

MR307

Roll No. :

2020

A/C DESIGN & DRAWING

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

- नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं तीन के उत्तर दीजिये ।
 Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **THREE** questions from the remaining.
 (ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।
 Solve all parts of a question consecutively together.
 (iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।
 Start each question on fresh page.
 (iv) 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.

1. (1) आपके शहर के लिए ग्रीष्म वातानुकूलन की बाह्य अभिकल्पना परिस्थितियाँ क्या हैं ?
 (a) 43.3 °से. शुष्क बल्ब एवं 23.9 °से. आर्द्र बल्ब
 (b) 35 °से. शुष्क बल्ब एवं 24 °से. आर्द्र बल्ब
 (c) 50 °से. शुष्क बल्ब एवं 30 °से. आर्द्र बल्ब
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

What are the outside design conditions for summer air conditioning in your city ?

- (a) 43.3 °C DB & 23.9 °C WB
 (b) 35 °C DB & 24 °C WB
 (c) 50 °C DB & 30 °C WB
 (d) None of the above

- (2) निम्न में से कौन सा भार आंतरिक भार नहीं है ?

- (a) उपकरण (b) सौर
 (c) लाइट (d) व्यक्ति

Which of the following is not an internal load ?

- (a) Appliances (b) Solar
 (c) Light (d) People

(3) होटल अनुप्रयोग में वातानुकूलन भार गणना के लिए व्यक्तियों का विविधता गुणक निम्न होता है :

- (a) 0.60 – 0.80 (b) 0.80 – 0.90
(c) 0.40 – 0.60 (d) 0.20 – 0.40

Following diversity factor is used for occupant load in air conditioning of a hotel application :

- (a) 0.60 – 0.80 (b) 0.80 – 0.90
(c) 0.40 – 0.60 (d) 0.20 – 0.40

(4) काँच से आने वाली सौर ऊष्मा प्राप्ति निम्न तथ्यों पर निर्भर करती है

- (a) दिन के समय पर (b) वर्ष के समय पर
(c) काँच की दिशा पर (d) उपरोक्त सभी पर

Solar heat gain from a glass depends on following factors :

- (a) time of the day (b) time of the year
(c) direction of glass (d) All of the above

(5) संवातन वायु में निम्न भार होता है :

- (a) संवेद्य (b) गुप्त
(c) संवेद्य एवं गुप्त दोनों (d) उपरोक्त से कोई नहीं

Ventilation air consist of following load :

- (a) Sensible (b) Latent
(c) Sensible & Latent both (d) None of the above

(6) पम्प से होने वाले ऊष्मीय भार को माना जाता है

- (a) तंत्र ऊष्मीय भार (b) सौर ऊष्मीय भार
(c) गुप्त ऊष्मा भार (d) उपरोक्त से कोई नहीं

Heat gain from pump is considered as

- (a) system heat gain (b) solar heat gain
(c) latent heat gain (d) None of the above

(7) T.F.A. इकाई से क्या तात्पर्य है ?

- (a) टोटल फ्रेश एयर (b) ट्रीटेड फ्रेश एयर
(c) टेम्प्रेचर फ्लो एयर (d) ट्रीटेड फ्लो एयर

What is meant by T.F.A. unit ?

- (a) Total Fresh Air (b) Treated Fresh Air
(c) Temperature Flow Air (d) Treated Flow Air

(8) केन्द्रीय वातानुकूलन तंत्र में द्वितीय प्रशीतक के तौर पर काम लिया जाता है

- (a) ब्राइन (b) ग्लाइकोल
(c) जल (d) उपरोक्त से कोई नहीं

Following secondary refrigerant is used in a central air conditioning system

- (a) Brine (b) Glycol
(c) Water (d) None of the above

(9) प्रभावी संवेद्य ऊष्मा गुणांक के द्वारा निम्न को ज्ञात किया जाता है :

- (a) उपमार्ग गुणांक (b) उपकरण ओसांक बिन्दु
(c) कक्ष संवेद्य ऊष्मा (d) कक्ष गुप्त ऊष्मा

Effective sensible heat factor is used to determine following :

- (a) Bypass factor (b) Apparatus dew point
(c) Room sensible heat (d) Room latent heat

(10) बाह्य अभिकल्पना परिस्थिति में दैनिक सीमा से क्या तात्पर्य है ?

