



2022

सामान्य ज्ञान

GENERAL KNOWLEDGE

निर्धारित समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 100

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 100

- नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय ।

- Note : (i) All questions are compulsory.
(ii) All questions carry equal marks.
(iii) The parts of same question must be answered together.

1. क्यों राजा राममोहन राय को 'भारतीय जागरण का अग्रदूत' कहा जाता है ? भारतीय समाज के लिए उन्होंने क्या किया ? 5 + 5

(शब्द सीमा : 250)

Why did Raja Rammohan Roy is known as the 'Father of Indian awakening' ? What he did for the Indian Society ? (Word limit : 250)

2. भारतीय राष्ट्रपति का चुनाव कैसे होता है ? राष्ट्रपति के कार्यों एवं शक्तियों का वर्णन कीजिए । 10
(शब्द सीमा : 250)

How is the President of India elected ? Discuss the functions and powers of the President. (Word limit : 250)

3. (क) "अपक्षय पृथ्वी की सतह के गत्यात्मक स्वरूपों को निरूपित करता है ।" उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए । (शब्द सीमा : 125)

- (ख) भूस्खलन के कारणों एवं परिणामों का वर्णन कीजिए । 5 × 2
(शब्द सीमा : 125)

- (a) "Weathering denotes the dynamic characters of earth surface." Explain with examples. (Word limit : 125)

- (b) Describe the causes and consequences of landslide. (Word limit : 125)



4. उत्तराखण्ड के स्थानीय स्वशासन की प्रकृति एवं क्रियाकलापों का वर्णन कीजिए । 5 + 5
(शब्द सीमा : 250)
Describe the nature and activities of Uttarakhand's local self-administration. (Word limit : 250)
5. (क) कृषि क्षेत्र में जैव-प्रौद्योगिकी की उपयोगिताओं का वर्णन कीजिए । (शब्द सीमा : 125)
(ख) भारतीय किसानों के लिए आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के प्रमुख लाभ और हानि की विवेचना कीजिए । 5 + 5
(शब्द सीमा : 125)
- (a) Describe the uses of Biotechnology in agriculture sector. (Word limit : 125)
(b) Discuss the major advantages and disadvantages of genetically modified crops for Indian farmers. (Word limit : 125)
6. निम्नलिखित प्रश्नों के संक्षिप्त में उत्तर दीजिए : 2 × 5 = 10
Write short answer of the following questions : (शब्द सीमा : 50 प्रत्येक)
(i) क्या भारत में मंदी का खतरा अवश्यंभावी है ? (Word limit : 50 each)
Is the risk of recession in India imminent ?
(ii) भारत में गरीबी और असमानता को कम करना क्यों महत्वपूर्ण है ?
Why is it important to reduce poverty and inequality in India ?
(iii) कृषि अवसंरचना कोष क्या है ?
What is Agriculture Infrastructure Fund ?
(iv) 'शिल्पी ग्राम योजना' क्या है ?
What is the 'Shilpi Gram Yojana' ?
(v) बजट 2022-23 में उत्तराखण्ड सरकार के अनुमानित प्रतिबद्ध व्यय का विवरण दीजिए ।
Give the estimated committed expenditure of the Uttarakhand Government Budget during 2022-23.
7. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 2 × 5 = 10
Write short notes on the following : (शब्द सीमा : 50 प्रत्येक)
(i) ऋषिकेश (Word limit : 50 each)
Rishikesh
(ii) राज जात यात्रा
Raj Jat Yatra
(iii) हर की पौड़ी
Hari Ki Paudi
(iv) जॉलजीवी मेला
Jauljivi Fair
(v) हरेला उत्सव
Harela Celebration

8. “मेक इन इंडिया” पहल क्या है ? इस कार्यक्रम के तहत भारत के रक्षा विभाग द्वारा क्या कदम उठाये गये हैं ?

5 + 5 = 10

(शब्द सीमा : 250 शब्द)

What is “Make in India” initiative ? What steps have been taken by the defense sector of India under this programme ?

(Word limit : 250 words)

9. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

2 × 5 = 10

Write short notes on the following :

(शब्द सीमा : 50 प्रत्येक)

- (i) कृत्रिम बुद्धिमत्ता

Artificial Intelligence

(Word limit : 50 each)

- (ii) जैव-विविधता

Biodiversity

- (iii) श्री शक्ति सैट

Sri Sakthi Sat

- (iv) 5जी डेटा नेटवर्क

5G data network

- (v) स्मार्ट निगरानी

Smart Surveillance

10. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

2 × 5 = 10

Write short notes on the following :

(शब्द सीमा : 50 प्रत्येक)

- (i) अफेसिया

Aphasia

(Word limit : 50 each)

- (ii) समान नागरिक संहिता

Uniform Civil Code

- (iii) स्वयम

SWAYAM

- (iv) कू ऐप

Koo App

- (v) कोडा

CODA



2022

**General English
(Second Paper)**

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 100

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 100

- Note :**
- (i) All questions are compulsory.
 - (ii) Marks allotted to each question are indicated at its end.
 - (iii) The parts of the same question must be answered together.
 - (iv) In letter writing don't write your name, address or roll number, if necessary candidates can write x, y, z.

1. Write an essay in about **400** words on any **one** of the following topics : **20**
- (a) Devastating Effects of Nuclear War.
 - (b) Politics and Religion.
 - (c) Empowerment of Women.
 - (d) News Channels on Television : A Necessary Evil.
2. (A) Write a letter to your landlord requesting him for certain repairs in the flat rented to you. **10**

OR

Write a letter to the editor of the newspaper regarding frequent road accidents in your town due to reckless driving.



- (B) Write a notice to the government employees to be present on their respective booths at sharp 6 a.m. on the polling day.

10

OR

Prepare a circular for your teachers to strictly follow the Corona guidelines on the opening of the college.

3. (A) Write a precis of the following passage. Also supply a suitable title :

4 + 1 = 5

Goodness is a great virtue. It is the pivot of human character. In one's life, goodness should be the cardinal objective in the conduct of all activities. A person is known by goodness throughout and depicts the victory of good over evil. Man is a complex creature, a mixture of good and evil. The evil tendencies in him are of a negative nature which ultimately lead to destruction. On the other hand, goodness is manifested in brotherhood, unity and co-operation. These are positive tendencies and lead to love and popularity. Goodness in all walks of social life builds up civilization and brings peace and prosperity. The battles of conscience are won through goodness.

- (B) Write a precis of the following passage. Also supply a suitable title :

8 + 2 = 10

No journey of life seems interesting when travelled alone. We tend to make friends outside our family boundaries as that makes all life activities enjoyable. We connect very quickly with people with whom our interests match. Infants are playful by nature. They always look for the company with whom they can play and explore their curious nature. Hence, when they meet any other infant of their age they connect easily over their common interest of playing.

In school, we make friends over our common interests. For example, students who like playing sports like cricket connect quickly and they become friends. Friends meet and discuss their common interests and nurture their interests together. Friends in school help each other in understanding the class activities, and homework. They often exchange notes and reference materials among themselves. During our college life, we get independence in taking many decisions on our own. Also, many live in a hostel and are hence away from their family. Studying together, staying together, nurturing interest together, adjusting to conflicts with each other, helping each other all these makes the bond of friendship stronger.

A friend highlights mistakes and guides us in many ways. They also motivate us to realize our full potential. Also, we can easily discuss and share such issues and thoughts with our friends which we cannot share with our parents. In our professional life also, friends also help us handle failure positively and multiply our joy of success. During midlife, we have huge responsibilities for family, job, etc. Discussing professional and personal stress with our friends makes us feel relaxed. They are our mental support and when we are in crisis, a good friend joins hand and helps in solving the problem.

In history, we get examples of many friendship stories, which show the importance of friend in life. From the stories of Lord Krishna and Arjun, Ram and Sugreev, Lord Krishna and Sudama, Duryodhan and Karn it shows that friends have always been a person who helps and supports us. They help us come out of distress and grow in life.

4. (A) Write **one** synonym for each of the following words :

5

- (i) Abhor
- (ii) Beguile
- (iii) Crafty
- (iv) Elegant
- (v) Sycophant

(B) Write **one** antonym for each of the following words :

5

- (i) Inhale
- (ii) Thrifty
- (iii) Innocent
- (iv) Optimist
- (v) Visible

(C) Substitute **one** word for each of the following :

5

- (i) A government of the people, by the people and for the people.
- (ii) A person difficult to please.
- (iii) One who knows everything.
- (iv) Murder of a King.
- (v) A list of books.

5. Explain the meanings of the idioms / phrases underlined in the following sentences :

5

- (i) When you go to a hill station, you will come across a number of animals.
- (ii) Some people add fuel to fire in other people's family matter.
- (iii) Krishna's mother expired all of a sudden.
- (iv) My English teacher is at home in his subject.
- (v) You should come to the point rather than beating about the bush.

6. (A) Write the part of speech of the following words :

10

- (i) Honourable
- (ii) Sympathise
- (iii) Courageously
- (iv) Grace
- (v) An
- (vi) And
- (vii) Hurrah
- (viii) Very
- (ix) Never
- (x) Upon

(B) Rewrite the following sentences as directed :

10

(i) Post the letter

(change into passive voice)

(ii) He is too weak to walk.

(Remove 'too')

(iii) Kalidas is the greatest of Indian poets.

(Make comparative sentence)

(iv) The night is very beautiful.

(Make exclamatory sentence)

(v) The USA is the richest country in the world.

(Make positive sentence)

(vi) She is ill. She looks cheerful.

(Make compound sentence)

(vii) Who does not love his country ?

(Change the statement without changing its meaning)

(viii) On entering his room, he saw his friend.

(Change into complex sentence)

(ix) He is intelligent. He is diligent.

(Combine with the use of conjunction)

(x) He was waiting his friend – the platform.

(Use 'preposition')

(C) Punctuate the following sentences :

5

- (i) o god give us our daily bread
 - (ii) alas said the prince life is full of sorrows
 - (iii) milton the great english poet was blind
 - (iv) infact truth is beauty
 - (v) egypt italy and spain are foreign countries
-



(ख) उपर्युक्त गद्यांश पर आधारित 'देश-प्रेम और हमारा कर्तव्य' से संबंधित पाँच वाक्य लिखिए। 5

(क) उपर्युक्त गद्यांश में रेखांकित पंक्तियों की व्याख्या कीजिए। 10

भी कार्य करेंगे, उसका परिणाम आगे आने वाली पीढ़ियों के सम्मुख आएगा।
देश की जो वर्तमान स्थिति है, वह अब से पहले की पीढ़ियों के कार्यों का परिणाम है और अब हम जो कुछ लिए अथक परिश्रम किया, बलिदान दिया और कठिन संघर्ष किया। आज हमारे ही नहीं, अपितु किसी भी जब देश स्वाधीन हुआ, तो उसका अर्थ यह था कि उसके पहले वाली पीढ़ी ने देश को स्वाधीन करने के उसका कारण यह था कि उससे पहले की पीढ़ी ने देश के प्रति अपना कर्तव्य पूरी तरह नहीं निभाया। बाद में है, वह हमारे पूर्वजों द्वारा किए गए कार्यों का परिणाम है। यदि हमारा देश कभी पराधीन हो गया था, तो समृद्धि के लिए जो कुछ भी कर सकता है, उसे अवश्य करना चाहिए। इस समय हमारे देश की जो भी स्थिति इसलिए देश के प्रत्येक निवासी का यह कर्तव्य हो जाता है कि वह अपने देश की उन्नति, प्रगति और

देश उन्नत और समृद्ध हो, तो हम संसार में गौरव के साथ फिर ऊँचा करके खड़े हो सकते हैं।
वस्तुतः यदि हमारा देश उन्नत और स्वाधीन न हो, तो हमारी दशा दासों जैसी हो सकती है, पर यदि हमारा हुए देशों के निवासी उन्नति की दौड़ में पीछे रह जाते हैं और जीवन का अधिकांश भाग कष्ट में बिताते हैं। देशों में जन्म लेते हैं, वे अधिक शिक्षा पाते हैं, अधिक सुखी जीवन व्यतीत करते हैं। इसके विपरीत पिछड़े हमारी उन्नति या अवनति, हमारी समृद्धि या दृढ़ता, हमारे देश की दशाओं पर ही निर्भर है। जो लोग उन्नत

1.

लिख सकते हैं।

(iv) पत्र लेखन में अपना नाम, पता अथवा अनुक्रमिक न लिखें। यदि अनिवार्य हो तो क्ष, म, न, ज

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाए।

(ii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके अन्त में इंगित हैं।

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। नोट :

निर्धारित समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 100

सामान्य हिन्दी

2022



2. नारी विधाता के सृष्टि-कुंज की अनुपम रचना है। अपनी अनेक विलक्षण विशेषताओं के कारण वह सौंदर्य की देवी भी है, शक्ति का पुंज भी, उसमें फूल-सी कोमलता भी है, दृढ़ निश्चय में वज्र-सी कठोरता भी, वह लज्जा की प्रतिमूर्ति भी है, ज्वाल-जाल की राशि भी, यदि निर्माण में उसका महान् योगदान है, तो रणचंडी के रूप में विध्वंस में भी। वह अपनी इन्हीं विलक्षण विशेषताओं के कारण कठिन से कठिन कार्य करने में सक्षम है, समर्थ है। समाज के निर्माण में जहाँ पुरुषों की मुख्य भूमिका स्वीकार की जाती है, वहीं नारी भी कभी किसी तरह पीछे नहीं रही। उसने सदैव पुरुष के साथ कंधे-से-कंधा मिलाकर अपनी सकारात्मक भूमिका से राष्ट्रनिर्माण में अपना अमूल्य योगदान दिया है। वर्तमान आधुनिक समाज में उसकी भूमिका पुरुषों से तनिक भी न्यून नहीं है।

आज के वर्तमान संदर्भों में नारी ने अपनी क्षमता और योग्यता से अपनी प्रासंगिकता को प्रमाणित किया है। पुरुष-प्रधान कहे जाने वाले समाज में भी उसने यह सिद्ध किया है कि यदि उसे उपयुक्त अवसर मिले, तो वह समुद्र की अतल गहराइयों से आकाश की अनंत ऊँचाइयों तक अपनी पहुँच बना सकती है। आधुनिक समाज की नारी ने यह भी प्रमाणित किया है कि वह अपनी दृढ़ इच्छा-शक्ति और पूर्ण आत्मविश्वास से समाज को नई दिशा देने की योग्यता रखती है।

(क) उपर्युक्त अवतरण का उचित शीर्षक लिखिए। 5

(ख) उपर्युक्त गद्यांश में व्यक्त विचारों का एक-तिहाई शब्दों में संक्षेपण कीजिए। 10

3. (क) उत्तराखण्ड सरकार के सभी कार्यालयों में सरकारी कामकाज को सरल हिंदी में किए जाने से संबंधित एक 'कार्यालय-ज्ञापन' जारी कीजिए। 10

(ख) 'सरकारी पत्र' एवं 'अर्द्धसरकारी पत्र' में अंतर स्पष्ट करते हुए 'अर्द्धसरकारी पत्र' का एक प्रारूप तैयार कीजिए। 10

4. (क) निम्नलिखित शब्दों में से किन्हीं तीन शब्दों के उपसर्ग तथा किन्हीं दो शब्दों के प्रत्यय अलग कीजिए : 5

(i) अन्वीक्षण

(ii) अभिज्ञ

(iii) अध्यादेश

(iv) दुरुह

(v) पुष्पित

(vi) रामायण

(vii) कार्तिकेय

(ख) निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच शब्दों के विलोम लिखिए :

5

- (i) हेय
- (ii) साधर्म्य
- (iii) समास
- (iv) मसृण
- (v) बंध्या
- (vi) निश्चल
- (vii) कृष्ण

(ग) निम्नलिखित वाक्यांशों में से किन्हीं पाँच के लिए एक-एक शब्द लिखिए :

5

- (i) जो बाएँ हाथ से भी लक्ष्य-संधान करता हो
- (ii) जो व्याकरण का ज्ञान रखने वाला है
- (iii) मार्ग में ग्रहण करने के लिए भोजन
- (iv) वह संन्यासी जो सदा भ्रमण करता रहता हो
- (v) सर्पों का स्वामी
- (vi) जो पहने जाने के योग्य हो
- (vii) बुरे उद्देश्य से की गयी गुप्त मंत्रणा

(घ) निम्नलिखित में से किन्हीं तीन वाक्यों में गलत वर्तनी वाले शब्द तथा दो अशुद्ध वाक्य शुद्ध कीजिए :

5

- (i) वह हमेशा अतिशयोक्तिपूर्ण बातें करता है ।
- (ii) गौतम की पत्नी का नाम अहिल्या था ।
- (iii) यह कविता अनेक भावों को प्रकट करती है ।
- (iv) युद्ध में सहस्रों लोग हताहत हुए ।
- (v) गुप्त रहस्य का पता कभी नहीं चलता ।
- (vi) मैंने आज बाज़ार जाना है ।
- (vii) महादेवी वर्मा छायावाद की कवियित्री हैं ।

5. (क) निम्नलिखित लोकोक्तियों में से किन्हीं पाँच के अर्थ लिखते हुए उनका वाक्यों में प्रयोग कीजिए :

10

- (i) आ बैल मुझे मार
- (ii) चंदन विष व्यापै नहीं लिपटे रहत भुजंग
- (iii) विष दे पर विश्वास न दे
- (iv) थोथा चना बाजे घना
- (v) ढाक के तीन पात
- (vi) चोर-चोर मौसेरे भाई
- (vii) अँधेर नगरी चौपट राजा

(ख) निम्नलिखित मुहावरों में से किन्हीं पाँच का अर्थ लिखते हुए उनका वाक्यों में प्रयोग कीजिए :

10

- (i) होम करते हाथ जलना
- (ii) लकीर का फ़कीर होना
- (iii) दो नावों पर पैर रखना
- (iv) चोली-दामन का साथ होना
- (v) गाँठ पड़ना
- (vi) आड़े हाथों लेना
- (vii) अक्ल के घोड़े दौड़ाना

6. 'हिंदी भाषा में कम्प्यूटर-प्रयोग की उपयोगिता एवं उसकी कठिनाइयाँ' विषय पर एक समीक्षात्मक निबंध लिखिए ।

10



2022

पर्यावरण विज्ञान

ENVIRONMENTAL SCIENCE

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

- नोट :
- (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।
 - (ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
 - (iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has **four** questions. Attempt any **five** questions and at least **two** questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) जीवाश्म ईंधन क्या हैं ? भारत में, भंडार एवं अवधि के अनुमानों के सापेक्ष जीवाश्म ईंधनों को समझाइये। विभिन्न प्रकार के गैर-पारम्परिक उर्जा स्रोतों और उनके प्रयोगों का विवरण दीजिए। 20
- (ii) भारत में अधातवीय खनिज भंडारों का संक्षिप्त विवरण दीजिये। 10
- (iii) अक्षय संसाधनों पर स्विच करने की माँग क्यों बढ़ी है ? ईंधन के किसी एक वैकल्पिक स्रोत का वर्णन कीजिये। 10
- (i) What are fossil fuels ? Discuss the estimates with respect to reserves and duration of fossil-fuels in India. Describe sources and uses of different types of non-conventional energy.
- (ii) Give brief account of non-metallic mineral reserves in India.
- (iii) Why demand of switching to renewable energy resources has increased ? Describe any one alternate source of fuel.



2. (i) जीव विज्ञान की पाँच जगत वर्गीकरण की विवेचना कीजिए । 15
- (ii) पौधे और जानवर एक दूसरे पर कैसे निर्भर हैं ? उनके बीच संबंध के आधार पर उन्हें वर्गीकृत करें । 15
- (iii) भारत सरकार ने वनस्पतियों के संरक्षण के लिए क्या पहल की है ? 10
- (i) Discuss five kingdom classification in biology.
- (ii) How plants and animals are dependent upon each other ? Classify them on the basis of the relationship between them.
- (iii) What are the initiatives taken by Indian Government to preserve flora ?
3. (i) पानी में जीवन की उत्पत्ति कैसे हुई ? बड़े पैमाने पर विलुप्त होने के लिए जिम्मेदार कारक क्या हैं ? छठे सामूहिक विलोपन की विवेचना कीजिए । 10
- (ii) जीव भौगोलिक अध्ययन उद्‌विकासवाद के समर्थन में किस प्रकार के साक्ष्य उपलब्ध कराते हैं ? व्याख्या कीजिए । 10
- (iii) जीवाश्मिकी साक्ष्य हमें बड़े पैमाने पर विलुप्त होने के बारे में कैसे बताते हैं ? 10
- (iv) सूक्ष्मजीवियों से होने वाले विभिन्न रोगों पर विस्तार से विवरण कीजिये । 10
- (i) How life originated in water ? What are the factors responsible for mass extinction ? Discuss 6th mass extinction.
- (ii) How biogeographical studies provide evidences in favour of evolution ? Explain.
- (iii) How paleontological evidences tell us about mass extinction ?
- (iv) Give a detailed account of various diseases caused by microbes.
4. (i) पृथ्वी पर जीवन के फैलाव को नियंत्रित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए । वर्तमान परिदृश्य में यह कैसे बदल रहा है ? 15
- (ii) हाइड्रोफाइट्स और मेसोफाइट्स के पारिस्थितिक अनुकूलन पर चर्चा करें । 15
- (iii) स्थलीय जीवन के लिए मीठे पानी के स्रोत क्या हैं और वे क्यों घट रहे हैं ? 10
- (i) Describe the factors controlling the distribution of life on earth. How is it changing in current scenarios ?
- (ii) Discuss ecological adaptations of hydrophytes and mesophytes.
- (iii) What are the sources of fresh water for terrestrial life and why are they depleting ?

