



FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II – SESSION 2021 / 2022 / SEMESTER II – SESI 2021 / 2022
PROGRAM KERJASAMA

COURSE CODE : DDWJ 3322
KOD KURSUS

COURSE NAME : FLUID POWER
NAMA KURSUS : KUASA BENDALIR

YEAR / PROGRAMME : 3 DDWB
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES (INCLUDING SUBMISSION HOUR)
TEMPOH : 2 JAM 30 MINIT (TERMASUK MASA PENGHANTARAN)

DATE : JUNE / JULY 2022
TARIKH : JUN / JULAI 2022

INSTRUCTION / ARAHAN:

1. The question paper consists of **FOUR (4) QUESTIONS**.
Kertas soalan terdiri daripada EMPAT (4) SOALAN.
 2. Answer **ALL** questions and write your answers on the answer sheet.
Jawab SEMUA soalan dan tulis jawapan anda pada kertas jawapan.
 3. Write your name, matric no., identity card no., course code, course name, section no. and lecturer's name on the first page (in the upper left corner) and every page thereafter on the answer sheet.
Tulis nama anda, no. matrik, no. kad pengenalan, kod kursus, nama kursus, no. seksyen dan nama pensyarah pada muka surat pertama (penjuru kiri atas) kertas jawapan dan pada setiap muka surat jawapan.
 4. Each answer sheet must have a page number written at the bottom right corner.
Setiap helai kertas jawapan mesti ditulis nombor muka surat pada bahagian bawah penjuru kanan.
 5. Answers should be handwritten, neat and clear.
Jawapan hendaklah ditulis tangan, kemas dan jelas menggunakan huruf cerai.
-

WARNING / AMARAN

Students caught copying / cheating during the examination will be liable for disciplinary actions and the faculty may recommend the student to be expelled from sitting for exam.
Pelajar yang ditangkap meniru / menipu semasa peperiksaan akan dikenakan tindakan disiplin dan pihak fakulti boleh mengesyorkan pelajar diusir dari menduduki peperiksaan.

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

ONLINE EXAMINATION RULES AND REGULATIONS
PERATURAN PEPERIKSAAN SECARA DALAM TALIAN

1. Student must carefully listen and follow instructions provided by invigilator.
Pelajar mesti mendengar dan mengikuti arahan yang diberikan oleh pengawas peperiksaan dengan teliti.
2. Student is allowed to start examination only after confirmation of invigilator if all needed conditions are implemented.
Pelajar dibenarkan memulakan peperiksaan hanya setelah pengesahan pengawas peperiksaan sekiranya semua syarat yang diperlukan telah dilaksanakan.
3. During all examination session student has to ensure, that he is alone in the room.
Semasa semua sesi peperiksaan pelajar harus memastikan bahawa dia bersendirian di dalam bilik.
4. During all examination session student is not allowed to use any other devices, applications except other sites permitted by course lecturer.
Sepanjang sesi peperiksaan pelajar tidak dibenarkan menggunakan peranti dan aplikasi lain kecuali yang dibenarkan oleh pensyarah kursus.
5. After completing the exam student must inform invigilator via the set communication platform (eg. WhatsApp etc.) about completion of exam and after invigilator's confirmation leave examination session.
Selepas peperiksaan selesai, pelajar mesti memaklumkan kepada pengawas peperiksaan melalui platform komunikasi yang ditetapkan (contoh: Whatsapp dan lain-lain) mengenai peperiksaan yang telah selesai dan meninggalkan sesi peperiksaan selepas mendapat pengesahan daripada pengawas peperiksaan.
6. Any technical issues in submitting answers online have to be informed to respective lecturer within the given 30 minutes. Request for re-examination or appeal will not be entertain if complains are not made by students to their lecturers within the given 30 minutes.
Sebarang masalah teknikal dalam menghantar jawapan secara dalam talian perlu dimaklumkan kepada pensyarah masing-masing dalam masa 30 minit yang diberikan. Permintaan untuk pemeriksaan semula atau rayuan tidak akan dilayan sekiranya aduan tidak dibuat oleh pelajar kepada pensyarah mereka dalam masa 30 minit yang diberikan.
7. During online examination, the integrity and honesty of the student is also tested. At any circumstances student is not allowed to cheat during examination session. If any kind of cheating behaviour is observed, UTM have a right to follow related terms and provisions stated in the respective Academic Regulations and apply needed measures.
Semasa peperiksaan dalam talian, integriti dan kejujuran pelajar juga diuji. Walau apa pun keadaan pelajar tidak dibenarkan menipu semasa sesi peperiksaan. Sekiranya terdapat sebarang salah laku, UTM berhak untuk mengikuti terma yang dinyatakan dalam Peraturan Akademik.