- (a) अधिकतम व न्यूनतम शुष्क बल्ब ताप में अंतर
(b) अधिकतम व न्यूनतम आर्द्र बल्ब ताप में अंतर
(c) अधिकतम व न्यूनतम ओसांक बिन्दु ताप में अंतर
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

What is meant by daily range in outside design conditions ?

- (a) Difference between maximum and minimum DBT
(b) Difference between maximum and minimum WBT
(c) Difference between maximum and minimum DPT
(d) None of the above

(11) निम्न में से किसे वाष्प अवरोधक के तौर पर काम लिया जाता है ?

- (a) पेन्ट (b) एल्युमिनियम फॉइल
(c) जस्ती लोहा (d) उपरोक्त सभी

Which of the following may be used as a vapour barrier ?

- (a) Paint (b) Aluminum foil
(c) Galvanized iron (d) All of the above

(12) अंतः स्यंदन वायु कक्ष में प्रवेश करती है

- (a) खिड़की की दरारों से (b) दरवाजे की दरारों से
(c) दरवाजा खुलने से (d) उपरोक्त सभी से

Infiltration air enters a room through

- (a) Window cracks (b) Door cracks
(c) Door opening (d) All of the above

(13) वाष्पनिक शीतलन में वायु मात्रा की गणना के लिए निम्न भार की गणना की आवश्यकता होती है

- (a) कक्ष संवेद्य ऊष्मा (b) कक्ष गुप्त ऊष्मा
(c) कक्ष कुल ऊष्मा (d) उपरोक्त से कोई नहीं

Following load calculation is required for calculating air quantity in evaporating cooling :

- (a) Room sensible heat (b) Room latent heat
(c) Room total heat (d) None of the above

(14) वाष्पनिक शीतलक की अधिकतम संभावित वाष्पनिक दक्षता होती है

- (a) 50% (b) 100%
(c) 75% (d) 90%

Maximum possible evaporating efficiency of an evaporative cooler is

- (a) 50% (b) 100%
(c) 75% (d) 90%

(15) वाष्पनिक शीतलन में कौन सा पंखा काम लिया जाता है ?

- (a) अक्षीय प्रवाह (b) अग्र वक्र अपकेन्द्री
(c) पश्च वक्र अपकेन्द्री (d) उपरोक्त सभी

Which type of fan is used in evaporative cooling ?

- (a) Axial flow (b) Forward curved centrifugal
(c) Backward curved centrifugal (d) All of the above

(16) जल पम्प की क्षमता निर्धारण के लिए निम्न की आवश्यकता होती है :

- (a) जल की मात्रा (b) घर्षण शीर्ष
(c) जल की मात्रा तथा घर्षण शीर्ष (d) उपरोक्त से कोई नहीं

Following is required to decide capacity of water pump :

- (a) Water quantity
(b) Friction head
(c) Water quantity & friction head
(d) None of the above

(17) पैड पर गिरने वाले पानी की मात्रा वाष्पन दर की कितने गुना होनी चाहिए ?

- (a) 2 गुना (b) 3 गुना
(c) 4 गुना (d) 5 गुना

How many times of evaporation rate should be the water quantity falling on pad ?

- (a) 2 times (b) 3 times
(c) 4 times (d) 5 times

(18) निम्न में से कौन सा एक शीतलन माध्यम नहीं है ?

- (a) घास का पैड (b) पीवीसी पैड
(c) सेलूलोस पैड (d) एल्युमिनियम पैड

Which one of the following is not a cooling media ?

- (a) Wood wool pad (b) PVC pad
(c) Cellulose pad (d) Aluminium pad

(19) फुहार प्रकार के वाष्पनिक शीतलक में फुहार चेम्बर से गुजरने वाली वायु की गति होती है

- (a) 150 मीटर/मिनट (b) 50 मीटर/मिनट
(c) 300 मीटर/मिनट (d) 500 मीटर/मिनट

Velocity of air passing through a spray chamber of spray type evaporative cooler is kept

- (a) 150 m/min (b) 50 m/min
(c) 300 m/min (d) 500 m/min

(20) वाष्पनिक शीतलन में पुनः संचारित वायु की मात्रा होती है

- (a) 50% (b) 75%
(c) 0% (d) 25%

Quantity of recirculated air in evaporative cooling is

- (a) 50% (b) 75%
(c) 0% (d) 25%

(21) वाहिका निर्माण में अभिमुखता अनुपात क्या रखा जाना चाहिए ?

