



FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 2 – SESSION 2018 / 2019
PROGRAM KERJASAMA

COURSE CODE : DDWJ3322
KOD KURSUS

COURSE NAME : FLUID POWER
NAMA KURSUS KUASA BENDALIR

YEAR / PROGRAMME : 3DDWB
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS
TEMPOH 2 JAM

DATE : APRIL 2019
TARIKH APRIL 2019

INSTRUCTION : 1. Answer **ALL QUESTIONS** in the answer booklets provided
ARAHAN Jawab **SEMUA SOALAN** di dalam buku jawapan yang di sediakan

(You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script)
(Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan)

NAME NAMA PELAJAR	:
I.C NO. NO. K.PENGENALAN	:
YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS	:
COLLEGE NAME NAMA KOLEJ	:
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:

This examination paper consists of 7 printed pages including the cover
Kertas soalan ini mengandungi 7 muka surat bercetak termasuk kulit hadapan



PUSAT PROGRAM KERJASAMA

PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK ARAHAN AM - PENYELEWENGAN AKADEMIK

1. SALAH LAKU SEMASA PEPERIKSAAN

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut :-

- 1.1.1 memberi dan/atau menerima dan/atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, bercetak atau apa jua bentuk lain yang tidak dibenarkan semasa berlangsungnya peperiksaan sama ada di dalam atau di luar Dewan Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2 menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan; atau
- 1.1.3 menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu semasa berlangsungnya peperiksaan; atau
- 1.1.4 lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti (seperti membuat bising, mengganggu pelajar lain, mengganggu Pengawas menjalankan tugasnya).

2. HUKUMAN SALAH LAKU PEPERIKSAAN

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah diperakukan oleh Jawatankuasa Peperiksaan Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu yang berikut :-

- 2.1.1 memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan kursus yang berkenaan (termasuk kerja kursus); atau
- 2.1.2 memberi markah SIFAR (0) bagi semua kursus yang didaftarkan pada semester tersebut.

2.2 Jawatankuasa Akademik Fakulti boleh mencadangkan untuk diambil tindakan tata tertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tata tertib Pelajar-pelajar), 1999 bergantung kepada tahap kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.

2.3 Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua akan diambil tindakan seperti di perkara 2.1.2 dan dicadangkan untuk diambil tindakan tata tertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tata tertib Pelajar-pelajar), 1999.

QUESTION 1/ SOALAN 1

- a) Define the term fluid power and list type of transmission power in the engineering field.

Berikan definisi bagi terma kuasa bendalir dan senaraikan jenis-jenis kuasa penghantaran dalam bidang kejuruteraan.

(4 marks / markah)

- b) List down the basic components in the hydraulic system.

Senaraikan komponen-komponen asas di dalam sistem hidraulik.

(6 marks / markah)

- c) Pump is the heart of the hydraulic systems which converts mechanical energy into hydraulic energy. There are two classifications of pumps which are dynamic pumps and positive displacements pumps. Given a positive displacements pump has a displacement volume of 100 cm^3 . It delivers $0.0015 \text{ m}^3/\text{s}$ at 1000 rpm and 7000 kPa. If the prime mover input torque is 120 N.m, determine the following;

- i. The theoretical flow rate,
- ii. The volumetric efficiency,
- iii. The mechanical efficiency,
- iv. The overall efficiency, and
- v. The theoretical torque required to operate the pump.

Pam adalah tunjang utama di dalam system hidraulik yang menukarkan tenaga mekanikal kepada tenaga hidraulik. Terdapat dua klasifikasi pam iaitu pam dinamik dan pam sesaran positif. Diberi pam sesaran positif mempunyai isipadu anjakan sebanyak 100 cm^3 . Pam menerima $0.0015 \text{ m}^3/\text{s}$ pada kelajuan 1000 rpm dan tekanan 7000 kPa. Jika daya kilas masukan penggerak utama adalah 120 N.m, tentukan yang berikut;

- i. *Kadar alir teori,*
- ii. *Kecekapan isipadu,*
- iii. *Kecekapan mekanikal,*
- iv. *Kecekapan keseluruhan, dan*
- v. *Daya kilas teori yang diperlukan untuk menggerakkan pam.*

(15 marks / markah)

QUESTION 2/ SOALAN 2

- a) Hydraulics systems use primarily these four types of connectors, what are these types?

