

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1987/88

IKK 203/4 - Operasi Unit I

Tarikh: 9 April 1988 Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

Jawab 5(LIMA) soalan.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi enam soalan dan
8 mukasurat bercetak.

...2/-

1. Suatu larutan yang bergraviti spesifik $60^{\circ}\text{F}/60^{\circ}\text{F} = 1.84$ akan dipamkan dari suatu tangki simpanan ke suatu tangki overhead. Titik discas ialah 50 ft ke atas paras cecair di dalam tangki simpanan. Garis sedutan dan discas pam mempunyai luas keratan rentas masing-masing 0.0513 ft^2 dan 0.0233 ft^2 . Keefisienan pam ialah 60%. Halaju di garis sedutan ialah 3 ft/s. Kerugian geseran di dalam seluruh sistem paip ialah $10 \text{ ft-lb}_f/\text{lb}$. Apakah tekanan mesti pam itu mengembang, dalam lb_f/in^2 ? Apakah kuasakuda pam?

(100/100)

2. (a) Berikan 5 langkah yang digunakan dalam Teorem Buckingham untuk analisis dimensi.

(25/100)

- (b) Suatu larutan organik pada 20°C mengalir di dalam suatu paip licin mendatar panjangnya 10 m. Garispusat paip ialah 3.5 cm, dan kadar aliran volumetrik ialah $q=1.5 \text{ liter/s}$. Pada 20°C , ketumpatan larutan itu ialah $\rho=0.935 \text{ g/cm}^3$, dan kelikatannya $\mu=1.95 \text{ cP}$ (atau $1.95 \times 10^{-2} \text{ g/cm-s}$). Apakah perbezaan tekanan yang dikehendaki?

(75/100)

3. (a) Bincangkan tentang hela dinding dan hela bentuk.

(20/100)

- (b) Dalam gerakan zarah menerusi bendalir di bawah daya graviti, ketiga-tiga daya yang menekan ke atas zarah itu ialah:

$$\text{daya graviti: } F_e = mg \text{ ; daya mengapung: } mg\rho/\rho_p$$

$$\text{daya hela: } F_D = C_D u^2 \rho A_p / 2$$

Jika jisim zarah itu ialah m , apakah halaju terminalnya?

(25/100)

...3/-

(c) Suatu tangki simpanan sfera bergarispusat 15 ft akan ditenggekan di luar beberapa kaki ke atas tanah. Dikehendaki merekabentuk suatu sokongan untuk tangki itu agar ia tidak akan digerakkan oleh angin yang berhalaju 20 batu sejam. Jika suhu dan tekanan udara ialah 70⁰F dan 1 atm. Apakah jumlah daya yang bertindak ke atas tangki itu? Ketumpatan dan ketikatan udara ialah 0.075 lb/ft³ dan 0.018 cP masing-masing. 1 batu=5280 ft. $g_c=32.17 \text{ ft-lb/lb}_f\text{-s}^2$.

(55/100)

4. Suatu rotameter mempunyai garispusat 25 mm di bahagian atas dan 20 mm di dasarnya. Tingginya rotameter itu ialah 0.35 m. Garispusat pengapung ialah 20 mm dan graviti spesifiknya 4.80. Isipadu pengapung ialah 6.6 cm³. Jika koefisien rotameter $C_R=0.85$ dan kadar aliran volumetrik bagi air pada 60⁰F ialah 95 cm³/s, apakah tingginya pengapungitu akan menjadi?

Ketumpatan air pada 60⁰F ialah 1000 kg/m³.

