

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/1997**

April 1997

IKK 203/4 - OPERASI UNIT I

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat (termasuk dua salinan Lampiran) yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Bincangkan tentang

- (a) kepala sedutan positif net di dalam satu sistem paip yang mengandungi pam. (20 mark)
- (b) gerakan zarah menerusi bendalir. (20 mark)
- (c) kerugian geseran di dalam suatu sistem paip. (20 mark)
- (d) Teorem Buckingham dalam analisis dimensi. (20 mark)
- (e) aliran terkembang sempurna. (20 mark)

2. (a) Suatu bendalir yang mempunyai ketumpatan dan kelikatan 56.20 lb/ft^3 dan 0.13 cP masing-masing adalah dipamkan menerusi satu paip bergarispusat 2 in ke suatu titik discas 30 ft ke atas pam itu. Tekanan sedutan pam ialah 1.5 lb/ft^2 , manakala tekanan di titik discas ialah 3.5 lb/ft^2 . Pam itu boleh membekalkan $65 \text{ ft}^3/\text{lb}$ bendalir menerusi paip. Jika halaju bendalir ialah 10 ft/s , apakah nilai kerugian geseran di sepanjang paip ini? (50 mark)

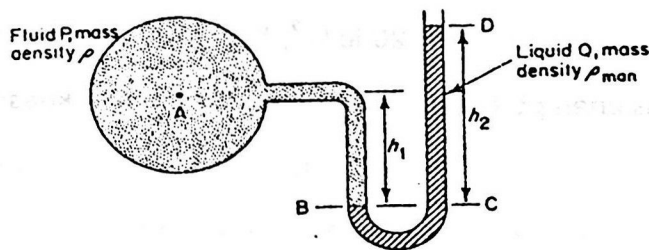
- (b) Suatu bendalir yang mempunyai ketumpatan dan kelikatan 55 lb/ft^3 dan 0.13 cP masing-masing adalah mengalir menerusi dua bahagian paip bergarispusat berturutan. Halaju purata di bahagian a ialah 1.0 m/s dan diameter garispusat paip ialah 15 cm . Diameter garispusat di bahagian b ialah 7 cm . Kirakan

- i) halaju purata di bahagian b
- ii) kadar aliran volumetrik
- iii) kadar aliran jisim, dan
- iv) halaju jisim di kedua-dua bahagian.

(50 markah)

3. (a) Suatu manometer tiub-U seperti ditunjukkan adalah digunakan untuk mengukur tekanan tolok bagi satu bendalir yang berketumpatan $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$. Jika ketumpatan cecair di dalam tiub-U ialah $13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, apakah tekanan tolok di A jika

- i) $h_1 = 0.5 \text{ m}$ dan $D = 0.9 \text{ m}$ ke atas BC,
- ii) $h_1 = 0.1 \text{ m}$ dan $D = 0.2 \text{ m}$ ke bawah BC?



(30 markah)

- (b) Suatu cecair organik yang berketumpatan 76 lb/ft^3 dan kelikatan 0.12 cP mengalir menerusi satu paip keluli mendatar 4.5 in dan panjangnya 1000 ft . Kadar aliran volumetrik ialah 40 gal/min . Apakah kuasakuda yang dikehendaki untuk tujuan ini?

(70 markah)

4. (a) Bincangkan tentang proses pencampuran. (30 markah)

- (b) Suatu cecair yang berketumpatan 62.0 lb/ft^3 dan kelikatan 0.20 cP adalah dipamkan ke bahagian atas suatu tangki penyimpanan yang terbuka kepada atmosfera pada kadar aliran volumetrik 120 gal/min pada 60°F . Titik discas paip ialah 60 ft ke atas pam tersebut. Panjang setara paip keluli lurus dari pam ke tangki itu ialah 200 ft . Jika garispusat paip ialah 2.5 in dan tekanan di sedutan pam ialah 20 lb/in^2 , hitungkan tekanan di sisi discas pam. Jika keefisienan pam ialah 70 peratus, apakah nilai kuasakudanya?

(70 markah)

5. (a) Bincangkan tentang tujuan penyambung dan pasangan. (15 markah)

- (b) Ceritakan salah satu proses aliran bendalir termampatkan. (20 markah)

- (c) Kadar aliran suatu cecair yang berketumpatan 1.2 g/cm^3 di dalam satu paip yang bergarispusat 150 mm, adalah disukat dengan satu meter venturi. Garispusat kerongkongan venturi itu ialah 50 mm. Apabila kejatuhan tekanan menyeberangi meter itu ialah 1800 N/m^2 , kadar aliran ialah 3.0 kg/s . Apakah nilai koefisien meter venturi itu?

