

SULIT



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2024/2025

DCB30093 : REFRIGERATION PRINCIPLES AND AIR
CONDITIONING TECHNOLOGY

TARIKH : 25 MEI 2025

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **DUA BELAS (12)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 50 MARKS**BAHAGIAN A : 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- | | |
|------|---|
| CLO1 | (a) List SIX (6) components of compression refrigeration system.
<i>Senaraikan ENAM (6) komponen bagi sistem penyejukan mampatan.</i>
<div style="text-align: right;">[6 marks]
[6 markah]</div> |
| CLO1 | (b) Illustrate the diagram of the ammonia absorption cooling system.
<i>Ilustrasikan gambarajah bagi sistem penyejukan serapan ammonia.</i>
<div style="text-align: right;">[9 marks]
[9 markah]</div> |
| CLO1 | (c) The refrigeration cycle basically involves the movement of refrigerant from one place to the next and in different forms with the main goal of lowering the temperature. Based on this statement, explain the condition of the refrigerant during the refrigeration cycle.
<i>Kitaran penyejukan pada asasnya melibatkan pergerakan bahan pendingin dari satu tempat ke tempat seterusnya dan dalam bentuk yang berbeza dengan matlamat utama untuk menurunkan suhu. Berdasarkan pernyataan ini, terangkan keadaan penyejuk semasa kitaran penyejukan.</i>
<div style="text-align: right;">[10 marks]
[10 markah]</div> |

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO3 (a) Describe the advantages of inverter air conditioners compared to non-inverter air conditioners.
Terangkan kelebihan penyaman udara pembalik berbanding penyaman udara tiada pembalik.
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO3 (b) Explain the differences between global warming potential and climate change.
Terangkan perbezaan antara potensi pemanasan global dan perubahan iklim.
- [9 marks]
[9 markah]

CLO3

- (c) The new building is equipped with air conditioning systems using R-32 cooling materials, which have lower global warming potential than traditional cooling materials. In addition, the building uses high -tech HVAC systems, significantly reducing energy consumption and cooling materials. Thus, carbon emissions throughout the life of the building can be reduced and make the building more environmentally friendly.

Explain **FIVE (5)** methods that can be done to reduce the contribution of refrigerants to carbon emissions over the lifetime of our buildings.

*Bangunan baru ini telah dilengkapi dengan sistem penyaman udara yang menggunakan bahan penyejuk R-32, yang mempunyai potensi pemanasan global yang lebih rendah berbanding bahan penyejuk tradisional. Selain itu, bangunan ini menggunakan sistem HVAC berteknologi tinggi yang cekap tenaga, secara signifikan mengurangkan penggunaan tenaga dan bahan penyejuk. Dengan ini, pelepasan karbon sepanjang hayat bangunan dapat dikurangkan dan menjadikan bangunan ini lebih mesra alam. Terangkan **LIMA (5)** kaedah yang boleh dilakukan untuk mengurangkan sumbangan bahan penyejuk kepada pelepasan karbon sepanjang hayat bangunan kita.*

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 50 MARKS**BAHAGIAN B: 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **TWO** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Jawab **DUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

- (a) Describe the properties of fluids in the process of Sub-cooling liquid and Superheated steam.

Terangkan sifat cecair dalam proses Sub-penyejukan dan Wap panas lampau.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (b) Heat transfer is the energy exchanged between materials solid, liquid, and gas as a result of a temperature difference. Heat transfer may occur rapidly, such as through a cooking pan, or slowly, such as through the walls of a picnic ice chest. We can control rates of heat transfer by choosing materials such as thick wool clothing for the winter, controlling air movement such as the use of weather stripping around doors, or by choice of colour such as a white roof to reflect summer sunlight. Explain **THREE (3)** types of heat transfer.

*Pemindahan haba adalah tenaga yang dipindahkan antara bahan pepejal, cecair dan gas akibat perbezaan suhu. Pemindahan haba boleh berlaku dengan cepat, seperti melalui kuali memasak, atau perlahan-lahan seperti melalui dinding peti ais berkelah. Kita boleh mengawal kadar pemindahan haba dengan memilih bahan seperti pakaian bulu tebal untuk musim sejuk, mengawal pergerakan udara seperti penggunaan penghalang angin di sekitar pintu, atau dengan memilih warna seperti bumbung putih untuk memantulkan cahaya matahari musim panas. Terangkan **TIGA (3)** jenis pemindahan haba.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1

- (c) When choosing an air conditioning system for a home or office, we need to consider some of the properties of air conditioning, such as environmental effects, effectiveness in air cooling, and user safety. Explain the terms below:

Apabila memilih sistem penyaman udara untuk rumah atau pejabat, kita perlu mempertimbangkan beberapa sifat bahan pendingin, seperti kesan terhadap alam sekitar, keberkesanan dalam menyejukkan udara, dan keselamatan pengguna. Terangkan istilah-istilah di bawah:

- i. Vapourisation heat

Haba pengewapan

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Latent heat

Haba pendam

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Sensible heat

Haba deria

[3 marks]

[3 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) Identify **SIX (6)** requirements of mechanical ventilation system in the building.
*Kenalpasti **ENAM (6)** keperluan sistem pengudaraan mekanikal di dalam sesebuah bangunan.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) Natural ventilation is the process of supplying and removing air through an indoor space by natural means, meaning without the use of a fan or other mechanical system. It uses outdoor air flow caused by pressure differences. The natural ventilation system can be achieved through these **TWO (2)** methods. Sketch the diagrams below:
*Pengudaraan semula jadi adalah proses membekalkan dan mengeluarkan udara melalui ruang dalaman dengan cara semula jadi, yang bermaksud tanpa menggunakan kipas atau sistem mekanikal lain. Ia menggunakan aliran udara luar yang disebabkan oleh perbezaan tekanan. Sistem pengudaraan semula jadi dapat dicapai melalui **DUA (2)** kaedah. Lakarkan rajah-rajah di bawah:*
- i. Stack effect
Kesan tindanan
- [4.5 marks]
[4.5 markah]
- ii. Wind pressure
Tekanan angin
- [4.5 marks]
[4.5 markah]