Sistem hidraulik menggunakan empat jenis penyambung ini terutamanya, apakah jenis-jenis penyambung itu?

(4 marks / markah)

- b) Select the proper metric size steel tube for a flow rate of 0.00190 m³/s and an operating pressure of 7 MPa (factor of safety is equal to 8). The maximum recommended velocity is 6.1 m/s and the tube material is SAE 1010 soft cold-drawn steel having a tensile strength of 379 MPa. Assume the wall thickness for the connector is thin wall. Given **Table Q2 (b)** for identifying acceptable value for tube outer and inner diameter.

Pilih saiz metrik tiub keluli bagi kadar alir 0.00190 m³/s dan tekanan operasi 7 MPa (faktor keselamatan adalah sama dengan 8). Halaju maksimum yang dicadangkan adalah 6.1 m/s dan tiub keluli adalah daripada jenis SAE 1010 keluli sejuk lembut yang mempunyai kekuatan tegangan sebanyak 379 MPa. Anggap ketebalan dinding penyambung adalah dinding nipis. Diberi Jadual Q2 (b) untuk mengenalpasti nilai yang boleh diterima untuk diameter luar dan dalam bagi tiub.

(9 marks / markah)

Table Q2 (b) / Jadual Q2 (b)

Common metric tube sizes

Tube OD (mm)	Wall thickness (mm)	Tube ID (mm)	Tube OD (mm)	Wall thickness (mm)	Tube ID (mm)	Tube OD (mm)	Wall thickness (mm)	Tube ID (mm)
4	0.5	3	14	2.0	10	25	3.0	19
6	1.0	4	15	1.5	12	25	4.0	17
6	1.5	3	15	2.0	11	28	2.0	24
8	1.0	6	16	2.0	12	28	2.5	23
8	1.5	5	16	3.0	10	30	3.0	24
8	2.0	4	18	1.5	15	30	4.0	22
10	1.0	8	20	2.0	16	35	2.0	31
10	1.5	7	20	2.5	15	35	3.0	29
10	2.0	6	20	3.0	14	38	4.0	30
12	1.0	10	22	1.0	20	38	5.0	28
12	1.5	9	22	1.5	19	42	2.0	38
12	2.0	8	22	2.0	18	42	3.0	36

- c) A pump supplies $0.0013 \text{ m}^3/\text{s}$ oil to a 50 mm double-acting hydraulic cylinders or linear actuators. If the load for extending and retracting of cylinder is 5000N and the rod diameter is 25 mm, determine the followings;
- The hydraulic pressure during the extending and retraction stroke,
 - The piston velocity during the extending and retraction stroke, and
 - The cylinder power during extending and retraction stroke.

Sebuah pam membekalkan sebanyak $0.0013 \text{ m}^3/\text{s}$ minyak kepada 50 mm silinder dua tindakan atau penggerak linear. Jika beban untuk pemanjangan dan penarikan semula silinder adalah 5000N dan diameter rod adalah 25mm, tentukan yang berikut;

- Tekanan hidraulik semasa pemanjangan dan penarikan semula strok,*
- Halaju ombok semasa pemanjangan dan penarikan semula strok, dan*
- Kuasa silinder semasa pemanjangan dan penarikan semula strok.*

(12 marks / markah)

QUESTION 3/ SOALAN 3

- a) Pneumatic systems use pressurized gasses to transmit and control power. Pneumatic systems typically use air as the fluid medium. Describe the advantages and disadvantages of pneumatic systems compared to the hydraulic systems.

Sistem pneumatik menggunakan gas bertekanan untuk menghantar dan mengawal kuasa. Sistem pneumatik biasanya menggunakan udara sebagai bendalir kerja. Terangkan kelebihan dan kekurangan sistem pneumatik berbanding dengan sistem hidraulik.