खण्ड - 'ब'
Section - 'B'

5. (i) जल की गुणवत्ता सुनिश्चित करने वाले विभिन्न कारकों का विवरण दीजिये । 10
- (ii) रासायनिक संतुलन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये । 10
- (iii) पृथ्वी का वायुमंडल कैसे विकसित हुआ ? 10
- (iv) ओजोन क्षय क्या है ? वायुमंडल में यह कहाँ और कैसे घटित होती है ? इसके प्राणियों पर क्या दुष्प्रभाव होते हैं ? 10
- (i) Describe various parameters that determine the quality of water.
- (ii) Write a brief note on chemical equilibria.
- (iii) How earth's atmosphere evolved ?
- (iv) What is ozone depletion ? Where and how it happens in atmosphere ? What are its effects on living beings ?
6. (i) महाद्वीपीय अपवाह (ड्रिफ्ट) वाद पर विस्तार से लिखिये । 5
- (ii) मिट्टी में मैक्रो और सूक्ष्म पौधों के पोषक तत्वों की सूची बनाएं और पौधों के विकास में उनकी क्या भूमिका है ? विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार की मिट्टी क्यों पाई जाती है ? 15
- (iii) मृदा प्रोफाइल की व्याख्या करें । मृदा निर्माण में कौन सी प्रक्रियाएँ शामिल हैं ? 10
- (iv) पृथ्वी की विभिन्न परतों का संघटन लिखिए । जैसे-जैसे हम पृथ्वी के केंद्र की ओर बढ़ते हैं, तत्वों का संघटन कैसे और क्यों बदलता है ? 10
- (i) Elaborate the theory of continental drift.
- (ii) List macro and micro plant nutrients in soil and what is their role in plant development ? Why different types of soil are found in different region ?
- (iii) Explain soil profile. What are the processes involved in the soil formation ?
- (iv) Write down the composition of different layers of earth. How and why composition of elements changes as we moved towards core of earth ?

7. (i) हवा क्या है ? विभिन्न प्रकार की हवाओं का विवरण दीजिये । वायुमंडलीय दबाव और हवा के बीच क्या संबंध है ? हवा को प्रभावित करने वाले कारक कौन से हैं ? 15
- (ii) हम सर्दियों में कोहरा क्यों देखते हैं ? शुष्क और आर्द्र रुद्धोष्म क्षय दर की व्याख्या कीजिए । 15
- (iii) तापमान के व्युत्क्रमण एवं चूक दर पर टिप्पणी लिखिए । इन दोनों की वायुमंडल स्थिरता में क्या भूमिकाएं हैं । 10
- (i) What is wind ? Explain its different types. What is the relationship between atmospheric pressure and wind ? What are the factors affecting wind ?
- (ii) Why we witness fog in winters ? Explain dry and wet adiabatic lapse rate.
- (iii) Write a note on temperature inversion and lapse rate. What is their role in atmospheric stability ?
8. (i) जल में उपस्थित गैसों के संघटन का विवरण दें । तापमान, पानी में गैसों की संरचना को कैसे प्रभावित करता है ? 15
- (ii) वायुमंडल में बढ़ी हुई CO_2 सांद्रता जल निकायों को कैसे प्रभावित करती है ? इसके वायुमंडल एवं जीवों पर क्या दुष्प्रभाव होते हैं ? 15
- (iii) विलेय मिलाने से पानी के गुण कैसे बदल जाते हैं ? 10
- (i) Give composition of gases present in water. How temperature affect gases' composition in water ?
- (ii) How does increased CO_2 concentration in atmosphere impact water bodies ? What are its effects on atmosphere and living beings ?
- (iii) How addition of solute changes property of water ?



2022

सिविल अभियांत्रिकी
CIVIL ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिये।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

(iv) प्रश्नों से सम्बन्धित आवश्यक आँकड़े दिये गये हैं। फिर भी यदि आप अपने उत्तर के लिये किसी अन्य आँकड़े को आवश्यक समझते हैं तो उसका मान स्वतः चुन सकते हैं।

(v) नॉन-प्रोग्रामेबल केलकुलेटर का प्रयोग किया जा सकता है।

Note : (i) This question paper consists of **two** sections 'A' and 'B'. Each section has **four** questions. Attempt any **five** questions and at least **two** questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of a question must be answered together.

(iv) The necessary data required in questions are provided. However, suitable data may be assumed, if necessary.

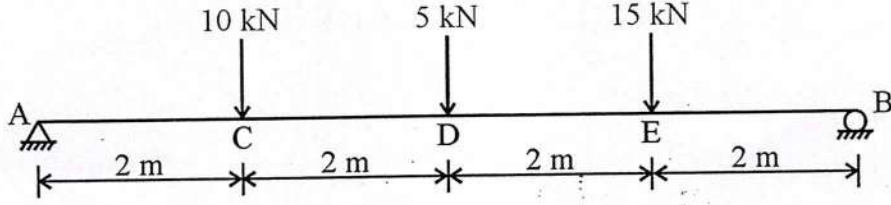
(v) Use of non-programmable calculator is permitted.



खण्ड - 'अ'

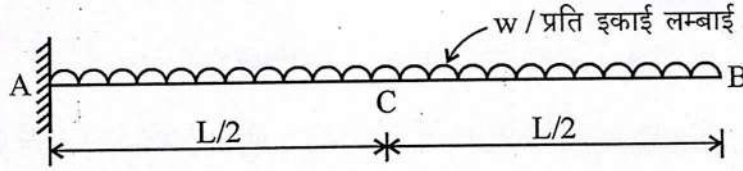
Section - 'A'

1. (अ) चित्र-1 में दर्शाई गई शुद्धालम्बित धरन AB पर तीन बिन्दु भार लगे हैं। अपरूपण बल एवं बंकन आघूर्ण आरेख खींचिए। अधिकतम बंकन आघूर्ण की स्थिति एवं परिमाण भी ज्ञात कीजिए। 20



चित्र-1

- (ब) चित्र-2 में दर्शाई गई प्रास धरन के बिन्दु B एवं C पर ढाल एवं विक्षेप ज्ञात कीजिए। 20



चित्र-2

- (A) A simply supported beam AB is subjected to three point loads as shown in Fig.-1. Draw the shear force and bending moment diagram. Also, determine the position and magnitude of maximum bending moment.

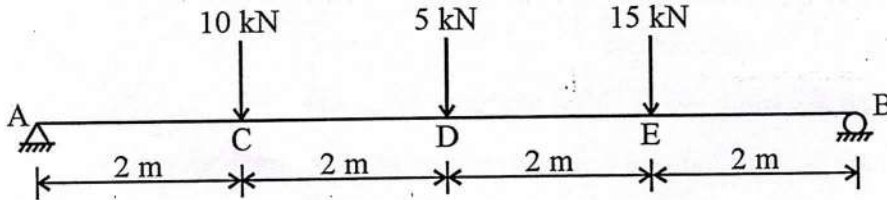


Fig. - 1

- (B) Calculate the slope and deflection at points B and C of the cantilever beam shown in Fig.-2.

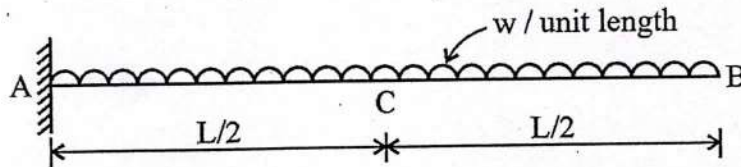


Fig. - 2

2. (अ) एक आयताकार प्रबलित कंक्रीट धरन 200 mm चौड़ी है तथा प्रबलन के केन्द्र तक इसकी गहराई 400 mm है। कार्यकारी भारों पर धरन को 40 kN-m का बंकन आघूर्ण वहन करना है। धरन के लिए प्रबलन की गणना कीजिए। M20 श्रेणी की कंक्रीट तथा Fe 415 श्रेणी के इस्पात का उपयोग कीजिए। 20
- (ब) 2000 kN के अक्षीय भार को वहन करने के लिए वर्गाकार परिच्छेद वाले प्रबलित कंक्रीट के लघु स्तम्भ की अभिकल्पना कीजिए। M20 श्रेणी की कंक्रीट तथा Fe 415 श्रेणी के इस्पात का उपयोग कीजिए। 20
- (A) A reinforced concrete rectangular beam is 200 mm wide and 400 mm deep upto the centre of reinforcement. The beam has to carry a bending moment of 40 kN-m at working loads. Determine the reinforcement required for beam. Use M20 grade concrete and Fe 415 grade steel.
- (B) Design a reinforced concrete short column square in section to carry an axial load of 2000 kN. Use M20 grade concrete and Fe 415 grade steel.
3. (अ) तीन विमाओं में निरन्तरता (continuity) समीकरण को परिभाषित कीजिए। निरन्तरता समीकरण का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 22
- (ब) जब जल के प्रवाह की गहराई 1.2 m है, तो 8 m चौड़ी आयताकार वाहिका में निस्सरण $15 \text{ m}^3/\text{s}$ है। निम्नलिखित की गणना कीजिए : $6 \times 3 = 18$
- (i) प्रवाहित जल की विशिष्ट ऊर्जा
- (ii) क्रान्तिक गहराई एवं क्रान्तिक वेग
- (iii) न्यूनतम विशिष्ट ऊर्जा का मान
- (A) Define the equation of continuity in three dimensions. Obtain an expression for continuity equation.
- (B) The discharge of water through a rectangular channel of width 8 m, is $15 \text{ m}^3/\text{s}$, when depth of flow of water is 1.2 m. Calculate the following :
- (i) Specific energy of the flowing water
- (ii) Critical depth and critical velocity
- (iii) Value of minimum specific energy

4. (अ) खनती (बॉरो पिट) से निकाले गये एक आंशिक संतृप्त प्रतिदर्श में स्वाभाविक जलांश 15% तथा कुल एकक भार 1.9 g/cc है। ठोसों का विशिष्ट घनत्व 2.7 है। संतृप्ति की मात्रा एवं रिक्तता अनुपात निर्धारित कीजिए। संतृप्ति पर प्रतिदर्श का एकक भार क्या होगा ? 15
- (ब) एक मृत्तिका जिसका $C_u = 50 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_t = 18 \text{ kN/m}^3$ है में, एक ऊर्ध्वाधर काट की खुदाई की जानी है। खुदाई की अधिकतम गहराई को निर्धारित कीजिए जिससे खोदा गया क्षेत्र स्थिर रह सके। $S_n = 0.261$ लीजिए। 15
- (स) 35.26 kJ की मूल्यांकित ऊर्जा के एकल कार्य करने वाले वल्कन हथौड़े द्वारा 9 m. लम्बी कंक्रीट पाइल को ठोका (ड्राइव) किया जाता है। अन्तिम 10 प्रहार में 2.5 mm/प्रहार का कुल निषदन दर्ज किया गया। इंजीनियरिंग न्यूज सूत्र का उपयोग करते हुए पाइल क्षमता की गणना कीजिए। 10
- (A) A partially saturated sample from a borrow pit has a natural moisture content of 15% and bulk unit weight of 1.90 g/cc . The specific gravity of solids is 2.7. Determine the degree of saturation and void ratio. What will be the unit weight of the sample on saturation ?
- (B) An excavation is made with a vertical face in a clay soil which had $C_u = 50 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_t = 18 \text{ kN/m}^3$. Determine the maximum depth of excavation so that the excavation is stable. Take $S_n = 0.261$.
- (C) A concrete pile, 9 m long, was driven by a single acting Vulcan hammer with rated energy 35.26 kJ. The total settlement recorded for the last 10 blows was 2.5 mm/blow. Using Engineering News formula, calculate the pile capacity.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) एक सीमेन्ट कंक्रीट कुट्टिम में प्रसार जोड़ गेप की चौड़ाई 25 mm है। यदि कुट्टिम बनाते समय तापमान 10°C हो तथा ग्रीष्म में अधिकतम पाट (स्लैब) तापमान 54°C हो, तो प्रसार जोड़ों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए। कंक्रीट का ताप प्रसार गुणांक 10×10^{-6} प्रति $^\circ\text{C}$ मान लीजिए। 10
- (ब) आशावादी समय आकलन, निराशावादी समय आकलन एवं अति-संभावित समय आकलन की व्याख्या कीजिए। 15

(स) एक डम्पी लेवल द्वारा निम्नलिखित क्रमागत पाठ्यांक लिए गये। डम्पी लेवल को दूसरे, चौथे एवं सातवें पाठ्यांक के बाद स्थानान्तरित किया गया। 0.900, 1.250, 2.400, 1.375, 2.945, 3.125, 3.725, 0.100, 1.975, 2.025 एवं 1.775। प्रथम पाठ्यांक स्टाफ को 100.000 ऊँचाई वाले बैच मार्क पर स्टाफ रख कर लिया गया। पाठ्यांकों की प्रविष्टि एक लेवल बुक के रूप में कीजिए तथा उत्थान और पतन विधि (राइज़ एण्ड फॉल) द्वारा सभी बिन्दुओं के समानीत तल ज्ञात कीजिए। सामान्य जाँच लगाइए।

15

(A) The width of expansion joint gap is 25 mm in a cement concrete pavement. If the laying temperature is 10 °C and the maximum slab temperature in summer is 54 °C, calculate the spacing between expansion joints. Assume coefficient of thermal expansion of concrete as 10×10^{-6} per °C.

(B) Explain the terms optimistic time estimate, pessimistic time estimate and most likely time estimate.

(C) The following consecutive readings were taken with a dumpy level, the instrument having been shifted after the second, fourth and seventh readings : 0.900, 1.250, 2.400, 1.375, 2.945, 3.125, 3.725, 0.100, 1.975, 2.025 and 1.775. The first reading was taken with a staff held on a benchmark of elevation 100.000. Enter the readings in a level-book form and reduce the levels by the rise and fall method. Apply the usual checks.

6. (अ) फसलों के लिए ड्यूटी एवं डेल्टा के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए। किसी फसल का डेल्टा ज्ञात कीजिए जिसकी क्षेत्र में ड्यूटी 864 hectares / cumec है। इस फसल की आधार (बेस) अवधि 120 दिन है।

15

(ब) वियर एवं बैराज से आप क्या समझते हैं ? इन दोनों में अन्तर समझाइये।

15

(स) रिवर ट्रेनिंग कार्यों के उद्देश्य क्या हैं ? रिवर ट्रेनिंग कार्यों का वर्गीकरण कीजिए।

10

(A) Establish the relationship between duty and delta of a crop.

Find the delta of a crop when its duty is 864 hectares / cumec on the field. The base period of this crop is 120 days.

(B) What do you mean by Weir and Barrage ? Explain the difference between them.

(C) What are the objectives of river training works ? Classify the river training works.

7. (अ) रेलवे अभियांत्रिकी में उपयोग होने वाले निम्नलिखित पदों की व्याख्या कीजिए :

15

(i) टर्नआउट

(ii) टॉन्ग रेल

(iii) स्टॉक रेल

(iv) स्विच

(v) क्रॉसिंग

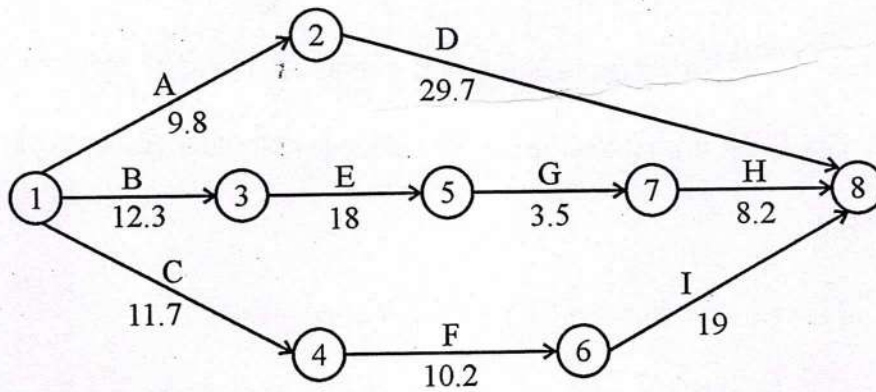
(ब) 90 R रेल के लिए, 1 में 8.5 बी.जी. टर्नआउट के लिए लीड एवं त्रिज्या ज्ञात कीजिए ।

$d = 120 \text{ mm}$ लीजिए ।

10

(स) चित्र-3 में दर्शाए गए नेटवर्क के लिए क्रान्तिक पथ ज्ञात कीजिए । चित्र में गतिविधियाँ एवं उनकी अवधि (te) (दिवसों में) दर्शायी गयी हैं ।

15



चित्र-3

(A) Explain the following terms used in Railway Engineering :

- (i) Turnout
- (ii) Tongue rail
- (iii) Stock rail
- (iv) Switch
- (v) Crossings

(B) Calculate the lead and radius of a 1 in 8.5 BG turnout for 90 R rails. Take $d = 120$ mm.

(C) Determine the critical path for the network shown in Fig.-3. Activities and their durations in days (te) are indicated in the figure.

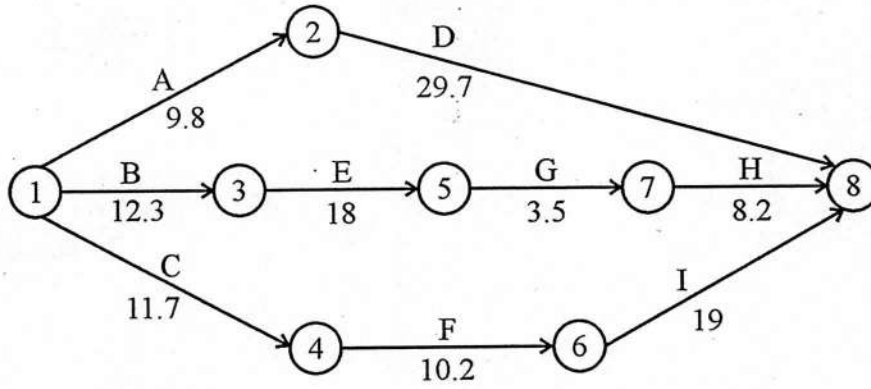


Fig. - 3

8. (अ) पत्थर की चिनाई में उपयोग होने वाले अच्छे भवन पत्थर के अभिलक्षणों की व्याख्या कीजिए ।

भवन पत्थरों पर किये जाने वाले परीक्षणों के नाम बताइये ।

15

(ब) ईंट-चिनाई निर्माण में सामान्यतया कौन-कौन से जोड़ों (बॉन्ड) का प्रयोग किया जाता है ? विस्तार से समझाइये ।

10

(स) जल शोधन में उपयोग किए जाने वाले मंद बालू (स्लो सैन्ड) फिल्टर एवं द्रुत बालू (रेपिड सैन्ड) फिल्टर की तुलना कीजिए ।

15

- (A) Explain the characteristics of a good building stone used in stone masonry. Enumerate the tests conducted on building stones.
- (B) What are different types of bonds used in brick masonry construction ? Explain in detail.
- (C) Make a comparison between Slow sand filter and Rapid sand filter employed in water treatment.
-



2022

कम्प्यूटर विज्ञान / कम्प्यूटर एप्लीकेशन

COMPUTER SCIENCE / COMPUTER APPLICATION

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहियें।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper has two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions. Attempt any five questions, at least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) एक पहेली को तीन लोगों को मिलकर हल करना है। उनके द्वारा इसे हल करने की प्रायिकता

क्रमशः $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ और $\frac{1}{5}$ है। क्या प्रायिकता है कि ये तीनों इस पहेली को हल कर लेंगे ?

20

(ii) यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & -3 & -4 \end{bmatrix}$ तो A^{-1} को निकालिये और नीचे दी गयी रेखीय समीकरण प्रणाली को

हल करें -

20

$$x + 2y - 3z = -4$$

$$2x + 3y + 2z = 2$$

$$3x - 3y - 4z = 11$$



- (i) A puzzle is to be solved by three people. Their probabilities of solving it are $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ and $\frac{1}{5}$ respectively. What is the probability that the puzzle will be solved by these three ?

- (ii) If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & -3 & -4 \end{bmatrix}$, then find A^{-1} and solve the system of linear equations given below :

$$x + 2y - 3z = -4$$

$$2x + 3y + 2z = 2$$

$$3x - 3y - 4z = 11$$

2. (i) निम्न अनुसार बदलें -

(क) $(6254)_8 = ?_2$

(ख) $(ABCD)_{16} = ?_8$

(ग) $(BA28)_{16} = ?_2$

(घ) $(1011)_{10} = ?_2$

(ङ) $(7777)_8 = ?_{16}$

20

- (ii) निम्न का उत्तर दो पंक्तियों में दीजिए :

(क) अनुरूप (एनालॉग) बनाम अंकीय (डिजीटल) यंत्रों में कौन सा यंत्र अधिक परिशुद्ध होता है और कौन सा अधिक विश्वसनीय होता है ?

(ख) किन्हीं चार नम्बर प्रणालियों के नाम बताएँ ।

(ग) मशीन भाषा तथा उच्च स्तरीय भाषा में अन्तर बताएँ ।

(घ) किन्हीं चार उपान्तों (पेरीफेरल्स) के नाम बताएँ ।

(ङ) अनुवाद हेतु कोई दो कम्प्यूटर भाषाएँ बताएँ जिनमें 'कम्पाइलर' का प्रयोग होता है तथा दो कम्प्यूटर भाषाएँ जिनमें 'इन्टरप्रेटर' का प्रयोग होता है ।

20

- (i) Perform the conversion as given below :

(a) $(6254)_8 = ?_2$

(b) $(ABCD)_{16} = ?_8$

(c) $(BA28)_{16} = ?_2$

(d) $(1011)_{10} = ?_2$

(e) $(7777)_8 = ?_{16}$

- (ii) Answer the following in **two** lines :

(a) Which one is more accurate and which one is more reliable amongst Analog Vs. Digital devices ?

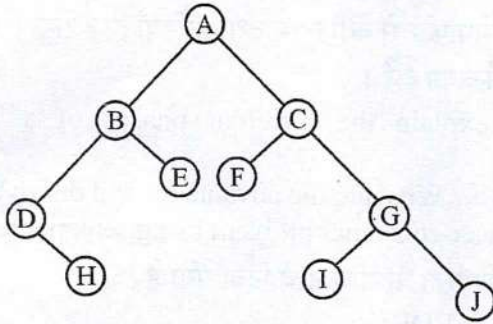
(b) Name any four number systems.

(c) Differentiate between machine language and high level language.

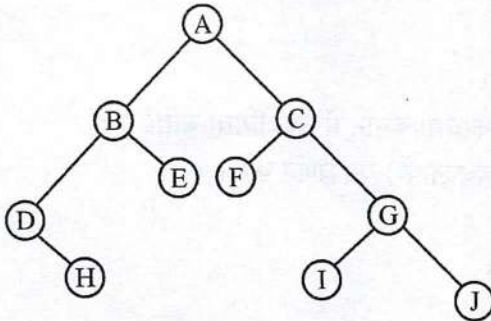
(d) Name any four peripherals.