Diberi: $C_f^2(-\Delta p)S_f = m_f g(1-\rho/\rho_f)$

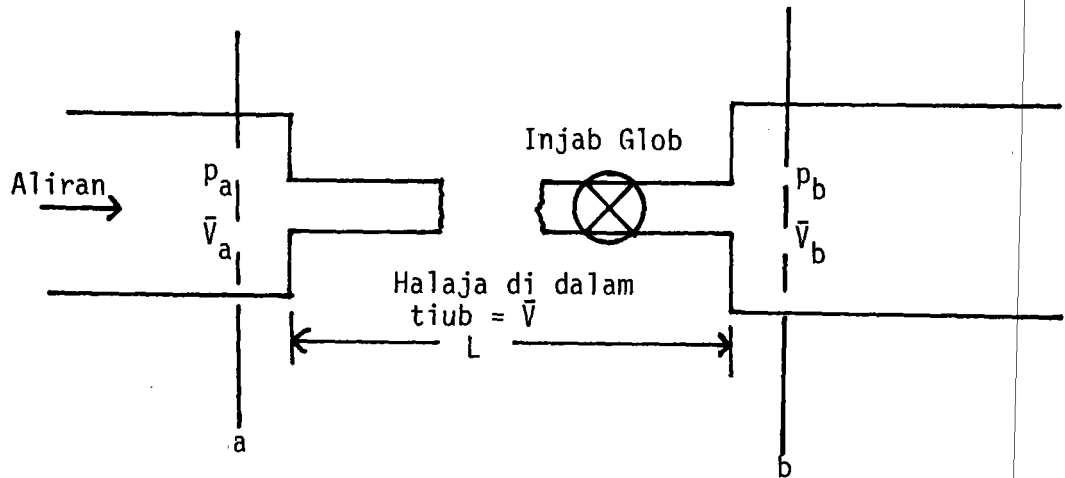
$$U_a = C_1 \left[2(-\Delta p/\rho)/(S_a^2/S_b^2-1) \right]^{1/2}$$

dan $C_R = C_1/C_f$

(100/100)

...4/-

5. (a) Bagi sistem aliran seperti ditunjukkan dalam rajah berikut, tuliskan Persamaan Bernoulli selengkap mungkin di antara stesyen a dan b.



(20/100)

- (b) Untuk suatu gas unggul dalam proses isentropik, $p\rho^{-\gamma} = \text{malar}$. Terbitkan suatu persamaan untuk halaju akustik bagi gas unggul. Diberi $pM = \rho RT$, $a = \left[g_c \left(\frac{dp}{d\rho} \right)_s \right]^{\frac{1}{2}}$

(15/100)

- (c) Ceritakan tentang fenomenon pembendaliran.

(25/100)

- (d) Apakah tujuan pengadukan?

(20/100)

- (e) Bincangkan tentang pembentukan dan pencegahan vorkets dalam proses pencampuran.

(20/100)

...5/-

6. Jawab 3(tiga) bahagian sahaja.

- (a) Jelaskan tentang halaju genting bagi suatu penghancur bebola.
- (b) Beri penjelasan mengenai lima faktor yang mempengaruhi saiz hasilan dari suatu penghancur bebola.
- (c) Terbitkan hukum Kick dan hukum Rittinger bagi proses penghancuran.
- (d) Terbitkan satu model matematik yang menunjukkan kesan garis pusat penggelek dan garispusat zarah dalam proses penghancuran.
- (e) Hasilkan satu persamaan bagi kecekapan penapisan berdasarkan pecahan jisim suapan, limpahan dan aliran bawah yang saiznya kurang dari saiz potongan.

(100/100)

...6/-

LAMPIRAN

conversion factors

Quantity	Symbol	Factor
Density	ρ	$1 \text{ lb}_f/\text{ft}^3 = \frac{1}{62.428} \text{ g/cm}^3$ $1 \text{ g/cm}^3 = 62.428 \text{ lb}_f/\text{ft}^3$
Heat	Q	$1 \text{ Btu}/1 \text{ cal} \ddagger = 251.996$
Length	L	$1 \text{ yd} \ddagger 1 \text{ m} = 3,600/3,937 \ddagger$ $1 \text{ in.}/1 \text{ cm} = 2.54$ $1 \text{ ft}/1 \text{ cm} = 30.48$
Mass	m	$1 \text{ lb} \ddagger 1 \text{ g} = 453.5924277 \ddagger$
Mechanical energy	E_m	$1 \text{ joule}/1 \text{ erg} = 10^7 \ddagger$
Mechanical equivalent of heat	J	$1 \text{ joule}/1 \text{ wattsec} = 1 \ddagger$ $1 \text{ cal} \ddagger /1 \text{ joule} = 4.1873$ $1 \text{ Btu}/1 \text{ ft-lb}_f = 778.26$
Newton's-law conversion factor	g_c	$1 \text{ kw hr}/1 \text{ Btu} = 3,412.75$ $1 \text{ g force-sec}^2/1 \text{ g-cm} = 980.665 \ddagger$ $1 \text{ lb}_f\text{-sec}^2/1 \text{ ft-lb} = 32.174$
Pressure	p	$1 \text{ atm} = 14.696 \text{ lb}_f/\text{in.}^2$ $1 \text{ atm}/1 \text{ mm Hg} \S = 760 \ddagger$ $1 \text{ atm}/1 \text{ in. Hg} \S = 29.92$
Power	P	$1 \text{ hp} = 550 \ddagger \text{ ft-lb}_f/\text{sec}$ $1 \text{ hp}/1 \text{ kw} = 0.74548$
Specific heat	c	$1 \text{ cal}/(\text{g})(^\circ\text{C}) = 1 \ddagger$ $1 \text{ Btu}/(\text{lb})(^\circ\text{F}) = 1 \ddagger$
Temperature difference	ΔT	$1^\circ\text{C}/1^\circ\text{F} = 1.8 \ddagger$
Viscosity	μ	$1 \text{ centipoise} = 6.72 \times 10^{-4} \text{ lb}_f/\text{ft-sec}$ $1 \text{ centipoise} = 2.42 \text{ lb}_f/\text{ft-hr}$
Volume	V	$1 \text{ centipoise} = 2.089 \times 10^{-4} \text{ lb}_f\text{-sec}/\text{ft}^2$ $1 \text{ ft}^3/1 \text{ liter} = 28.316$ $1 \text{ U.S. gal}/1 \text{ m}^3 = 2.31 \ddagger$ $1 \text{ ft}^3/1 \text{ gal} = 7.48 \ddagger$

