
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2003/2004

February/March 2004

**IEK 208E/3 - NOISE AND SOUND
CONTROL TECHNOLOGY**

***[IEK 208E/3 - PERALATAN PENGOLAHAN
HINGAR DAN BUNYI]***

Duration: 3 hours

[Masa: 3 jam]

Please check that the examination paper consists of **FIVE (5)** printed pages before you commence this examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

Answer **FIVE** questions only. All questions carry the same mark. Students are allowed to answer all questions in English OR Bahasa Malaysia OR combinations of both.

*[Jawab **LIMA** soalan sahaja. Semua soalan mempunyai nilai yang sama. Pelajar dibenarkan menjawab samada dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia ATAU kombinasi kedua-duanya].*

...2/-

1. a. Calculate the total sound absorption A in Sabines and reverberation time T_R of a room with the following dimensions and Sabine sound Absorption coefficient.

Length= 20 m, Width = 14 m, Height = 10 m.

Floor (carpeting) $\alpha=0.2$, ceiling (concrete) $\alpha = 0.07$ and Walls (woods) $\alpha= 0.07$

- a. *Kirakan jumlah penyerapan bunyi A didalam Sabines dan masa bergaung/bergema T_R sebuah bilik yang mempunyai dimensi dan koefisien penyerapan bunyi seperti berikut:*

Panjang = 20 m, Lebar = 14 m, Tinggi = 10 m

Lantai berkarpet $\alpha=0.2$, Siling berkonkrit $\alpha = 0.07$ dan Dinding kayu $\alpha= 0.07$

(100 marks)

- b. Calculate the noise reduction NR for the room in Part a (above) if the ceiling is covered with an acoustical tile with a Sabines sound absorption coefficient of 0.6.

- b. *Kirakan pengurangan hingar NR untuk bilik pada Bahagian a(di atas) jika siling diliputi dengan jubin akustik dengan koefisien penyerapan bunyi Sabines bernilai 0.6.*

(100 marks)

2. a. What is meant by Sound Transmission Loss? Explain the phenomena for the case of a partition between reverberation rooms.
- a. *Apakah yang dimaksudkan dengan Kehilangan Penghantaran Bunyi? Terangkan fenomena dalam kes pemisah antara bilik bergema.*
(100 marks)
- b. A brick wall (0.3048 m thick) has an area density of the barrier of $W = 590 \text{ kg/m}^2$. If the frequency of the source (incident sound) is 500hz, predict what is the estimated Sound Transmission Loss STL?
- b. *Satu dinding bata (ketebalan 0.3048m) yang mempunyai luas kepadatan penghadang $W = 590 \text{ kg/m}^2$. Jika frekuensi sumber (insiden bunyi) adalah 500 Hz, ramalkan anggaran Kehilangan Penghantaran Bunyi (STL).*
(100 marks)

3. a. The sound attenuation loss caused by the presence of a straight solid thin wall for the case of a point source and a receiver in one plane is given by Fresnel number N given by the equation below.

$$N = 2 (A+B-C)/\lambda$$

Suppose that the values $A=20$ m, $B= 35$ m, and $D = 50$ m with a point source having a frequency $f=50$ hz located at the apex of AD while the receiver at DB. The speed of sound c is about 344 m/s.

- a. *Kehilangan pengurangan bunyi yang disebabkan oleh kehadiran satu dinding pengadang padat yang nipis dan lurus untuk titik punca dan penerima dalam satu permukaan yang rata diberikan oleh nombor Fresnel N seperti persamaan di bawah:*

$$N = 2 (A+B-C)/\lambda$$

Nilai $A=20$ m, $B= 35$ m, dan $D = 50$ m pada satu titik punca mempunyai frekuensi $f = 50$ Hz terletak pada puncak AD sementara penerima pada DB. Halaju bunyi c adalah 344m/s.

(100 marks)

- b. What does a positive value of N indicates?

- b. *Nilai positif N menandakan apa?*

(100 marks)

- c. Show graphical relation between Attenuation number A_b and Fesnel number for a Point Source and an infinitely long line source.

- c. *Tunjukkan perhubungan graf antara nombor Pengurangan A_b dan nombor Fresnel untuk Titik Punca dan sumber garis panjang infinit.*

(100 marks)

... 5/-

4. A motor weighing 70 ton runs at 1200 rpm (revolution per minute). A transmissibility T of 0.15 is desired when the motor is mounted on an elastic spring with an acceleration of 9.81 m/s^2 .
- Determine the spring stiffness k .
 - Determine the rpm of the system.

Sebuah motor yang beratnya 70 ton berputar pada 1200 rpm. Nilai kebolehantaran $T= 0.15$ diperlukan apabila motor dipasangkan pada spring penganjal dengan kelajuan 9.81 m/s^2 .

- Tentukan nilai tegangan spring k*
- Tentukan putaran sistem tersebut*

(100 marks)

5. Company regulation limits the factory sound pressure level at 90dB for an 8 hour day. If the current level of exposure of 88 dB, what is the maximum sound pressure level a new machine may emit and NOT exceed regulations.

Peraturan syarikat menghadkan tahap tekanan bunyi di kilang pada 90dB untuk masa 8 jam sehari. Jika paras pendedahan kini adalah 88dB, berapakah tahap maksima tekanan bunyi satu mesin baru boleh menjana tanpa melebihi tahap peraturan.

(100 marks)

6. The overall noise level measured 500m from a jet engine test cell was 60 dB. What is the noise level at 1500 m along the same radial line ?

Tahap keseluruhan hingar yang diukur 500 m daripada satu sel ujian enjin jet ialah 60dB. Berapakah tahap hingar pada jarak 1500 m pada garis jejari yang sama?

(100 marks)