(e) Name any two languages using 'Compilers' and two computer languages using 'Interpreters' for translation.

3. (i) किसी 8-बिट पूर्णांक संख्या का 2's कॉम्प्लिमेन्ट निकालने के लिये 8085 एसेम्बली भाषा में प्रोग्राम लिखो । 20
- (ii) J-K फ्लिप-फ्लॉप का परिपथ आरेख बनाओ तथा इसकी कार्यविधि का वर्णन करो । 20
- (i) Write an 8085 assembly language program that finds the 2's complement of a given 8 – bit integer.
- (ii) Draw the circuit diagram of J-K flip-flop and explain its functioning.
4. (i) उदाहरण द्वारा समझाइये कि C++ में [] तथा () ऑपरेटर्स कैसे ओवरलोड किये जाते हैं ? 10
- (ii) नीचे दिये गये ट्री को इन-आर्डर तथा पोस्ट-आर्डर ट्रेवर्सल्स का उपयोग करके में ट्रेवर्स करें । 10



- (iii) निम्न सरणी (Array) को बबल-सॉर्ट विधि द्वारा क्रम-व-क्रम से बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें –
 { 12, 4, 5, 10, 1 } 10
- (iv) नीचे दिये गये इन-फिक्स व्यंजक को पोस्ट-फिक्स व्यंजक में बदलें – 10
- $(A + B) * (C - D) / E * F$
- (i) Explain by an example that how to overload [] and () operators in C++.
- (ii) Traverse the given tree using In-order and Post-order traversals.



- (iii) Arrange the given array using bubble sort method, step-by-step in ascending order – { 12, 4, 5, 10, 1 }
- (iv) Convert the following expression from infix to postfix notation :
 $(A + B) * (C - D) / E * F$

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (i) DMA का ब्लॉक चित्र बनाइए तथा इसकी प्रत्येक इकाई के कार्य को समझाइये । 10
(ii) अंकगणितीय पाइपलाइन के कार्य करने की विधि को एक उदाहरण सहित समझाइये । 10
(iii) अम्डाहल नियम का वर्णन करें तथा इसके महत्व को बताएँ । 10
(iv) फ्लिंस (Flynn's) के कम्प्यूटर सिस्टम संरचना वर्गीकरण को समझाइये । 10
(i) Draw the block diagram of DMA and explain the function of its each unit.
(ii) Explain the working of Arithmetic pipeline with an example.
(iii) Describe Amdahl's law and state its significance.
(iv) Explain the Flynn's classification of computer system architecture.
6. (i) फ्लो चार्ट की सहायता से टू-पास एसेम्बलर की विभिन्न प्रावस्थाओं का वर्णन करें । 20
(ii) सेमाफोर से आपका क्या अभिप्राय है ? सेमाफोर से क्या लाभ तथा हानियाँ हैं ? सेमाफोर का प्रयोग कर निर्माता-उपभोक्ता समस्या का कार्यान्वयन करें । 20
(i) With the help of flow-chart, explain the different phases of a Two-pass Assembler.
(ii) What do you mean by a semaphore ? What are the advantages and disadvantages of semaphore ? Implement the producer-consumer problem using semaphore.
7. (i) एक सम्बन्ध R(ABCDE) कार्यात्मक निर्भरता के साथ नीचे दिया गया है :
 $\{A \rightarrow BCDE, B \rightarrow ACDE, C \rightarrow ABDE\}$
सम्बन्ध R का दोष रहित अपघटन दीजिए : 20
(ii) अन्तर बताएँ -
(क) आभासी परिपथ तथा डाटाग्राम
(ख) प्रसारण (ब्राडकास्ट) तथा मल्टी कास्ट राउटिंग 20
(i) The relation R(ABCDE) with functional dependencies is given below :
 $\{A \rightarrow BCDE, B \rightarrow ACDE, C \rightarrow ABDE\}$
Give the lossless decomposition of relation R.
(ii) Distinguish between :
(a) Virtual circuits and Datagrams
(b) Broadcast and Multicast routing
8. (i) स्पाइरल मॉडल और प्रोटोटाइप मॉडल की सॉफ्टवेयर बनाने में उपयोगिता बताएँ । 10
(ii) प्रणाली विश्लेषक की मुख्य गतिविधियों (कार्यकलापों) का वर्णन करें । 10
(iii) एक ई-मेल के संदर्भ में निम्न को समझाइये :
To, Subject, Cc, Bcc तथा Attach files 10
(iv) नेटवर्क परत का क्या महत्व है ? वर्णन करें । 10
(i) Mention the utility of spiral model and prototype model in software development.
(ii) Describe the major activities of System Analyst.
(iii) Explain the following in context of an e-mail :
To, Subject, Cc, Bcc and Attach files
(iv) What is the importance of Network layer ? Explain.



2022

कम्प्यूटर अभियांत्रिकी COMPUTER ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

- नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहियें।
- (ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
- (iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।
- (iv) सभी प्रतीकों का मानक अर्थ है।

- Note :** (i) This question paper consist of **two** section 'A' and 'B'. Each section has **four** questions. Attempt any **five** questions and at least **two** questions should be from each section.
- (ii) All question carry equal marks.
- (iii) All the parts of same question must be answered together.
- (iv) Symbols have their standard meaning.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (अ) निम्न सॉफ्टवेयर जीवन-चक्र मॉडलों की कार्यविधि और सीमाओं की व्याख्या करें :
 - (i) वाटरफॉल मॉडल
 - (ii) स्पाइरल मॉडल 10 + 10
- (ब) स्तर-0, स्तर-1 एवं स्तर-2 की कर्मचारी वेतन प्रबंधन प्रणाली के लिए डाटा प्रवाह चित्र बनाएँ।
उपयुक्त पूर्व धारणाएँ बनाएँ। 20
- (A) Explain the working and limitations of the following software life-cycle models :
 - (i) Waterfall model
 - (ii) Spiral model
- (B) Draw level - 0, level - 1 & level - 2 DFDs for Employees Salary Management System. Make suitable assumptions.
2. (अ) (i) कम्प्यूटर वास्तुकला में समानांतर प्रसंस्करण के फ्लिन के वर्गीकरण पर चर्चा करें। 10
- (ii) एक अंकगणितीय पाइपलाइन में 60, 70, 100 और 80 नैनो सेकण्ड चक्र समय के साथ चार चरण हैं और इंटरफेस रजिस्ट्रों में 10 नैनो सेकण्ड की देरी होती है। सबसे बड़े सम्भव स्पीडअप की गणना करें। यह मान लें कि अंतिम चरण के गणना के नतीजे रजिस्ट्रों में संग्रहित किये जाते हैं। 10



(ब) शिफ्ट-रिड्यूस पार्सर की विशेषताओं की व्याख्या करें ।

20

निम्नलिखित व्याकरण पर विचार करें –

$E \rightarrow E + E$

$E \rightarrow E * E$

$E \rightarrow (E)$

$E \rightarrow id$

उपरोक्त दिये गये व्याकरण के अनुसार शिफ्ट-रिड्यूस पार्सर द्वारा इनपुट स्ट्रिंग $id_1 + id_2 * id_3$ को स्टैक की मदद से पार्स करते समय की गई गतिविधियों को समझाइए ।

(A) (i) Discuss the Flynn's classification of computer architecture for parallel processing.

(ii) An arithmetic pipeline contains 4 stages with 60, 70, 100 and 80 nsec cycle times and the interface registers have a delay of 10 nsec. Calculate the largest possible speedup. Assume that after calculation in last stage results are stored in registers.

(B) Explain the features of a shift – reduce parser. Consider the following grammar-

$E \rightarrow E + E$

$E \rightarrow E * E$

$E \rightarrow (E)$

$E \rightarrow id$

Explain the actions a shift – reduce parser will make in parsing the input string $id_1 + id_2 * id_3$ using stacks according to the above given grammar.

3. (अ) (i) उदाहरण की मदद से हफ़मैन कोडिंग की कार्यविधि की व्याख्या करें । 10

(ii) अंतरचरण शिफ्ट कुंजियन (DPSK) की कार्यविधि की व्याख्या करें । इस विधि का प्रयोग कहाँ किया जाता है ? उदाहरण के साथ समझाइए । 10

(ब) (i) साधारण FIR लो पास फिल्टर की कार्यविधि की व्याख्या करें एवं इसके गुणों को लिखें । 10

(ii) MS – JK फ्लिप-फ्लॉप की कार्यप्रणाली को समझाइए । इसमें रेस ऐराऊण्ड कंडीशन को कैसे संभाला जाता है ? 10

(A) (i) Explain the working of Huffman coding with the help of an example.

(ii) Discuss the working of Differential Phase Shift Keying (DPSK). With the help of example, explain where it is used.

(B) (i) Explain the working of simple FIR low pass filters and write its properties.

(ii) Explain the working of MS – JK flip-flop. How race around condition is handled in it ?

4. (अ) (i) एक प्रणाली में 'p' प्रोसेसेज हैं । सभी प्रोसेस को अधिकतम 'm' रिसोर्स चाहिए और कुल 'r' रिसोर्स उपलब्ध हैं । प्रणाली को डेडलॉक फ्री रखने के लिए क्या शर्त होनी चाहिए ? 10

(ii) एक डिस्क में 1000 सेक्टर प्रति ट्रैक हैं और प्रत्येक सेक्टर की साइज 4 kB है । डिस्क 7200 rpm से घूमती है । इस डिस्क की डाटा ट्रांसफर रेट की बाइट्स प्रति सेकेंड में गणना करें । 10

(ब) डाटाबेस में डिस्ट्रीब्यूटेड ट्रान्सेक्सन में एसिड (ACID) प्रापर्टी की चर्चा करें । डाटाबेस में कॉन्कुरेन्सी कंट्रोल के लिए दो-फेज लॉकिंग प्रोटोकॉल की व्याख्या करें । 20

- (A) (i) A system has 'p' processes. Each process needs a maximum of 'm' resources and a total of 'r' resources are available. What condition must hold to make the system deadlock free ?
- (ii) Calculate the data transfer rate in bytes per second of a disk with 1000 sectors per track, each of 4 KB. The disk spins at 7200 rpm.
- (B) Discuss the ACID properties for a distributed transaction in databases. Explain 2 – phase locking protocol for concurrency control in databases.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) (i) यह मानें कि एक 10 बेस (Base) 5 केबल (तार) की लम्बाई 2500 मीटर है। एक बिट को नेटवर्क के एक सिरे से दूसरे सिरे तक की यात्रा करने में कितना समय लगेगा यदि समाक्षीय केबल में प्रसार की गति 2^8 मीटर/सेकंड है ? मान लें कि उपकरण में 10μ सेकण्ड की देरी होती है। 10
- (ii) एक स्लॉटेड अलोहा लैन में 'n' स्टेशन हैं। प्रत्येक स्टेशन अपने प्रत्येक टाइम स्लॉट में 'p' प्रायिकता से ट्रांसमिट करता है। इसकी क्या प्रायिकता है कि केवल एक ही स्टेशन, एक दिए गये टाइम स्लॉट में ट्रांसमिट करता है। 10
- (ब) उदाहरण के साथ उन तरीकों की व्याख्या करें जिससे C++ में कम्पाइल टाइम और रन टाइम के समय बहुरूपता को लागू किया जा सकता है। C++ में ऐक्सेप्शन को कैसे संभाला जाता है ? इसकी भी चर्चा करें। 20
- (A) (i) Suppose the length of 10 base 5 cable is 2500 metres. If the speed of propagation in a thick coaxial cable is 2^8 m/sec, how long does it take for a bit to travel from the beginning to the end of the network ? Assume that there is a 10μ sec delay in the equipment.
- (ii) There are 'n' stations in a slotted ALOHA LAN. Each station attempts to transmit with a probability 'p' in each time slot. What is the probability that only one station transmits in a given time slot ?
- (B) Explain with examples the methods used to implement polymorphism in C++ during compile time and run time. Also discuss exception handling in C++.
6. (अ) (i) क्विकसॉर्ट एल्गोरिथम का उपयोग करके निम्न डेटा को सॉर्ट करें (चरणबद्ध डेटा दिखाएँ)
1, 3, 29, 15, 13, 25, 30, 41, 31
एल्गोरिथम की जटिलता भी लिखें। 10
- (ii) क्या सेट {1, 2, 3, 4} गुणन मॉड्यूलो 5 के सम्बन्ध में एक ग्रुप है ? क्या दिया गया सेट जोड़ मॉड्यूलो 5 के सम्बन्ध में एक ग्रुप है ? प्रत्येक की कारणों सहित व्याख्या करें। 10
- (ब) (i) ब्रेसेनहैम लाइन जनरेशन एल्गोरिथम के लिए डिसीजन पैरामीटर प्राप्त करें। ब्रेसेनहैम लाइन जनरेशन के प्रतीक गणित (एल्गोरिथम) को भी लिखें। 10
- (ii) उदाहरण के साथ लियाना-बारस्की लाइन क्लिपिंग एल्गोरिथम की व्याख्या करें। 10
- (A) (i) Sort following data using Quicksort Algorithm (show stepwise data) :
1, 3, 29, 15, 13, 25, 30, 41, 31
Also write complexity of algorithm.
- (ii) Whether the set {1, 2, 3, 4} is a group with respect to multiplication modulo 5 ? Whether the given set is a group with respect to addition modulo 5 ? Explain each with reasons.

- (B) (i) Derive the decision parameter for Bresenham's line generation algorithm. Also write the algorithm for the Bresenham's line generation.
- (ii) Explain with example the working of Liang – Barsky line clipping algorithm.
7. (अ) (i) पल्स कोड मॉडुलेशन एवं पल्स आयाम मॉडुलेशन के सिद्धान्तों की एक उदाहरण सहित व्याख्या करें। 10
- (ii) एक अनुक्रमित परिपथ जिसमें दो डी-फ्लिप-फ्लॉप; दो इनपुट, x और y ; और एक आउटपुट z है, को निम्न नेक्स्ट स्टेट और आउटपुट समीकरणों द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है –
- $$A(t+1) = x' y + x A$$
- $$B(t+1) = x' B + x A$$
- $$Z = B$$
- उपरोक्त दिये गये अनुक्रमित परिपथ के लिए आरेख खींचें और स्टेट तालिका को सूचीबद्ध करें। 10
- (ब) (i) निम्न स्तर एवं उच्च स्तर फाइल पहुँच (access) विधियों की व्याख्या सी प्रोग्रामन के सम्बन्ध में करें। 10
- (ii) डेडलॉक से बचने के लिए बैंकर एल्गोरिथम कैसे काम करता है ? उदाहरण के साथ समझाइए। 10
- (A) (i) Explain the principles of Pulse Code Modulation & Pulse Amplitude Modulation, with an example.
- (ii) A sequential circuit with two D flip-flops; two inputs, x and y ; and one output z , is specified by the following next state and output equations –
- $$A(t+1) = x' y + x A$$
- $$B(t+1) = x' B + x A$$
- $$Z = B$$
- Draw the logic diagram of the circuit and list the state table for the above sequential circuit.
- (B) (i) With reference to the C programming, explain the low level and high level file access methods.
- (ii) Explain with the help of example, how Banker's algorithm works for deadlock avoidance.
8. (अ) एक बाइनेरी ट्री के पोस्ट-ऑर्डर और इन-ऑर्डर ट्रेवर्सल निम्न हैं –
- पोस्ट-ऑर्डर : D C B G F E A
- इन-ऑर्डर : B D C A F G E
- जब बाइनेरी ट्री को उपरोक्त दिये गये ट्रेवर्सल से निर्मित किया जाता है, तो उसके लीफ नोड क्या होंगे ? 20
- (ब) न्यूनतम फैलाव वाली ट्री बनाने के लिए, दिज्कास्त्र एल्गोरिथम की कार्य करने की विधि की व्याख्या एक उदाहरण सहित करें। 20
- (A) Consider the post-order and in-order traversal of a binary tree-
- Post-order : D C B G F E A
- In-order : B D C A F G E
- What are the leaf nodes when the binary tree is constructed from above tree traversals ?
- (B) Explain with an example the working of Dijkstra's algorithm for constructing minimum spanning tree.



2022

वानिकी

FORESTRY

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्नों का उत्तर अवश्य होना चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper has two sections 'A' and 'B'. Every section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be answered from every section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (क) विरलन के महत्वपूर्ण उद्देश्यों का वर्णन कीजिए। छत्रक विरलन का सामान्य (साधारण) विरलन से विभेद कीजिए। सामान्य (साधारण) विरलन की श्रेणियों का उल्लेख कीजिए। 20
- (ख) निम्नलिखित वृक्ष प्रजातियों का वितरण, ऋतु जैविकी, वन वर्धन विशेषताओं, अप्राकृतिक (कृत्रिम) पुनर्जनन एवं उपयोगों का संक्षिप्त विवरण दीजिए : 20
 - (i) चन्दन
 - (ii) अर्जुन



- (a) Describe important objectives of thinning. Differentiate crown thinning from ordinary thinning. Write grades (classes) of ordinary thinning.
- (b) Explain in brief the distribution, phenology, Sericultural characteristics, artificial regeneration and uses of following tree species :
- (i) *Santalum album*
- (ii) *Ferminalia arjuna*
2. (क) कृषि वानिकी में पेड़ों की प्रजातियों के चयन के मापदण्डों का वर्णन कीजिए । सामाजिक वानिकी के प्रयोजन, उद्देश्यों एवं व्यापकता का विवरण दीजिए । 20
- (ख) बीजोद्यान (बीज बाग) को परिभाषित कीजिए । बीजोद्यान (बीज बाग) के प्रकार लिखिए । बीजोद्यान के प्रबन्धन हेतु स्थापना से पहले और स्थापना के बाद में विचारित विभिन्न पहलुओं (दृष्टिकोण) को सूचीबद्ध कीजिए । 20
- (a) Describe the important criteria of selection of tree species in Agroforestry. Write the aims, objectives and scope of social forestry.
- (b) Define Seed orchard. Write the types of seed orchards. Enlist the various aspects considered important prior and after establishment of seed orchards for its management.
3. (क) वन नर्सरी का महत्त्व एवं उद्देश्य, साथ ही विभिन्न प्रकार की नर्सरियों की चर्चा करें । 10
- (ख) वायुरोधक (विंड ब्रेक) एवं रक्षा पट्टी (शेल्टर बैल्ट) में विभेद कीजिए । इनका वातावरण पर पड़ने वाले प्रभावों का संक्षिप्त में वर्णन करें । 10
- (ग) स्थूण कर्तन (कापिस) की मानक पद्धति को परिभाषित कीजिए । इस प्रणाली के लाभ एवं हानियों का वर्णन कीजिए । इस पद्धति का स्थूण कर्तन द्वि-आवर्तन पद्धति से विभेद कीजिए । 20
- (a) Discuss the importance and objectives of forest nurseries along with different types of nurseries.
- (b) Differentiate between windbreaks and shelter belt. Discuss in brief their impact on environment.
- (c) Define coppice with standard system. What are the advantages and disadvantages ? Differentiate it from coppice with two – rotation system.

4. (क) उत्पत्तिस्थान (प्रोविनेंस) की परिभाषा दीजिए। उत्पत्तिस्थान (प्रोविनेंस) परीक्षण के विभिन्न चरणों का वर्णन कीजिए। वृक्ष सुधार में उत्पत्तिस्थान (प्रोविनेंस) परीक्षण की क्या भूमिका है ? 20
- (ख) जल संचयन क्या है ? जल संचयन की विभिन्न विधियों को सूचीबद्ध कीजिए और संरक्षित जल के कुशल उपयोग की विभिन्न पद्धतियों (प्रथाओं) का वर्णन कीजिए। (सुझाव दीजिए) 20
- (a) Define Provenance: Describe different phases of a provenance trial. What is the role of provenance trial in tree improvement ?
- (b) What is water harvesting ? List the different methods of water harvesting and suggest various practices for efficient use of conserved water.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (क) जैव विविधता की व्याख्या कीजिए। इसके अध्ययन के स्तरों का वर्णन कीजिए। जैव विविधता के आकलन के विभिन्न उपाय क्या हैं ? 20
- (ख) संयुक्त वन प्रबन्धन क्या है ? संयुक्त वन प्रबन्धन की कार्यविधि, ग्राम वन समिति की रचना एवं उपयोगिता का वर्णन कीजिए। 20
- (a) Explain the term Biodiversity. Discuss the levels in which it can be studied. What are the different measures employed to assess the biological diversity ?
- (b) What is Joint Forest Management ? Describe methodology, formation of village forest committee and usefulness of joint forest management.
6. (क) संवृद्धि प्रतिशत क्या है ? फॉरेस्ट स्टैन्ड की तात्कालिक वार्षिक संवृद्धि एवं माध्य (औसत) वार्षिक संवृद्धि में सम्बन्धों पर चर्चा करें। 10
- (ख) कार्य योजना को परिभाषित कीजिए। कार्य योजना के उद्देश्यों और कार्यक्षेत्र की व्यापकता का वर्णन कीजिए। एक अच्छी कार्य योजना की मुख्य विशेषताओं का सूचीबद्ध उल्लेख करें। 20
- (ग) आवर्तन (रोटेशन) की अवधारणा की व्याख्या कीजिए और नियमित एवं अनियमित वनों में इसकी प्रयोजना (अनुप्रयोग) की व्याख्या करें। 10

- (a) What is increment percent ? Discuss the relationship between CAI and MAI of a forest stand.
- (b) Define Working Plan. Discuss objectives and scope of working plan. Also enlist the salient features of a good working plan.
- (c) Explain the concept of rotation and its application in regular and irregular forests.
7. (क) वन नीति एवं वन विधि (वन कानून) में क्या मुख्य विभिन्नताएँ (अंतर) हैं ? राष्ट्रीय वन नीति, 1988 की प्रमुख विशेषताएँ लिखिये । 20
- (ख) वनोपज (वन उत्पादों) के विपणन की विभिन्न माध्यमों (प्रणालियों) का वर्णन कीजिए । 10
- (ग) निर्वनीकरण (डिफोरेस्टेशन) के कारण क्या हैं ? निर्वनीकरण (वन विनाश) के नियंत्रण के क्या उपाय किये जाने चाहिए ? 10
- (a) What are the main differences between forest policy and forest laws ? Write the salient features of National Forest Policy, 1988.
- (b) Describe various channels for marketing of forest produce or products.
- (c) Write the causes of deforestation. What are the measures to be taken for the control of deforestation ?
8. (क) मेटजगर वृक्ष आकार (ट्री फॉर्म) सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए और इस सिद्धान्त की आयतन गणना (कैल्कुलेशन) में महत्ता स्पष्ट कीजिए । 10
- (ख) भूमण्डलीय तापक्रम वृद्धि (ग्लोबल वार्मिंग) को परिभाषित करें । भूमण्डलीय तापक्रम वृद्धि का वनों, वन्य जीवों एवं मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों का वर्णन कीजिए । 15
- (ग) काष्ठ शुष्कीकरण क्या है ? काष्ठ शुष्कीकरण के उद्देश्यों/ध्येय का विस्तृत विवरण देते हुये प्लाईवुड के विनिर्माण (उत्पादन) के विशिष्ट चरणों का उल्लेख कीजिए । 15
- (a) Explain Metzger's theory of tree form and its significance in volume calculation.
- (b) Define Global Warming. Write the consequences of Global Warming on forest, wildlife and human health.
- (c) What is wood seasoning ? Write in detail the aims of wood seasoning and explain the salient steps in the manufacturing of plywood.