\ddagger International steam-table (IT) calorie.
 \ddagger Exact value, by definition.
 \S At density of 13.5951 g/cm³.

LAMPIRAN

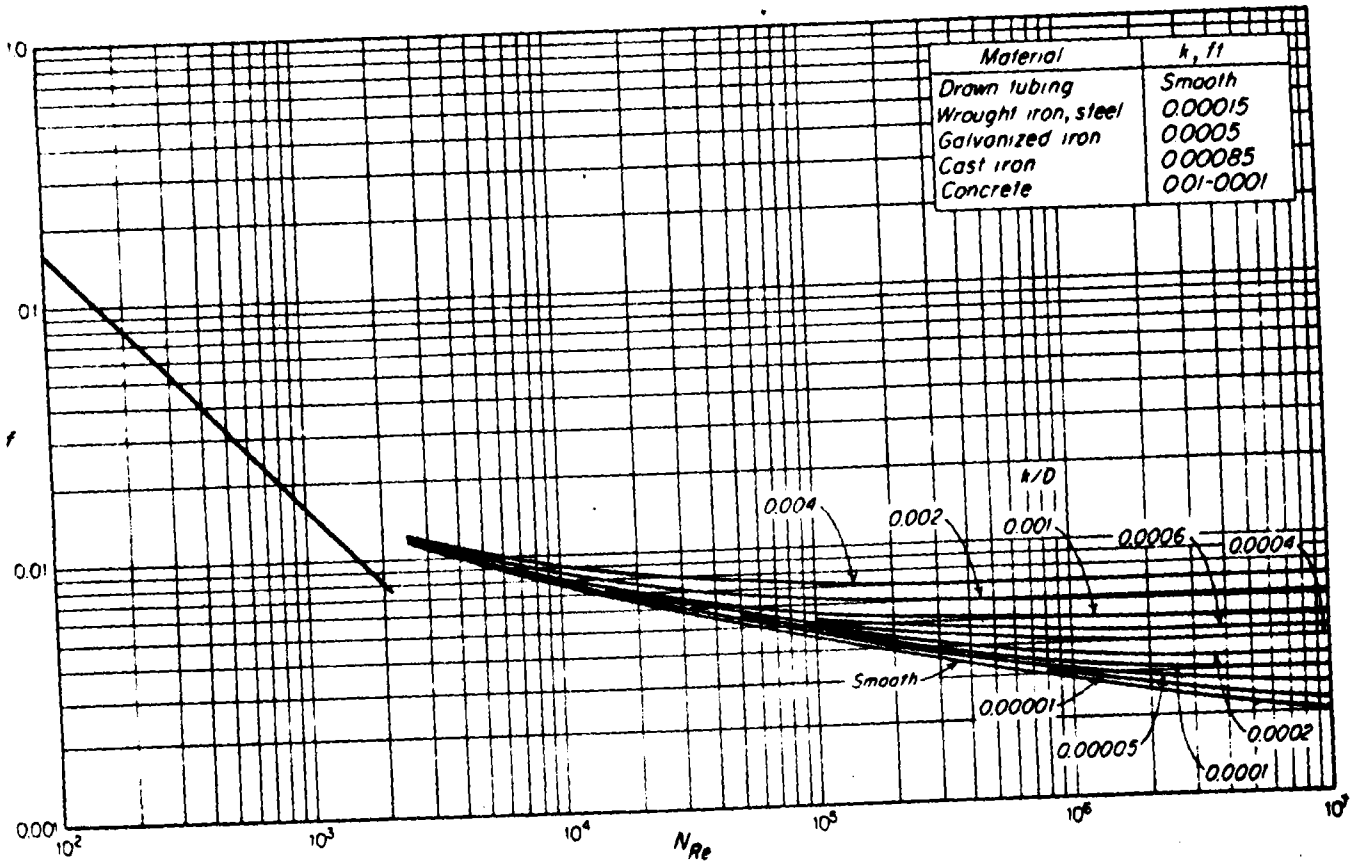


Figure Friction-factor chart.

