

MR6001

Roll No. :

MAY 2023 (Semester)

AIR-CONDITIONING SYSTEM DESIGN

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**(ii) **सेक्शन ए** में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।Answer **all** the 10 parts of the question No. 1 in **Section A**. Each part carries one mark and **all** 10 parts have objective type questions.(iii) **सेक्शन बी** के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।Answer any 6 questions out of the 8 questions in **Section B**. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.(iv) **सेक्शन सी** के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।Answer any 4 questions out of the 6 questions in **Section C**. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve **all** the questions of a section consecutively together.

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

सेक्शन – ए**Section – A**

1. (i) जयपुर के लिए ग्रीष्म बाह्य अभिकल्पना परिस्थितियाँ हैं

(a) 43.3° से./25.0° से.

(b) 35° से./18° से.

(c) 40° से./25° से.

(d) 45° से./28° से.

Summer outside design conditions for Jaipur are

(a) 43.3 °C/25.0 °C

(b) 35 °C/18 °C

(c) 40 °C/25 °C

(d) 45 °C/28 °C



- (ii) कुल प्रतिरोध की इकाई होती है
Unit for total resistance is

(a) $W/m-K$ (b) W/m^2K
(c) m^2K/W (d) $m-K/W$

- (iii) निम्न एक गुप्त ऊष्मा प्राप्ति का स्रोत नहीं है :

(a) व्यक्ति भार (b) प्रकाश भार
(c) वायु परिवर्तन भार (d) उपरोक्त सभी

Following is not a source of latent heat gain :

(a) Occupant load (b) Light load
(c) Air change load (d) All of the above

- (iv) निम्न में से किस रचना का 'U' मान सर्वाधिक होगा ?

(a) 225 मिमी. ईंट की दीवार (b) 115 मिमी. ईंट की दीवार
(c) 300 मिमी. ईंट की दीवार (d) 50 मिमी. ईंट की दीवार

Which one construction will have maximum 'U' value ?

(a) 225 mm brick wall (b) 115 mm brick wall
(c) 300 mm brick wall (d) 50 mm brick wall

- (v) ESHF ज्ञात करने का सूत्र है

ESHF is determined by formula

(a) $\frac{ERSH}{ERLH}$ (b) $\frac{ERLH}{ERSH}$
(c) $\frac{ERSH}{ERTH}$ (d) $\frac{ERTH}{ERSH}$

- (vi) वाष्पनिक शीतलक द्वारा प्राप्त न्यूनतम संभव तापमान है

(a) आर्द्र बल्ब तापमान (b) ओसांक बिन्दु तापमान
(c) शुष्क बल्ब तापमान (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Lowest possible temperature with evaporative cooling is

(a) Wet bulb temperature (b) Dew point temperature
(c) Dry bulb temperature (d) None of the above

- (vii) स्थैतिक दाब मापने की इकाई है

(a) मिलीमीटर ऑफ वाटर गेज (b) मीटर/सेकण्ड
(c) किलोग्राम (d) वाट/मीटर²

Unit for measurement of static pressure is

(a) mm of water gauge (b) meter/second
(c) kilogram (d) Watt/m²

- (viii) निम्न दाब डक्ट तंत्र में अधिकतम दाब क्या होता है ?

What is maximum pressure in a low pressure duct system ?

(a) 95 mm wg (b) 105 mm wg
(c) 115 mm wg (d) 125 mm wg

(ix) डक्ट पर संघनन को रोकने के लिए क्या इस्तेमाल किया जाता है ?

- (a) केनवास (b) ऊष्मारोधक
(c) डैम्पर (d) ग्रिल

What is used to prevent condensation on duct ?

- (a) Canvass (b) Insulator
(c) Damper (d) Grill

(x) भवन संरचना से आने वाले ऊष्मा भार को अन्य किस नाम से जाना जाता है ?

