

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2009/2010 Academic Session

November 2009

**IEK 307 – Noise and Vibration Control Technology**  
*[Teknologi Kawalan Hingar dan Getaran]*

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 bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** Answer **FOUR** (4) questions. You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

*[**Arahan:** Jawab **EMPAT** (4) soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]*

1. (a) What is the angle of refraction of a plane wave moving from layer of air at 22°C to a layer at 25°C with the angle of incidence of 85°?
- (b) The exhaust gases from a jet engine are 850°C. What is the approximate speed of sound in the exhaust stream assuming the gases are dominantly air?

(100 marks)

2. (a) Calculate the number of watts that will be represented by a sound power level of
  - (i) 120 dB
  - (ii) 123 dB
  - (iii) 110 dB
  - (iv) 90 dB
  - (v) 45 dB

- (b) The sound pressure level measured at a distant of 100 m from a military rocket launcher was 154 dB. Assuming that a uniform spherical radiation pattern, determine what is the sound intensity at

- (i) 100 m
- (ii) 1000 m

(100 marks)

3. (a) A pinion gear has 36 teeth. What is the gear meshing frequency if the gear is driven at
  - (i) 1740 rpm
  - (ii) 3450 rpm

- (b) A two (2) meter high barrier is to be placed 1.5 m from a small compressor located outdoors. What is the excess attenuation due to the barrier at the adjacent residential boundary 25 m away? The peak sound levels of the compressor is at 500 Hz, and the speed of sound is 330 m/s.

(100 marks)

4. (a) The background noise level in a food packaging area is 93 dBA. A new filling machine has been installed and the noise level increases to 96 dBA. What is the approximate noise level of the new filling machine?
- (b) Calculate the daily noise exposure of a pump room mechanic where the noise levels are constant at 88 dBA. Hints! Use an exchange rate of 8 dB and a threshold of 90 dBA.

(100 marks)

5. (a) The transmission loss at 4000 Hz of an acoustical panel is 35 dB. A small penetration hole representing 2% of the total surface of the panel must be opened. Estimate what is the net transmission loss of the panel, including the 2% leak.
- (b) A machine rotates at 1200 rpm. Calculate the undamped natural frequency of a spring system that would provide a transmissibility of 0.10 or less. Calculate the required deflection of the spring system to limit the transmissibility to 0.10.

(100 marks)

1. (a) *Berapakah sudut pembiasan bagi gelombang yang bergerak dari satu lapisan bersuhu 22°C ke lapisan yang bersuhu 25°C pada sudut kemasukan 85 darjah?*  
  
(b) *Suhu gas yang keluar dari satu enjin sebuah jet ialah 850°C. Anggarkan berapakah halaju bunyi di dalam aliran gas tersebut sekiranya semua gas yang keluar itu dianggap sebagai udara?*

(100 markah)

2. (a) *Kirakan berapa bilangan watt bagi takat kuasa bunyi berikut*
  - (i) *120 dB*
  - (ii) *123 dB*
  - (iii) *110 dB*
  - (iv) *90 dB*
  - (v) *45 dB*  
(b) *Takat tekanan bunyi yang diukur pada jarak 100 m dari sebuah pelancar roket tentera ialah 154 dB. Anggarkan bahawa pancaran berbentuk sfera sekata, berapakah kekuatan bunyi pada jarak*

- (i) *100 m*
- (ii) *1000 m*

(100 markah)

3. (a) *Satu gear pengepit mempunyai sebanyak 36 batang gigi. Berapakah frekuensi keseliratan gear sekiranya gear dipandu pada*
  - (i) *1740 rpm*
  - (ii) *3450 rpm*  
(b) *Satu tembok penghadang setinggi 2 m diletakkan 1.5 m dari satu alat pemampat kecil yang terletak di luar. Berapakah penurunan bunyi bising yang dihasilkan oleh tembok penghadang itu bagi sempadan kawasan perumahan berhampiran pada jarak 25 m? Alat pemampat berkenaan mempunyai takat bunyi puncak pada 500 Hz dan halaju bunyi ialah 330 m/s.*

(100 markah)

4. (a) *Takat bunyi bising latarbelakang di kawasan pembungkusan makanan ialah 93 dBA. Satu mesin pengisi yang baru dipasang telah meningkatkan takat itu kepada 96 dBA. Anggarkan berapakah takat bunyi bising untuk mesin pengisi baru itu?*
- (b) *Kirakan berapakah dedahan bunyi bising harian terhadap seorang mekanik di bilik pam yang mempunyai takat bunyi bising malar pada 88 dBA. Gunakan kadar pertukaran pada 8 dB dan takat pinggir pada 90 dBA.*

*(100 markah)*

5. (a) *Kehilangan penghantaran pada 4000 Hz untuk satu kepingan akustik ialah 35 dB. Satu lubang penembusan kepingan yang mewakili 2% daripada keseluruhan permukaan kepingan mestilah dibuka. Anggarkan berapakah kehilangan bersih penghantaran bagi panel itu termasuk kehilangan kebocoran sebanyak 2 %.*
- (b) *Satu alatan berputar pada 1200 rpm. Kirakan frekuensi semulajadi 'undamped' bagi satu sistem spring yang akan menghasilkan 0.1 keterpindahan atau kurang dari nilai tersebut. Kirakan berapakah defleksi yang diperlukan oleh sistem spring tersebut bagi menghadkan keterpindahan pada 0.10.*

*(100 markah)*