

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

**PEPERIKSAAN AKHIR
SESI DISEMBER 2016**

DCB5163 : AIR CONDITIONING SYSTEM

**TARIKH : 03 APRIL 2017
MASA : 2.30 PM - 4.30 PM (2 JAM)**

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.
Bahagian A: Esai Berstruktur (2 soalan)
Bahagian B: Esai Berstruktur (4 soalan)
Dokumen sokongan yang disertakan : Carta

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

STRUCTURED QUESTION (100 MARKS)**SOALAN STRUKTUR (100 MARKAH)****SECTION A: 50 MARKS****BAHAGIAN A: 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** structured questions.

Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan berstruktur.

Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1
C2

a) Briefly describe District Cooling System.

Terangkan secara ringkas Sistem Penyejukan Daerah.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

b) Differentiate the usage of the District Cooling System and the conventional cooling system based on the following items.

i. Energy consumption

ii. Space

iii. Manpower

iv. Urban View

Bezakan penggunaan Sistem Penyejukan Daerah dengan Sistem Penyejukan Konvensional mengikut perkara-perkara berikut.

i. Penggunaan tenaga

ii. Ruang

iii. Tenaga Kerja

iv. Pandangan Bandar

[10 marks]

[10 markah]

CLO1
C3

c) Sketch the District Cooling System schematic diagram by referring to the data given:

- i. A district cooling plant with 3,200 RT
- ii. An office with 1,000 RT
- iii. A hotel with 1,000 RT
- iv. A shopping complex with 1,000 RT
- v. An apartment with 1,000 RT
- vi. Supply pipe
- vii. Return pipe

Lakarkan rajah skematik Sistem Penyejukan Daerah dengan merujuk data yang diberi:

- i. Sebuah loji penyejukan berpusat dengan 3,200 RT
- ii. Sebuah pejabat dengan 1,000 RT
- iii. Sebuah hotel dengan 1,000 RT
- iv. Sebuah kompleks membeli belah dengan 1,000 RT
- v. Sebuah pangsapuri dengan 1,000 RT
- vi. Paip hantar
- vii. Paip kembali

[11 marks]
[11 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO 2
C3

a) List **FIVE (5)** steps of air conditioning design methodology by using a flow chart.

Senaraikan **LIMA (5)** langkah metodologi rekabentuk penyamanan udara dengan menggunakan carta alir.

[7 marks]
[7 markah]

Wall elements	Thermal Resistance, R Value (m ² .K/W)
External surface resistance	0.40
Clay bricks	0.15
Glass mineral wool	2.85
Concrete blocks	0.55
Plaster	0.08
Internal surface resistance	0.13

Table 1: Thermal Resistance of Wall Elements

Jadual 1: Rintangan Haba bagi Elemen Dinding

CLO 2
C5

b) Table 1 shows the thermal resistance of wall elements of a proposed room. As a HVAC designer:

Jadual 1 menunjukkan nilai rintangan haba bagi sebuah bilik dalam perancangan. Sebagai perekabentuk HVAC:

- i. Construct a cross section drawing to show heat transfer through the wall. Bina sebuah lakaran keratan rentas bagi menunjukkan pemindahan haba melalui dinding tersebut.

[6 marks]
[6 markah]

- ii. Prepare a calculation to obtain the overall heat transfer coefficient (U Value) of the wall.

Sediakan pengiraan bagi mendapatkan pekali pemindahan haba keseluruhan (nilai U) bagi dinding tersebut.

[6 marks]
[6 markah]

- iii. Estimate the heat load for the room. The length and height of the North and South walls are 15m and 4m respectively. The length and height of the East and West walls are 10m and 4m respectively. The indoor air temperature is 24°C and the outdoor air temperature is 35°C.

Anggarkan beban haba untuk bilik tersebut. Panjang dan tinggi dinding Utara dan Selatan masing-masing adalah 15m dan 4m. Panjang dan tinggi dinding Timur dan Barat adalah masing-masing 10m dan 4m. Suhu udara dalam bilik tersebut adalah 24°C dan suhu luar adalah 35°C.

