

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

IUK 114 - Kejuruteraan Elektrik

Masa: [3 jam] 9.00 pagi - 12.00 tgh.  
Tarikh: 7 April 1989

-----

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

Semua soalan mengandungi "nilai" yang sama.

Anggap  $e=1.6 \times 10^{-19}$  C;  $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$  H/m;  $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12}$  F/m;

$k=8.63 \times 10^{-5}$  eV/ $^{\circ}$ K  $=1.38 \times 10^{-23}$  J/ $^{\circ}$ K

1. Sebuah peranti pengukur suhu terdiri dari satu thermistor dan perintang  $10\text{ k}\Omega$  disambung bersiri melintangi bekalan arus terus 5V. Voltan melintangi perintang  $10\text{ k}\Omega$  tersebut diukur dengan sebuah voltmeter yang mempunyai rintangan yang amat tinggi. Thermistor berkenaan mempunyai rintangan  $2000\ \Omega$  pada  $25^\circ\text{C}$  dan nilai B bersamaan dengan 3000 pada  $25^\circ\text{C}$ . Tentukan kadar perubahan voltan output dengan suhu pada (a)  $25^\circ\text{C}$ , (b)  $50^\circ\text{C}$ .

2. Sebuah bengkel mempunyai empat buah motor fasa tunggal 240 V, 50Hz tiap-tiap satu berupaya menghasilkan 3.73 kW pada kecekapan 85% dan dikendalikan pada faktor kuasa 0.8. Kira nilai-nilai kapasitor yang diperlukan untuk menukar faktor kuasa jumlah beban ke atas bekalan kepada:-

(a) 0.9 menyusul, dan

(b) 0.9 mendahului

Untuk setiap kes lakarkan rajah fasornya dan cari nilai arus bekalan.

3. (a) Di dalam germanium intrinsik pada suhu bilik bilangan elektron bebas dan lubang diberi oleh

$$n_i = 2.32 \times 10^{13} \text{ per cm}^3$$

Sekiranya mobiliti elektron dan lubang masing-masing bernilai  $\mu_e = 36000 \text{ cm}^2/\text{V.s}$  dan  $\mu_h = 1800 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ , kira nilai kerintangan germanium tersebut.

- (b) Apabila dipincang ke belakang, suatu diod simpang p-n menjadi tepu pada  $2.5 \mu\text{A}$  pada suhu  $27^\circ\text{C}$ . Kira arus diod bagi voltan pincang ke hadapan  $0.22 \text{ V}$ .

4. Tuliskan nota-nota ringkas yang jelas tentang peranti-peranti berikut:-

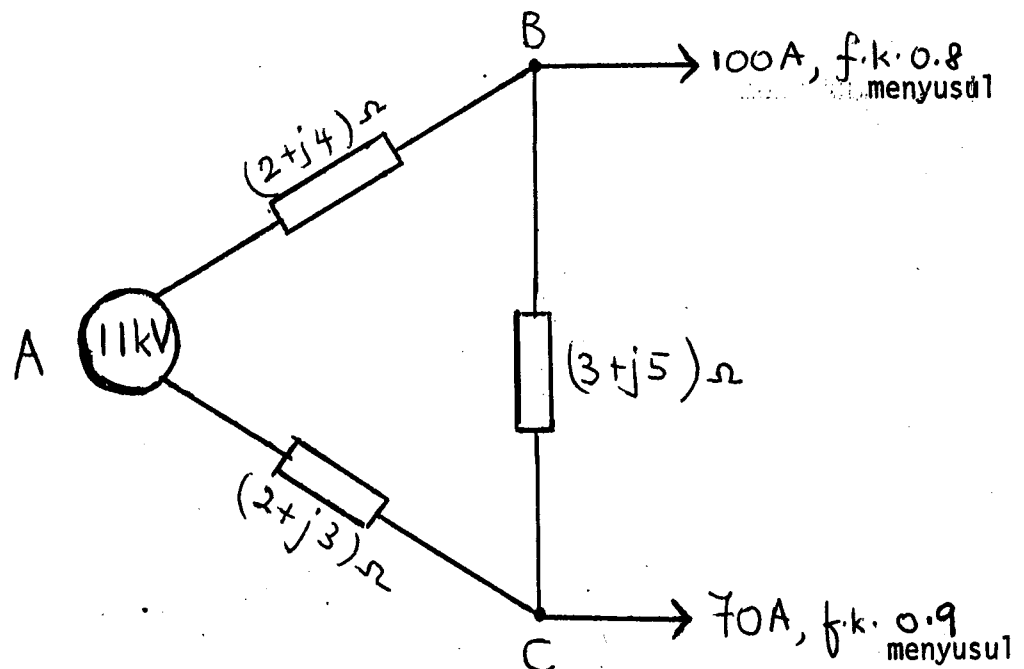
- (i) Diod Zener
- (ii) Triac
- (iii) MOST (Metal Oxide Semiconductor Transistor)
- (iv) Thyristor