2022
सांख्यिकी
STATISTICS

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

- नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहियें।
- (ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
- (iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।
- (iv) केवल नॉन-प्रोग्रामेबल कैल्कुलेटर ही अनुमत्य है।

- Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions. Attempt any five questions and at least two questions should be from each section.
- (ii) All questions carry equal marks.
- (iii) All the parts of a question must be answered together.
- (iv) Only Non-programmable calculator is allowed.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (a) किसी बारंबारता बंटन के लिए केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापों का वर्णन उनके गुणों एवं दोषों के साथ कीजिये। 12
- (b) (i) दिखाइये कि दिये गये आँकड़ों के समूह के समान्तर माध्य के विचलनों का योग शून्य होता है। $7 \times 4 = 28$
- (ii) विषमता से आप क्या समझते हैं ? आलेखया रेखा-चित्र के द्वारा सकारात्मक तथा नकारात्मक विषमता के मध्य अन्तर स्पष्ट करें।
- (iii) प्रथम 'n' प्राकृतिक संख्याओं का समान्तर माध्य एवं प्रसरण ज्ञात कीजिये।
- (iv) एक सममित बंटन का मानक विचलन 5 है, माध्य के सापेक्ष चौथे आघूर्ण का मान क्या होगा जबकि बंटन (a) लेप्टोकर्टिक (b) प्लेटिकर्टिक है ?



- (a) Describe different measures of central tendency of a frequency distribution mentioning their merits and demerits.
- (b) (i) Show that sum of deviations from their arithmetic mean is zero for a given set of data.
- (ii) What do you understand by Skewness ? Distinguish clearly by graph or figure between Positive and Negative Skewness.
- (iii) Find the arithmetic mean and variance of first 'n' natural numbers.
- (iv) The standard deviation of a symmetrical distribution is '5', what would be the value of fourth moment about the mean in order that distribution be (a) Leptokurtic, (b) Platykurtic ?

2. (a) (i) बेज प्रमेय को लिखिए तथा सिद्ध कीजिये । $6 + 6 = 12$
- (ii) X, Y और Z की प्रबन्धक बनने की प्रायिकता क्रमशः $4/9$, $2/9$ और $1/3$ है । X, Y और Z के प्रबन्धक बनने पर बोनस स्कीम लाई जाने की प्रायिकता क्रमशः $3/10$, $1/2$ और $4/5$ है । यदि बोनस स्कीम लायी गयी, तो नियुक्त प्रबन्धक X था, की प्रायिकता क्या है ?
- (b) (i) माना X एक सतत यादृच्छिक चर है, जिसका प्रायिकता घनत्व फलन है : $10 + 6 + 6 + 6 = 28$

$$\begin{aligned}
 f(x) &= kx & , 0 \leq x < 1 \\
 &= k & , 1 \leq x < 2 \\
 &= -kx + 3k & , 2 \leq x < 3 \\
 &= 0 & , \text{अन्यथा}
 \end{aligned}$$

अचर k का मान ज्ञात करें ।

- (ii) सिद्ध कीजिये कि दो स्वतन्त्र प्वासों चरों का योग एक प्वासों चर होता है ।
- (iii) दो यादृच्छिक चर X और Y का संयुक्त प्रायिकता घनत्व फलन निम्न है :

$$\begin{aligned}
 f(x, y) &= 2 - x - y, \quad 0 \leq x < 1, 0 \leq y < 2. \\
 &= 0, \quad \text{अन्यथा}
 \end{aligned}$$

x और y का उपांत प्रायिकता घनत्व फलन प्राप्त करें ।

- (iv) 10 सिक्के एक साथ उछाले जाते हैं । न्यूनतम 7 चित आने की प्रायिकता ज्ञात करें ।

- (a) (i) State and prove Baye's theorem.
- (ii) The probabilities of X, Y and Z becoming managers are $\frac{4}{9}$, $\frac{2}{9}$ and $\frac{1}{3}$ respectively. The probabilities that the Bonus scheme will be introduced if X, Y and Z becomes manager are $\frac{3}{10}$, $\frac{1}{2}$ and $\frac{4}{5}$ respectively. If the bonus scheme is introduced, what is the probability that the manager appointed was X ?
- (b) (i) Let X be a continuous random variable with p.d.f. given by

$$\begin{aligned} f(x) &= kx & , 0 \leq x < 1 \\ &= k & , 1 \leq x < 2 \\ &= -kx + 3k & , 2 \leq x < 3 \\ &= 0 & , \text{otherwise} \end{aligned}$$

Determine the constant k.

- (ii) Prove that the sum of two Poisson variates is a Poisson variate.
- (iii) Two random variables X and Y have the following joint probability density function.

$$\begin{aligned} f(x, y) &= 2 - x - y, 0 \leq x < 1, 0 \leq y < 2. \\ &= 0, \text{otherwise} \end{aligned}$$

Find the marginal probability density function of x and y.

- (iv) Ten coins are thrown simultaneously. Find the probability of getting atleast 7 heads.

3. (a) समाश्रयण विश्लेषण से आप क्या समझते हैं ? समाश्रयण गुणांक को परिभाषित कीजिये । दिखाइये कि समाश्रयण गुणांक, आँकड़ों के मूलबिन्दु परिवर्तन से स्वतन्त्र होते हैं लेकिन पैमाने से नहीं ।

$$3 + 3 + 6 = 12$$

- (b) (i) सिद्ध कीजिये कि कार्ल पियर्सन सहसम्बन्ध गुणांक मूलबिन्दु परिवर्तन एवं पैमाने से स्वतन्त्र होते हैं ।

$$7 \times 4 = 28$$

- (ii) एक प्रसामान्य बंटित चर X जिसका समान्तर माध्य 12 और मानक विचलन 4 है । $X \geq 20$ की प्रायिकता ज्ञात कीजिये ।

- (iii) Chi - वर्ग परीक्षण के आसंजन की सुष्ठुता पर संक्षिप्त टिप्पणी करें ।

- (iv) दिखाइये की अनभिन्नत आकलक जिसका प्रसरण, प्रतिदर्श आकार अनंत की ओर बढ़ाने से शून्य की ओर जाता है, संगत होता है ।

- (a) What do you mean by regression analysis ? Define regression coefficient. Show that regression coefficients are independent of change of origin but not of scale.
- (b) (i) Prove that Karl Pearson's correlation coefficient is independent of change of origin and scale.
- (ii) X is normally distributed variable with mean '12' and standard deviation '4'. Find out the probability of $X \geq 20$.
- (iii) Write short note on chi-square test of goodness of fit.
- (iv) Show that an unbiased estimator whose variance tends to zero as the sample size increases to infinity is consistent.
4. (a) क्रेमर-राव असमिका को लिखिये तथा सिद्ध कीजिये । 12
- (b) (i) प्राचल के आकलन की आघूर्ण विधि का वर्णन कीजिये । $7 \times 4 = 28$
- (ii) सांख्यिकीय परिकल्पना क्या है ? परिकल्पना परीक्षण में दो प्रकार की त्रुटियों की विवेचना कीजिये ।
- (iii) संभाविता-अनुपात परीक्षण का वर्णन कीजिये ।
- (iv) एक ऐसे आकलक का उदाहरण दीजिये जो संगत हो लेकिन अनभिनत न हो ।
- (a) State and prove Cramer-Rao inequality.
- (b) (i) Describe the method of moments for estimating the parameter.
- (ii) What is Statistical Hypothesis ? Describe two kinds of errors in hypothesis test.
- (iii) Discuss Likelihood ratio test.
- (iv) Give an example of an estimator which is consistent but not unbiased.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (a) नियंत्रण आरेख क्या है ? सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण आरेखों के मुख्य सिद्धान्तों का वर्णन कीजिये । उद्योगों में सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण की आवश्यकता एवं उपयोगिता का वर्णन कीजिये । माध्य और मानक विचलन के नियंत्रण चार्ट का वर्णन कीजिये । $2 + 2 + 4 + 8 = 16$
- (b) (i) 2^3 - बहु उपादानीय प्रयोग की व्याख्या कीजिये । $6 \times 4 = 24$
- (ii) यादृच्छिक खंडक अभिकल्पना के प्रसरण विश्लेषण की तालिका बनाइये ।
- (iii) \bar{X} के लिए नियंत्रण चार्ट के निर्माण की व्याख्या कीजिये जब मानक उल्लेखित न हों ।
- (iv) एकल प्रतिदर्श योजना का वर्णन कीजिये ।

- (a) What is Control Chart ? Describe main principles of statistical quality control charts. Discuss the need and utility of statistical quality control in the industry. Describe control charts for mean and standard deviations.
- (b) (i) Explain 2^3 factorial experiment.
- (ii) Give the analysis of variance table for Randomized block design.
- (iii) Explain the construction of a control chart for \bar{X} when the standards are not given.
- (iv) Describe Single Sampling Plan.
6. (a) (i) स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श प्रक्रिया का वर्णन कीजिये । किस परिस्थिति में स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन को सरल यादृच्छिक प्रतिचयन के सापेक्ष प्राथमिकता दी जाती है ? $6 + 6 = 12$
- (ii) स्थापना सहित सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श के अन्तर्गत, समष्टि माध्य के आकलन का प्रसरण ज्ञात कीजिये ।
- (b) (i) सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श क्या है ? $6 + 6 + 8 + 8 = 28$
- (ii) प्रतिदर्श इकाई तथा प्रतिदर्श चयन ढाँचा को परिभाषित कीजिये ।
- (iii) उपनति निराकरण की चल माध्य विधि को समझाइये ।
- (iv) जीवन निर्वाह सूचकांक क्या है ? इस सूचकांक के महत्वपूर्ण प्रयोगों को लिखिए ।
- (a) (i) Describe the procedure of Stratified Random Sampling. Under what conditions stratified random sampling is preferred over simple random sampling ?
- (ii) Obtain the variance of estimate of population mean under simple random sampling with replacement.
- (b) (i) What is Simple Random Sample ?
- (ii) Define Sampling unit and Sampling frame.
- (iii) Explain Moving Average Method of Trend Elimination.
- (iv) What is cost of living index number ? State the important uses of this index number.

7. (a) जीवन सारणी को परिभाषित कीजिये । जीवन सारणी के विभिन्न स्तंभों के आशय को तथा विभिन्न स्तंभों के बीच के संबंध को स्पष्ट करें । 4 + 8 = 12
- (b) (i) अप्रत्यक्ष मानक मृत्यु दर विधि का वर्णन कीजिये । 7 × 4 = 28
- (ii) परिवर्ती तथा स्थिरांक के कथन की व्याख्या करें ।
- (iii) ब्रेक और कंटिन्यू स्टेटमेंट को उदाहरण सहित समझाइये ।
- (iv) NSSO की कार्यप्रणाली पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये ।
- (a) Define the life table. State the meaning of various columns of life table and also find the relationship between different columns.
- (b) (i) Describe the indirect method of standardizing death rates.
- (ii) Explain the declaration of variable and constant.
- (iii) Explain break and continue statement with example.
- (iv) Write a short note on the functioning of NSSO.
8. (a) (i) निम्नलिखित रैखिक प्रक्रमन समस्या को सिम्प्लेक्स विधि द्वारा हल कीजिये । 14 + 6 = 20
- अधिकतम $Z = 5x_1 + 4x_2$ का मान निकालिये ।
- जबकि $6x_1 + 4x_2 \leq 0$
- $x_1 + x_2 \leq 0$
- $-x_1 + x_2 \leq 0$
- $x_2 \leq 0$
- $x_1, x_2 \geq 0$
- (ii) प्रथम 'n' प्राकृतिक संख्याओं का मानक विचलन निकालने हेतु एक प्रवाह संचित्र बनाएँ ।
- (b) (i) नियतीकरण समस्या को संक्षेप में बताइये । 5 × 4 = 20
- (ii) तन्त्र विश्लेषण का क्या उद्देश्य है ?
- (iii) संक्षेप में काल श्रेणी के गणितीय मॉडलों का वर्णन करें ।
- (iv) मूल्य सूचकांक से आप क्या समझते हैं ? मूल्य सूचकांक तैयार करने की किन्हीं दो विधियों का उल्लेख कीजिये ।

- (a) (i) Solve the following linear programming problem by simplex method :

Maximize $Z = 5x_1 + 4x_2$

Subject to $6x_1 + 4x_2 \leq 0$

$$x_1 + x_2 \leq 0$$

$$-x_1 + x_2 \leq 0$$

$$x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- (ii) Draw a flow chart to find the standard deviation of the first 'n' natural numbers.
- (b) (i) Briefly discuss the Assignment problem.
- (ii) What is the objective of Network Analysis ?
- (iii) Describe briefly the mathematical models of time series.
- (iv) What do you understand by price index number ? Give description of two methods of constructing price index number.
-



2022

कृषि अभियांत्रिकी

AGRICULTURAL ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

(iv) नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर का उपयोग किया जा सकता है।

Note : (i) This question paper consists of two section 'A' and 'B'. Each section has four questions. Attempt any five questions and at least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

(iv) Use of Non-programmable calculator is allowed.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) जल द्वारा होने वाले विभिन्न प्रकार के मृदा-अपरदन का वर्णन करें। जल द्वारा मृदा-अपरदन प्रक्रिया में शामिल यांत्रिकी का भी उल्लेख करें। 10

(ii) वाटरशेड (जलागम) प्रबन्धन योजनाओं का विकास और मूल्यांकन कैसे किया जाता है ? वर्णन करें। 10



- (iii) भूमि विकास कार्य कैसे किए जाते हैं तथा मिट्टी खुदाई कार्य के आयतन की मात्रा की गणना कैसे की जाती है ? व्याख्या करें । 10
- (iv) निम्नलिखित भू-संरक्षण संरचनाओं के बीच अन्तर स्पष्ट करें : 10
- (a) ड्रॉप स्पिलवे तथा ड्रॉप इनलेट स्पिलवे
- (b) ढीले पत्थरों का बाँध तथा बंधे-तारों का बाँध
- (i) Describe various types of soil erosion by water. Also explain the mechanics of soil erosion by water.
- (ii) How the development and evaluation of watershed management plans are carried out ? Describe.
- (iii) How the land development works are done and earth work volume is calculated ? Explain.
- (iv) Differentiate between the following soil conservation structures :
- (a) Drop spillway and drop inlet spillway.
- (b) Loose rock dam and woven wire dam.
2. (i) सुदूर संवेदन से आप क्या समझते हैं ? सुदूर संवेदन के गुण और दोषों का संक्षेप में वर्णन कीजिए । 10
- (ii) वायवीय छाया चित्रण क्या है ? वायवीय छायाचित्रों की मूल विशेषताओं का उल्लेख करें । 10
- (iii) सुदूर संवेदन (रिमोट सेन्सिंग) और भौगोलिक सूचना पद्धति (जी.आई.एस.) प्रणाली का प्रयोग भूमि पर पानी के सतही क्षेत्रफल के निर्धारण हेतु किस प्रकार किया जा सकता है । वर्णन करें । 10
- (iv) उपग्रह छवियों और उसके प्रकारों का वर्णन करें । मिट्टी, जल और भूमि उपयोग प्रबन्धन के लिए दृश्य और डिजिटल व्याख्या हेतु उपग्रह छवि व्याख्या की आधारभूत तकनीकों की व्याख्या करें । 10

- (i) What do you understand by remote sensing ? Briefly describe the merits and demerits of remote sensing.
 - (ii) What is aerial photography ? Give the basic characteristics of photographic images.
 - (iii) How the remote sensing and GIS be used for assessment of land surface water ? Explain in detail.
 - (iv) Describe satellite images and its types. Explain the fundamentals of satellite image interpretation techniques of visual and digital interpretation for soil, water and land use management.
3. (i) कूप विकास की आवश्यकता का संक्षेप में वर्णन करें । आमतौर पर कूप विकास में प्रयोग की जाने वाली विधि का विस्तार से वर्णन करें । 10
- (ii) जल निकासी गुणांक क्या है ? जल निकासी गुणांक के आकलन के लिए प्रयुक्त विधियों की व्याख्या कीजिए । 10
- (iii) किसी क्षेत्र में जल भराव की स्थिति उत्पन्न होने के लिए जिम्मेदार विभिन्न कारकों की चर्चा करें । 10
- (iv) मध्यम शुष्क जलवायु में गहरी गाद-दोमट मिट्टी में सब्जियों की फसलों के 8 हेक्टेयर समतल क्षेत्रफल की सिंचाई के लिए एक छिड़काव सिंचाई प्रणाली तैयार की जानी है । सिंचाई जल अनुप्रयोग की सीमित दर 1.3 सेमी/घंटा है । जल अनुप्रयोग की गहराई 3.8 से.मी. और जलअनुप्रयोग दक्षता 75% है । इस प्रणाली की पंप क्षमता हेक्टेयर-सेमी प्रतिदिन में गणना करें । 10
- (i) Explain briefly the necessity of well development. Describe the commonly used methods of well development.
 - (ii) What is drainage co-efficient ? Explain the methods used to estimate drainage co-efficient.
 - (iii) Explain different factors responsible for creation of water logged conditions in an area.
 - (iv) A sprinkler irrigation system is to be designed to irrigate 8 hectare vegetable crops in a deep silt – loam soil on flat land with moderate dry climate. The limiting rate of irrigation water application is 1.3 cm/h. The depth of water application is 3.8 cm and water application efficiency is 75%. Determine pump capacity of system in ha-cm per day.

4. (i) विभिन्न कारक जो जल निकासी को प्रभावित करते हैं, का वर्णन करें। कम से कम तीन प्रकार की भूमियों जिनमें जल निकासी की आवश्यकता है, का वर्णन करें। 10
- (ii) हरित गृह में पौधों की वृद्धि को प्रभावित करने वाले वातावरणीय मापदंडों की व्याख्या कीजिए। 10
- (iii) फार्मस्टेड (फार्म प्रतिष्ठान) क्या है ? इसकी साइट-चयन, डिजाइन और निर्माण को नियंत्रित करने वाले कारकों का वर्णन करें। 10
- (iv) बाड़ की डिजाइन और निर्माण की प्रक्रिया की व्याख्या करें। किसी क्षेत्र में बाड़ लगाने के फायदे का भी उल्लेख करें। 10
- (i) Describe the various factors influencing drainage. Give at least three types of land, requiring drainage.
- (ii) Explain the environmental parameters affecting plant growth in a green house.
- (iii) What is farmstead ? Explain the factors governing the site selection, design and construction of farmstead.
- (iv) Explain the procedure for the design and construction of fences. Also explain the advantages of fences in an area.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (i) कृषि मशीनीकरण क्या है तथा इसकी क्या आवश्यकता है ? भारत में उपलब्ध विभिन्न कृषि शक्ति स्रोतों की व्याख्या कीजिए। 10
- (ii) ट्रैक्टर या कृषि यंत्रों के चयन के समय ध्यान में रखे जाने योग्य महत्वपूर्ण पैमानों को वर्णित कीजिए। 10
- (iii) कृषि यंत्र डिजाइन में श्रमदक्षता शास्त्र की भूमिका के बारे में लिखिए। 10
- (iv) 5×22 सेमी आकार की बैलचलित सीड ड्रिल से एक हेक्टेयर भूमि में बोने की लागत की गणना करें। ऑपरेशन की गति 3 किमी/घंटा है। बैलों का किराया ₹ 100 प्रति जोड़ी तथा सीड ड्रिल का किराया ₹ 50 प्रतिदिन है। ऑपरेटर की मजदूरी ₹ 200 प्रतिदिन (8 घंटे के लिए) है। 10

- (i) What is agricultural mechanization and why it is needed ? Explain the different sources of farm power available in India.
- (ii) Explain the important parameters to be considered while selecting tractor or farm machinery.
- (iii) State role of ergonomics in agricultural machinery design.
- (iv) Calculate the cost of seeding one ha of land with bullock drawn seed drill of 5×22 cm size. The speed of operation is 3 kmph. Hire charges of bullocks is ₹ 100 per pair and of seed drill is ₹ 50 per day. Wages of operator is ₹ 200 per day of 8 hours.

6. (i) बायोमास और बायोगैस में क्या अन्तर है ? बायोमास की गैसीकरण प्रक्रिया समझाइए । 10
- (ii) कृषि कार्यों और कृषि प्रसंस्करण की ऊर्जा आवश्यकता को विस्तार से समझाइए । 10
- (iii) सौर-कुकर की कार्य प्रणाली का वर्णन एक स्पष्ट चित्र की सहायता से करें । इसके गुण और दोषों का भी वर्णन करें । 10
- (iv) अन्तर्दहन (IC) इंजन में वाल्व क्यों दिए जाते हैं ? इनके संचालन का वर्णन करें । अन्तर्दहन इंजन (IC engine) में वाल्व टाइमिंग का वर्णन भी करें । 10
- (i) What is the difference between biomass and biogas ? Explain the process of gasification of biomass.
- (ii) Explain in detail the energy requirement of agricultural operations and agro-processing.
- (iii) Describe the working of a solar cooker with the help of neat sketch. Also give its merits and demerits.
- (iv) Why valves are provided in IC engine ? Describe their operations. Also explain valve timing in IC engine.