- (a) तंत्र ऊष्मा भार (b) आंतरिक ऊष्मा भार
(c) फेब्रिक ऊष्मा भार (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Heat load from building structure is also known by following name :

- (a) System heat gain (b) Internal heat gain
(c) Fabric heat gain (d) None of the above (1×10)

सेक्शन – बी

Section – B

2. वातानुकूलन भार गणना में विविधता के महत्व को समझाइये ।

Explain the importance of diversity in air conditioning load calculation. (3)

3. काँच से सौर ऊष्मा प्राप्ति को कम करने के तरीकों का वर्णन कीजिए ।

Describe the methods of reducing solar heat gain from glass. (3)

4. वातानुकूलन संयंत्रों के स्थान को तय करने में किन बिन्दुओं को ध्यान में रखा जाना चाहिये ?

Which points should be kept in mind while deciding location of air conditioning equipments ? (3)

5. वातानुकूलन में इन्फिल्ट्रेशन वायु की मात्रा की गणना किस प्रकार की जाती है ?

How infiltration air quantity is calculated in air conditioning ? (3)

6. वाष्पनिक शीतलन में गीली सतह क्षेत्रफल की गणना को समझाइये ।

Explain calculation of wetted surface area in evaporative cooling. (3)

7. वाष्पनिक शीतलन में पम्प के चयन को समझाइये ।

Explain selection of pump in evaporative cooling. (3)

8. डक्ट अभिकल्पना की स्थैतिक पुनः प्राप्ति विधि की अवधारणा को समझाइये ।

Explain concept of static regain method of duct design. (3)

9. वायु वितरण में क्षेत्रीकरण के महत्व को समझाइये ।

Explain importance of zoning in air distribution. (3)

सेक्शन – सी

Section – C

10. वाष्पनिक शीतलन तंत्र अभिकल्पना के लिए संवेद्य भार गणना की विधि को विस्तारपूर्वक समझाइये ।
Explain the procedure for sensible heat load calculation for evaporative cooling system in detail. (8)
11. (i) अभिकल्पना परिस्थितियों से क्या अभिप्राय है ? समझाइये ।
(ii) वातानुकूलन में पूर्व-शीतलन के महत्व को उदाहरण के साथ समझाइये ।
(i) What is meant by design conditions ? Explain.
(ii) Explain the importance of precooling in air conditioning with example. (4+4)
12. एक पुस्तकालय भवन (20 मी. × 10 मी. × 3 मी. ऊँचाई) के लिए समान घर्षण विधि द्वारा वायु शीतलन वाहिका की अभिकल्पना कीजिए तथा चित्र बनाइये । वायु परिवर्तन की दर 35 वायु परिवर्तन प्रति घंटा है ।
Design and draw a duct layout for air cooling of a library building (20 m × 10 m × 3 m high) with equal friction method. Air change rate is 35 ACPH. (8)
13. (i) एक 225 मिलीमीटर मोटी फेस ब्रिक से बनी दीवार जिसके दोनों तरफ 12 मिमी. मोटा सीमेंट प्लास्टर किया हुआ है, का समग्र ऊष्मा स्थानान्तरण गुणांक ज्ञात कीजिए । बाह्य वायु की गति 25 किलोमीटर/घंटा है ।
(ii) उपरोक्त प्रश्न में, यदि बाह्य वायु का तापमान 40° से. तथा कक्ष तापमान 25° से. है, तो दीवार से आने वाली प्रति इकाई क्षेत्रफल ऊष्मा की मात्रा ज्ञात कीजिए ।
(i) Calculate the U value for a wall made of 225 mm thick face brick with 12 mm thick cement plaster on both sides. Outside wind velocity is 25 kmph.
(ii) In above question, if outdoor temperature is 40 °C & room temperature is 25 °C, then calculate the amount of heat transfer per unit of wall area. (4+4)
14. काँच के द्वारा सोलर एवं ट्रांसमिशन ऊष्मा प्राप्ति की विधि को विस्तारपूर्वक समझाइये ।
Explain in detail, the procedure for calculating solar and transmission heat gain through glass. (8)
15. एक रेस्टोरेन्ट के लिए वातानुकूलन डक्ट की अभिकल्पना की विधि को विस्तारपूर्वक समझाइये ।
Explain the procedure of duct design for air conditioning of a restaurant in detail. (8)