

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**EMH 372E/3 – PENYEJUKAN & PENYAMANAN UDARA**

Masa : 3 jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON :**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** mukasurat dan **ENAM (6)** soalan yang bercetak serta **SATU (1)** halaman lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan.

Jawab **SEMUA** soalan.

Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya.

**Lampiran :**

1. Psychrometric Chart [1 mukasurat]

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan dengan mukasurat yang baru.

- S1. Sebuah sistem penyejukan pelbagai tahap menghasilkan 250 kW penyejukan pada suhu penyejat  $-20^{\circ}\text{C}$ . Sistem tersebut menggunakan dua pemampat dan satu penyejat. Bahan penyejuk yang digunakan adalah R22. Lakarkan sistem tersebut dan tentukan:**

*A multi-pressure refrigeration system produces 250 kW of cooling at an evaporator temperature of  $-20^{\circ}\text{C}$ . The system uses two compressors and one evaporator. The refrigerant used is R22. Sketch the schematic drawing of the system and determine:*

- (a) Kuasa pemampatan yang diperlukan.**

*The power required by the compressors.*

- (b) Pekali prestasi kitar**

*The coefficient of performance of the cycle.*

- (c) Apakah pekali prestasi jika satu pemampat digunakan?**

*What would be COP of the system if one compressor is used?*

**(100 markah)**

- S2. (a) Apakah pengelasan bahan penyejuk. Beri contoh.**

*What are the classifications of refrigerants with examples.*

- (b) Terangkan sifat kimia dan fizikal bahan penyejuk.**

*Elaborate the desirable physical and chemical properties of refrigerants.*

- (c) Bincangkan penggunaan pelbagai jenis bahan penyejuk.**

*Discuss the application of various types of refrigerants.*

- (d) Apakah larutan yang digunakan dalam sistem penyerapan wap. Terangkan hebahan dan penggunaannya.**

*What is the solutions used in the absorber for the vapor absorption system. Elaborate their merits and application.*

**(100 markah)**

- S3. Sebuah sistem penyerapan menggunakan Li-Br air dengan data berikut:**

*A vapor absorption refrigeration system uses Li-Br water with the following data:*

(a) **Suhu penyerap = 40°C**

*Absorber temperature = 40°C*

(b) **Suhu penjana = 90°C**

*Generator temperature = 90°C*

(c) **Suhu pemeluwap = 50°C**

*Condenser temperature = 50°C*

(d) **Suhu penyejat = 5°C**

*Evaporator temperature = 5°C*

(e) **Kadar alir larutan di penyerap = 1 kg/s**

*Flow rate of absorber solution = 1 kg/s*

**Lakarkan sistem penyejukan dan tentukan pekali prestasi unggul dan sebenar.**

*Sketch the refrigeration system. Determine the ideal and actual COP*

**(100 markah)**

**S4. Dengan bantuan gambarajah terangkan jenis-jenis sistem penyamanan udara yang digunakan.**

*With the aid of diagrams describe the common types of air-conditioning systems used.*