[6 marks]

[6 markah]

SECTION B: 50 MARKS**BAHAGIAN B: 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** essay questions. Answer **TWO (2)** questions only.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan esei. Jawab DUA (2) soalan sahaja.

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO 1
C2 a) Briefly describe ways to improve urban view in a district cooling system.
Terangkan secara ringkas cara peningkatan pemandangan bandar dalam sistem penyejukan daerah.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO 2
C3 b) Sketch and label a schematic diagram for a summer air conditioning system.
Lakar dan labelkan rajah skematik untuk sistem penyamanan udara musim panas.
- [10 marks]
[10 markah]

- CLO 2
C4 c) A fan installed in an existing system produces 1000 CFM and works against 2 inch static pressure. This belt-driven fan is running at 250 RPM and driven by a fully loaded 1-HP motor. The fan is required to increase its speed to 300 RPM. This is an increase of 20% or 1.2 times faster. Determine the fan performance using the basic fan laws.

Sebuah kipas yang dipasang dalam sistem yang sedia ada menghasilkan 1000 CFM dan bekerja pada tekanan statik 2 inci. Tali sawat kipas ini berputar pada kelajuan 250 RPM menggunakan motor beban penuh 1-HP. Kipas itu perlu meningkatkan kelajuan kepada 300 RPM. Ini merupakan peningkatan sebanyak 20% atau 1.2 kali lebih cepat. Tentukan prestasi kipas dengan menggunakan kaedah Hukum Kipas.

[11 marks]

[11 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO 1
C2 a) Briefly describe a chilled beam system.
Terangkan secara ringkas sistem rasuk sejuk.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO 2
C3 b) Sketch and label a centrifugal fan.
Lakar dan labelkan kipas empap.
- [10 marks]
[10 markah]

- CLO 2
C4
- c) With the help of a diagram, compare the performance curves for a centrifugal fan with backward-curved blades and the performance curves for a centrifugal fan with radial blades.

Bandingkan secara lakaran graf lengkung prestasi antara kipas pemampat lengkungan kebelakang dan graf lengkung prestasi pemampat jejari paksi.

[11 marks]
[11 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3

- CLO1
C2
- a) Identify the formulas of Fan Laws.
Kenalpasti formula-formula dalam Hukum Kipas.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO2
C3
- b) **Figure B3(b)** shows supply air duct system for one space. According to Chart 4.33, by using equal friction method and assuming that air velocity at duct AB is 4 m/s, calculate air volume and total friction for duct AB, BC, BD, DE and DF.

Rajah B3(b) menunjukkan sistem sesalur bekalan udara bagi sebuah ruang. Berdasarkan kepada Carta 4.33, dengan menggunakan kaedah geseran sama dan dengan anggapan bahawa halaju udara pada sesalur AB adalah 4m/s, kirakan isipadu udara dan jumlah geseran bagi salur AB, BC, BD, DE dan DF.