- CLO1 (c) The decision whether to use mechanical or natural ventilation for air control should be based on needs resource availability and system cost to provide the best control to overcome the risk. There are three methods that may be used to ventilate a building: natural, mechanical, and hybrid (mixed mode) ventilation. Sketch the diagram of building ventilation system methods listed below.
- Keputusan sama ada untuk menggunakan pengudaraan mekanikal atau semula jadi untuk kawalan udara hendaklah berdasarkan keperluan, ketersediaan sumber dan kos sistem untuk menyediakan kawalan terbaik untuk mengatasi risiko. Terdapat tiga kaedah yang boleh digunakan untuk pengudaraan bangunan: pengudaraan semula jadi, mekanikal dan hibrid (mod campuran). Lakarkan rajah kaedah sistem pengudaraan bangunan yang disenaraikan di bawah.*
- i. Mechanical inward flow and natural outward flow
- Alir masuk secara mekanikal dan alir keluar secara semula jadi*
- [5 marks]
[5 markah]
- ii. Mechanical inward flow and mechanical outward flow
- Alir masuk secara mekanikal dan alir keluar secara mekanikal*
- [5 marks]
[5 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Identify **SIX (6)** types of compressors.
Kenalpasti ENAM (6) jenis pemampat.
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) In the air conditioning system, the refrigerator moves through two different pressure conditions, namely high pressure and low pressure. For example, after the compressor is compressed, it is at high pressure before being sent to the condenser to cool and release heat. Then, the refrigerator through the expansion valve that lowers its pressure to low pressure before entering the evaporator to absorb the heat and cool the air in the room. Explain the low-side and high-side float valve.
- Dalam sistem penyaman udara, bahan pendingin bergerak melalui dua keadaan tekanan berbeza, iaitu tekanan tinggi dan tekanan rendah. Sebagai contoh, selepas bahan pendingin dimampatkan oleh pemampat, ia berada pada tekanan tinggi sebelum dihantar ke pemeluwap untuk menyejuk dan melepaskan haba. Kemudian, bahan pendingin melalui injap pengembangan yang menurunkan tekanannya kepada tekanan rendah sebelum memasuki penyejat untuk menyerap haba dan menyejukkan udara di dalam bilik. Terangkan injap apungan tekanan rendah dan injap apungan tekanan tinggi.*
- [9 marks]
[9 markah]

CLO1

- (c) In commercial buildings using central air conditioning systems, refrigerant towers need to be installed in open areas to ensure optimal ventilation. The tower works to get rid of the heat absorbed from cold condenser, by cooling hot water before returning to the system for reuse. By doing this, the air conditioning system can operate more efficiently and reduce energy consumption. Illustrate a complete diagram of forced draft cooling tower.

Dalam bangunan komersial yang menggunakan sistem penyaman udara berpusat, menara penyejuk perlu dipasang di kawasan terbuka bagi memastikan pengudaraan yang optimum. Menara ini berfungsi untuk mengeluarkan haba yang diserap daripada pemeluwap dingin, dengan menyejukkan air panas sebelum dikembalikan ke sistem untuk digunakan semula. Dengan cara ini, sistem penyaman udara dapat beroperasi dengan lebih efisien dan mengurangkan penggunaan tenaga. Lakarkan rajah bagi menara penyejuk aliran paksa.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO1 (a) Interpret how the All-Air System works.
Tafsirkan bagaimana Sistem Semua Udara berfungsi.
[6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) There are several types of air conditioning systems that are suitable for small buildings, among them are window unit, split unit and package unit. Split Unit are the cheapest type of air conditioning used for small buildings, for example residential houses. Explain how to install a split system air conditioner for a small room.
Terdapat beberapa jenis sistem penyamanan udara yang sesuai digunakan untuk bangunan kecil, antaranya ialah unit tingkap, unit pisah dan unit kemasiap. Unit Pisah adalah jenis penyaman udara yang murah digunakan bagi bangunan kecil, contohnya rumah kediaman. Terangkan bagaimana proses pemasangan penghawa dingin sistem split untuk bilik kecil.
[9 marks]
[9 markah]

- CLO1 (c) Abu is visiting a site inside the building to be installed with the Variable Air Volume System (VAV). The VAV system is an air conditioning system that controls the amount of air that is transmitted to the indoor space based on the requirements. The system enables airflow adjustments according to the desired temperature in the room, improving the efficiency of the user and the comfort of the user. Illustrate a complete diagram of Variable Air Volume System (VAV) installation for large space with many rooms.

Abu sedang melawat tapak di dalam bangunan yang akan dipasang dengan Sistem Isipadu Udara Variabel (VAV). Sistem VAV adalah sistem penyaman udara yang mengawal jumlah udara yang dihantar ke ruang dalam berdasarkan keperluan. Sistem ini membolehkan pelarasan aliran udara mengikut suhu yang diinginkan di dalam bilik, meningkatkan kecekapan pengguna dan keselesaan pengguna. Lakarkan pemasangan Sistem Isipadu Udara Berubah bagi ruang besar yang mempunyai banyak bilik.

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT