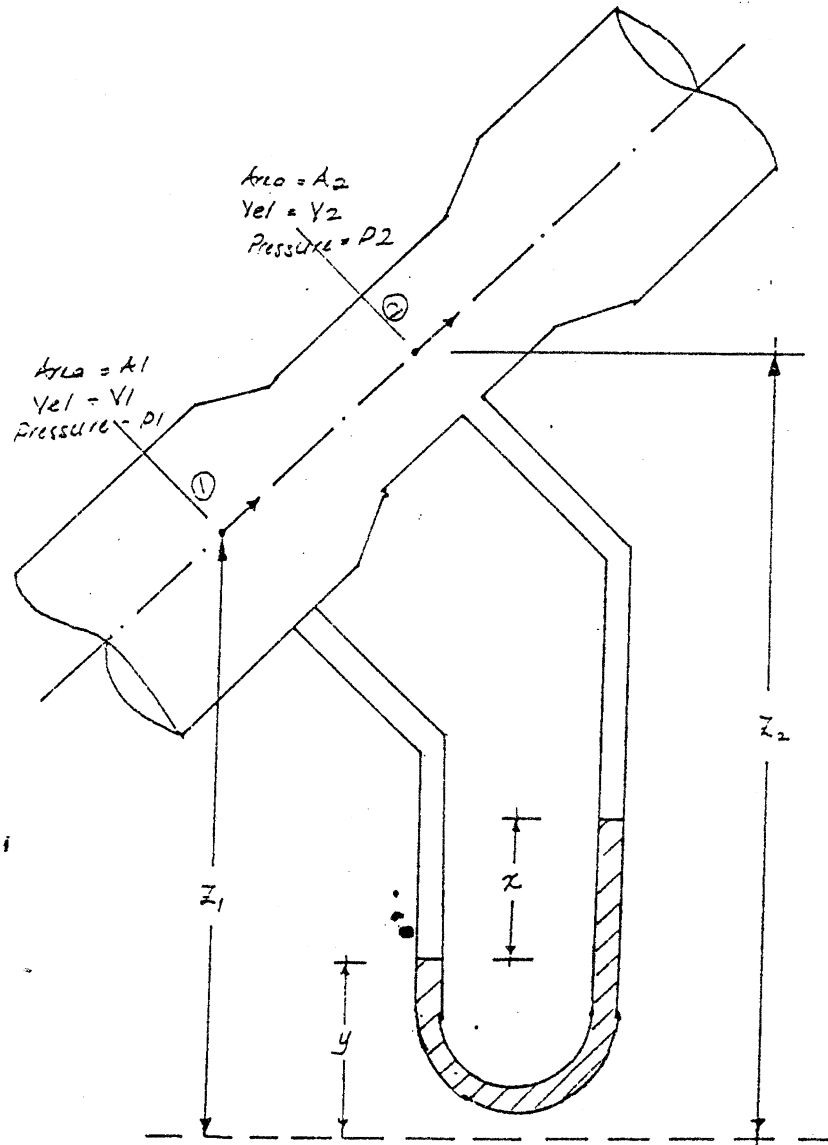
[12 markah]

- [b] Terangkan kenapa ungkapan itu perlu diubahsuai dalam praktik. [4 markah]
- [c] Kadar alir yang mengalir untuk suatu takuk adalah $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ apabila aras air 30 cm atas aras bendul. Jika pekali kadar alir adalah 0.65 dan $\theta = 30^\circ$, peroleh lebar takuk yang diperlukan. [4 markah]
6. [a] Peroleh ungkapan untuk kadar alir air yang mengalir melalui venturi condong sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar rajah 4. Jikalau suatu manometer U-tiub digunakan untuk mengukur perbezaan tekanan, tunjukkan yang bacaan tolok adalah sama untuk sesuatu kadar alir dan ianya tidak bergantung kepada kecondongan meter tersebut. [15 markah]

...6/-

6. [b] Suatu meter venturi menegak mengukur aliran minyak yang graviti tentunya 0.82 mempunyai jalan masuk yang garis pusatnya 125 mm dan kerongkongan yang garis pusatnya 50 mm. Terdapat tolok-tolok tekanan di jalan masuk dan kerongkongan dan terletak 300 mm dari aras jalan masuk. Jikalau pekali meter itu adalah 0.97, peroleh kadar alir dalam m^3/s apabila perbezaan tekanan ialah 27.5 kN/m^2 .