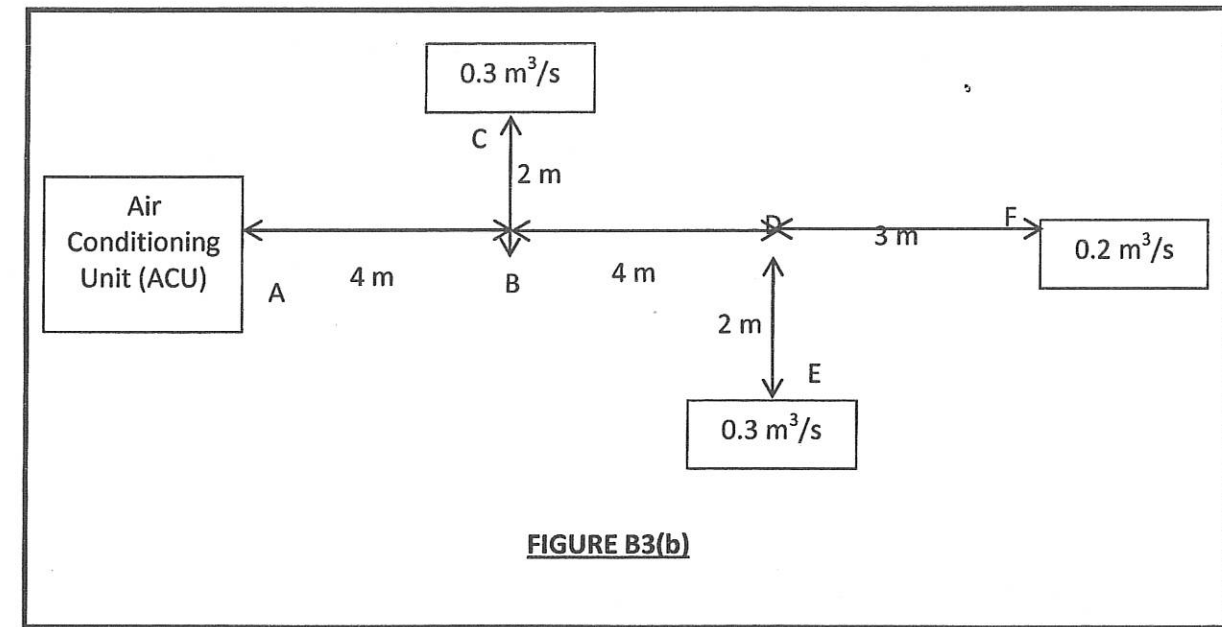


FIGURE B3(b)

[10 marks]

[10 markah]

- c) By using Chart 4.19, Chart 4.33 and data from Question 3(b), calculate circular duct size and rectangular duct size for duct AB, BC, BD, DE and DF if duct dimension ratio is 2:1.

Dengan menggunakan 'Chart 4.19', 'Chart 4.33' dan data daripada Soalan 3(b), kira saiz salur bulat dan saiz salur segiempat bagi salur AB, BC, BD, DE dan DF jika nisbah dimensi sesalur adalah 2:1.

[11 marks]

[11 markah]

QUESTION 4
SOALAN 4

CLO1
C2

- a) Briefly describe the function of distribution network in a typical District Cooling System.

Terangkan secara ringkas fungsi rangkaian pengagihan Sistem Penyejukan Daerah.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C3

- b) Sketch and label a psychrometric chart for **each** of the following process of :

Lakar dan label carta psikrometrik untuk menunjukkan setiap proses yang berikut:

- i. Sensible cooling
Penyejukan deria

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Cooling and dehumidification
Penyejukan dan penyahlembapan

[6 marks]

[6 markah]

CLO2
C4

- c) The Clune Fan Company has designed a mixed-flow fan to exhaust humid air at atmospheric pressure with dry bulb temperature of 30°C from swimming-pool buildings. The prototype fan passed 500 l/s, had an impeller of 300 mm diameter and developed a fan static pressure of 100 Pa when running at 1440 revolutions per minute with a two-pole motor. The input electrical power to the motor of the fan tested was 110W when connected to a single-phase 240V alternating-current supply. Predict the performance of a 1000 mm diameter fan that will be run at 12Hz when it is fitted with an eight-pole 415 V motor.

Syarikat Kipas Clune merekabentuk sebuah kipas aliran bercampur untuk nyahlembapan udara bertekanan atmosfera pada suhu bebuli kering 30°C dari bangunan kolam renang. Prototaip kipas menghasilkan 500 l/s, mempunyai bilah pendesak 300 mm diameter dan menghasilkan tekanan statik kipas 100 Pa apabila bergerak pada kelajuan 1440 revolusi per minit menggunakan motor dua tiang. Kuasa masukan elektrik kepada motor kipas yang diuji ialah 110W apabila disambungkan kepada bekalan satu fasa 240V bekalan sela masa. Ramalkan prestasi kipas 1000 mm diameter yang akan berfungsi pada 12Hz apabila ia dilengkapi dengan motor 415 V lapan tiang.