Dalam nota anda tumpukan perhatian kepada ciri-ciri fizikal peranti-peranti ini dan sebutkan kegunaan mereka.

5. Suatu gegelung mempunyai rintangan  $8\Omega$  pada frekuensi 750 kHz, dan satu kapasitor 350 pF diperlukan untuk menghasilkan litar resonans selari pada frekuensi ini. Kira faktor Q bagi gegelung tersebut dan impedans resonans bagi litar ini.

Apakah faktor Q dan lebarjalur litar tersebut sekiranya satu perintang  $50\text{ k}\Omega$  disambung selari dengan kapasitor tadi?

6.



Rajah 1: Soalan 6

Rajah 1 menunjukkan sebuah stesyen janakuasa A dengan voltan talian (line voltage) 11 kV membekalkan dua buah

substesyen B dan C melalui dua penyuap (feeder) berasingan. Substesyen-substesyen tersebut juga disambung di antara satu sama lain menerusi satu lagi penyuap.

Penyuap-penyuap tersebut mempunyai impedans-impedans seperti berikut:-

$$A \text{ ke } B (2+j4) \Omega$$

$$A \text{ ke } C (2+j3) \Omega$$

$$B \text{ ke } C (3+j5) \Omega$$

Beban di B bernilai 100A pada faktor kuasa (f.k.) 0.8 menyusul, sementara beban di C bernilai 70A pada faktor kuasa 0.9 menyusul.

Kira arus yang mengalir dalam tiap-tiap penyuap, dan juga voltan di antara B dan C sekiranya penyuap BC diputuskan. Apakah implikasi keputusan anda?

7. Suatu litar magnet terdiri daripada tiga bahagian A, B dan C bersiri tiap-tiap satu mempunyai luas keratan melintang yang seragam. Dimensi tiap-tiap bahagian ialah seperti berikut:

Bahagian	Panjang	Luas keratan melintang
-----	-----	-----
	(mm)	(mm <sup>2</sup> )
A	300	450
B	120	300
C (celahan udara)	1	350

Dari data-data di atas tentukan d.g.m. yang diperlukan untuk menghasilkan fluks  $3.5 \times 10^{-4}$  Wb dalam celahan udara (bahagian C). Sebutkan segala andaian yang dibuat.

Ciri-ciri magnet bagi bahagian B dan A ialah seperti berikut:-

H(A/m)	400	560	800	1280	1800
B(T)	0.7	0.85	1.0	1.15	1.25

ooooooooo000ooooooooo

Berapa kg hasil akan didapati dalam masa 1 jam dan apakah analisisnya?

(Berat atom: H=1, O=16, C=12, Na=23, P=31)

(% adalah % berat)

(100/100)

2. Suap dalam keadaan tepu dengan nilai  $x_f=0.4$  disulingkan sehingga mendapatkan nilai  $x_d=0.9$  dan  $x_w=0.1$ . Apakah nilai nisbah refluks,  $R$  dalam sebutan nilai nisbah refluks minimum,  $R_m$  kalau diberi:

Kemeruapan relatif  $\alpha = 3$

Kecerunan garis operasi bawah = 1.8

(100/100)

3. Tuliskan nota-nota ringkas mengenai,

(a) hubungan di antara darjah penyerapan dan faktor penyerapan (25/200)

(b) ramalan data keseimbangan wap-cecair (25/100)

(c) garis operasi untuk penyerapan (25/100)

(d) penurasan pada kadar malar dan perbezaan tekanan ( $\Delta p$ ) malar. (25/100)

4. (a) Ceritakan tentang pembentukan dan pencegahan vorteks dalam proses pencampuran.

(15/100)

- (b) Bincang tentang meter orifis dan meter venturi.