**(100 markah)**

**S5. Lakaran sebuah bilik ditunjukkan pada gambarajah S4. Berikut adalah perinciannya.**

*A sketch of a room is shown in Figure Q4. The following are the detail:*

(a) **Bilangan penghuni = 50**

*Number of people = 50*

(b) **Lampu = flourescent lamp (40 W),  
2 lampu per m<sup>2</sup>**

*Lighting = flourescent lamp (40 W),  
2 lamp per m<sup>2</sup>*

(c) **Peralatan haba tambahan = over head projector 400 W**

*Equipment heat gain = over head projector 400 W rating*

(d) **Penyeludupan, kedalam alir udara = 0.1 L/s**

*Infiltration, volume flow rate of air = 0.1L/s*

(e) **Bumbung dengan siling tergantung**

*Roof with suspended ceiling*

(f) **Suhu udara luar = 30°C**

*Average outside air temperature = 30°C*

(g) **Suhu dalam = 23°C**

*Inside temperature is 23°C*

(h) **Latitud adalah 5°C dan faktor pembaikan adalah = 2°C**

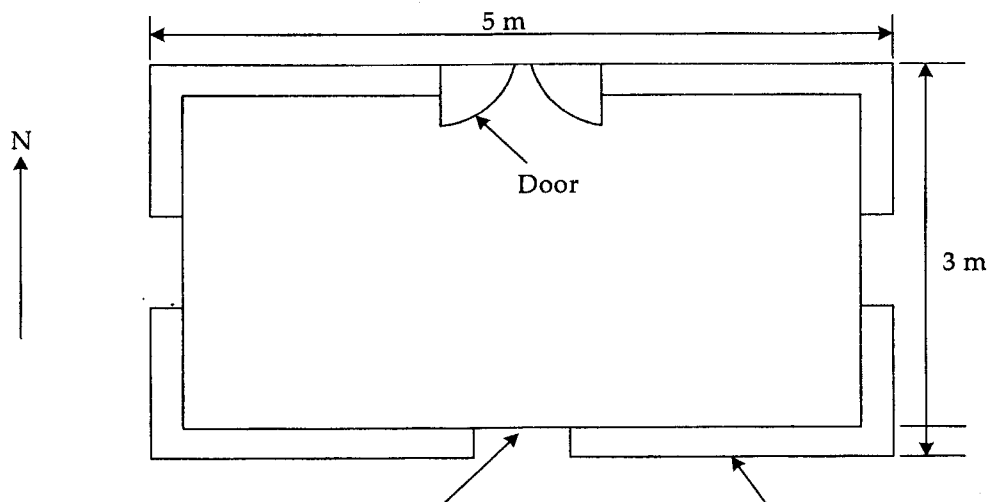
*The latitude is 5° and the correction factor = 2°C*

(i) **Ketinggian bilik = 30 m**

*Height of the room is=30 m*

**Tentukan beban penyejukan maksimum bilik. Semua dinding adalah dinding luar. Guna jadual yang dibekal.**

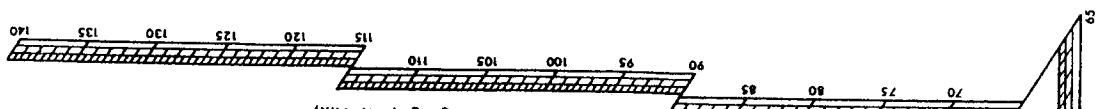
*Determine the peak cooling load of the room. All the walls are exterior surface. Use the table provided.*



[EMH 372E/3]

LAMPIRAN 1

### Psychrometric Chart



- S6. Sebuah loji penyamanan udara di rekabentuk untuk mengekalkan bilik ke 20°C dan 55% kelembapan relatif. Suhu udara luar adalah 30°C dan 80% kelembapan. Bahan penyejukan bilik adalah 21.6 kW yang mana 18 kW adalah haba tambah deria dan 3.6 kW haba tambah pelaksanaan. Udara segar di bekal satu pertiga jisim. Suhu udara terbekal ke bilik adalah 15°C.**

*An air conditioning plant is designed to maintain a room at 20°C and 55% relative humidity. The outside air temperature is 30°C and relative humidity is 80%. The cooling load of the room is 21.6 kW of which 18 kW sensible heat gain and 3.6 kW latent heat gain. The fresh air supply is one-third by mass. Temperature of room supply air is 15°C.*

**Andaikan kecekapan gelung penyejukan 80% dan abaikan kesan kipas, tentukan:**

*Assuming that the cooling coil efficiency is 80% and neglecting the effect of the fan, calculate:*

- (a) Kadar alir jisim udara terbekal ke bilik.**

*Mass flow rate of the room supply air.*

- (b) Muatan penyejukan gelung penyejukan.**

*Refrigeration capacity of the cooling coil.*

- (c) Muatan pemanasan pemanas semula.**

*Heating capacity of the reheater.*

- (d) Plotkan pada carta psikrometrik.**

*Plot the process on the psychometric provided.*

**(100 markah)**

# Psychrometric Chart