[11 marks]

[11 markah]

SOALAN TAMAT

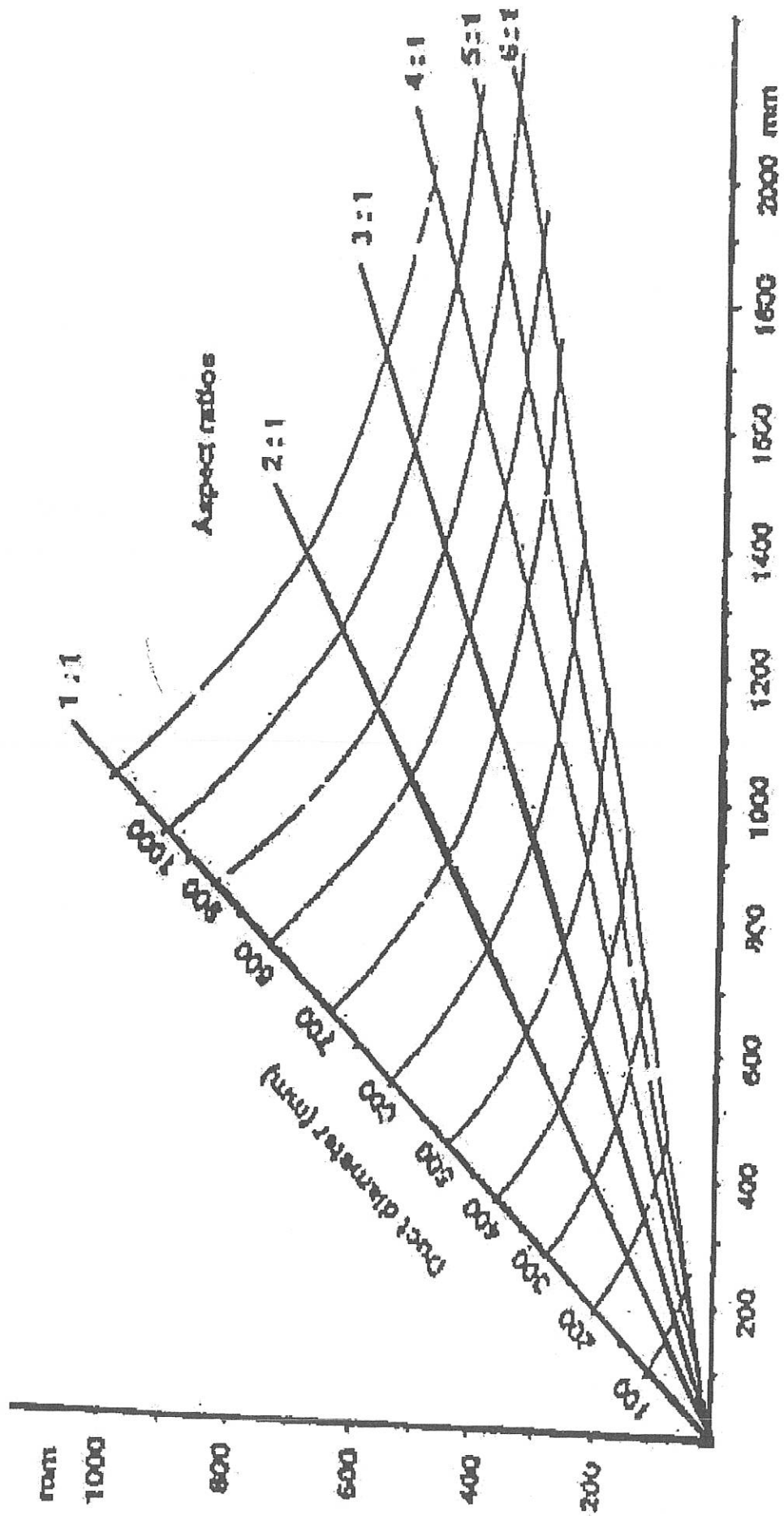


Chart 4.19: Circular to