(15/100)

- (c) Suatu tangki yang mempunyai garispusat 4.5 ft dan tinggi 6.5 ft adalah diisikan sedalam 4 ft dengan suatu cecair yang berkelikatan 990 cP, dan berketumpatan 45 lb/ft<sup>3</sup>. Tangki itu tanpa sesekat. Satu propeler tiga-bilah garispusat 10 in dipasang di dalam tangki itu 1 ft dari dasarnya. Jarak benang ialah 1:1. Motor yang dibekalkan boleh memberikan 10 hp. Adakah motor itu memadai untuk menggerakkan pengaduk itu pada laju 950 rpm?

$$1 \text{ hp} = 550 \text{ ft-lb}_f/\text{s} \quad 1 \text{ cP} = 6.72 \times 10^{-4} \text{ lb/ft-s}$$

$$g_c = 32.174 \text{ ft-lb/lb}_f\text{-s}^2$$

(70/100)

- 5.(a) Bincangkan tentang hela dan koefisien hela.

(20/100)



(b) Air cecair dipamkan ke bahagian atas suatu tangki penyimpan yang terbuka kepada atmosfera pada kadar aliran volumetrik 100 gal/min pada 70°F. Titik discas garispaip ialah 50 ft ke atas pam, dan panjang paip keluli ialah 150 ft. Jika garispusat paip ialah 2 in dan sedutan pam (tekanan masuk) ialah 5 psig, hitungkan tekanan yang dikehendaki di sisi discas pam. Jika keefisienan pam ialah 70%, apakah nilai kuasakudanya? 1 hp = 550 ft-lb<sub>f</sub>/s. Pada 70°F, kelikatan dan ketumpatan air ialah  $0.982 \times 6.72 \times 10^{-4}$  lb/ft-s dan 62.30 lb/ft<sup>3</sup>.

$$1 \text{ ft}^3 = 7.48 \text{ gal.} \quad 1 \text{ atm} = 14.7 \text{ lb}_f/\text{in}^2$$

(80/100)

6. (a) Bincangkan tentang penaikan takat didih dan Peraturan Dühring dengan bantuan rajah.

(15/100)

(b) Untuk suatu kondenser mendatar yang menggunakan stim tepu, berikan plot suhu untuk kedua-dua bendalir melawan jarak tiub.

(5/100)

- (c) Untuk suatu penukar haba dwipaip, berikan plot suhu melawan jarak dari saluran masuk bendalir sejuk untuk (i) aliran aruslawan; (ii) aliran selari.

(10/100)

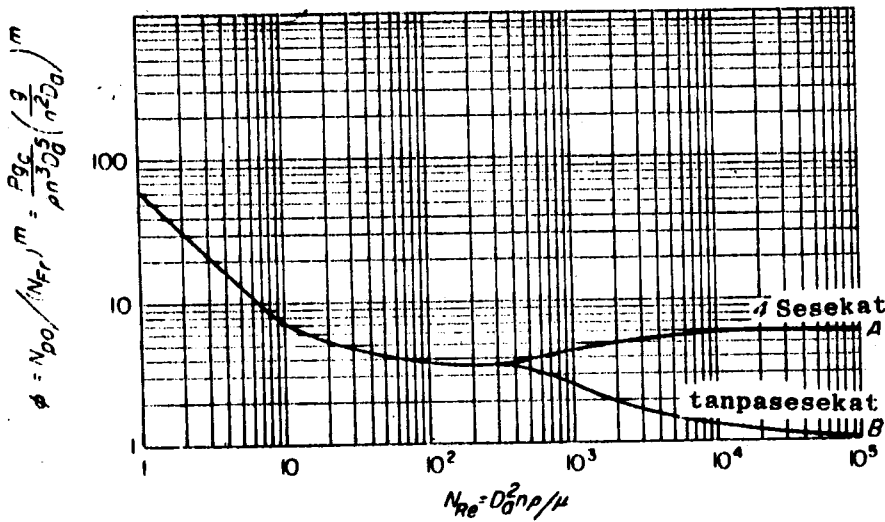
- (d) 500,000 lb/h air penyejuk memasuki suatu kondenser stim pada  $70^{\circ}\text{F}$ . Air penyejuk ini mengalir menerusi 100 tiub selari yang setiapnya mempunyai garispusat 0.87 in, ketebalan 0.065 in dan panjangnya 16 ft, dan keluar pada  $80^{\circ}\text{F}$ . Stim mengkondensasi di permukaan luar setiap tiub. Kirakan koefisien pemindahan haba melalui olakan,  $h_1$ , di antara air penyejuk dan tiub. Untuk air pada  $75^{\circ}\text{F}$ , ketumpatan =  $62.26 \text{ lb/ft}^3$ , kelikatan =  $2.23 \text{ lb/ft-h}$ ,  $k = 0.349 \text{ Btu/h-ft-}^{\circ}\text{F}$ ,  $c_p = 1 \text{ Btu/lb-}^{\circ}\text{F}$   
Abaikan kesan suhu dinding terhadap kelikatan.