(65 markah)

6. (a) Bermula dengan hukum am penghancuran bahan, terbitkan persamaan Kick dan persamaan Rittinger bagi proses penghancuran.

(25 markah)

- (b) Terbitkan satu model matematik yang menunjukkan perkaitan antara kesan garispusat penggelek, garispusat zarah, renggangan penggelek dan pekali geseran dalam proses penghancuran bahan.

(25 markah)

- (c) Kira saiz penggelek yang diperlukan untuk menghasilkan zarah bergarispusat 2.5 cm dari suapan bergarispusat 7.5 cm. Andaikan $\mu = 0.35$.

(25markah)

- (d) Lakarkan graf % berat < X melawan X bagi penapisan tak unggul untuk suapan, limpahan dan aliran bawah. Beri keterangan di dalam graf itu mengenai ketidakunggulan itu.

(25 markah)

To convert from	To	Multiply by†
acre	ft ²	43,560•
	m ²	4,046.85
atm	N/m ²	1.01325• × 10 ⁵
	lb _f /in. ²	14.696
Avogadro number	particles/g mol	6.022169 × 10 ²³
	ft ³	5.6146
barrel (petroleum)	gal (U.S.)	42•
	m ³	0.15899
bar	N/m ²	1• × 10 ⁵
	lb _f /in. ²	14.504
Boltzmann constant	J/K	1.380622 × 10 ⁻²³
Btu	cal _{IT}	251.996
	ft-lb _f	778.17
	J	1,055.06
	kWh	2.9307 × 10 ⁻⁴
Btu/lb	cal _{IT} /g	0.55556
Btu/lb-°F	cal _{IT} /g-°C	1•
Btu/ft ² -h	W/m ²	3.1546
Btu/ft ² -h-°F	W/m ² -°C	5.6783
Btu-ft/ft ² -h-°F	W-m/m ² -°C	1.73073
cal _{IT}	Btu	3.9683 × 10 ⁻³
	ft-lb _f	3.0873
cal	J	4.1868•
	J	4.184•
cm	in.	0.39370
cm ³	ft	0.0328084
	ft ³	3.531467 × 10 ⁻⁵
cP (centipoise)	gal (U.S.)	2.64172 × 10 ⁻⁴
	kg/m-s	1• × 10 ⁻³
	lb/ft-h	2.4191
	lb/ft-s	6.7197 × 10 ⁻⁴
cSt (centistoke)	m ² /s	1• × 10 ⁻⁶
faraday	C/g mol	9.648670 × 10 ⁴
ft	m	0.3048•
	Btu	1.2851 × 10 ⁻³
ft-lb _f	cal _{IT}	0.32383
	J	1.35582
ft-lb _f /s	Btu/h	4.6262
	hp	1.81818 × 10 ⁻³
ft ² /h	m ² /s	2.581 × 10 ⁻⁵
	cm ² /s	0.2581
ft ³	cm ³	2.8316839 × 10 ⁴
	gal (U.S.)	7.48052
ft ³ -atm	l	28.31684
	Btu	2.71948
ft ³ /s	cal _{IT}	685.29
	J	2.8692 × 10 ³
gal (U.S.)	gal (U.S.)/min	448.83
	ft ³	0.13368
gravitational constant	in. ³	231•
	N-m ² /kg ²	6.673 × 10 ⁻¹¹
gravity acceleration, standard	m/s ²	9.80665•
	min	60•
h	s	3,600•
	Btu/h	2,544.43
hp	kW	0.74570
	cm	2.54•
in.	cm ³	16.3871
	erg	1• × 10 ⁷
in. ³	ft-lb _f	0.73756
	lb	2.20462
J	Btu	3,412.1
	m ³	1• × 10 ⁻³
kg	kg	0.45359237•
	kg/m ³	16.018
kWh	g/cm ³	0.016018
l	N/m ²	6.89473 × 10 ³
	kg mol/m ² -s	1.3652 × 10 ⁻³
lb	g mol/cm ² -s	1.3652 × 10 ⁻⁴
	m/s	2.997925 × 10 ⁸
lb/ft ³	ft	3.280840
	in.	39.3701
lb _f /in. ²	ft ³	35.3147
	gal (U.S.)	264.17
lb mol/ft ² -h	dyn	1• × 10 ⁵
	lb _f	0.22481
light, speed of	lb _f /in. ²	1.4498 × 10 ⁻⁴
	J-s	6.626196 × 10 ⁻³⁴
m	percent alcohol by volume	0.5
m ³	kg	1,016
	lb	2,240•
nt	lb	2,000•
	kg	1,000•
	lb	2,204.6
	ft	3•
	m	0.9144•