(6 marks / markah)

- b) Compressor is a main component that compresses air or another type of gas from a low inlet pressure (usually atmospheric) to a higher desired pressure level. In air compressed systems, a complete system containing not only a compressor but also the air receivers. Determine the required size of a receiver that must supply air to a pneumatic system consuming $0.56 \text{ m}^3/\text{min}$ for 6 min between 700 kPa and 550 kPa before the compressor resumes operation and what size is required if the compressor is running and delivering air at $0.14 \text{ m}^3/\text{min}$, how many percent increases the sizes of receiver?

Pemampat adalah komponen utama yang memampatkan udara atau lain-lain jenis gas daripada tekanan masuk rendah (kebiasaannya tekanan atmosfera) kepada tahap tekanan yang tinggi. Di dalam sistem pemampat udara, sistem yang lengkap bukan sahaja mengandungi pemampat tetapi terdapat juga penerima udara. Tentukan saiz yang diperlukan bagi penerima yang membekalkan udara kepada sistem pneumatik yang menghasilkan $0.56 \text{ m}^3/\text{min}$ untuk 6 min diantara 700 kPa dan 550 kPa sebelum pemampat memulakan operasi dan apakah saiz yang diperlukan sekiranya pemampat beroperasi dan menyampaikan udara pada $0.14 \text{ m}^3/\text{min}$, berapakah peratus peningkatan saiz penerima?

(6 marks / markah)

c) Determine the output pressure of a compressor operating with the following data;

- Actual power required to drive the compressor is 20 kW,
- Overall efficiency of the compressor is 75%,
- Compressor delivers $4 \text{ m}^3/\text{min}$, and
- Compressor inlet pressure is 100 kPa.

Tentukan tekanan keluaran pada pemampat yang beroperasi dengan data-data yang berikut;

- *Kuasa sebenar diperlukan untuk memacu pemampat adalah 20 kW,*
- *Kecekapan keseluruhan pemampat adalah 75%,*
- *Pemampat menyampaikan $4 \text{ m}^3/\text{min}$, and*
- *Tekanan masukan pemampat adalah 100 kPa.*

(6 marks / markah)

d) Pneumatic actuators are used to drive a variety of power tools for performing useful work. A single-acting pneumatic cylinder with a piston diameter 44.5 mm and piston stroke 152 mm drives a power tools using 687 kPa (gage pressure) at 27°C . If the cylinder available flow rate at $0.0555 \text{ standard m}^3/\text{min}$ (air at standard atmospheric conditions of 101 kPa and 20°C), determine at what rate can reciprocation take place?

Penggerak pemampat digunakan untuk memacu pelbagai alat kuasa untuk menjalankan kerja-kerja yang berguna. Silinder tindakan tunggal pneumatik dengan diameter omboh 44.5 mm dan lejang omboh 152 mm memacu alat kuasa menggunakan 687 kPa (tolok tekanan) pada 27°C . Jika kadar aliran tersedia silinder pada $0.0555 \text{ standard m}^3/\text{min}$ (udara pada keadaan piawaian atmosfera 101 kPa dan 20°C), tentukan apakah kadar salingan yang boleh berlaku?

(7 marks / markah)

QUESTION 4/ SOALAN 4

- a) There are a few factors need to be consider before designing or analysing a hydraulic circuit.
List down the factors.

Terdapat beberapa faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum merekacipta dan menganalisis litar hidraulik. Senaraikan faktor-faktor tersebut.

(3 marks / markah)

- b) Illustrate the hydraulic circuit for the drilling and clamping applications with labels. Name each of the components.

Lakarkan litar hidraulik bagi aplikasi menebuk dan menekan dengan label. Namakan setiap komponen-komponen tersebut.

(12 marks / markah)

- c) Draw the pneumatic circuit for the 'AND' function with labels.

Lukiskan litar pneumatik bagi fungsi 'AND' dengan label.

(10 marks / markah)

END OF QUESTIONS/ SOALAN TAMAT

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]