- (a) 2 (b) 1
(c) 3 (d) 4

What should be the aspect ratio in duct manufacturing ?

- (a) 2 (b) 1
(c) 3 (d) 4

(22) मध्यम दाब के वायु वितरण तंत्र के लिए कौन से पंखे काम लिए जाने चाहिए ?

- (a) श्रेणी-I (b) श्रेणी-II
(c) श्रेणी-III (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Which type of fan should be used for medium pressure air distribution system ?

- (a) Class-I (b) Class-II
(c) Class-III (d) None of the above

(23) वाहिका आकार में न्यूनतम कमी निम्न रखी जानी चाहिए

- (a) 50 मिमि. (b) 100 मिमि.
(c) 75 मिमि. (d) 25 मिमि.

Minimum reduction in duct size should be

- (a) 50 mm (b) 100 mm
(c) 75 mm (d) 25 mm

(24) किस तरीके से वाहिका अभिकल्पना करने पर वायु संतुलन की आवश्यकता नहीं होती है ?

- (a) गति में कमी (b) समान घर्षण
(c) स्थैतिक पुनः प्राप्ति (d) उपरोक्त सभी

Duct designing by which method does not require air balancing ?

- (a) Velocity reduction (b) Equal friction
(c) Static regain (d) All of the above

(25) वाहिका निम्न आकृति में बनाई जा सकती है :

- (a) गोलाकार (b) वर्गाकार
(c) आयताकार (d) उपरोक्त सभी

Duct may be fabricated in following shape :

- (a) Circular (b) Square
(c) Rectangular (d) All of the above

(26) निम्न में से कौन सा एक वाहिका उपसाधक नहीं है ?

- (a) आग अवमंदक (b) पहुँच द्वार
(c) ध्वनि अवशोषक (d) स्प्लिट वातानुकूलक

Which one of the following is not a duct accessory ?

- (a) Fire damper (b) Access door
(c) Sound absorber (d) Split air conditioner

(27) एक 600 × 600 मिमि. की वाहिका निर्माण में किस गेज की G.I. शीट का प्रयोग किया जाना चाहिए ?

- (a) 20 गेज (b) 22 गेज
(c) 24 गेज (d) 26 गेज

Which gauge G.I. sheet should be used in fabrication of a 600 × 600 mm size duct ?

- (a) 20 gauge (b) 22 gauge
(c) 24 gauge (d) 26 gauge

(28) वाहिका पर तापावरोधन के लिए कौन सा पदार्थ उपयोग में लिया जाता है ?

- (a) थर्मोकोल (b) ग्लास वूल
(c) नाइट्राइल रबर (d) उपरोक्त सभी

Which material is used for insulation of a duct ?

- (a) Thermocole (b) Glass wool
(c) Nitrile rubber (d) All of the above

(29) एक 1.5 मी. × 2.0 मी. आकार की 5 मीटर लम्बी वाहिका का क्षेत्रफल क्या होगा ?

- (a) 3.0 मीटर² (b) 35 मीटर²
(c) 17.5 मीटर² (d) 15 मीटर²

What will be the area of a duct of size 1.5 m × 2.0 m with 5 metre length

- (a) 3.0 m² (b) 35 m²
(c) 17.5 m² (d) 15 m²

(30) कम वेग वाहिका तंत्र में वायु की अधिकतम गति क्या होती है

- (a) 760 मी./मिनट (b) 500 मी./मिनट
(c) 250 मी./मिनट (d) 1000 मी./मिनट

What is the maximum air velocity in a low velocity duct system ?

- (a) 760 m/minute (b) 500 m/minute
(c) 250 m/minute (d) 1000 m/minute

(1×30)

2. (i) बिल्डिंग सर्वे का क्या महत्त्व है ? इसमें किन तथ्यों को सम्मिलित किया जाता है ?