7. (i) कण-आकार के अनुसार, आकार में कमी के विभिन्न तरीकों को वर्गीकृत करें। 10
- (ii) कृषि प्रसंस्करण को परिभाषित कीजिए। संक्षेप में कृषि उत्पाद के इंजीनियरिंग गुणों की व्याख्या करें। 10
- (iii) दूध का पाश्चुराइजेशन क्यों आवश्यक है ? एच टी एस टी पाश्चुराइजर की कार्य प्रणाली समझाइए। एच टी एस टी पाश्चुराइजेशन के लाभ क्या हैं ? 10
- (iv) दूध प्रसंस्करण में होमोजेनाइजेशन को स्वच्छ रेखाचित्र के साथ समझाइए। 10
- (i) Classify different methods of size reduction according to particle size.
- (ii) Define agricultural processing. Explain in brief the engineering properties of agricultural produce.
- (iii) Why pasteurization of milk is required ? Explain the working of HTST pasteurizer. What are the advantages of HTST pasteurization ?
- (iv) Explain the homogenization in milk processing with neat sketch.
8. (i) उपकरणों के वर्गीकरण की विस्तार से चर्चा कीजिए। माप के विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें। 10
- (ii) यंत्र के क्रम से आप क्या समझते हैं ? पहले, दूसरे और तीसरे क्रम के उपकरणों के लिए समीकरण लिखिए। 10
- (iii) कम्प्यूटर में सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (केन्द्रीय प्रसंस्करण इकाई) क्या है ? इनपुट और आउटपुट डिवाइस को वर्गीकृत करें। 10
- (iv) मापन पद्धति में निम्न की व्याख्या करें : 10
- (a) तनाव
- (b) बल
- (c) टॉर्क
- (d) शक्ति
- (e) दाब

- (i) Discuss in detail the classification of instruments. Explain various methods of measurement.
 - (ii) What do you mean by order of instrument ? Write the equations for first, second and third order instruments.
 - (iii) What is central processing unit in computer ? Classify the input and output devices.
 - (iv) Explain the measurement systems for the following :
 - (a) strain
 - (b) force
 - (c) torque
 - (d) power
 - (e) pressure
-



2022
वनस्पति विज्ञान
BOTANY

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

- नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, तथा प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।
- (ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
- (iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

- Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions. Attempt any five questions and at least two questions should be from each section.
- (ii) All questions carry equal marks.
- (iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'
Section - 'A'

1. (अ) शैवालों के वर्गीकरण में किन-किन मापदण्डों का प्रयोग किया गया है ? शैवालों के मुख्य वर्गों के नाम बताइए तथा प्रत्येक वर्ग के लक्षण लिखिए। 5 + 5 + 10
- (ब) निम्नलिखित के सभी भागों का संक्षिप्त उत्तर दीजिए : 5 + 5 + 5 + 5
- (i) पपीते का पर्णकुंचन रोग
- (ii) भारतवर्ष में गेहूँ के किट्ट रोग का वार्षिक प्रत्यावर्तन
- (iii) कवकों की परीक्षण जीव के रूप में उपयोगिता
- (iv) प्रदूषण नियंत्रण में जीवाणुओं की भूमिका



- (a) What criteria have been used in the classification of algae ? Enlist the main divisions of algae and mention the diagnostic features of each of them.
- (b) Answer **all** parts of the followings in brief :
- (i) Leaf curl of papaya
 - (ii) Annual recurrence of wheat rust in India
 - (iii) Use of fungi as test organism
 - (iv) Role of bacteria in pollution control

2. (अ) निम्नलिखित रोगों पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

5 + 5 + 5 + 5

- (i) गन्ने का लाल-विगलन
- (ii) आलू की पिछैती अंगमारी
- (iii) तम्बाकू का मोजैक रोग
- (iv) धान की पर्ण अंगमारी

(ब) निम्नलिखित को केवल चित्रों द्वारा समझाइए :

5 + 5 + 5 + 5

- (i) मूसला तथा अपस्थानिक जड़ें
- (ii) माल्वेसी तथा कुकुरबिटेसी कुलों के पुष्प आरेख
- (iii) आवृतबीजियों में भ्रूणकोष का विकास
- (iv) द्विबीजपत्री स्तम्भों में द्वितीयक वृद्धि

(a) Write brief notes on the following diseases :

- (i) Red rot of sugarcane
- (ii) Late blight of potato
- (iii) Tobacco mosaic disease
- (iv) Leaf blight of paddy

(b) Illustrate the followings by diagrams only :

- (i) Tap and adventitious roots
- (ii) Floral diagrams of families Malvaceae and Cucurbitaceae
- (iii) Development of embryo-sac in angiosperms
- (iv) Secondary growth in dicotyledonous stems

3. (अ) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

10 + 10

- (i) शैवालों का आर्थिक महत्त्व
- (ii) पादप नामकरण की अन्तर्राष्ट्रीय संहिता

(ब) निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

5 + 5 + 5 + 5

- (i) आवृत्तबीजियों में नर युग्मकोद्भिद्
- (ii) ध्रुवता
- (iii) बहुभ्रूणता
- (iv) प्रेरित अनिषेकफलन
- (v) कायिक अपबीजाणुता
- (vi) कायिक संकर

(a) Write short notes on the following :

- (i) Economic importances of algae
- (ii) International code of Botanical nomenclature

(b) Write brief notes on any **four** of the following :

- (i) Male gametophyte in angiosperms
- (ii) Polarity
- (iii) Polyembryony
- (iv) Induced parthenocarpy
- (v) Somatic apospory
- (vi) Somatic hybrid

4. (अ) निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच के लिए समुचित जीव वैज्ञानिक शब्द बताइए :

4 + 4 + 4 + 4 + 4

- (i) लेमियेसी कुल का लाक्षणिक पुष्पक्रम
- (ii) फैबेसी कुल का फल
- (iii) एसक्लीपिएडेसी कुल में पुमंग व वर्तिकाग्र के साथ मिलकर निर्मित संरचना
- (iv) क्लेवीसैप्स परपूरिया के द्वारा उत्पन्न टॉक्सिन
- (v) क्लोरेला से प्राप्त प्रतिजैविक
- (vi) अण्डाशय में बीजांडासन का विन्यास

(ब) निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :

10 + 10

- (i) त्रिज्य सममिति
- (ii) जीवद्रव्यक संवर्धन
- (iii) जैव उर्वरक

(a) Write the biological term for any **five** of the following :

- (i) Characteristic inflorescence of family Lamiaceae
- (ii) Fruit of family Fabaceae
- (iii) Structure formed by adnation of androecium to the stigma in family Asclepiadaceae
- (iv) A toxin produced by Claviceps purpurea
- (v) Antibiotic produced by Chlorella
- (vi) Arrangement of placentae within the ovary

(b) Write notes on any **two** of the following :

- (i) Symmetry
- (ii) Protoplast culture
- (iii) Bio-fertilizers

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) माइटोकॉन्ड्रिया तथा क्लोरोप्लास्ट की इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शीय संरचना का वर्णन कीजिए । ये कोशिकांग आनुवंशिक स्वायत्तता किस प्रकार प्रदर्शित करते हैं ? क्या इन कोशिकांगों की तुलना प्रोकेरियोटिक कोशिकाओं से की जा सकती है ?

10 + 5 + 5

(ब) निम्नलिखित का सुस्पष्ट उत्तर दीजिए :

5 + 5 + 5 + 5

- (i) अर्धसूत्री विभाजन की सार्थकता
- (ii) गुणसूत्रों में संरचनात्मक परिवर्तन
- (iii) गॉल्जी काय
- (iv) कोशिका-भित्ति व कोशिका-कला

(a) Describe the electron microscopic structure of mitochondrion and chloroplast. How these organelles represent genetic autonomy ? Can these organelles be compared with prokaryotic cells ?

(b) Answer the followings in a precise way :

- (i) Significance of meiosis
- (ii) Structural changes in chromosomes
- (iii) Golgi body
- (iv) Cell wall and cell membrane

6. निम्नलिखित में से किन्हीं चार का वर्णन कीजिए :

10 + 10 + 10 + 10

- (i) मेण्डल के वंशागति नियम
- (ii) उत्परिवर्तन व विकास
- (iii) ड्रोसोफिला में लिंग सहलग्नी वंशागति
- (iv) प्रोटीन संश्लेषण में न्यूक्लीक अम्लों की भूमिका
- (v) आनुवंशिक अभियांत्रिकी का मानव कल्याण में अनुप्रयोग

Describe any **four** of the followings :

- (i) Mendel's laws of inheritance
- (ii) Mutation and evolution
- (iii) Sex-linked inheritance in Drosophila
- (iv) Role of nucleic acids in protein synthesis
- (v) Application of genetic engineering in human welfare

7. (अ) निम्नलिखित में से किन्हीं चार के बीच अन्तर बताइए :

5 + 5 + 5 + 5

- (i) संसंजन तथा आसंजन बल
- (ii) बिन्दुस्त्राव तथा वाष्पोत्सर्जन
- (iii) हरिमाहीनता तथा पांडुरता
- (iv) प्रकाशीय फॉस्फोरिलीकरण तथा ऑक्सीकारी फॉस्फोरिलीकरण
- (v) नाइट्रोजन यौगिकीकरण तथा नाइट्रोजन उपापचय

(ब) निम्नलिखित का संक्षिप्त विवरण दीजिए :

10 + 10

(i) पौधों की अनुवर्ती गतियों पर एक संक्षिप्त निबन्ध लिखिए। इन गतियों में वृद्धि हार्मोन के कार्यों के महत्त्व की भी विवेचना कीजिए।

(ii) श्वसन को प्रभावित करने वाले कारक

(a) Differentiate between any **four** of the followings :

(i) Cohesive and adhesive forces

(ii) Guttation and transpiration

(iii) Chlorosis and etiolation

(iv) Photophosphorylation and oxidative phosphorylation

(v) Nitrogen fixation and nitrogen metabolism

(b) Briefly explain the followings :

(i) Write a short essay on the tropic movements in plants. Also explain the significance of growth hormones in these movements.

(ii) Factors affecting respiration

8. (अ) निम्नलिखित सभी भागों का संक्षिप्त उत्तर दीजिए :

5 + 5 + 5 + 5

(i) औषधि प्रदान करने वाले पाँच पौधों के वानस्पतिक नाम

(ii) पारिस्थितिकी कारक

(iii) पारिस्थितिकी तंत्र में ऊर्जा का प्रवाह

(iv) ऊर्जा पादपरोपण

(ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

10 + 10

(i) प्राकृतिक संपदायें और उनका संरक्षण

(ii) कृषि पादपों का उद्भव

- (a) Answer **all** of the following parts in brief :
- (i) Botanical names of five drug yielding plants
 - (ii) Ecological factors
 - (iii) Energy flow in the ecosystem
 - (iv) Energy plantation
- (b) Write short notes on the following :
- (i) Natural resources and their conservation
 - (ii) Origin of cultivated plants
-



2022

रसायन अभियांत्रिकी

CHEMICAL ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

(iv) नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर का उपयोग किया जा सकता है।

Note : (i) This question paper has two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

(iv) Use of Non-programmable calculator is allowed.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (अ) बरनोली की प्रमेय लिखिए। उपयुक्त धारणाओं का उल्लेख कीजिए। प्रचलन में लाने के लिए इसे कैसे संशोधित किया जाता है? इसकी इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों की सूची बनाएँ। 10

(ब) आदर्श और गैर-आदर्श तरल पदार्थ पर चर्चा करें और विभिन्न तरल पदार्थों की अपरूपण दर बनाम विरूपण दर चित्रित करें। पाइप और ट्यूब में द्रव के प्रवाह को प्रभावित करने वाले कारक कौन से हैं? 10



(स) 20 डिग्री सेल्सियस पर तेल ($\rho = 888 \text{ kg/m}^3$ और $\mu = 0.800 \text{ kg/m.s}$) 5 से.मी. व्यास वाले 40 मीटर लंबे पाइप में लगातार प्रवाहित हो रहा है। पाइप इनलेट और आउटलेट पर दबाव क्रमशः 745 और 97 kPa है। पाइप में तेल की प्रवाह दर की गणना कीजिए. यह मानते हुए कि पाइप (a) क्षैतिज है, (b) 15 डिग्री ऊपर की ओर झुका हुआ है, (c) 15 डिग्री नीचे झुका हुआ है। यह भी सत्यापित करें कि पाइप में प्रवाह लेमिनार है।

10

(द) बॉन्ड के क्रशिंग लॉ को बताएँ। यदि 80 प्रतिशत फीड 50.8 मि.मी. स्क्रीन और 80 प्रतिशत उत्पाद 3.175 मि.मी. स्क्रीन से गुजरता है, तो 100 टन/घंटा चूना पत्थर को कुचलने के लिए कितनी शक्ति की आवश्यकता होती है? चूना पत्थर का कार्य सूचकांक 12.74 है।

10

(a) State Bernoulli's theorem. Mention the assumptions made. How it is modified while applying in practice? List out its engineering applications.

(b) Discuss the Ideal and non-ideal fluid and draw the shear rate v/s deformation rate of different fluids. What are the factors that affect the flow of fluid in pipes and tubes?

(c) Oil at 20°C ($\rho = 888 \text{ kg/m}^3$ and $\mu = 0.800 \text{ kg/m.s}$) is flowing steadily through a 5 cm diameter 40 m long pipe. The pressure at the pipe inlet and outlet is measured to be 745 and 97 kPa, respectively.

Determine the flow rate of oil through the pipe assuming the pipe is (a) horizontal (b) inclined 15° upward (c) inclined 15° downward. Also, verify that the flow through the pipe is laminar.

(d) State the Bond's crushing law. What is the power required to crush 100 ton/h of limestone if 80 percent of the feed passes a 50.8 mm screen and 80 percent of the product a 3.175 mm screen? The work index for limestone is 12.74.

2. (अ) ऊष्मा हस्तांतरण के तंत्र क्या हैं ? वे एक दूसरे से कैसे भिन्न हैं ? ऊष्मा हस्तांतरण की प्रत्येक विधा को व्यक्त करने वाले भौतिक नियमों के लिए व्यंजक लिखिए । 10

(ब) फिल्म के अनुसार संक्षेपण और बूंद के अनुसार संक्षेपण की व्याख्या करें । क्यों फिल्म के अनुसार संक्षेपण की तुलना में बूंद के अनुसार संक्षेपण में उच्च ऊष्मा हस्तांतरण दर का अनुभव होता है ? व्याख्या करें । 10

(स) वाष्पीकरणकर्ता आमतौर पर निर्वात के तहत क्यों काम करते हैं ? स्वच्छ रेखाचित्रों की सहायता से बहु प्रभाव वाले वाष्पीकरणकर्ताओं में भरण की विभिन्न विधियों की चर्चा कीजिए । उनके सापेक्ष गुणों और दोषों पर चर्चा करें । 10

(द) “ऊष्मा विनिमायक प्रभावशीलता” को परिभाषित करें । अंत्य तापमान अंतर अनुपात θ_1/θ_2 के किस मान के लिए, अंकगणित माध्य तापमान अंतर लॉग-माध्य तापमान अंतर से 5 प्रतिशत अधिक है ? 10

(a) What are the modes of heat transfer ? How are they distinguished from each other ? Write down the expression for the physical laws that govern each mode of heat transfer.

(b) Explain the film wise condensation and dropwise condensation. Why, the higher heat transfer rate experienced in dropwise condensation than in film wise condensation ? Explain it.

(c) Why do evaporators generally operate under a vacuum ? Discuss various methods of feeding in multiple effect evaporators with the help of neat sketches. Discuss their relative merits and demerits.

(d) Define “Heat Exchanger Effectiveness”. For what value of end temperature difference ratio θ_1/θ_2 , is the arithmetic mean temperature difference 5 percent higher than the log-mean temperature difference ?

3. (अ) नुडसन विसरण क्या है ? छिद्रयुक्त ठोस के माध्यम से विसरण के तंत्र की व्याख्या करें । ठोस में विसरण के विश्लेषण को जटिल बनाने वाले विभिन्न कारक कौन से हैं ? 10
- (ब) आसवन क्या है ? अवशोषण और आसवन किस प्रकार भिन्न हैं ? द्विआधारी मिश्रण के लिए आसवन स्तंभ की स्वतंत्रता की डिग्री की गणना करें । 10
- (स) एक फिल्टर केक को प्रारम्भिक नमी 30% से 10% (गीला आधार) लाने के लिए 5 घंटे तक सुखाया जाता है । फिल्टर केक को 30% से 6% (गीला आधार) सुखाने के लिए आवश्यक समय की गणना करें । साम्य नमी की मात्रा = 4% शुष्क आधार पर, किट्रीकल नमी की मात्रा = 14% शुष्क आधार पर । मान लें कि गिरती दर अवधि में सुखाने की दर, मुक्त नमी की मात्रा से सीधे आनुपतिक है । 10
- (द) प्लेट कॉलम के संदर्भ में, निम्नलिखित की व्याख्या करें : $2 \times 5 = 10$
- फ्लडिंग
 - एन्ट्रेनमेन्ट
 - प्राइमिंग
 - वीपिंग
 - कोनिंग
- (a) What is Knudsen diffusion ? Explain the mechanism of diffusion through porous solids. What are the different factors that make the analysis of diffusion in solids complex ?
- (b) What is distillation ? How absorption and distillation are different ? Calculate the degree of freedom of distillation column for binary mixture.
- (c) A filter cake is dried for 5 hours from an initial moisture content of 30% to 10% (wet basis). Calculate the time required to dry the filter cake from 30% to 6% (wet basis).
- Equilibrium moisture content = 4% on dry basis
- Critical moisture content = 14% on dry basis
- Assume that the rate of drying in the falling rate period is directly proportional to the free moisture content.

(d) With reference to the plate column, explain the following :

- (i) Flooding
- (ii) Entrainment
- (iii) Priming
- (iv) Weeping
- (v) Coning

4. (अ) क्रोमैटोग्राफिक पृथक्करण के मूल सिद्धांत का वर्णन करें। विभिन्न क्रोमैटोग्राफिक पृथक्करण तकनीक को भी वर्गीकृत करें। उनका उपयोग भी लिखिए। 10

(ब) सिस्टम के ट्रांसफर फंक्शन से आप क्या समझते हैं ? प्रथम क्रम प्रणाली की प्रमुख विशेषताओं पर चर्चा कीजिए और कालांक के भौतिक अर्थ का वर्णन कीजिए। 10

(स) निम्नलिखित पर नोट्स लिखें : $2 \times 5 = 10$

- (i) हॉर्टनस्फीयर
- (ii) नोक सुदृढ़ीकरण
- (iii) डिजाइन प्रतिबल
- (iv) स्कर्ट सपोर्ट
- (v) हेड एंड क्लोजर

(द) सिस्टम स्थिरता से क्या तात्पर्य है ? बोडे स्थिरता मानदंड लिखिए। ओवरडैम्पड सेकेन्ड - आर्डर ट्रांसफर फंक्शन के लिए एम्पलीट्यूड रेशिओ और फेज एंगल की गणना करें। 10

(a) Describe the basic principle of chromatographic separation. Also, classify the various chromatographic separation techniques. Also, write their applications.

(b) What do you understand by the transfer function of a system ? Discuss the principle characteristics of the first-order system and describe the physical meaning of the time constant.

(c) Write the notes on the following :

- (i) Horton sphere
- (ii) Nozzles Reinforcement
- (iii) Design Stress
- (iv) Skirt Support
- (v) Head and Closure

- (d) What is meant by system stability ? Write down the Bode stability criterion. Calculate the amplitude ratio and phase angle for the overdamped second-order transfer function.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) आदर्श गैस नियम क्या है ? आदर्श गैस नियम का अनुप्रयोग लिखिए । एक गैस मिश्रण में 0.274 किग्रा मोल हाइड्रोक्लोरिक गैस, 337 किग्रा मोल नाइट्रोजन और 0.089 किग्रा आक्सीजन है । 2000 मिमी मरकरी के दबाव और 30 डिग्री सेल्सियस तापमान पर घनत्व की गणना किग्रा/मी³ में करें ।

10

- (ब) प्रतिशत वायु आधिक्य का क्या अर्थ है ? 20 किलो C₃H₈ के लिए प्रतिशत वायु आधिक्य की गणना करें जिसको 400 किलोग्राम हवा के साथ जलाया जाता है, जिससे 44 कि.ग्रा. CO₂ और 12 कि.ग्रा. CO का उत्पादन होता है ।

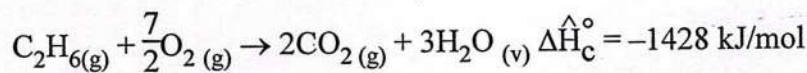
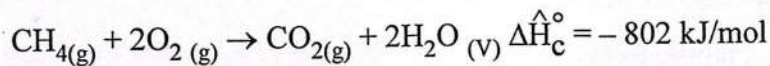
10

- (स) किसी निकाय की आंतरिक ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ? यह प्रणाली की एन्थैल्पी से किस प्रकार संबंधित है ? 1 मी³ वायु मानक पर अवस्था स्थिर दाब में 600°C से 100°C तक ठंडी की जाती है, इसके लिए दी गयी ऊष्मा की मात्रा की गणना करें ।

10

- (द) एक प्राकृतिक गैस में आयतन के हिसाब से 85% मीथेन और 15% ईथेन है । मीथेन और ईथेन की दहन ऊष्मा 25 डिग्री सेल्सियस और 1 वायुमण्डलीय दाब पर कल्पित उत्पाद जल वाष्प के साथ नीचे दिए गए हैं :

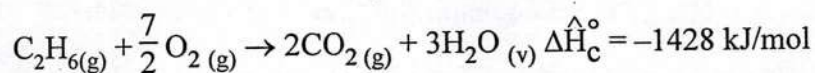
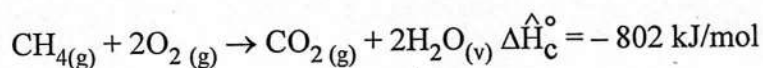
10



$$\Delta \hat{H}_v^\circ (\text{H}_2\text{O}, 25^\circ\text{C}) = 44.013 \text{ kJ/mol}$$

प्राकृतिक गैस के उच्च तापीय मान (kJ/g) की गणना करें ।

- (a) What is ideal gas law ? Write the application of ideal gas law. A gas mixture has 0.274 kg mole of HCl, 337 kg mole of nitrogen and 0.089 kg of oxygen. Calculate the density in kg/m³ at a pressure of 2000 mm Hg and temperature 30°C.
- (b) What is meant by percent excess air ? Calculate the percent excess air for 20 kg of C₃H₈ burned with 400 kg of air to produce 44 kg of CO₂ and 12 kg of CO.
- (c) What do you understand by the term internal energy of a system ? How is it related to the enthalpy of the system ? Calculate the amount of heat given off when 1 m³ of air at standard condition cools from 600°C to 100°C at constant pressure.
- (d) A natural gas contains 85% methane and 15% ethane by volume. The heats of combustion of methane and ethane at 25°C and 1 atm with water vapour as the assumed product are given below :



$$\Delta \hat{H}_v^\circ (\text{H}_2\text{O}, 25^\circ\text{C}) = 44.013 \text{ kJ/mol}$$

Calculate the higher heating value kJ/g of the natural gas.