Rectangular Ductwork Conversion Chart

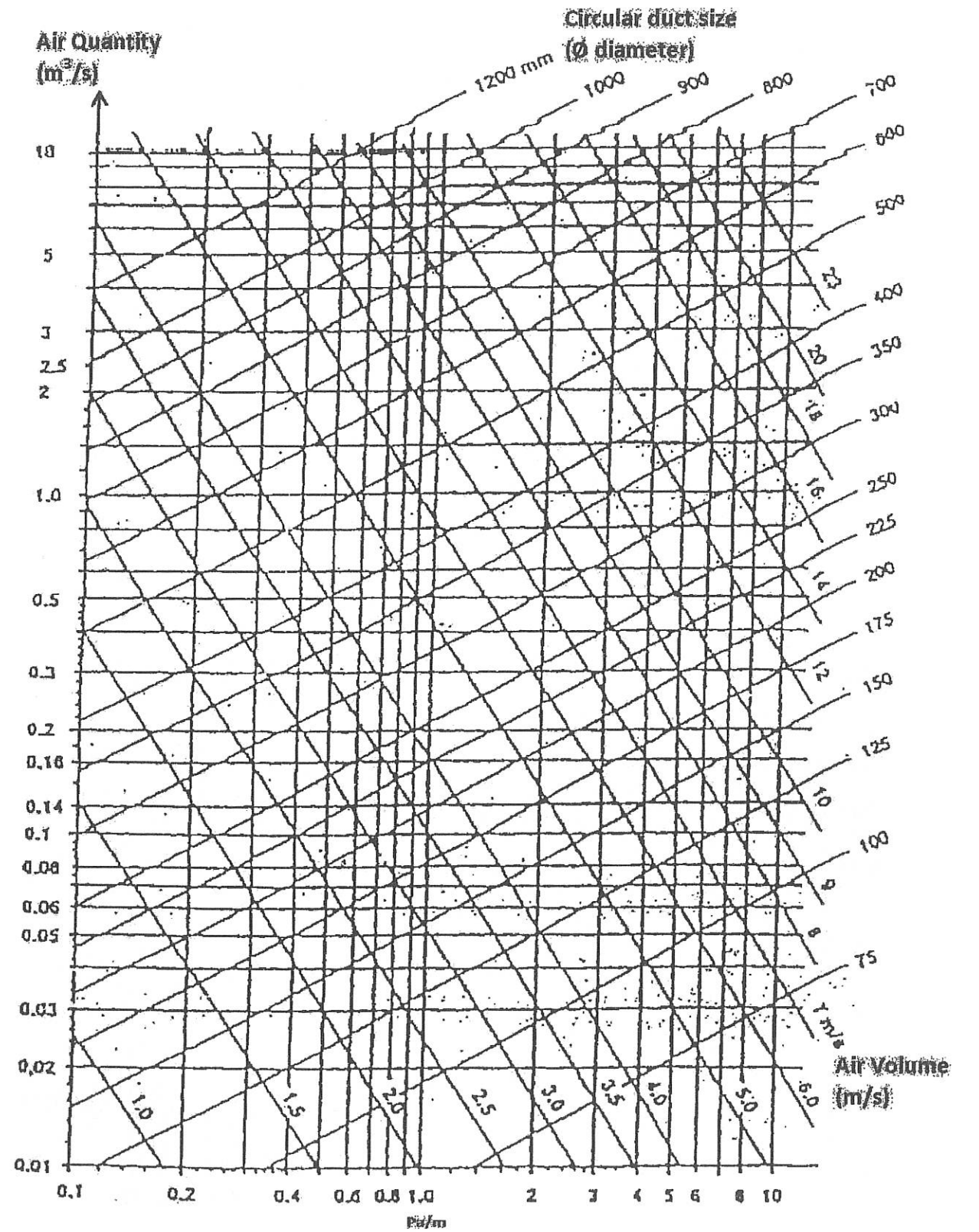


Chart 4.33: Determination