

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1988/89

Jun 1989

IKK 304/2 - Operasi Unit II

Masa: (2 jam)

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

Jawab TIGA (3) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Suatu paip keluli garispusatnya $D_o = 1.315$ in membawa stim tepu pada 250°F . Paip itu ditebat dengan selapsian magnesia tebalnya 2 in, dan di luar lapisan magnesia ini terdapat selapsian gabus tebalnya 3 in. Suhu dinding dalam paip ialah 249°F , dan suhu di luar lapisan gabus ialah 90°F . Kekonduktifan termal dalam $\text{Btu/ft-h-}^{\circ}\text{F}$ ialah: bagi keluli, 26; bagi magnesia, 0.034; bagi gabus 0.03. Hitungkan (a) kerugian haba dari 100 ft paip, dalam unit Btu/h ; (b) suhu-suhu di sempadan di antara logam dan magnesia, dan di antara magnesia dan gabus. Tebalnya paip keluli ialah 0.133 in.

[100/100]

2. Kerosen dipanaskan dengan air di dalam suatu pemanas tiub-dan-petala. Kerosen mengalir di dalam tiub keluli dan air di luar. Aliran adalah aruslawan. Suhu purata bagi kerosen ialah 110°F , dan halaju linear purata 5 ft/s. Sifat-sifat kerosen pada 110°F ialah graviti spesifik = 0.805, kelikatan = 1.5 cP, muatan haba = $0.583 \text{ Btu/lb-}^{\circ}\text{F}$, dan kekonduktifan termal = $0.0875 \text{ Btu/ft-h-}^{\circ}\text{F}$. Garispusat dalam tiub $D_i = 0.62$ in, tebalnya 0.065 in. Kekonduktifan termal bagi keluli ialah $26 \text{ Btu/ft-h-}^{\circ}\text{F}$. Koefisien pemindahan haba disisi petala ialah $300 \text{ Btu/ft}^2\text{-h-}^{\circ}\text{F}$. Hitungkan koefisien pemindahan haba keseluruhan berdasar kepada luas luaran tiub, U_o .

[100/100]

3. Suatu larutan berair akan dipekatkan dari 10 hingga 50 peratus pepejal di dalam satu penyejat kesan tunggal. Stim pada 1.03 atm (120.5°C) yang berhaba pendam 946 Btu/lb adalah digunakan. Ruang wap adalah pada tekanan malar 102 mm Hg; ini sepadan dengan takat didih air 125°F di mana haba pendam ialah 1023 Btu/lb. Kadar suap ke penyejat ialah 55,000 lb/h. Koefisien pemindahan haba keseluruhan ialah $500 \text{ Btu/ft}^2\text{-h-}^{\circ}\text{F}$. Penaikan takat didih dan haba pencairan boleh diabaikan. Hitungkan penggunahabisan stim, ekonomi, dan permukaan pemanasan yang dikehendaki jika suhu suap ialah 200°F . Muatan haba bagi larutan suap ialah $0.90 \text{ Btu/lb-}^{\circ}\text{F}$, dan haba pendam pengawapan bagi larutan boleh diambil seperti sama dengan yang untuk air.

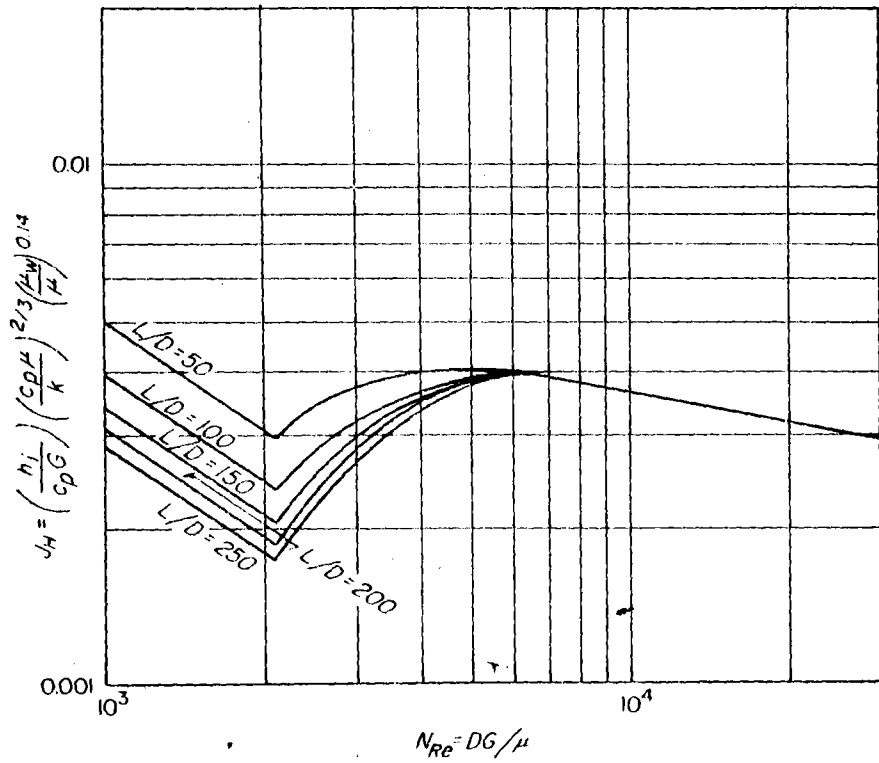
[100/100]