What is the importance of building survey ? Which factors are considered in it ?

(ii) वातानुकूलन में पूर्व-शीतलन को समझाइए ।

Explain pre-cooling in air conditioning.

(iii) छत से आने वाले वातानुकूलन भार को कम करने के तरीकों को समझाइए ।

Explain the methods used for reducing the air conditioning load from roof.

(iv) वाष्पनिक शीतलन तंत्र में शीतलन माध्यम के चयन को समझाइए ।

Explain the selection of cooling media in evaporative cooling system.

(v) वाहिका की लागत पर अभिमुखता अनुपात के प्रभाव को समझाइए ।

Explain the effect of aspect ratio on duct cost.

$(2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}+3\frac{1}{3})$

3. (i) दीवारों के द्वारा सोलर एवं ट्रांसमिशन ऊष्मा प्राप्ति की गणना की विधि को विस्तारपूर्वक समझाइए ।

Explain in detail the procedure for calculating solar and transmission heat gain through walls.

(ii) तंत्र ऊष्मा प्राप्ति से आप क्या समझते हैं ? इसकी गणना किस प्रकार की जाती है ?

What do you understand from system heat gain ? How it is calculated ?

(7+6 $\frac{1}{3}$)

P.T.O.

4. एक प्रयोगशाला को निम्न बाह्य एवं आंतरिक अभिकल्पना परिस्थितियों के साथ वातानुकूलित किया जाता है।
 बाह्य : 40 °से. शुष्क बल्ब, 27 °से. आर्द्र बल्ब
 आंतरिक : 25 °से. शुष्क बल्ब, 50% आपेक्षिक आर्द्रता
 पूर्णतया बाह्य वायु काम में ली जानी है। कक्ष में संवेद्य एवं गुप्त ऊष्मा क्रमशः 14.5 एवं 3.2 किलोवाट हैं।
 न्यूनतम बाह्य वायु की मात्रा 50 मी³/मिनट है।

ज्ञात कीजिए :

- वेन्टीलेशन भार
- प्रभावी संवेद्य ऊष्मा गुणांक एवं उपकरण ओसांक बिन्दु
- अनाद्रीकृत वायु की मात्रा

उचित उपमार्ग गुणांक मानकर गणना कीजिए।

A laboratory is to be air conditioned with following outside and inside design conditions :

Outside : 40 °C DBT, 27 °C WBT

Inside : 25 °C DBT, 50% RH

All outdoor air must be used. The room sensible and latent heat loads are 14.5 and 3.2 kW respectively. Minimum fresh air requirement is 50 m³/min.

Determine :

- Ventilation load.
- Effective Sensible heat factor and apparatus dew point.
- Dehumidified air quantity.

Assume a suitable bypass factor.

(13 $\frac{1}{3}$)

5. एक 30 मी. × 50 मी. × 10 मी. ऊँचाई वाले सिनेमा हाल को वाष्पनिक शीतलन द्वारा शीतित किया जाता है। संवेद्य ऊष्मा भार की गणना की प्रक्रिया को विस्तारपूर्वक समझाइए।

A 30 m × 50 m × 10 m high cinema hall is to be cooled by evaporative cooling.

Explain in detail the sensible heat load calculation method.

(13 $\frac{1}{3}$)

6. उपरोक्त वर्णित सिनेमा हाल के लिए समान घर्षण विधि द्वारा वाहिका तंत्र की अभिकल्पना कीजिए तथा वाहिका आरेख बनाइए।

Design a duct system for above mentioned cinema hall using equal friction method and also draw duct layout.

(13 $\frac{1}{3}$)

7. निम्न पर संक्षेप में टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on following :

- वाहिका अभिकल्पना का स्थैतिक पुनः प्राप्ति तरीका

Static regain method of duct design

- वातानुकूलन भार गणना में भिन्नता का महत्त्व

Importance of diversity in air conditioning load calculation.

- वाष्पनिक शीतलन में बाह्य एवं आंतरिक अभिकल्पना परिस्थितियाँ

Outside and inside design conditions in evaporative cooling

(5+5+3 $\frac{1}{3}$)