

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 satu pam. (20 markah)
- (b) gerakan zarah menerusi bendalir. (20 markah)
- (c) kerugian geseran di dalam suatu sistem paip. (20 markah)
- (d) Teorem Buckingham dalam analisis dimensi. (20 markah)
- (e) aliran terkembang sempuma. (20 markah)

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 yang bergarispusat 2 in ke suatu titik discas 30 ft ke atas pam itu. Tekanan di sedutan pam ialah $1.5 \text{ lb}_f/\text{ft}^2$, manakala tekanan di titik discas ialah $3.5 \text{ lb}_f/\text{ft}^2$. Pam itu boleh membekalkan $65 \text{ ft-lb}_f/\text{lb}$ bendalir menerusi paip. Jika halaju bendalir ialah 10 ft/s , apakah nilai kerugian geseran di sepanjang paip ini? (50 markah)

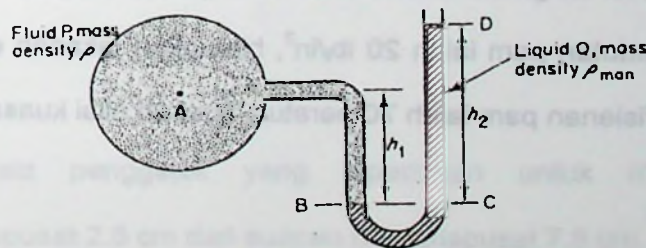
- (b) Suatu bendalir yang mempunyai ketumpatan dan kelikatan 55 lb/ft^3 dan 0.15 cP masing-masing adalah mengalir menerusi dua bahagian paip yang bergarispusat berlainan. Halaju purata di bahagian a ialah 1.0 m/s dan garispusat paip ialah 15 cm . Garispusat di bahagian b ialah 7 cm . Kirakan

- 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
barrel (petroleum)	ft ³	5.6146
	gal (U.S.)	42•
bar	m ³	0.15899
	N/m ²	1• × 10 ⁵
Boltzmann constant	lb _f /in. ²	14.504
	J/K	1.380622 × 10 ⁻²³
Btu	cal _{IT}	251.996
	ft-lb _f	778.17
Btu/lb	J	1,055.06
	kWh	2.9307 × 10 ⁻⁴
Btu/lb-°F	cal _{IT} /g	0.55556
Btu/ft ² -h	cal _{IT} /g-°C	1•
Btu/ft ² -h-°F	W/m ²	3.1546
Btu-ft/ft ² -h-°F	W/m ² -°C	5.6783
cal _{IT}	W-m/m ² -°C	1.73073
cal	Btu	3.9683 × 10 ⁻³
	ft-lb _f	3.0873
cm	J	4.1868•
	J	4.184•
cm ³	in.	0.39370
	ft	0.0328084
cP (centipoise)	ft ³	3.531467 × 10 ⁻⁵
	gal (U.S.)	2.64172 × 10 ⁻⁴
cSt (centistoke)	kg/m-s	1• × 10 ⁻³
	lb/ft-h	2.4191
faraday	lb/ft-s	6.7197 × 10 ⁻⁴
	m ² /s	1• × 10 ⁻⁶
ft	C/g mol	9.648670 × 10 ⁴
	m	0.3048•
ft-lb _f	Btu	1.2851 × 10 ⁻³
	cal _{IT}	0.32383
ft-lb _f /s	J	1.35582
	Btu/h	4.6262
ft ² /h	hp	1.81818 × 10 ⁻³
	m ² /s	2.581 × 10 ⁻³
ft ³	cm ² /s	0.2581
	cm ³	2.8316839 × 10 ⁴
ft ³ -atm	gal (U.S.)	7.48052
	l	28.31684
ft ³ /s	Btu	2.71948
	cal _{IT}	685.29
gal (U.S.)	J	2.8692 × 10 ³
	gal (U.S.)/min	448.83
gravitational constant	ft ³	0.13368
	in. ³	231•
gravity acceleration, standard	N-m ² /kg ²	6.673 × 10 ⁻¹¹
	m/s ²	9.80665•
h	min	60•
	s	3,600•
hp	Btu/h	2,544.43
	kW	0.74570
in.	cm	2.54•
	cm ³	16.3871
in. ³	erg	1• × 10 ⁷
	ft-lb _f	0.73756
J	lb	2.20462
	Btu	3,412.1
kg	m ³	1• × 10 ⁻³
	kg	0.45359237•
kWh	kg/m ³	16.018
	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 ³ -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
	kg	1,016
m ³	lb	2,240•
	lb	2,000•
N	kg	1,000•
	lb	2,204.6
N/m ²	ft	3•
	m	0.9144•
Planck constant	ft	
	m	
proof (U.S.)		
ton (long)		
ton (short)		
ton (metric)		
yd		

† Values that end in • are exact, by definition.