[5 markah]



Gambar rajah 4

...7/-

7. [a] Air dikeluarkan secara tangen daripada pemercik putaran. Pemercik putaran itu terdiri daripada dua muncung di hujung yang berlawanan sesuatu cabang yang panjangnya $L = 0.6 \text{ m}$ dan dipangsikan di tengahnya (Gambar rajah 5). Kelajuan kadar alir nisbi kepada muncung V ialah 6 m/s dan garis pusat d untuk setiap muncung ialah 12.5 mm .

[i] Peroleh torque yang dikenakan apabila cabang itu tidak bergerak.

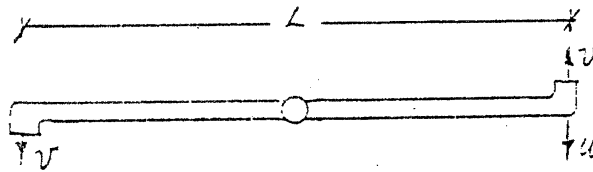
[4 markah]

[ii] Peroleh ungkapan untuk kerja terlaku untuk sesaat dan kecekapan alat apabila cabang itu dibenarkan berputar dengan kelajuan persisian U .

[4 markah]

[iii] Jikalau kelajuan kadar alir nisbi kepada muncung masih 6 m/s , apakah nilai U untuk kuasa maksimum dan kerja terlaku untuk sesaat dan kecekapan untuk situasi tersebut?

[4 markah]

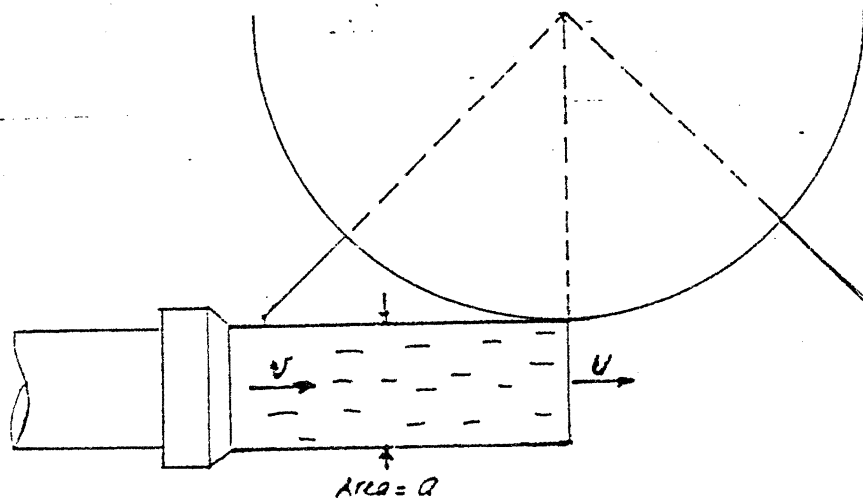


Gambar rajah 5

...8/-

7. [b] Untuk suatu roda air lajak bawah sebagaimana dalam Gambar rajah 6, luas keratan rentas "a" arus yang mengetuk satu siri ram plat jejarian roda ialah 0.1 m^2 , kelajuan "v" arus ialah 6 m/s dan $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$. Kelajuan U ram ialah 3 m/s . Andaikan garis pusat roda adalah luas, peroleh daya P yang dikenakan di siri ram oleh arus, kerja berlaku untuk sesaat dan kecekapan hidraulik.

[8 markah]



Gambar rajah 6 - Rajah hentaman jet kepada roda air lajak

8. [a] Udara akan dialirkan melalui paip yang mempunyai garis pusat 60 cm dengan kelajuan purata 1.8 m/s .

Apakah keratan rentas paip yang hendak digunakan untuk air yang mempunyai kelajuan 1.1 m/s untuk Nombor Reynolds yang sama.

$$\text{Andaikan } \nu \text{ untuk udara} = 1.49 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$\nu \text{ untuk air} = 1.13 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

[5 markah]

...9/-

8. [b] Air mengalir melalui satu bahagian-T dalam suatu sistem paip yang mendatar. Garis pusat batang paip ialah 0.30 m dan dicabang batang paip adalah 0.18 m dan 0.23 m. Jikalau air mengalir memasuki batang paip tersebut dengan kelajuan 5 m/s dan tekanan dicabang ialah 140 kN/m^2 , peroleh magnitud dan arah daya di bahagian-T apabila air yang mengalir keluar adalah sama di kedua-dua cabang (andaikan $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$).

[15 markah]

- oooo000oooo -