...8/-

LAMPIRAN

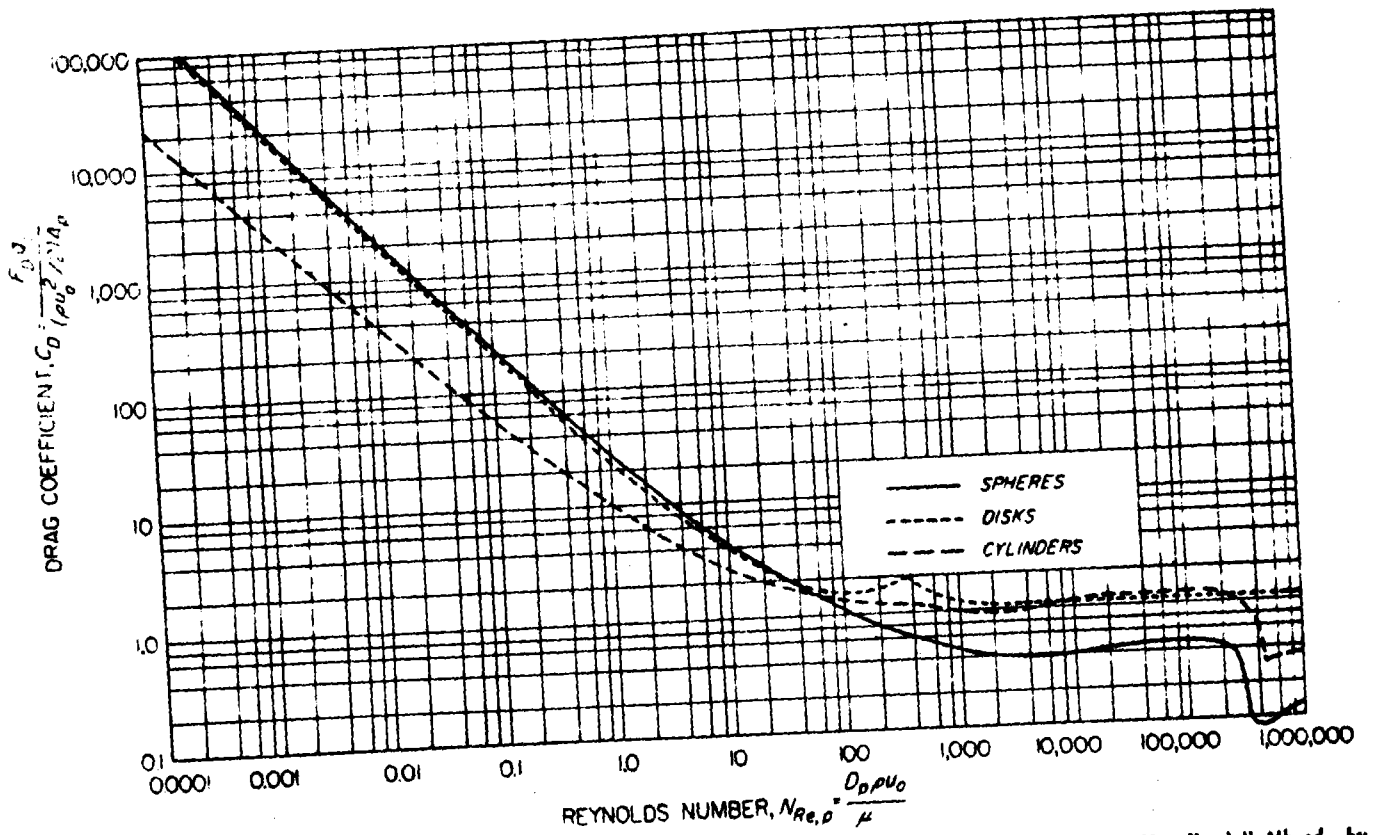


Figure Drag coefficients for spheres, disks, and cylinders. (By permission, from "Chemical Engineers' Handbook," 4th ed., by J. H. Perry. Copyright, 1963, McGraw-Hill Book Company.)