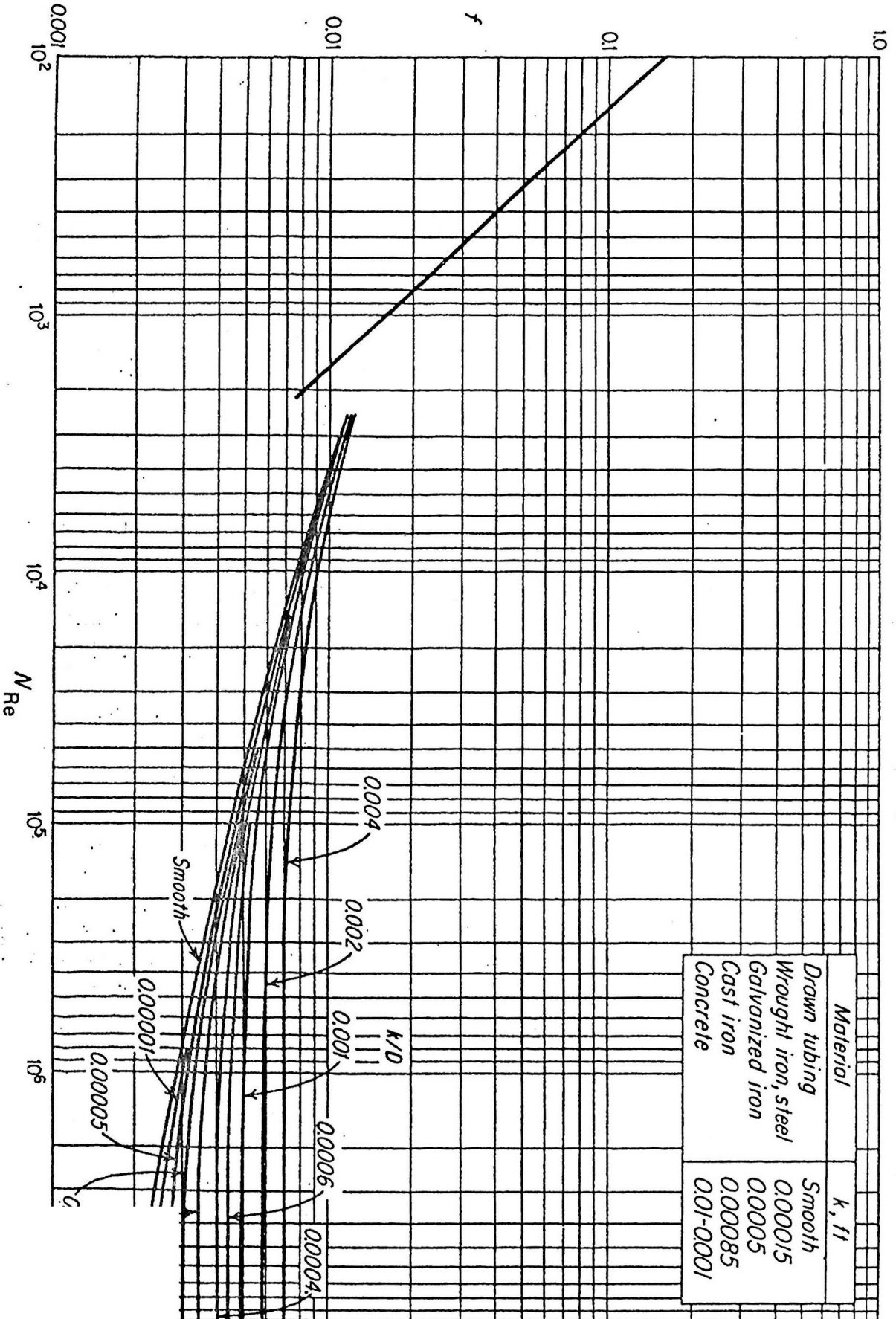


FIGURE
Friction-factor chart.

