



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

EBS 416/3 - KEJURUTERAAN VENTILASI LOMBONG

Masa: [3 jam]

Arahan kepada Calon:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Mulakan jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti di jawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. a) Takat suhu dan tekanan udara lembab diberi seperti berikut :-

Suhu basah (W.B)	=	29.4°C (85°F)
Suhu kering (DB)	=	32.2°C (90°F)
Tekanan (Barometer)	=	101.34 kPa (30 in . Hg)
Tekanan wap	=	3.914 kPa (1.159 in . Hg)

- Kirakan
- a) Ketumpatan ketara (Apparent Density)
 - b) Kelembapan mutlak (Absolute Humidity)
 - c) Ketumpatan sebenar (True Density)

(5 markah)

b) Udara sebanyak 37.756 m³/s (80000 cfm) mengalir dalam terowong udara tanpa kebocoran. Maklumat berkenaan telah dicatit

Udara masuk

Ketumpatan udara	=	1.2494 kg/m ³ (0.078 lb/ft ³)
Isipadu tentu udara kering	=	0.824 (13.2 ft ³ /lb)

Udara keluar

Ketumpatan udara	=	1.2094 kg/m ³ (0.0755 lb/ft ³)
Isipadu tentu udara kering	=	0.855 m ³ /kg (13.7 ft ³ /lb)

Kirakan : -

- i) Aliran jisim udara masuk
- ii) Aliran jisim udara kering masuk.
- iii) Aliran isipadu udara keluar.
- iv) Aliran jisim udara keluar.
- v) Kadar penyejatan air dalam terowong

(15 markah)

2. a) Dalam satu terowong mendatar, tekanan barometer pada pengambilan ialah 109.64 kPa (32.47 in. Hg) dan pada sebelah pengeluaran ialah 109.04 kPa (32.29 in. Hg). Udara mengalir pada kadar 80.23 m³/s (170000 cfm). Saiz terowong adalah dimana jika 47.195 m³/s (100000 cfm) udara mengalir sepanjang 304.8 m (1000ft), kejatuhan tekanan adalah 87.1 Pa (0.35 in. H₂O). Berapakah panjang sebenar terowong itu?

(10 markah)

- b) Udara sebanyak 2.36 m³/s (5000 cfm) mengalir dalam paip alihudara yang mempunyai diameter 57.15 cm (22.5 in.) dan faktor geseran

$$K = 0.00025 \frac{\text{lb. min}^2}{\text{ft}^4} \quad (0.4638 \frac{\text{kPa sec}^2}{\text{m}^4})$$

Kirakan panjang paip alihudara jika kipas berkuasa udara 1.491 kw (2 Kuasa Kuda Udara) digunakan.

(10 markah)

3. a) Lakarkan secara umum lengkung kipas, lengkung ciri lombong. Tunjukkan kesan NVP (Tekanan Asli Ventilasi) keatas ciri-ciri operasi kipas jika

- i) NVP berfungsi sama arah dengan kipas
- ii) NVP berfungsi berlawanan arah dengan kipas.

(5 markah)

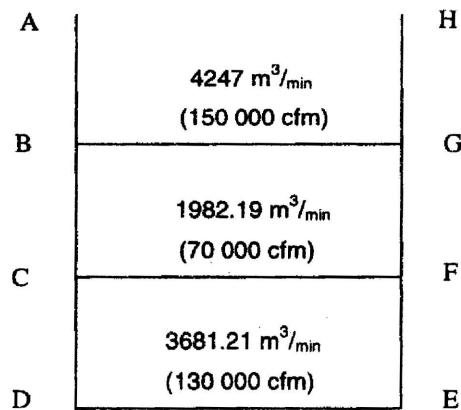
- b) Kipas utama yang terletak dibawah syaf semasa beroperasi mengalirkan 283.17 m³/s (600 000 cfm) udara. Bila kipas berhenti, isipadu udara jatuh kepada 117.98 m³/s (250 000 cfm) dan tekanan dibawah syaf naik sebanyak 844 Pa. (0.25 in. Hg.)

Tentukan

- i) Rintangan spesifik syaf
- ii) Kejatuhan tekanan dalam syaf ketika kipas berfungsi
- iii) NVP (TAV-Tekanan Asli Ventilasi) berfungsi didalam syaf.

(15 markah)

4. Udara sebanyak 9910.95 m³/min (350 000 cfm) perlu diagihkan melalui litar seperti dibawah



Rintangan spesifik untuk setiap lintasan diberikan seperti berikut :

$$RAB = 6.15 \times 10^{-6} \frac{\text{Pa. min}^2}{\text{m}^6} \quad (0.00002 \frac{\text{in. H}_2\text{O. min}^2}{\text{ft}^6})$$

$$RBC = RCD = 3.12 \times 10^{-6} (0.00001)$$

$$REF = RFG = RGH = 2.48 \times 10^{-6} (0.000008)$$

$$RBG = RCF = RDE = 2.80 \times 10^{-4} (0.0009)$$

Tunjukkan dua (2) opsyen bagaimana pengagihan ini boleh dicapai [Kirakan tekanan berkaitan dengan penggunaan kipas booster dan pengatur udara]

(20 markah)

5. Kipas alihudara dengan kecekapan keseluruhan 80% memerlukan 9.32 kw (12.5HP) kuasa. Kipas ini digunakan untuk mengalirkan $1415.85 \text{ m}^3/\text{min}$ (50 000 cfm) udara melalui satu terowong udara. Jika satu lagi terowong udara dengan rintangan spesifik dua (2) kali ganda terowong udara asal dibuka selari dengan terowong asal,

Kirakan :-

- i) Kadar aliran udara melalui kedua-dua terowong
- ii) Kadar aliran udara melalui setiap terowong.

(20 markah)

6. Kipas yang berfungsi sama seperti soalan (5) dikendalikan melalui 500 volt, tiga fasa motor dengan faktor kuasa = 0.9. Jika motor, pemacu dan kipas mempunyai kecekapan setara, kirakan yang berikut

- i) Kecekapan motor
- ii) Kecekapan pemacu
- iii) Kecekapan kipas
- iv) Kuasa dikeluarkan oleh motor
- v) Kuasa dihantar ke kipas

- vi) Kehilangan tenaga pada motor
- vii) Kehilangan tenaga pada pemacu
- viii) Kehilangan tenaga pada kipas
- ix) Arus elektrik (ampere) untuk motor

(20 markah)

7. a) Nyatakan faktor-faktor utama yang akan menentukan titik penggunaan sesuatu kipas dalam aplikasi pengalihan udara lombong.

(5 markah)

- b) Senaraikan hukum-hukum kipas

(10 markah)

- c) Nyatakan keadaan penggunaan kipas secara siri dan secara selari

(5 markah)

ooOoo