QUESTION 1 / SOALAN 1

- a) Differentiate between positive and non-positive displacement pump.

Berikan perbezaan di antara pam sesaran positif dan tidak positif.

(2 marks/ markah)

- b) Draw the symbols and give the function of these valves:

- i. Directional control valve
- ii. Check valve
- iii. Pressure relief valve
- iv. Counterbalance valve
- v. Sequence valve

Lakarkan simbol dan berikan fungsi bagi injap-injap ini:

- i. injap kawal arah*
- ii. injap sehala*
- iii. injap pelega tekanan*
- iv. injap imbang lawan*
- v. injap jujukan tekanan*

(10 marks/ markah)

- c) A gear pump has a 90 mm outside diameter, a 70 mm inside diameter, and a 50 mm width is used to deliver a working fluid to hydraulic motor through a steel tube. Working pressure for a steel tube is 6.25 MPa and a tensile strength of the steel tube is 397 MPa.

- i. Determine the volumetric flow rate (m^3/s) of the hydraulic fluid at a pump speed of 1800 rpm and volumetric efficiency is 80%.
- ii. Determine the minimum outside diameter of a steel tube according to Schedule 40 the safety factor is equal to 8 and the maximum flow rate in the tube is limited to $9.0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Sebuah pam gear dengan diameter luar 90 mm, diameter dalam 70 mm dan lebar 50 mm digunakan untuk menghantar bendalir kerja ke sebuah motor hidraulik melalui sebatang tiub keluli. Tekanan kerja untuk tiub keluli ialah 6.25 MPa dan kekuatan tegangan keluli bahan tiub adalah 397 MPa.

- i. Tentukan kadar alir isipadu (m^3/s) bendalir hidraulik yang pada halaju putaran pam 1800 psm dan kecekapan isipadu pam ialah 80%.*
- ii. Tentukan, diameter luar minima bagi tiub keluli berdasarkan Jadual 40, faktor keselamatan ialah 8 dan kadar alir maksima di dalam tiub dihadkan kepada $9.0 m^3/s$.*

(13 marks / markah)

QUESTION 2 / SOALAN 2

- a) List down the important parts in the hydraulic system.

Senaraikan bahagian-bahagian yang penting di dalam sistem hidraulik.

(6 marks / markah)

- b) There are factors which is considered during the development of the hydraulic circuit design. Please list down the four (4) factors involved.

Terdapat faktor-faktor yang diambil kira didalam pembentukan reka bentuk litar hidraulik. Sila nyatakan empat (4) faktor yang terlibat.

(4 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 700 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 sistem hidraulik yang mana 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 700 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 3 / SOALAN 3

- a) State the physics law which used in compressor principle and provide the equation related to this principle.

Nyatakan hukum fizik yang digunakan dalam prinsip pemampat dan sediakan rumus yang berkaitan dengan prinsip.

(2 marks / markah)

- b) Compressor is mainly differentiated by these three (3) types, thus compare the compressors with regards to the specification and structure.

Pemampat dibezakan terutamanya melalui tiga (3) jenis, oleh itu bandingkan pemampat-pemampat itu berdasarkan spesifikasi dan struktur.

(9 marks / markah)

- c) 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 7 bar and 5.5 bar 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 5.5 bar dan 7 bar 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?

(7 marks / markah)

- d) 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 73%,
 - Compressor delivers $4 \text{ m}^3/\text{min}$, and
 - Compressor inlet pressure is 1 bar.

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 73%,
- Pemampat menyampaikan $4 \text{ m}^3/\text{min}$, and
- Tekanan masukan pemampat adalah 1 bar.

(7 marks / markah)

QUESTION 4/ SOALAN 4

- a) What is the advantages of the pneumatic system for the ship engine starting system?

Apakah kelebihan sistem pneumatik bagi sistem penghidup enjin kapal?

(5 marks / markah)

- b) In designing the pneumatic circuit, there is cascade and shift register method used for eliminating the signal conflict. Draw the clamping and stamping circuit with using cascade method and sequence of **A+**, **A-**, **B+**, **B-**. Label all the component used in the circuit.

*Dalam mereka bentuk litar pneumatik, terdapat kaedah lata dan daftar anjakan digunakan untuk menghapuskan konflik isyarat. Lukiskan litar pengapit dan pengecapan dengan menggunakan kaedah lata dan urutan **A+**, **A-**, **B+**, **B-**. Labelkan semua komponen yang digunakan dalam litar*

(15 marks / markah)

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

Lukiskan litar pneumatik bagi fungsi 'OR' dengan label.

(5 marks / markah)