of Air Duct Sizing

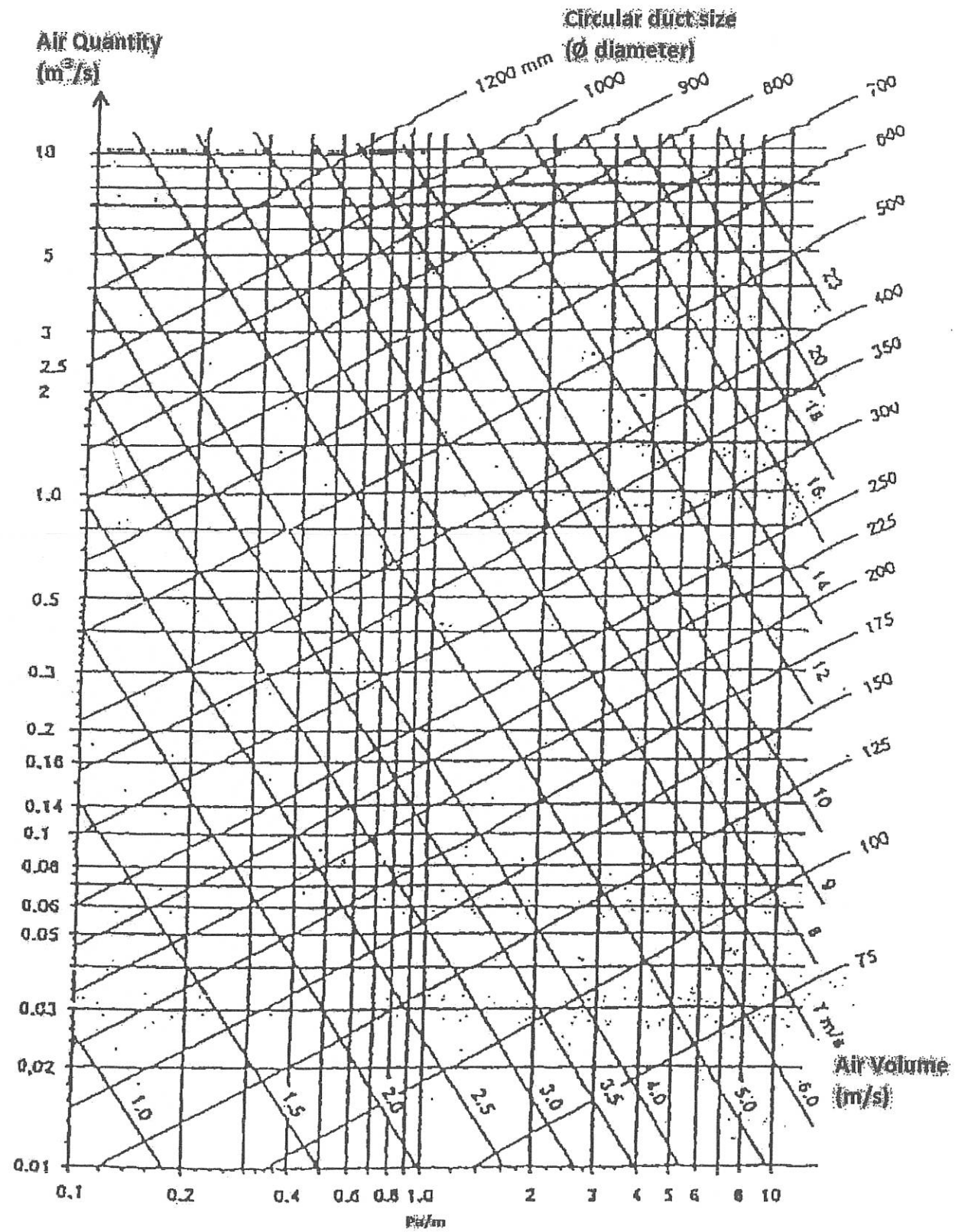


Chart 4.33: Determination of Air Duct Sizing.