
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2008/2009

November 2008

REG 562 - Building Services Technology
(Teknologi Perkhidmatan Bangunan)

Duration: 3 hours
(Masa: 3 jam)

Please check that this examination paper consists of **FIVE** pages of printed material before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

Students are allowed to answer all questions in English OR in Bahasa Malaysia.

Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia.

Answer **ALL** questions.

*Jawab **SEMUA** soalan.*

1. (a) Describe the behaviour of sound in an enclosed room. What are the important factors that should be considered in the design for good acoustics in an enclosed space.

Terangkan sifat bunyi di dalam ruang tertutup. Apakah faktor-faktor penting yang perlu diberi pertimbangan dalam merencanakan suatu ruang tertutup yang mempunyai nilai akustik yang baik.

- (b) The state mosque has a volume of about $150,000\text{m}^3$. Its reverberation time at 500 Hz is 11.7 sec when empty, and 6.3 sec when full. How many people would you expect to be present when it is full? (Assume that each person contributes 0.4m^2 of absorption units.)

Isipadu masjid negeri ialah kira-kira $150,000\text{m}^3$. Masa gema pada 500 Hz ialah 11.7 saat ketika kosong, dan 6.3 saat ketika dipenuhi dengan jemaah. Berapakah bilangan jemaah yang dianggarkan ketika penuh. (Andaikan setiap jemaah menyumbang sebanyak 0.4m^2 unit penyerapan).

- (c) The absorption coefficient of a certain material was measured in a reverberation chamber of volume 1300m^3 and the following reverberation times were obtained:-

Pekali penyerapan bagi bahan tertentu diukur dalam ruang gema berisipadu 1300m^3 dan masa gema berikut diperolehi:-

| Frequency/Hz (Frekuensi/Hz) | RT in sec (empty) [MG dalam saat (kosong)] | RT in sec with 30m^2 absorption units (MG dalam saat dengan 30m^2 unit penyerapan) |
|--------------------------------|---|---|
| 125 | 16.8 | 10.2 |
| 250 | 20.1 | 10.4 |
| 500 | 18.5 | 9.4 |
| 1000 | 14.5 | 8.0 |
| 2000 | 9.1 | 6.1 |

The average absorption coefficient of all the surfaces is less than 0.2. Find the absorption coefficients of the material at the frequencies given.

Nilai purata pekali penyerapan bagi semua permukaan adalah kurang daripada 0.2. Dapatkan pekali penyerapan bagi bahan-bahan pada frekuensi yang diberi.

(20 marks/markah)

- 3 -

2. (a) Name **FOUR** principles to be observed when considering sound insulation and say whether they are effective against airborne or structure-borne sound.

*Namakan **EMPAT** prinsip yang perlu diberi perhatian dalam memilih penebat bunyi dan nyatakan samada ianya berkesan terhadap bunyi bawaan udara atau bunyi bawaan struktur.*

- (b) Show how to apply these principles in dividing a room into a consultant's office and waiting room.

Tunjukkan bagaimana prinsip-prinsip ini diaplikasi dalam pembahagian ruang bilik kepada pejabat perunding dan ruang menunggu.

- (c) Calculate the average sound reduction factor of a partition made of 24m^2 of 115mm brickwork and 6m^2 of plate glass where the sound reduction factors of brickwork and glass at a certain frequency are 45 dB and 30 dB respectively.

Kira purata faktor pengurangan bunyi bagi sekatan yang diperbuat daripada batu bata berketebalan 115 mm dengan keluasan 24m^2 dan plat kaca dengan keluasan 6m^2 . Faktor pengurangan bunyi bagi batu bata dan kaca pada frekuensi tertentu adalah masing-masing 45 dB dan 30 dB.

(20 marks/markah)

3. (a) What are the criteria that are always considered in air-conditioning system selection? Discuss **FIVE** of them.

*Apakah kriteria yang perlu kriteria yang dipertimbangkan dalam pemilihan sistem pendingin hawa. Bincangkan **LIMA** daripada kriteria berkenaan.*

- (b) An air-conditioning system is used to cool supply air at 27°Cdb and 20°Cdb to 20°Cdb and 14°Cdb , in an area of 2000m^3 volume, requiring 6 air changes per hour.

- (i) Based on the psychrometric chart, plot the process involved.
 (ii) Determine the chiller rating

- 4 -

Satu sistem pendingin hawa digunakan untuk menyejukkan udara bekal pada suhu $27^{\circ}\text{C}_{\text{bk}}$ dan $20^{\circ}\text{C}_{\text{bb}}$ kepada $20^{\circ}\text{C}_{\text{bk}}$ dan $14^{\circ}\text{C}_{\text{bb}}$, bagi satu ruang berisipadu 2000m^3 yang memerlukan 6 pertukaran udara sejam.

- (i) Berdasarkan kepada carta psikrometrik, plotkan proses-proses yang terlibat.
- (ii). Tentukan keupayaan pendingin.

(20 marks/markah)

4. (a) State **THREE** objectives of smoke extraction and ventilation in fire prevention system.

Senaraikan **TIGA** objektif penyedutan asap dan pengudaraan dalam system keselamatan kebakaran.

- (b) List down **THREE** factors that influence the performance of lifts.

Senaraikan **TIGA** faktor yang mempengaruhi prestasi lif.

- (c) An office block with 25 storeys above ground floor having a group of four lifts with unified starting and stopping times is to have a floor area above the ground floor of 8000m^2 and floor height of 3m. Each car of the lifts has a capacity of 20m^2 persons and a speed of 2.5ms^{-1} . The clear door width is to be 1.1m and the doors are to open at a speed of 0.4ms^{-1} . Estimate the capacity of group.

Sebuah blok pejabat setinggi 25 tingkat dari aras tanah dengan keluasan lantai 8000m^2 dan ketinggian lantai 3m mempunyai sekumpulan empat buah lif dengan masa permulaan dan masa berhenti adalah secara penyatuan. Setiap lif mempunyai kapasiti 20m^2 orang dan kelajuan 2.5ms^{-1} . Lebar bukaan pintu adalah 1.1m dan dibuka pada kelajuan 0.4ms^{-1} . Anggarkan kapasiti kumpulan.

(20 marks/markah)

- 5 -

5. (a) Building commissioning within the construction industry was developed in response to certain concerns. Discuss this briefly in relation to the provision of building services technology

Semak-teliti bangunan dalam industri binaan diwujudkan atas keperihatinan terhadap beberapa keresahan. Bincang perkara ini dengan secarang ringkas berhubung dengan pembekalan teknologi perkhidmatan bangunan.

- (b) List out **THREE** benefits of building commissioning.

*Senaraikan **TIGA** kebaikan terhadap semak-teliti bangunan.*

- (c) List out examples of systems that require commissioning.

Senaraikan contoh-contoh sistem yang memerlukan semak-teliti.

- (d) What are the three-step commissioning process? With the help of a diagram indicate the appropriate participants to be involved during commissioning period.

Apakah tiga langkah proses semak-teliti? Dengan bantuan rajah tunjukkan ahli-ahli tertentu yang akan terlibat semasa tempoh semak-teliti

(20 marks/markah)

- ooo00ooo -