6. (अ) ऊष्मागतिकी का तीसरा नियम क्या है ? ऊष्मागतिकी तंत्र को परिभाषित कीजिए । खुली प्रणाली, बंद प्रणाली और एक पृथक् प्रणाली के बीच का अंतर बताइये । 10
- (ब) प्रतिवर्ती प्रक्रिया क्या है ? प्रतिवर्ती प्रक्रिया के कुछ उदाहरण दीजिए । एक प्रक्रिया के दौरान एक प्रणाली एक रिजर्वायर से 30 kJ ऊष्मा प्राप्त करती है और 60 kJ कार्य करती है । क्या रूद्धोष्म प्रक्रिया द्वारा प्रारंभिक अवस्था तक पहुँचना संभव है ? 10

- (स) एक बर्तन जिसे एक विभाजन द्वारा दो भागों में विभाजित किया जाता है, उसमें 4 मोल नाइट्रोजन गैस 348.15 K (75°C) और 30 बार दाब पर एक भाग में और आर्गन गैस 2.5 मोल, 403.15 K (130°C) तथा 20 बार दाब पर दूसरे भाग में है। यदि विभाजन हटा दिया जाता है और गैसों रूद्धोष्म रूप से पूर्ण मिश्रित हो जाती है, तो एन्ट्रॉपी में क्या परिवर्तन होगा ? मान लें कि नाइट्रोजन एक आदर्श गैस है। जिसमें $C_v = \left(\frac{5}{2}\right) R$ है और आर्गन भी आदर्श गैस है जिसका $C_v = \left(\frac{3}{2}\right) R$ है। 10

(द) निम्नलिखित पर संक्षिप्त नोट्स लिखें :

2 × 5 = 10

- प्रावस्था साम्य के मानदंड
- साम्य सान्द्रता
- आधिक्य गुण
- प्रशीतन का टन
- प्रदर्शन का गुणांक

- What is the third law of thermodynamics ? Define a thermodynamic system. Differentiate between open system, closed system and an isolated system.
- What is a reversible process ? Give some examples of reversible processes. During a process, a system receives 30 kJ of heat from a reservoir and does 60 kJ of work. Is it possible to reach the initial state by an adiabatic process ?
- A vessel divided into two parts by a partition, contains 4 mol of nitrogen gas at 348.15 K (75°C) and 30 bar pressure on one side and 2.5 mol of argon gas at 403.15 K (130°C) and 20 bar pressure on the other. If the partition is removed and the gases mix adiabatically and completely, what is the change in entropy ? Assume nitrogen to be an ideal gas with $C_v = \left(\frac{5}{2}\right) R$ and argon to be an ideal gas with $C_v = \left(\frac{3}{2}\right) R$.

(d) Write the short notes on the following :

- (i) Criteria of phase equilibrium
- (ii) Equilibrium concentration
- (iii) Excess properties
- (iv) Tonne of Refrigeration
- (v) Coefficient of performance

7. (अ) पूँजीकृत लागत से क्या तात्पर्य है ? रासायनिक उद्योगों में नकदी प्रवाह को उपयुक्त चित्र की सहायता से समझाइए । 10

(ब) वायु में गैसीय संदूषकों के नियंत्रण के लिए अवशोषण प्रक्रिया की चर्चा कीजिए । अवशोषण इकाइयों के विभिन्न विन्यासों की व्याख्या कीजिए जिनके द्वारा वायु से गैसीय संदूषकों को हटाया जा सकता है । 10

(स) किण्वन क्या है ? किण्वन द्वारा शरीर से इथेनॉल उत्पादन में शामिल प्रमुख इंजीनियरिंग समस्या पर चर्चा करें । प्राप्त उपोत्पाद के उपयोग का उल्लेख कीजिए । 100% शुद्ध प्रक्रिया कैसे प्राप्त करें ? 10

(द) निम्नलिखित पर संक्षिप्त नोट्स लिखें : $2 \times 5 = 10$

- (i) बायोमास गैसीकरण
- (ii) विस्त्रेकिंग
- (iii) क्षारीयकरण
- (iv) विलंबित कोकिंग
- (v) पेंट और वार्निश

- (a) What is meant by Capitalized Cost ? Explain cash flow in chemical industries with a suitable diagram.
- (b) Discuss the absorption process for the control of gaseous contaminants in the air. Explain various configurations of absorption units by which gaseous contaminants can be removed from the air.
- (c) What is fermentation ? Discuss major engineering problems involved in ethanol production from molasses by fermentation. Mention use of byproduct obtained. How to get 100% pure process ?
- (d) Write short notes on the following :
 - (i) Biomass Gasification
 - (ii) Visbreaking
 - (iii) Alkylation
 - (iv) Delayed coking
 - (v) Paint and Varnish

8. (अ) प्रवाह प्रकार के आधार पर रिएक्टर को वर्गीकृत करें और प्रत्येक प्रकार के रिएक्टर के डिजाइन के लिए विशेषताओं और धारणा की व्याख्या करें । 10

(ब) प्रगतिशील रूपांतरण मॉडल (पी सी एम) और सिकुड़ते कोर मॉडल (एस सी एम) की व्याख्या करें । अपरिवर्तनीय आकार / निश्चित आकार के गोलाकार कणों के लिए सिकुड़ते कोर मॉडल के विभिन्न चरण क्या हैं ? 10

(स) एस्टर का हाइड्रोलिसिस NaOH की उपस्थिति में उसकी सान्द्रता 0.02 मोल/मी^3 पर स्थिर रखते हुए किया गया । $35^\circ \text{ डिग्री सेल्सियस}$ पर विशिष्ट दर स्थिरांक $5.55 \text{ मी}^3/\text{मोल. मिनट}$ पाया गया । एस्टर का कितना अनुपात 30 मिनट में जल-अपघटित हो जाएगा ? एस्टर के 30% अपघटन के लिए भी समय की गणना करें । 10

(द) श्रेषहोलड सीमा के महत्व को परिभाषित करें । रासायनिक प्रक्रिया संयंत्रों में सुरक्षा नियंत्रण के विभिन्न कानूनों पर चर्चा करें ।

10

- (a) Classify the reactor based on flow type and explain the characteristics and assumptions for the design of each type of reactor.
- (b) Explain Progressive Conversion Model (PCM) and Shrinking Core Model (SCM). What are the various steps of shrinking core model for spherical particles of unchanging size / fixed size ?
- (c) Hydrolysis of ester, in presence of NaOH, was followed keeping their concentration same at 0.02 mol/m^3 . The specific rate constant at 35°C was found to be $5.55 \text{ m}^3/\text{mol.min}$. What proportion of ester will be hydrolysed in 30 min ? Also, calculate the time for 30% decomposition of ester.
- (d) Define threshold limit values. Discuss various legislation on safety control in chemical process plants.

RFU-12

12



2022

उद्यान विज्ञान

HORTICULTURE

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has **four** questions. Attempt any **five** questions and at least **two** questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) एकीकृत पोषक-तत्त्व प्रबन्धन क्या है ? इसका उद्देश्य, सिद्धान्त और प्रमुख घटकों का वर्णन कीजिए। 20
- (ii) उत्तक संवर्धन को परिभाषित करें। औद्यानिकी फसलों में इसके उपयोग का वर्णन करते हुए इसके गुण और दोष की विवेचना कीजिए। 20
- (i) What is integrated nutrient management ? Describe its goal, principles and major components.
- (ii) Describe tissue culture. Write about its application in horticultural crops along with its merits and demerits.



- 2 (i) निम्नलिखित के बारे में वर्णन कीजिए : 20
- (अ) मिस्ट चैम्बर
- (ब) हरित गृह के प्रकार
- (स) हरित गृह प्रभाव
- (द) ग्रीन हाऊस में स्वचालित प्रणाली
- (य) संरक्षित खेती हेतु पानी की गुणवत्ता
- (ii) सकर्स, रनर्स, कटिंग, एयर लेयरिंग और बडिंग द्वारा प्रवर्धन की जाने वाली फसलों को सूचीबद्ध करें तथा औद्यानिकी फसलों के प्रवर्धन में पादप वृद्धि नियामकों की भूमिका पर टिप्पणी लिखें । 20
- (i) Explain the following :
- (a) Mist chamber
- (b) Types of green house
- (c) Green house effect
- (d) Automation in green house
- (e) Water quality for protected cultivation
- (ii) Enlist the crops propagated through suckers, runners, cuttings, air layering and budding and also comment on role of plant growth regulators in propagation of horticultural crops.
3. (i) सब्जियों में बहुगुणिता पर चर्चा कीजिए । बहुगुणिता के प्रकार की सूची बनाइए तथा बहुगुणिता को प्रेरित करने के तरीकों का वर्णन कीजिए । 20
- (ii) बीज रहित तरबूज उत्पादन का वर्णन कीजिए । 10
- (iii) संकर ओज क्या है ? संकर ओज का आकलन कैसे करते हैं ? 10
- (i) Describe polyploidy in vegetables. Enlist types of polyploidy and describe the methods for induction of polyploidy.
- (ii) Describe about the production of seedless water-melon.
- (iii) What is Heterosis ? How it is estimated ?

4. (i) लॉन (lawn) को परिभाषित करें। लॉन का उद्देश्य एवं विशेषताओं का वर्णन कीजिए तथा लॉन लगाने के विभिन्न तरीकों का वर्णन कीजिए। 10
- (ii) फल एवं सब्जियों की पैकिंग के बारे में लिखें तथा इसके उद्देश्यों व कार्यों का वर्णन कीजिए। फलों के पैकिंग में उपयोग में आने वाली विभिन्न प्रकार की पैकिंग सामग्री का वर्णन कीजिए। 10
- (iii) एक नवीन परिरक्षण इकाई की योजना एवं स्थापना हेतु महत्वपूर्ण बातों का वर्णन कीजिए। 10
- (iv) फलों एवं सब्जियों के भण्डारण की विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए। 10
- (i) Define lawn. Describe the purpose and characteristics of a lawn and give brief account of various methods of establishing a lawn.
- (ii) Write about packing of fruits and vegetables and its objectives along with different functions of packaging. Discuss the different types of packaging materials used for fruits.
- (iii) Describe important points for planning and establishment of a new preservation unit.
- (iv) Describe various methods for storage of fruits and vegetables.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (i) निम्नलिखित शीर्षकों के अंतर्गत उत्तराखण्ड में पपीते की खेती का वर्णन कीजिए : 20
- (अ) मृदा एवं जलवायु
- (ब) किस्में
- (स) खाद एवं उर्वरक
- (द) प्रमुख कीड़े एवं बीमारियाँ
- (य) पपीते के फलों से पपैन निकालना
- (ii) फल वृक्षों में पुष्पन और फलन की समस्या का वर्णन करते हुए फल फसलों प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों का वर्णन कीजिए। 10

(iii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

10

- (अ) शीर्ष कार्य
- (ब) आम में गुम्मा रोग
- (स) मातृ वृक्ष
- (द) मूल वृन्त
- (य) पूरक पौधे
- (र) मल्टिंग
- (ल) एयर लेयरिंग या गुटी
- (व) कलम बाँधना

(i) Describe in detail about papaya cultivation in Uttarakhand under following heads :

- (a) Soil and climate
- (b) Varieties
- (c) Manures and fertilizers
- (d) Major insect and diseases
- (e) Extraction of papain from papaya fruits

(ii) Explain about the problems of flowering and fruiting in fruit trees and factors which affect the flowering and fruiting in fruit crops.

(iii) Write short note on the following :

- (a) Top working
- (b) Mango malformation
- (c) Mother tree
- (d) Root stock
- (e) Filler plants
- (f) Mulching
- (g) Air layering
- (h) Grafting

6. (i) कन्द्रीय फसलों की मानव स्वास्थ्य में भूमिका पर प्रकाश डालें तथा शकरकंद की खेती का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अंतर्गत कीजिए :

20

- (अ) मृदा एवं जलवायु
- (ब) बोआई का समय
- (स) पौध सामग्री एवं किस्में
- (द) खाद एवं उर्वरक
- (य) कीट पीडक एवं व्याधियाँ
- (र) सिंचाई
- (ल) अन्तःसस्य क्रियाएँ
- (व) खुदाई एवं उपज

- (ii) निम्नलिखित सब्जियों का वानस्पतिक नाम, कुल, दो मुख्य किस्में, बीज दर, बीजाई का समय, प्रमुख कीट एवं बीमारी का विवरण सारिणी बनाकर लिखें :

20

- (अ) गाजर
- (ब) फूलगोभी
- (स) खरबूजा
- (द) ग्वार
- (य) सब्जी मटर
- (र) बैंगन
- (ल) पालक
- (व) चुकन्दर

- (i) Describe the role of tuber crops in human health and explain the cultivation of sweet potato under following heads :

- (a) Soil and climate
- (b) Sowing time
- (c) Planting material and varieties
- (d) Manures and fertilizers
- (e) Insect pest and diseases
- (f) Irrigation
- (g) Interculture operations
- (h) Harvesting and yield

(ii) Write in tabular form – Botanical name, family name, two important varieties, seed rate, sowing time, pest and diseases of the following vegetables :

- (a) Carrot
- (b) Cauliflower
- (c) Muskmelon
- (d) Cluster bean
- (e) Vegetable pea
- (f) Brinjal
- (g) Spinach
- (h) Beet root

7 (i) गुलाब का वर्गीकरण लिखिए तथा इसकी व्यवसायिक प्रवर्धन विधियों का वर्णन करें । 10

(ii) गेंदा की खेती का वर्णन निम्न बिन्दुओं में लिखिए : 10

- (अ) उन्नत किस्में
- (ब) पौधशाला तैयार करना एवं रोपण
- (स) खाद एवं उर्वरक
- (द) पिंचिंग

(iii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : 20

- (अ) कार्नेशन में बहार नियंत्रण
- (ब) कट फ्लावर्स
- (स) स्टैंडर्ड/मानक गुलदाउदी
- (द) कट फ्लावर्स के पैकेजिंग एवं परिवहन
- (य) ग्लैडियोलिस में सुसुप्त धनकन्द
- (र) जरबेरा की ग्रीन हाऊस में खेती
- (ल) भारत में पुष्पोत्पादन का महत्त्व
- (व) डिसबडिंग

- (i) Write the classification of rose and describe commercial propagation methods of rose.
- (ii) Write the cultivation of marigold on the following heads :
- Improved varieties
 - Nursery raising and transplanting
 - Manures and fertilizers
 - Pinching
- (iii) Write short note on following :
- Flower regulation in carnation
 - Cut flowers
 - Standard Chrysanthemum
 - Packaging and transportation of cut flowers
 - Corn dormancy in gladiolus
 - Cultivation of gerbera under green house
 - Importance of flower production in India
 - Disbudding
8. (i) अदरक व जीरे की खेती का खेत तैयारी से कटाई तक संक्षिप्त वर्णन कीजिए । 8
- (ii) भारतवर्ष में औषधीय पौधों की खेती की सम्भावनाएँ, अवसर एवं भविष्य पर टिप्पणी लिखिये । 8
- (iii) व्यवसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण औषधीय एवं सगंध पौधों के सामान्य नाम, वानस्पतिक नाम व उपयोग सहित सूची बनाइए (प्रत्येक 4-4) 8
- (iv) “काजू एक महत्वपूर्ण बंजर भूमि की फसल है” कथन को न्यायोचित ठहरायें । भारतवर्ष में काजू उत्पादन एवं विपणन में हुई प्रगति के बारे में विवेचना करें । 8
- (v) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें : 8
- ऑईल पाम में अन्तः वर्तीय फसलें
 - चाय में छाया विनियमन
 - काजू में टेरेसिंग एवं बांधान
 - कोको में प्रवर्धन विधियाँ

- (i) Explain in brief the cultivation of ginger and cumin from field preparation upto harvesting.
 - (ii) Write a brief note on possibilities, opportunities and future of growing medicinal plants in India.
 - (iii) Enlist the commercially important medicinal and aromatic plants giving their botanical name and common name and uses. (4 each)
 - (iv) Justify "Cashewnut is an important wasteland crop". Discuss advancement made in production and marketing of Cashewnut in India.
 - (v) Write short note on the following :
 - (a) Inter cropping in oil palm
 - (b) Shade regulation in tea
 - (c) Terracing and bunding in cashew
 - (d) Propagation methods in cocoa
-



2022
भौतिकी
PHYSICS

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper has two section 'A' and 'B'. Every section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be from every section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (अ) केप्लर के नियम क्या हैं ? विस्तृत में उल्लेख करें। 20
- (ब) 4 किलो वजन का पदार्थ पूरा ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है। इससे कितनी ऊर्जा प्राप्त होगी ? 10
- (स) बरनौली प्रमेय के कुछ उपयोगों को लिखें। 10
- (a) What are Kepler's laws ? Discuss in detail.
- (b) A 4 kg. of substance is fully converted into energy. How much energy is produced ?
- (c) Write few applications of Bernoulli's theorem.



2. (अ) क्लासियस – क्लैपेरोन समीकरण को स्थापित करें । 20
 (ब) ठोस की विशिष्ट ऊष्मा के लिए डेबाई के सिद्धान्त की चर्चा करें तथा इसके व्यंजक को प्राप्त करें । 20
 (a) Establish Clausius – Clapeyron equation.
 (b) Discuss Debye theory for specific heat of solids and derive expression for it.
3. (अ) सरल आवर्त गति क्या है ? S.H.M. से जुड़े दो उदाहरणों का भी विस्तार से उल्लेख करें । 20
 (ब) प्रणोदित दोलन व अनुनाद की विवेचना करें । 10
 (स) चरण वेग तथा समूह वेग की व्याख्या करें । इनके बीच क्या संबंध है ? 10
 (a) What is Simple Harmonic Motion ? Discuss two examples associated with S.H.M. in detail.
 (b) Discuss forced oscillations and resonance.
 (c) Explain phase velocity and group velocity. What is the relation among them ?
4. (अ) न्यूटन रिंग्स बनने का वर्णन उपयुक्त चित्र द्वारा कीजिए । रिंग्स का व्यास किन कारकों पर निर्भर करता है ? 20
 (ब) होलोग्राफी क्या है ? यह किस सिद्धान्त पर आधारित है ? इसके सिद्धान्त तथा उपयोग को समझाइए । 20
 (a) Describe the formation of Newton's rings with a suitable diagram. On what factors, the diameter of rings depends ?
 (b) What is holography ? On what principle it is based ? Explain its theory and applications.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) बायो-सेवर्ट के नियम को स्थापित करते हुए, कम से कम इसके एक अनुप्रयोग को समझाइए । 20
 (ब) श्रेणीक्रम तथा समान्तर क्रम अनुनाद परिपथ क्या हैं ? इस तरह के परिपथ का उपयोग कहाँ होता है ? 10
 (स) गुणता गुणांक से आपका क्या तात्पर्य है ? श्रेणीक्रम अनुनाद परिपथ के लिए इसके मान को ज्ञात कीजिए । 10
 (a) Deriving Biot-Savart's law, explain atleast one of its applications.
 (b) What are series and parallel resonance circuits ? Where are such circuits used ?
 (c) What do you mean by quality factor ? Calculate its value for series resonant circuit.

6. (अ) हिस्टेरिसिस पर टिप्पणी लिखिए। इसका उपयोग कैसे और कहाँ किया जाता है ? 10
- (ब) परमाणु के वेक्टर मॉडल का विस्तार से वर्णन कीजिए। 20
- (स) प्रकाश वैद्युत प्रभाव क्या है ? इसके नियम तथा उपयोग को लिखिए। 10
- (a) Write note on Hysteresis. How and where it is being used ?
- (b) Describe vector atom model in detail.
- (c) What is Photoelectric effect ? Write its laws and applications.
7. (अ) श्रोडिंगर समीकरण से प्रारम्भ करते हुए, एक बॉक्स में कण की स्थिति का विश्लेषण कीजिए। 20
- (ब) नाभिकिय विखंडन तथा नाभिकिय संलयन का वर्णन कीजिए तथा इनके उपयोगों को समझाइए। 20
- (a) Starting with Schrodinger equation, discuss the status of a particle in a box.
- (b) Describe Nuclear fission and Nuclear fusion and explain their uses.
8. (अ) चालक, कुचालक व अर्धचालक की ठोस के बैंड सिद्धान्त के आधार पर विस्तार से व्याख्या करें। 20
- (ब) लॉजिक गेट के भिन्न प्रकार व उनकी सत्यता तालिका समेत विस्तार से वर्णन करें। 20
- (a) Explain in detail conductor, insulator and semiconductor on the basis of Band theory of solids.
- (b) Describe various logic gates along with their Truth tables in detail.
-



2022

पशुचिकित्सा विज्ञान

VETERINARY SCIENCE

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper has two section 'A' and 'B'. Every section has four questions. Attempt any five questions, at least two questions should be from every section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) सूक्ष्म एवं बृहत् पोषक (न्यूट्रियन्ट्स) क्या हैं ? कैल्सियम तथा फॉस्फोरस की पशु शरीर में उपयोगिता समझाइये। 20

(ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20

(a) संतुलित आहार/रातिब

(b) कुक्कुटों में अण्डा तथा माँस की उपज के लिए ऊर्जा आवश्यकताएँ

(c) आहार में ऊर्जा प्रोटीन अनुपात का महत्त्व

(d) अण्डा देने वाली मुर्गियों का लेयर रातिब

(i) What are macro and micro nutrients ? Discuss the importance of calcium and phosphorus in the animal body.