Account	Amount	Description	Balance
1000	1000.00	Initial deposit	1000.00
1001	500.00	Withdrawal	500.00
1002	250.00	Withdrawal	250.00
1003	100.00	Withdrawal	150.00
1004	75.00	Withdrawal	75.00
1005	50.00	Withdrawal	25.00
1006	25.00	Withdrawal	0.00
1007	0.00	Interest	0.00
1008	0.00	Interest	0.00
1009	0.00	Interest	0.00
1010	0.00	Interest	0.00
1011	0.00	Interest	0.00
1012	0.00	Interest	0.00
1013	0.00	Interest	0.00
1014	0.00	Interest	0.00
1015	0.00	Interest	0.00
1016	0.00	Interest	0.00
1017	0.00	Interest	0.00
1018	0.00	Interest	0.00
1019	0.00	Interest	0.00
1020	0.00	Interest	0.00
1021	0.00	Interest	0.00
1022	0.00	Interest	0.00
1023	0.00	Interest	0.00
1024	0.00	Interest	0.00
1025	0.00	Interest	0.00
1026	0.00	Interest	0.00
1027	0.00	Interest	0.00
1028	0.00	Interest	0.00
1029	0.00	Interest	0.00
1030	0.00	Interest	0.00
1031	0.00	Interest	0.00
1032	0.00	Interest	0.00
1033	0.00	Interest	0.00
1034	0.00	Interest	0.00
1035	0.00	Interest	0.00
1036	0.00	Interest	0.00
1037	0.00	Interest	0.00
1038	0.00	Interest	0.00
1039	0.00	Interest	0.00
1040	0.00	Interest	0.00
1041	0.00	Interest	0.00
1042	0.00	Interest	0.00
1043	0.00	Interest	0.00
1044	0.00	Interest	0.00
1045	0.00	Interest	0.00
1046	0.00	Interest	0.00
1047	0.00	Interest	0.00
1048	0.00	Interest	0.00
1049	0.00	Interest	0.00
1050	0.00	Interest	0.00



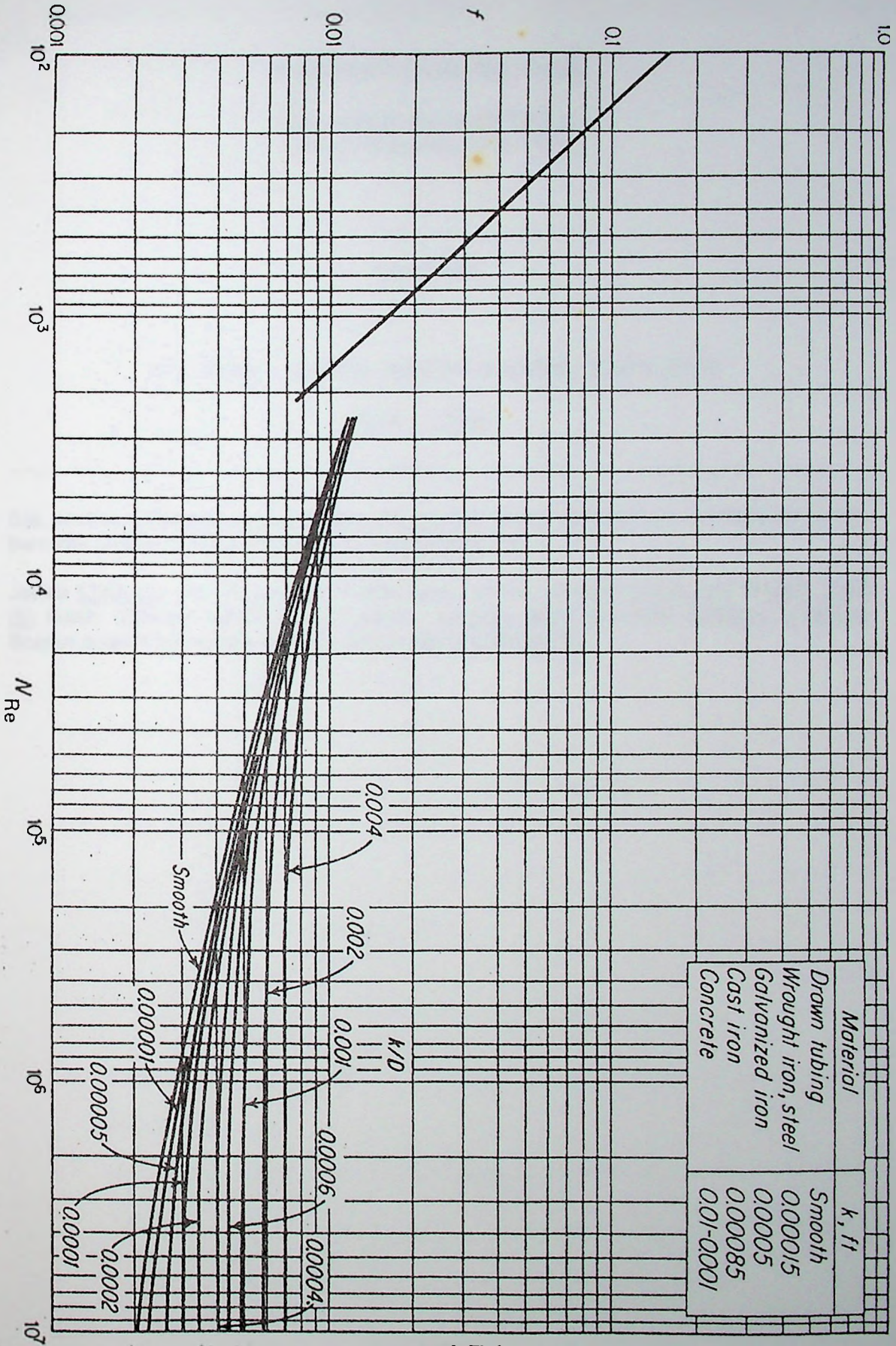


FIGURE
Friction-factor chart.