4. Suatu tiub kuprum garispusatnya $D_i = 0.834 \text{ in}$ akan digunakan untuk memanaskan suatu bendalir dari 60°F hingga 150°F . Fluks haba dinding adalah seragam. Bendalir itu mengalir pada 10 ft/min . Tentukan (a) fluks haba yang diperlukan untuk menghasilkan perubahan suhu yang spesifik dan (b) suhu permukaan bagi tiub panjangnya 10 ft . Sifat-sifat bendalir adalah seperti berikut:

$\rho_{\text{purata}} = 50.9 \text{ lb/ft}^3$, $C_p = 0.502 \text{ Btu/lb-}^{\circ}\text{F}$.
 Kelikatan kinematik = $\nu/\rho = 10.2 \times 10^{-5} \text{ ft}^2/\text{s}$,
 $k = 0.0685 \text{ Btu/h-ft}^{\circ}\text{F}$. Kesan dinding ke atas kelikatan boleh diabaikan. Garispusat luar tiub ialah $D_o = 1 \text{ in}$.

[100/100]

LAMPIRAN



LAMPIRANCONVERSION FACTORS AND
CONSTANTS OF NATURE

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	1/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
	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
	ft	0.0328084
cm ³	ft ³	3.531467 × 10 ⁻⁵
	gal (U.S.)	2.64172 × 10 ⁻⁴
cP (centipoise)	kg/m-s	1* × 10 ⁻³
	lb/ft-h	2.4191
	lb/ft-s	6.7197 × 10 ⁻⁴

(Continued overleaf)

LAMPIRAN

To convert from	To	Multiply by†
cSt (centistoke)	m ² /s	1* × 10 ⁻⁶
faraday	C/g mol	9.648670 × 10 ⁴
ft	m	0.3048*
ft-lb _f	Btu	1.2851 × 10 ⁻³
	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 ⁻³
	cm ² /s	0.2581
ft ³	cm ³	2.8316839 × 10 ⁴
	gal (U.S.)	7.48052
	l	28.31684
ft ³ -atm	Btu	2.71948
	cal _{IT}	685.29
	J	2.8692 × 10 ³
ft ³ /s	gal (U.S.)/min	448.83
gal (U.S.)	ft ³	0.13368
	in. ³	231*
gravitational constant	N-m ² /kg ²	6.673 × 10 ⁻¹¹
gravity acceleration, standard	m/s ²	9.80665*
h	min	60*
	s	3,600*
hp	Btu/h	2,544.43
	kW	0.74570
in.	cm	2.54*
in. ³	cm ³	16.3871
J	erg	1* × 10 ⁷
	ft-lb _f	0.73756
kg	lb	2.20462
kWh	Btu	3,412.1
l	m ³	1* × 10 ⁻³
lb	kg	0.45359237*
lb/ft ³	kg/m ³	16.018
	g/cm ³	0.016018
lb _f /in. ²	N/m ²	6.89473 × 10 ³
lb mol/ft ² -h	kg mol/m ² -s	1.3652 × 10 ⁻³
	g mol/cm ² -s	1.3652 × 10 ⁻⁴
light, speed of	m/s	2.997925 × 10 ⁸
m	ft	3.280840
	in.	39.3701
m ³	ft ³	35.3147
	gal (U.S.)	264.17
N	dyn	1* × 10 ⁵
	lb _f	0.22481
N/m ²	lb _f /in. ²	1.4498 × 10 ⁻⁴
Planck constant	J-s	6.626196 × 10 ⁻³⁴
proof (U.S.)	percent alcohol by volume	0.5
ton (long)	kg	1,016
	lb	2,240*
ton (short)	lb	2,000*
ton (metric)	kg	1,000*
	lb	2,204.6
yd	ft	3*
	m	0.9144*

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

oooooooooooo000oooooooooooo