(ii) Write short notes on the following :

(a) Balanced ration

(b) Energy requirement for production of eggs and meat in poultry

(c) Importance of energy protein ratio in ration

(d) Layer ration for laying hens



2. (i) गाय के पाचन तंत्र का अलग-अलग अंगों के नामों के साथ सचित्र वर्णन कीजिये तथा उनके कार्यों का भी वर्णन कीजिये । 20
- (ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20
- गाय में दुग्धस्राव एवं दुग्धकरण
 - वीर्य की अतिहिमीकृत तकनीक
 - स्खलन/वीर्य के क्या संयोजन होते हैं ? किन जननांगों से इनका स्राव होता है और इनका वीर्य में क्या-क्या काम है ?
 - जलवायु भारतीय में दुधारु पशुओं पर जलवायु तनाव का क्या असर होता है और इसको कैसे कम किया जा सकता है ?
- (i) Draw the digestive system of Bovine with labelled diagram along with their function.
- (ii) Write short notes on the following :
- Milk secretion and milk ejection in cow
 - Deep freezing technique of semen
 - Composition of ejaculated semen and various reproductive organs which secrete it. What is the function of each component ?
 - Effect of Climatic stress on milking animals and its mitigation under Indian conditions.
3. (i) अगर आपको 50 गायों की दुग्ध शाला स्थापित करनी है, तो अधिकतम मितव्ययता के लिए आवश्यकताओं एवं मूल्य युक्ति की गणना कीजिये । 20
- (ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20
- कुक्कुटों की आवास व्यवस्था
 - पशु समूह का प्रमाण रखना
 - स्वच्छ दुग्ध उत्पादन के सिद्धान्त
 - साँड़ की भोज्य विधियाँ
- (i) Suppose you have to setup a dairy farm of 50 cows. Enumerate the requirements and the pricing policy to be adopted for maximum economy.
- (ii) Write short notes on the following :
- Housing system for poultry
 - Herd recording
 - Principles of clean milk production
 - Feeding regimes for bulls
4. (i) सहकारी दुग्ध संघ तथा निजी दूधियों के कच्चे दूध के संकलन के तरीकों में क्या अन्तर है ? विवेचना कीजिये । इसके फायदे तथा नुकसान लिखिये । 20
- (ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20
- भारत सरकार ने दुग्ध और दुग्ध उत्पाद के राष्ट्रीय और BIS कानूनी मानक/दिशानिर्देश दिए हैं । इन दिशानिर्देशों की व्याख्या कीजिए ।
 - दूध एवं खोवा में सामान्य मिलावटें तथा ज्ञात करने के सिद्धान्त
 - टोन्ड एवं द्विटोन्ड दुग्ध
 - योघर्ट

- (i) Discuss the raw milk procurement model adopted by Co-operative dairy federations and differentiate it from the procurement models of private milk man. Write its advantages and disadvantages.
- (ii) Write short notes on the following :
 - (a) GOI has put forward definite BIS legal standards / guidelines and variants for milk products. Enumerate different National Standards for milk & milk products.
 - (b) Common adulterants in Milk and Khoa and their detection principles
 - (c) Toned and double toned milk
 - (d) Yoghurt

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (i) सम-प्रजनन तथा क्रमिक अंतः प्रजनन में अन्तर लिखिये । किन परिस्थितियों में डेरी पशुओं में क्रमिक अंतः प्रजनन का प्रयोग किया जाता है ? विस्तृत विवरण लिखिये । 20
- (ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20
 - (a) डेरी पशुओं में रक्त समूह
 - (b) जीन की संकल्पना
 - (c) हार्डी-विनबर्ग नियम
 - (d) पुनर्योगज डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी
- (i) Differentiate between close breeding and line breeding. Describe in detail the conditions when line breeding is practiced among farm animals.
- (ii) Write short notes on the following :
 - (a) Blood groups in farm animals
 - (b) Concept of Gene
 - (c) Hardy – Weinberg law
 - (d) Recombinant DNA technology
6. (i) गायों में थनैला रोग के विभिन्न कारण लिखिये । डेरी फार्म में थनैला के नियंत्रण के लिए जिन विधियों का प्रयोग किया जाता है उनका वर्णन कीजिये । 20
- (ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20
 - (a) झुंड प्रतिरक्षा
 - (b) खुरपका तथा मुँहपका रोग का उपचार एवं बचाव
 - (c) संक्रामक बरसल रोग
 - (d) कुत्तों में रेबीज रोग का निदान
- (i) Enumerate various causes of Bovine mastitis. Describe different methods employed to control mastitis in a dairy farm.
- (ii) Write short notes on the following :
 - (a) Herd immunity
 - (b) Treatment and prevention of foot and mouth disease
 - (c) Infectious Bursal disease
 - (d) Diagnosis of Rabies infection in dogs

7. (i) दूध को सम्पूर्ण भोजन क्यों कहा गया है ? डेरी फार्म पर स्वच्छ एवं स्वास्थ्यकर दुग्ध उत्पादन के लिए क्या करना चाहिये ? 20
- (ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20
- (a) विभिन्न प्रकार की एन्टीबायोटिक्स की शरीर में तंत्र प्रक्रिया विधियों के बारे में विस्तार से लिखें ।
 - (b) रोग निवारण के लिए स्वच्छ जल
 - (c) रोग निदान के लिए नमूना संग्रहण
 - (d) पशु चिकित्सक के वधशाला हेतु कर्तव्य
- (i) Why milk is considered nearly a complete food ? What should be done to produce clean and healthy milk at the dairy farm ?
- (ii) Write short notes on the following :
- (a) Write in detail Mechanism of action of different types of antibiotics
 - (b) Hygienic water for disease prevention
 - (c) Sample collection for disease diagnosis
 - (d) Duties of veterinarian at slaughter house
8. (i) पशुचिकित्सा प्रसार सेवाओं का योगदान लिखिये । इसकी आवश्यकता एवं उद्देश्यों का ग्रामीणों के रहन-सहन के स्तर को ऊँचा उठाने में कितना योगदान है ? 20
- (ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : 4 × 5 = 20
- (a) पशुधन उत्पादन में कृषकों को तकनीकी के स्थानान्तरण में बाधाएँ
 - (b) ग्रामीण विकास के लिए कृषकों को पशुपालन परियोजनाएँ
 - (c) 100 ब्रायलरो के पालन करने का आय एवं व्यय
 - (d) गर्मी के मौसम में हरे चारे की फसलें
- (i) Write role of veterinary extension services, its need and objectives in uplifting the living standard of rural people.
- (ii) Write short notes on the following :
- (a) Constraints in transfer of technology to the farmers in livestock production
 - (b) Animal husbandry schemes to the farmers for rural development
 - (c) Economics of rearing of 100 broilers
 - (d) Green fodder crops in summer season



2022

गणित

MATHEMATICS

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

- नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहियें।
- (ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
- (iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।
- (iv) केवल नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर अनुमत्य है।

- Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be from each section.
- (ii) All questions carry equal marks.
- (iii) All the parts of the same question must be answered together.
- (iv) Only Non-programmable calculator is allowed.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (अ) रेखा $\frac{A}{r} = B \cos \theta + C \sin \theta$ के शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ को स्पर्श करने का प्रतिबन्ध निकालिए। 20
- (ब) एक समतल, एक बिन्दु (a, b, c) से होकर जाता है और अक्षों को A, B, C पर क्रमशः काटता है। सिद्ध कीजिए कि गोले OABC के केन्द्र का बिन्दुपथ $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} + \frac{c}{z} = 2$ है, जहाँ O मूल बिन्दु है। 20



- (a) Find the condition that the line $\frac{A}{r} = B \cos \theta + C \sin \theta$ touches the conic

$$\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta.$$

- (b) A plane passes through a point (a, b, c) and cuts the axes in the points A, B, C , respectively. Prove that the locus of the centre of the sphere $OABC$ is $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} + \frac{c}{z} = 2$, where O is the origin.

2. (अ) रैखिक प्रतिचित्रण $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$, जो $T(x, y, z) = (x + z, x + y + 2z, 2x + y + 3z)$ से परिभाषित है, का परास एवं अष्टि ज्ञात कीजिए। क्या आप एक ऐसा रैखिक प्रतिचित्रण $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ लिख सकते हैं, जिसके लिए परास $(T) =$ अष्टि (T) हो ? 20

- (ब) वृत्त $x^2 + y^2 = 64a^2$ तथा परवलय $y^2 = 12ax$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, यहाँ 'a' एक वास्तविक संख्या है। 20

- (a) Find the range and Kernel of the linear map $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ defined by $T(x, y, z) = (x + z, x + y + 2z, 2x + y + 3z)$.

Can you write a linear map $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ such that $\text{Range}(T) = \text{Ker}(T)$?

- (b) Find the area bounded by the circle $x^2 + y^2 = 64a^2$ and the parabola $y^2 = 12ax$, here 'a' is a real number.

3. (अ) अवकल समीकरण $(D^2 + 2D + 1)y = x \sin x$ का हल ज्ञात कीजिए, जहाँ पर $D \equiv \frac{d}{dx}$ है। 20

- (ब) यदि Γ_{jk}^i , मीट्रिक प्रदिश g_{ij} के लिए क्रिस्टोफल का द्वितीय चिह्न हो तो दिखाइए कि 20

$$\Gamma_{jk}^i = \frac{\partial}{\partial x^k} (\log \sqrt{g})$$

जहाँ g प्रदिश g_{ij} के सारणिक का मान है।

- (a) Solve the differential equation

$$(D^2 + 2D + 1)y = x \sin x, \text{ where } D \equiv \frac{d}{dx}.$$

- (b) If Γ_{jk}^i is the Christoffel symbol of second kind for the metric tensor g_{ij} , then

$$\text{show that } \Gamma_{jk}^i = \frac{\partial}{\partial x^k} (\log \sqrt{g})$$

Where g is the value of the determinant of the tensor g_{ij} .

4. (अ) $2a$ भुजा वाला एक वर्ग, जिसकी सतह उर्ध्वाधर है, एक वही क्षैतिज रेखा पर स्थित दो चिकनी खूटियों, जिनके बीच की दूरी C है, पर स्थित है। दिखाइए कि सन्तुलन की अवस्था में इसका एक किनारा क्षैतिज से या तो 45° झुकाव पर है या $\frac{1}{2} \sin^{-1} \left(\frac{a^2 - c^2}{c^2} \right)$ के झुकाव पर। 20

- (ब) स्टोक्स के प्रमेय का प्रयोग करते हुए $\int_C (xydx + xy^2dy)$ को हल कीजिए; जहाँ C शीर्षों $(1, 0), (0, 1), (-1, 0), (0, -1)$ वाला सकारात्मोन्मुखी वर्ग है। 20

- (a) A square of side $2a$ is placed with its plane vertical between two smooth pegs which are in the same horizontal line and at a distance C . Show that it will be in equilibrium when the inclination of one of its edges to the horizon is either 45° or $\frac{1}{2} \sin^{-1} \left(\frac{a^2 - c^2}{c^2} \right)$.

- (b) Evaluate $\int_C (xydx + xy^2dy)$ using Stokes theorem, where C is the positively oriented square with vertices $(1, 0), (0, 1), (-1, 0), (0, -1)$.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) दिखाइए कि n -कोटि का प्रत्येक परिमित समूह n -चिह्नों वाले एक क्रमचय समूह के तुल्याकारी है। एक वर्ग के ऑक्टिक समूह के तुल्याकारी एक क्रमचय समूह को भी प्राप्त कीजिए। 20
- (ब) मिथ्या स्थिति विधि से समीकरण $x^2 - 2 = 0$ के धनात्मक मूल का मान दशमलव के दो स्थानों तक शुद्धतम प्राप्त कीजिए। इसके अभिसरण की कोटि क्या है? 20
- (a) Show that every finite group of order n is isomorphic to a permutation group on n -symbols. Also find a permutation group isomorphic to the octic group of a square.
- (b) Find the positive root of the equation $x^2 - 2 = 0$, correct to two places after decimal using Regula-Falsi method. What is its order of convergence?
6. (अ) दिखाइए कि एक संहत समुच्चय पर परिभाषित सतत फलन, एक समान सतत है। \mathbb{R} के एक परिबद्ध उपसमुच्चय पर परिभाषित एक सतत फलन का उदाहरण दीजिए जो एक समान सतत न हो। 20
- (ब) आंशिक अवकल समीकरण $(D^2 + 2DD' + D'^2)z = e^{2x+3y}$ को हल कीजिए, जहाँ $D \equiv \frac{\partial}{\partial x}$ तथा $D' \equiv \frac{\partial}{\partial y}$ है। 20

- (a) Show that a continuous function defined on a compact set is uniformly continuous. Give an example of a continuous function defined on a bounded subset of \mathbb{R} , which is not uniformly continuous.

- (b) Solve the partial differential equation

$$(D^2 + 2DD' + D'^2)z = e^{2x+3y}$$

$$\text{Where } D \equiv \frac{\partial}{\partial x} \text{ and } D' \equiv \frac{\partial}{\partial y}$$

7. (अ) यदि $f(t)$ पूरे सम्मिश्र तल में एक वैश्लेषिक फलन हो जो असमानता $|f(t)| \leq A|t|^k$ को सन्तुष्ट करता हो, जहाँ A और K धनात्मक अचर हों तो दिखाइए कि $f(t)$ एक ऐसा बहुपद है जिसकी घात k से अधिक नहीं हो सकती है। 20

- (ब) फलनों के अनुक्रम $f_n : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, जो $f_n(x) = x^n$ से परिभाषित है, के एक समान सांतत्य की व्याख्या कीजिए। इसकी मदद से या अन्य तरीके से श्रेणी $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$ के फलन $f(x) = \frac{1}{1-x}$ पर अन्तराल $[0, 1)$ के लिए एक समान अभिसरित होने की जाँच कीजिए। 20

- (a) If $f(t)$ be an analytic function in the whole complex plane and satisfying the inequality $|f(t)| \leq A|t|^k$, where A and K are positive constants, then show that $f(t)$ is a polynomial of degree not exceeding K .

- (b) Discuss the uniform convergence of the sequence of functions $f_n : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ given by $f_n(x) = x^n$. Hence or otherwise check whether the series $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$ converges uniformly to the function $f(x) = \frac{1}{1-x}$ on $[0, 1)$ or not.

8. (अ) वक्र $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ को x -अक्ष के परितः घूर्णन से घिरे ठोस का जड़त्व आघूर्ण x -अक्ष के सापेक्ष ज्ञात कीजिए जबकि a व b धनात्मक अचर हैं। 20

- (ब) किसी द्रव्य के द्विविमीय गति का वर्णन कीजिए यदि बिन्दु $(0, 0)$ पर सामर्थ्य m का एक स्रोत तथा बिन्दुओं $(1, 0)$ तथा $(-1, 0)$ पर समान सामर्थ्य के अभिगम हों। प्रवाह रेखाओं को भी खींचिए। 20

- (a) Find the moment of inertia about x -axis of the solid obtained by revolving $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ about x -axis, a and b being positive constants.

- (b) Discuss the two dimensional motion of a fluid having a source of strength m at $(0, 0)$ and equal sinks at $(1, 0)$ and $(-1, 0)$. Also draw the stream lines.



2022

प्राणी विज्ञान

ZOOLOGY

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

(iv) जहाँ भी आवश्यक हो, प्रश्नों का सचित्र उत्तर दीजिए।

Note : (i) This question paper consists of two section 'A' and 'B'. Each section has **four** questions, Attempt any **five** questions and at least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

(iv) Answer the questions, with diagrams, wherever necessary.



खण्ड - 'अ'
Section - 'A'

1. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर टिप्पणियाँ लिखिए :

4 × 10 = 40

- (अ) पैरामीसियम में जीवद्रव्यभ्रमण
- (ब) हाइड्रोजोआ में बहुरूपता
- (स) डायनोसोर
- (द) डिप्नोई (द्विधाश्वसी मीन)
- (इ) सहसम्बन्ध गुणांक
- (फ) प्रोटोथीरिया

Write notes on any **four** of the following :

- (a) Cyclosis in Paramecium
- (b) Polymorphism in Hydrozoa
- (c) Dinosaurs
- (d) Dipnoi
- (e) Correlation coefficient
- (f) Prototheria

2. “स्पंजों में नालतन्त्र” पर एक निबन्ध लिखिए ।

40

Write an essay on “Canal System in Sponges”.

3. (अ) प्रदूषण को परिभाषित कीजिए । जलीय प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों का वर्णन कीजिए ।

20

(ब) संमिश्रित मत्स्यपालन विधि का वर्णन कीजिए ।

20

(a) Define Pollution. Discuss various sources of aquatic pollution.

(b) Explain the method of Composite fish culture.

4. (अ) पोलीकीटा में अनुकूली विकिरण का वर्णन कीजिए । 20
- (ब) जन्तुओं के व्यवहार में फेरोमोन्स की भूमिका का वर्णन कीजिए । 20
- (a) Describe the adaptive radiation in Polychaeta.
- (b) Discuss the role of Pheromones in animal behaviour.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) मेण्डल के आनुवंशिकता के नियमों की व्याख्या कीजिए । संकरण प्रयोगों में मेण्डल की सफलता के कारणों पर भी टिप्पणी लिखिए । 20
- (ब) "मनुष्य की उत्पत्ति एवं विकास" पर एक लघु निबन्ध लिखिए । 20
- (a) Discuss Mendel's laws of heredity. Also write a note on the success of Mendel in hybridization experiments.
- (b) Write a brief essay on "Origin and evolution of Man."
6. (अ) स्तनधारियों में पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के अपरा (Placenta) का वर्णन कीजिए । 20
- (ब) थायरॉयड ग्रन्थि की संरचना एवं कार्यों की विवेचना कीजिए । 20
- (a) Discuss the various types of placenta found in mammals.
- (b) Explain the structure and functions of Thyroid gland.
7. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर टिप्पणी लिखिए : 4 × 10 = 40
- (अ) सोडियम-पोटैशियम-ए.टी.पी.-एज पम्प
- (ब) प्लाज्मिड
- (स) मनुष्य में ताप-नियमन
- (द) सिनैप्स में तंत्रिका आवेग का संचरण
- (इ) अग्न्याशय की संरचना एवं कार्य
- (फ) चूजे के भ्रूणीय विकास में कन्दुकन (गैस्ट्रुलेशन) की प्रक्रिया

Write notes on any **four** of the followings :

- (a) Sodium – Potassium – ATPase Pump
- (b) Plasmid
- (c) Thermoregulation in man
- (d) Nerve impulse transmission across synapse
- (e) Structure and functions of Pancreas
- (f) Process of Gastrulation in the embryonic development of chick.

8. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :

2 × 20 = 40

- (अ) प्रतिरक्षाग्लोब्यूलिन
- (ब) पुनर्योज डी.एन.ए. तकनीक
- (स) काई वर्ग और टी-परीक्षण
- (द) प्रोटीन संश्लेषण

Write notes on any **two** of the following :

- (a) Immunoglobulins
 - (b) Recombinant DNA Technology
 - (c) Chi-square and t-test
 - (d) Protein synthesis
-



2022

रसायन शास्त्र

CHEMISTRY

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) एक कण का एक-आयामी बक्से में श्रोडिंगर समीकरण को लेकर व्याख्या करें। इसकी सीमा स्थिति को मद्देनजर रखते हुए अनुमत ऊर्जा तथा तरंग फलन को बताएं। 12

(ii) एक-आयामी बक्सा जिसकी लम्बाई 'एल' है -

क्षेत्र $0 \leq x \leq \frac{L}{4}$, अवस्थाओं $n = 1$ तथा 2 में कण को ढूँढने की संभावना को बताएं। 8

(iii) 'रेडियल वितरण फलन' से क्या अभिप्राय है, समझाइए।

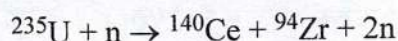
इसे हाइड्रोजन अणु के $1s$, $2s$ तथा $3s$ ऑर्बिटल के लिए रेखांकित करें। 12

(iv) एक प्रोटोन जिसका भार 1.673×10^{-27} kg है तथा वह प्रकाश के वेग ($3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$) से घूम रहा है, उसके पाए जाने की संभावना 0.01% से कम हो गई है, तो उसकी स्थान की स्थिति की क्या संभावना होगी। (प्लांक स्थिरांक का दिया गया मान $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js) 8



- (i) Set up the Schrodinger equation for a particle in One-dimensional box. Specify the boundary conditions leading to allowed energies and wave functions.
- (ii) What is the probability of finding a particle in one dimensional box of length 'L' in the region $0 \leq x \leq \frac{L}{4}$ in the states $n = 1$ and 2 ?
- (iii) What is a radial distribution function ? Explain. Draw this function for the 1s, 2s and 3s orbitals in a hydrogen atom.
- (iv) If the uncertainty of a certain proton of mass 1.673×10^{-27} kg moving with a speed of light ($3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$) is to be reduced to 0.01%, what uncertainty in position must be tolerated ? (Given Planck's constant $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js)

2. (i) निम्न नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया में कितनी ऊर्जा (Mev में) उत्पन्न होगी ?



mass (^{235}U) = 235.04 au, mass (^{94}Zr) = 93.91 au

mass (^{140}Ce) = 139.91 au, mass (n) = 1.0087 au

इस समीकरण में भार की आंशिक कमी को भी बताएँ।

10

- (ii) VSEPR थ्योरी को आधार मानते हुए निम्न अवलोकन की व्याख्या करें तथा इसके आकार को भी बताइए।

10

अणु	CH_4	NH_3	NF_3	H_2O	F_2O
बाँड का कोण	$109^\circ 28'$	$107^\circ 48'$	$102^\circ 30'$	$104^\circ 27'$	102°

- (iii) O_2^- का मॉलीक्यूलर ऑर्बिटल ऊर्जा आरेख बनाइए और इसके बाँड-आर्डर तथा चुम्बकीय गुणों का वर्णन करें।

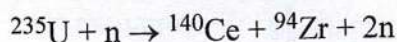
10

- (iv) (a) ग्रुप-IV A के पहले चार तत्वों के हाइड्राइडों को अम्लीय गुण के आधार पर बढ़ते हुए क्रम में लगाएँ तथा इसके कारण को भी स्पष्ट करें।

- (b) बैरिलियम ऑक्साइड उभयवर्ती है - व्याख्या करें।

10

- (i) How much energy (in Mev) is released during the following nuclear fission reaction ?



mass (^{235}U) = 235.04 au, mass (^{94}Zr) = 93.91 au

mass (^{140}Ce) = 139.91 au, mass (n) = 1.0087 au

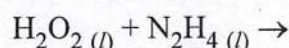
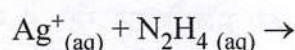
Also, work out the fractional decrease in mass for this nuclear reaction.