(70/100)

Jadual Pemalar a dan b.

Fig.	Line	a	b
9-14	B	1.0	40.0
9-15	B	1.7	18.0
9-15	C	0	18.0
9-15	D	2.3	18.0

$$m = \frac{a - \log N_{Re}}{b}$$



Rajah 9-14 Fungsi kuasa  $\phi$  lwn  $N_{Re}$  bagi turbin 6 bilah.

$$g_c = 32.174 \text{ ft-lb/lb}_f\text{-s}^2$$

$$S_1 = D_t / D_a$$

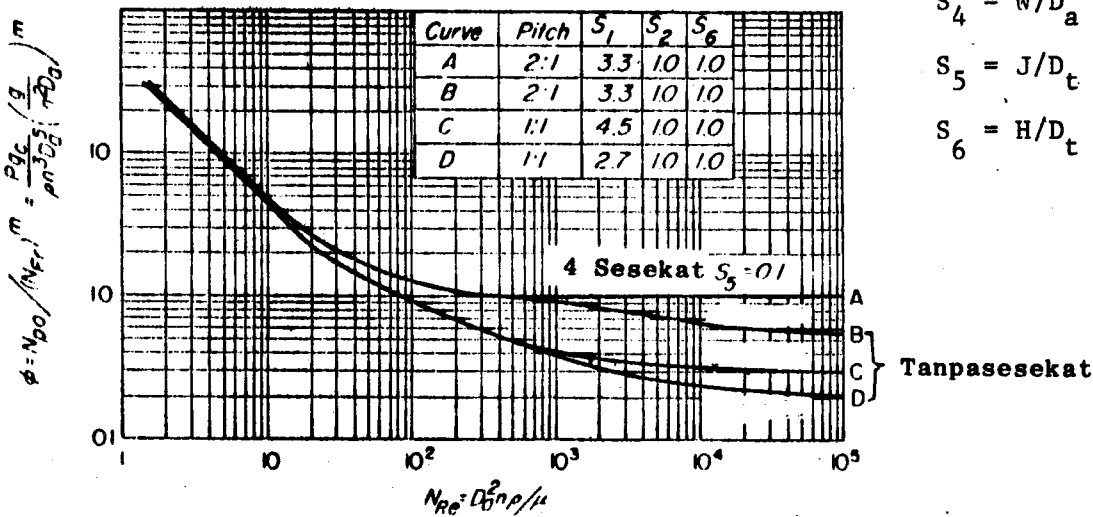
