

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 90/91

Oktober/November 1990

EBB 309/3 Kuasa Bendalir & Mesin Turbo

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat bercetak dan SATU (1) mukasurat lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM** (6) soalan semuanya.

Jawab LIMA (5) soalan dengan memilih sekurang-kurangnya 2 dari Bahagian A dan sekurang-kurangnya 2 dari Bahagian B sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan **MESTILAH** dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

Bahagian A (KUASA BENDALIR)

1. [a] Senaraikan komponen-komponen asas sebuah sistem hidraulik.
- [b] Apakah ciri-ciri suatu bendalir hidraulik yang berkesan?
- [c] Apakah kesan kelikatan ke atas operasi sebuah pam hidraulik.
- [d] Senaraikan 3 fungsi injap.
- [e] Apakah pam anjakan positif. Berikan nama beberapa pam anjakan positif.
- [f] Dengan menggunakan lakaran, jelaskan perbezaan antara selinder tak-putar dengan selinder berputar.
- [g] Apakah tujuan penggunaan injap kawalan arah.
- [h] Dari segi pengendalian, apakah perbezaan antara injap pelega tekanan dan injap pengurang tekanan.

(100 markah)

2. [a] Diberikan data berikut bagi sebuah pam hidraulik.

Tekanan hantaran	= 120 bar
Kapasiti pam	= 20 ml/radian
Laju	= 1200 ppm
Kecekapan mekanik	= 85%
Kecekapan isipadu	= 95%

Carikan kuasa masukkan dan kadar kebocoran.

[b] Diberikan data berikut bagi sebuah pam

- Kecekapan mekanik = 85%
- Kapasiti = 500 ml/saat
- Tekanan litar dibenarkan = 70 bar
- Laju pam = 1200 ppm

Carikan tork yang dikenakan ke atas pam.

[c] Diberikan spesifikasi berikut bagi selinder dwi-tindakan

- Garispusat selinder = 6.25 sm
- Garispusat rod omboh = 2.5 sm
- Lejangan = 30 sm
- Bilangan kitar/minit = 25

Carikan kadar alir dalam unit liter/min

[d] Diberikan data berikut:

- Graviti tentu minyak = 0.87
- Kelikatan mutlak minyak = 8.14×10^{-2} N.S/m²
- Kadar alir = 65 gal/min
- Garispusat dalaman paip = 5 sm

Pastikan sama ada aliran minyak adalah lamina atau gelora

[e] Diberikan data berikut mengenai sebuah orifis

- Graviti tentu minyak = 0.88
- Kadar alir = 25 gal/min
- Kejatuhan tekanan merentasi orifis = 0.6 bar
- Pekali luahan = 0.6

Carikan garispusat orifis

[f] Diberikan data berikut bagi sebuah pam

- Anjakan = 36 sm³/putaran
- Hantaran = 37 liter/min
- Laju = 1100 ppm

Carikan kecekapan isipadu

[g] Diberikan bahawa kadar alir dalam liang selinder ialah 25 gal/min. Garispusat dalaman liang selinder tersebut ialah 2 sm. Aliran tersebut keluar dari liang selinder lalu masuk ke dalam selinder bergarispusat 10 sm. Kirakan halaju bendalir dalam liang selinder dan halaju ombok dalam selinder.

[h] Diberikan spesifikasi bagi sebuah penggerak.

Garispusat dalam = 7 sm

Garispusat rod ombok = 2.5 sm

Kadar alir = 40 liter/min.

Carikan halaju rod penggerak semasa lejangkan keluar dan lejangkan ke dalam.

(100 markah)

3. Sebuah litar hidraulik menggunakan sebuah pam anjakan tetap bagi mengangkat sesuatu barang. Komponen-komponen di dalam litar tersebut terdiri dari injap sehalu, penggerak dwi-tindakan, injap tiga hala, 2 kedudukan injap tutup insani dan penapis tekanan rendah. Sila lihat lampiran I.

[a] Lukiskan litar di atas kertas graf.

[b] Nyatakan simbol grafik yang digunakan

[c] Terangkan pengendalian litar tersebut

Senarai komponen-komponen untuk litar hidraulik adalah sediakan di dalam lampiran I.

(100 markah)

Bahagian B (MESIN TURBO)

4. [a] Terangkan operasi stesen kuasa turbin stim dan stesen kuasa turbin gas. (30 markah)

[b] Sebuah turbin stim dedenyut mempunyai sebarisan bilah-bilah yang bergerak pada 180 m/s. Sudut nozel $\alpha_1 = 20^\circ$. Kejatuhan entalpi pada nozel ialah 88 kJ/kg. Sudut bilah salur keluar $\beta_2 = 35^\circ$. Kadar alir jisim ialah 300 kg/jam. Andaikan proses melalui nozel adalah proses isentropi.

Pekali halaju ialah $\chi = 0.92$

- [i] Lukiskan rajah halaju salur masuk dan halaju salur keluar pada skala yang betul.
- [ii] Kirakan kuasa yang dihasilkan
- [iii] Kirakan kecekapan bilah. (70 markah)

5. [a] Berikan pengelasan umum bagi mesin turbo. (30 markah)

[b] Air dibekalkan kepada suatu turbin aliran paksi dengan turus 35 m. Garispusat purata pelari ialah 2m dan ia berputar pada kelajuan 145 ppm. Air yang meninggalkan ram pandu membuat sudut 30° dengan arah pelari.

Sudut bilah pelari dialur keluar ialah 28° . Jika 7% daripada jumlah turus hilang di selongsong dan ram pandu dan halaju nisbi dikurangkan sebanyak 8% disebabkan geseran di dalam pelari, carikan sudut bilah pada alur masuk dan kecekapan hidraulik turbin tersebut.

(70 markah)

...6/-

6. [a] Namakan jenis-jenis pam empur yang ada dan nyatakan ciri-ciri utama setiap jenis tersebut.

(30 markah)

- [b] Sebuah pam empur dengan garispusat luar pendesak berukuran 1.05 m dipacu pada kelajuan 1000 ppm.

Pam berkenaan mempunyai bilah terlekung ke belakang. Bilahnya membuat sudut 20° dengan tangen pada penghujung salur keluar bilah. Jika halaju aliran ialah 8 m/s kirakan,

- [i] Kerja masukan sebenar per kg aliran air.
- [ii] Halaju mutlak bendalir pada penghujung salur keluar pendesak
- [iii] Kecekapan hidraulik

(70 markah)

7. Pam empur yang mempunyai garispusat pendesak 60 cm dan berputar pada 700 ppm mempunyai ciri

Q (m ³ /min)	H(m)	η %
0	40	0
7	40.6	41
14	40.4	60
21	39.3	74
28	38.0	83
35	33.6	83
42	25.6	74
49	14.5	51
56	0.0	0.0

Pam tersebut digunakan untuk mengepam air dari satu takungan ke satu takungan yang lain pada jarak tegak 10 m. Garispusat paip ialah 45 cm dan panjang 130 m. Pekali geseran adalah 0.005.

[a] Lukiskan ciri pam dan tentukan

- [i] kadar alir pam pada titik pengendalian dan
- [ii] kuasa yang diperlukan untuk memacu pam (60 markah)

[b] Motor yang memacu pam telah rosak dan diganti dengan motor lain. Dengan itu laju pam menjadi 900 ppm. Lukiskan ciri pam yang lain dan tentukan;

- [i] kadar alir dan
- [ii] kuasa yang perlukan (40 markah)

-oooOooo-