$$S_2 = E / D_a$$

$$S_3 = L / D_a$$

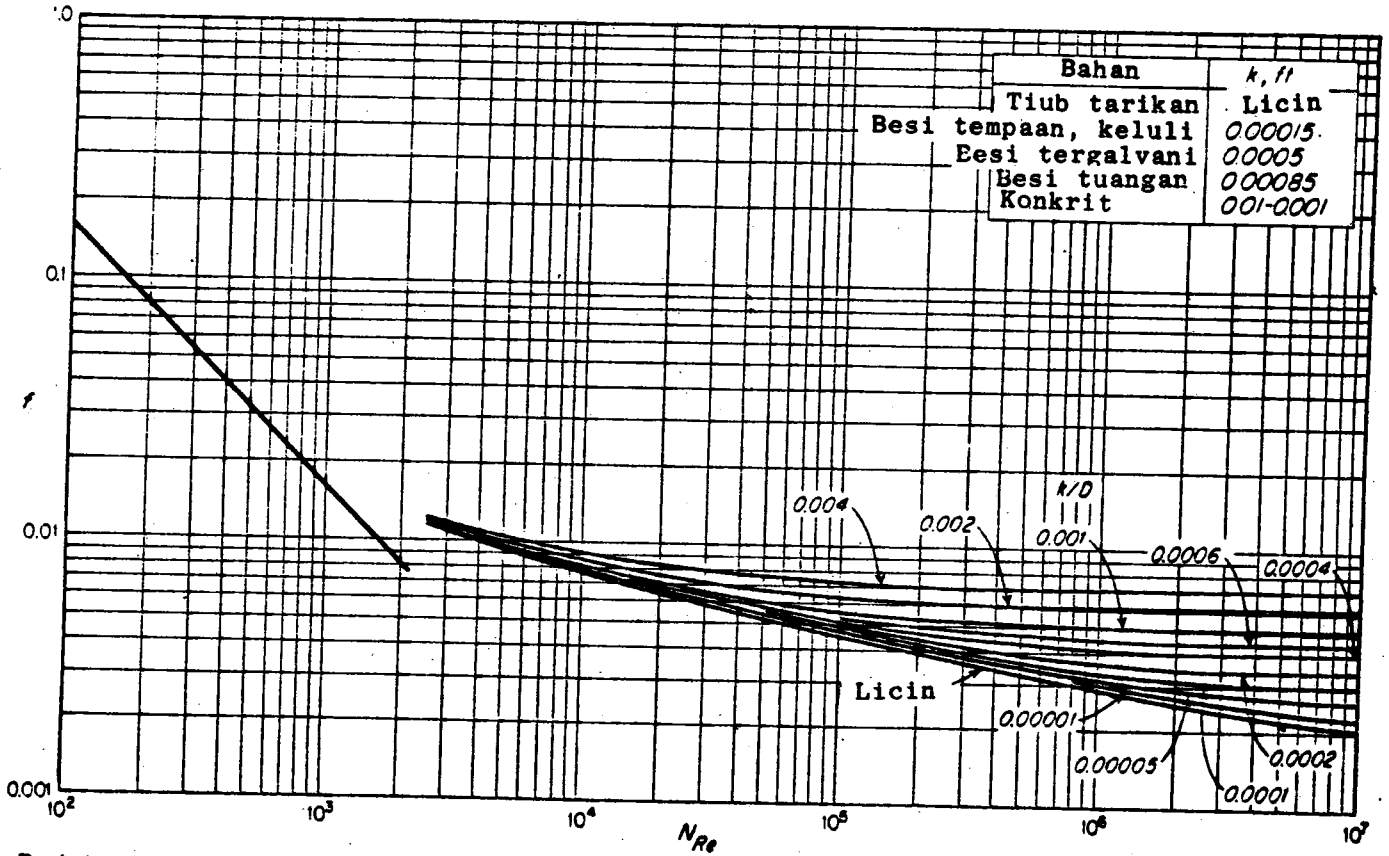
$$S_4 = W / D_a$$

$$S_5 = J / D_t$$

$$S_6 = H / D_t$$

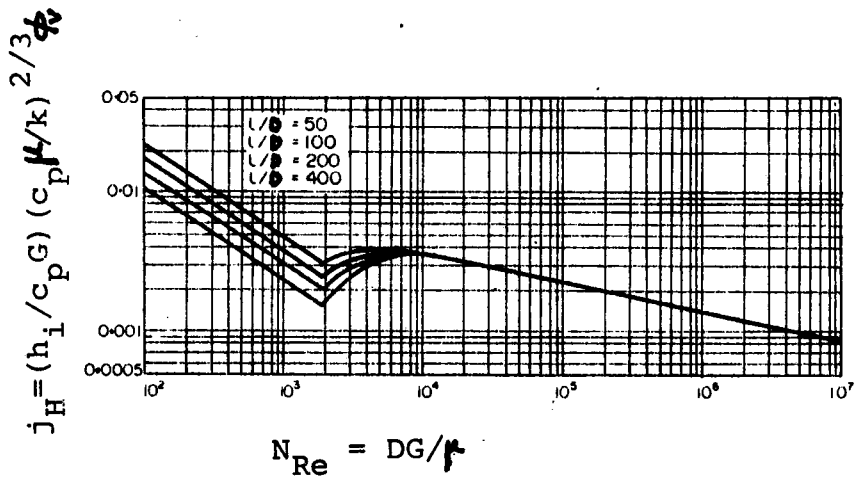


Rajah 9-15 Fungsi kuasa  $\phi$  lwn  $N_{Re}$  bagi propeler 3 bilah



Rajah Carta faktor-geseran.

LAMPIRAN



RAJAH. Koefisien pemindahan haba.

ooooooooooooo