- (ii) Explain the following observations on VSEPR theory; and also describe their shape.

Molecule	CH_4	NH_3	NF_3	H_2O	F_2O
Bond Angle	$109^\circ 28'$	$107^\circ 48'$	$102^\circ 30'$	$104^\circ 27'$	102°

- (iii) Sketch molecular orbital energy diagram for O_2^- and workout its bond-order and magnetic property.
- (iv) (a) Arrange the hydrides of first four elements of Group-IV A in order of increasing acidity, and explain the reason.
- (b) Why beryllium oxide is amphoteric ? Explain.
3. (i) संक्रमण तत्त्व से क्या अभिप्राय है ? Cu^+ , Sc^+ , Ti^{4+} तथा Cr^{3+} आयनों को संक्रमण तत्त्वों की श्रेणी में क्यों रखा गया है ? 6
- (ii) Cr, Mo तथा W के यौगिक विभिन्न प्रकार की ऑक्सीडेशन स्टेट में पाए जाते हैं । इनकी स्टेबिलिटी, ऑक्सीकरण तथा अपचायक गुणों का तुलनात्मक विवरण दें । 8
- (iii) निम्नलिखित की व्याख्या करें :
- (a) As_4O_6 , Sb_4O_6 तथा Al_2O_3 उभयधर्मी ऑक्साइड हैं । संतुलित रासायनिक समीकरणों द्वारा इसे समझाइए । 12
- (b) Ce^{3+} तथा Yb^{3+} दृश्य क्षेत्र में रंगहीन होते हैं, परन्तु UV क्षेत्र में असाधारण रूप से तीव्र अवशोषण करते हैं । 6
- (iv) लैन्थेनॉयड के नियम-विरुद्ध चुम्बकीय गुणों को विस्तार से समझाइए । 8
- (i) Define a transition element. Why Cu^+ , Sc^+ , Ti^{4+} and Cr^{3+} ions are placed in the group of transition elements ?
- (ii) Compare and contrast the stability and oxidising and reducing properties of various oxidation states of compounds of Cr, Mo and W.
- (iii) Explain the following :
- (a) As_4O_6 , Sb_4O_6 and Al_2O_3 are amphoteric oxides. Explain it with balanced chemical equations.
- (b) Ce^{3+} and Yb^{3+} are colourless in the visible region, while they exhibit exceptionally strong absorption in the UV region.
- (iv) Explain the anomalous magnetic properties of the lanthanides in detail.
4. (i) Mn^{3+} की इलेक्ट्रॉनिक पेयरिंग ऊर्जा $\sim 81 \text{ kcal. mol}^{-1}$ है । कॉम्प्लेक्स $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ तथा $[Mn(CN)_6]^{3-}$ के 10 Dq मान क्रमशः 60 तथा $120 \text{ kcal mol}^{-1}$ हैं, इन कॉम्प्लेक्स का चक्रण विन्यास क्या होगा ? 8
- (ii) निम्न कॉम्प्लेक्स का चुम्बकीय-आघूर्ण मान क्या होगा ?
- $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[CoF_6]^{3-}$ ऑक्टाहेड्रल फील्ड में Co^{2+} टेट्राहेड्रल तथा स्क्वेयर प्लेनर कॉम्प्लेक्स में इनके क्रिस्टल-फील्ड स्पिलिटिंग एनर्जी डायग्राम भी बनाइए । 8

- (iii) (a) नीले या जामुनी रंग $[\text{Ti}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$ यौगिक में अगर लीगेण्ड को अमोनिया (NH_3) से बदल दिया जाए तो रंग में क्या बदलाव आएगा ?
- (b) डाईक्लोरोबिस (इथीलीन डाइएमीन) कोबाल्ट (III) आयन के ज्यामितीय तथा प्रकाशिक समावयवी बनाएँ ।
- (c) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ आयन अम्लीय घोल में अच्छा कार्य करता है, इसके समीकरण को लिखें ।
- (d) निम्न अभिक्रियाओं को पूरा करें :



$$4 \times 4 = 16$$

- (iv) बृहदणुओं का 'मोलर मास' ज्ञात करने की श्यानता विधि का वर्णन कीजिए ।

8

- (i) For Mn^{3+} , the electron pairing energy is $\sim 81 \text{ kcal. mol}^{-1}$. 10 Dq values for the complexes $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ and $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$ are 60 kcal mol^{-1} and $120 \text{ kcal mol}^{-1}$ respectively. What are spin-configurations of these complexes ?

- (ii) What value of magnetic-moment would you expect for the following complexes ?

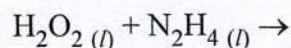
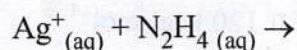
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{CoF}_6]^{3-}$ in octahedral field and Co^{2+} in tetrahedral and square-planar complexes. Also draw crystal-field splitting energy levels in respect of these complexes.

- (iii) (a) What change in colour would you expect if the ligand of the violet coloured complex $[\text{Ti}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$ is replaced by ammonia ?

- (b) Give the geometrical and optical isomers of dichlorobis (ethylene diamine) cobalt (III) ion.

- (c) Account for the fact that $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ions reacts best in the acid solution. Write the ionic equations.

- (d) Complete the following reactions :

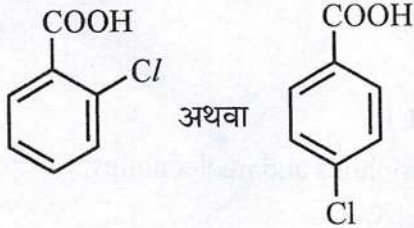


- (iv) Describe the viscosity method for the determination of molar masses of macromolecules.

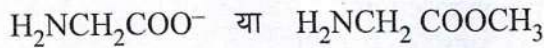
खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

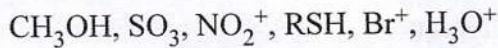
5. (i) (a) इनमें से कौन सा अधिक अम्लीय है और क्यों ?



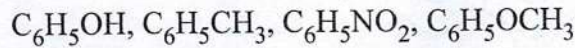
- (b) इनमें से कौन सा अधिक क्षारीय है और क्यों ?



- (c) निम्नलिखित में से इलेक्ट्रोफाइल तथा न्यूक्लियोफाइल को अलग करें :



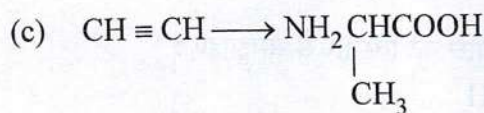
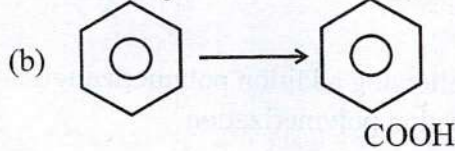
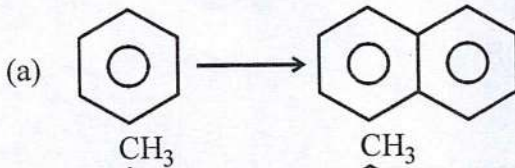
- (d) इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित को घटती अभिक्रियाशीलता के क्रम में लिखें :



- (e) $-\text{NH}_2$ तथा $-\text{NO}_2$ के ऐरोमैटिक यौगिक पर अभिविन्यास प्रभाव को कारण सहित बताएँ ।

(2 × 5 = 10)

- (ii) दर्शाइए निम्नलिखित बदलाव को कैसे प्राप्त किया जा सकता है :



(3 × 4 = 12)

- (iii) (a) निम्नलिखित को उदाहरण सहित परिभाषित करें :

इलास्टोमर, फाइबर तथा प्लास्टिक

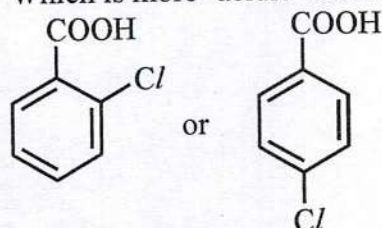
(2 × 3 = 6)

- (b) निम्नलिखित योगात्मक बहुलीकरण की क्रिया को अभिव्यक्त करें :

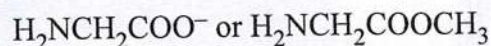
आयनिक पॉलीमराइजेशन तथा कोऑर्डिनेशन पॉलीमराइजेशन

(2 × 6 = 12)

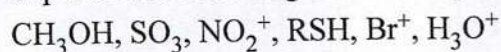
- (i) (a) Which is more 'acidic' and why ?



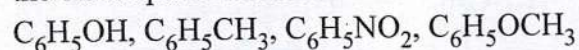
- (b) Which is more 'basic' and why ?



- (c) Separate the following into electrophiles and nucleophiles :

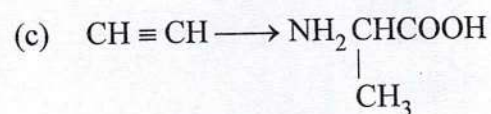
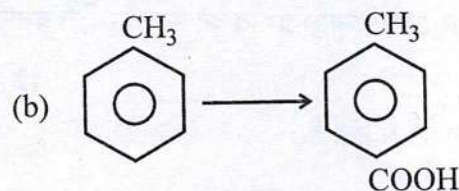
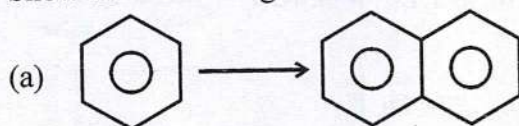


- (d) Arrange the following in the order of their decreasing reactivity towards the electrophilic substitution reaction :



- (e) Suggest the orienting influence of $-\text{NH}_2$ and $-\text{NO}_2$ on substitution in aromatic compound, with reason.

- (ii) Show how following transformation can be achieved :



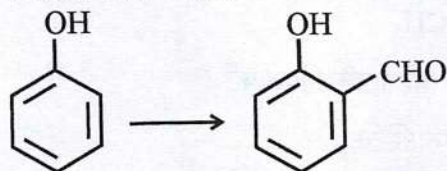
- (iii) (a) Define the following with examples :

Elastomers, Fibre and Plastics

- (b) Describe the mechanism of the following addition polymerization :
Ionic polymerization and coordination polymerization

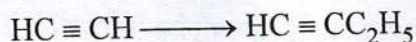
6. (i) (a) निम्न अभिक्रिया में होने वाली क्रियाविधि को विस्तार से समझाइए :

(12)



- (b) निम्नलिखित बदलाव को कैसे पूरा किया जा सकता है ?

(4)



(c) निम्नलिखित की व्याख्या कारण सहित कीजिए :

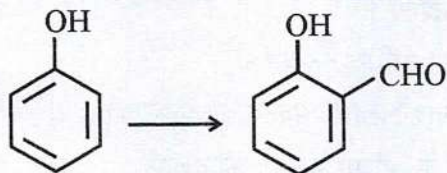
- बैन्जैल्डीहाईड ऐल्डाल संघनन अभिक्रिया को नहीं दर्शाता ।
- रिफॉर्मेट्स्की अभिक्रिया में Mg की जगह Zn का प्रयोग किया जाता है ।
- ग्रिनार्ड अभिक्रिया द्वारा कीटोन बनाने के लिए एस्टर का उपयोग नहीं किया जा सकता है ।
- मॉल्टोज तथा लैक्टोज अपचायक शर्करा हैं, जबकि सुक्रोज अनपचयी है । $(2 \times 4 = 8)$

(ii) (a) D(+) ग्लूकोज को D(-) फ्रक्टोज में कैसे बदला जा सकता है ? 8

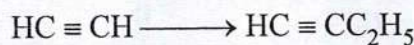
(b) 1, 3-डाइक्लोरोब्यूटेन के एनन्थोमर बनाएं तथा उनको (R) तथा (S) अभिविन्यास में निर्दिष्ट करें । 4

(c) 1, 3-साइक्लोहेक्सेन डाईकार्बोक्सिलिक अम्ल की ऑप्टिकल सक्रिय तथा मीजो फॉर्म को बनाएँ । 4

(i) (a) Outline the mechanism to effect the following conversion :



(b) How would you accomplish the following transformation ?



(c) Suggest explanation for the following :

- Benzaldehyde does not undergo aldol condensation.
- Zn is preferred to Mg in the Reformatsky reaction.
- Ester cannot be used to prepare ketone via Grignard reaction.
- Maltose and Lactose are reducing sugars but sucrose is non-reducing.

(ii) (a) How will you convert D(+) glucose into D(-) fructose ?

(b) Draw the enantiomers 1, 3-dichlorobutane and assign them with (R) and (S) configurations.

(c) Draw the optically active and meso form of 1, 3-cyclohexane di-carboxylic acid.

7. (i) (a) मैलोनिक एस्टर से आइसोकैपरोइक अम्ल को बनाने की विधि बताएँ । 5

(b) बैन्ज़ीन सल्फोनिक अम्ल से बैन्जोइक अम्ल कैसे बनाया जा सकता है ? 5

(c) नैफ्थालीन एक ऐरोमैटिक यौगिक है ऐसा किन तथ्यों पर सुनिश्चित किया जा सकता है । 5

(ii) निम्नलिखित को विस्तार से समझाइए :

(a) बेकमान पुनर्विन्यास

(b) परकिन अभिक्रिया

इन अभिक्रियाओं को कैसे क्रियान्वित किया जाता है, बताएँ ।

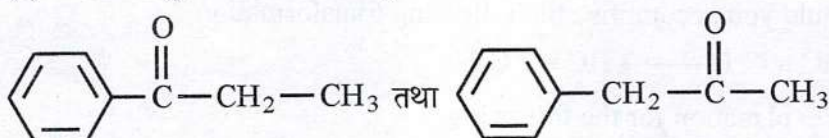
$2 \times 10 = 20$

(iii) 'नायलॉन-6' को बनाने के लिए किस मोनोमर का प्रयोग किया जाता है और इसे कैसे बनाया जाता है । 5

- (i) (a) Outline the synthesis of Isocaproic acid starting from malonic ester.
 (b) How would you synthesise benzoic acid from benzene sulfonic acid ?
 (c) How do you account for the aromaticity of naphthalene ?
- (ii) Describe the features of the following :
 (a) The Beckmann Rearrangement
 (b) The Perkin reaction
 Also postulate mechanism for each of them.
- (iii) Suggest a synthesis of the monomer used for the fabrication/formation of Nylon-6.

8. (i) 'डोनन-प्रभाव' को विस्तार से समझाइए। आवेशित बृहत अणु जैसे कि 'प्रोटीन' के मोलर मास को निकालने के लिए इसके अनुप्रयोग को दर्शाएँ। 10

- (ii) (a) 'NMR' में रेजोनेंस की क्रिया को अभिव्यक्त करें।
 (b) इथेनल (CH_3CHO) अणु के लिए NMR स्पेक्ट्रम को बनाइए।
 (c) निम्न अणुओं में NMR स्पेक्ट्रम के आधार पर भेद को दर्शाएँ :



$3 \times 5 = 15$

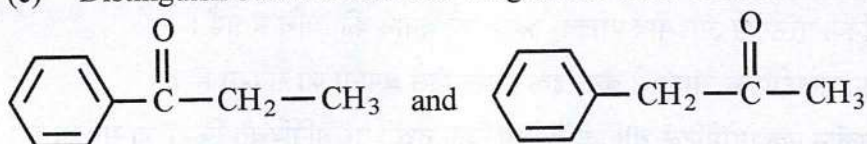
(iii) आयोडीन का CCl_4 तथा H_2O में वितरण गुणांक 85 है और CCl_4 की तरफ है। एक ही बार में 100 ml की पानी वाले घोल से आयोडीन की 95% extraction के लिए कितना CCl_4 चाहिए होगा। 5

(iv) ओजोन साइकल (चक्र) तथा ओजोन ह्रास के लिए रासायनिक अभिक्रिया दीजिए। 5

(v) एक संख्या $X = 0.51$ - दशमलव के दो स्थानों तक सही सापेक्ष सटीकता क्या होगी ? 5

(i) Account for the 'Donnan effect'. Discuss its application in the determination of molar mass of charged macromolecule such as protein.

- (ii) (a) Explain the phenomenon 'resonance' in NMR.
 (b) Draw the form of NMR spectrum of ethanal (CH_3CHO) molecule.
 (c) Distinguish between the following on the basis of their NMR spectra :



(iii) The distribution coefficient of I_2 between CCl_4 and H_2O is 85 in favour of CCl_4 . What volume of CCl_4 would be required for 95% extraction of I_2 from 100 ml of aqueous solution in a single extraction ?

(iv) Explain ozone cycle and ozone depletion with chemical reaction.

(v) What is the relative accuracy of a number $X = 0.51$ correct to 2 decimal places ?



2022

इलेक्ट्रिकल अभियांत्रिकी
ELECTRICAL ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहियें।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

(iv) नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर अनुमत्य है।

Note : (i) This question paper has two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

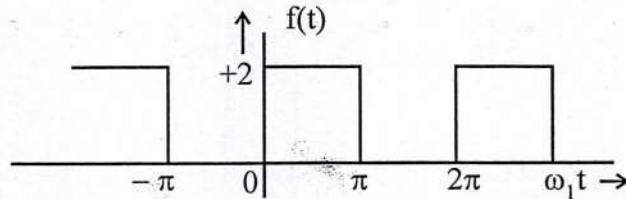
(iv) Non-Programmable calculator is allowed.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

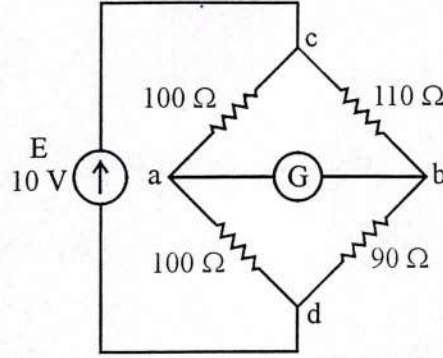
1. (अ) निम्न चित्र में दर्शाई एक वर्ग तरंग को परास 0 से π के बीच $f(t) = 2$ के द्वारा तथा परास π से 2π के बीच $f(t) = 0$ के द्वारा व्यक्त किया गया है। चरघातांकी श्रेणी में इसके फूरियर घटकों को ज्ञात कीजिए।

10



(ब) चित्र में दिखाए गए असंतुलित व्हीटस्टोन सेतु पर ध्यान दीजिए :

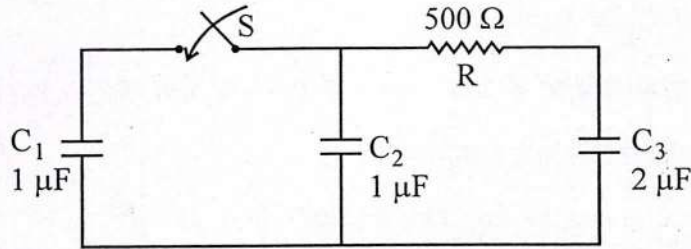
20



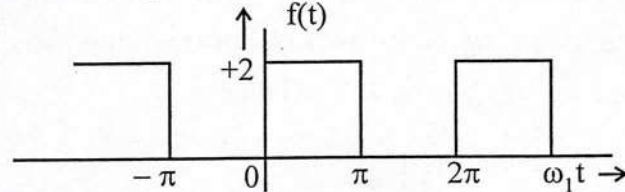
गैल्वैनोमीटर का आंतरिक प्रतिरोध 1 ओम है। थेवैनीन प्रमेय का प्रयोग करते हुए गैल्वैनोमीटर धारा का मान ज्ञात कीजिए।

- (स) दर्शाए गये परिपथ में संधारित्र C_1 को आरंभ में 100 V पर आवेशित किया गया है तथा शेष दोनों संधारित्र आरंभ में आवेशित नहीं हैं। स्विच S को $t = 0$ समय पर बंद किया गया है। प्रतिरोध में से बहने वाली धारा को समय के फलन के रूप में ज्ञात कीजिए।

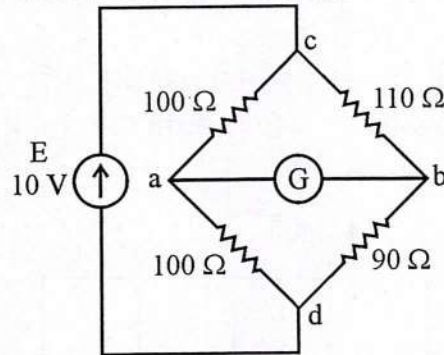
10



- (a) A square wave, shown in figure below, is described through the range from 0 to π by $f(t) = 2$, and through range from π to 2π by $f(t) = 0$. Find its Fourier components in the exponential series.

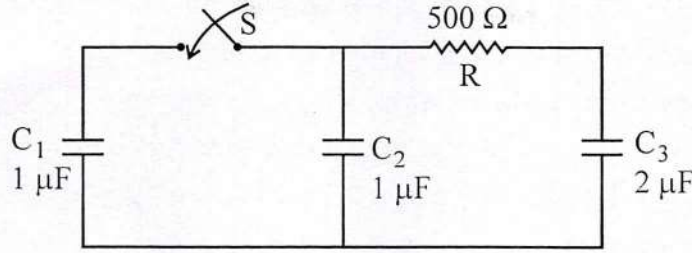


- (b) Consider the unbalanced Wheatstone bridge shown in figure



The internal resistance of the galvanometer is 1 ohm. Using Thevenin's theorem, determine the galvanometer current.

- (c) In the circuit shown, capacitor C_1 is initially charged at 100 V and the other two capacitors are initially uncharged. The switch S is closed at time $t = 0$. Find the current flowing through the resistor as a function of time.



2. (अ) एक अ-चुंबकीय माध्यम में चलती हुई तरंग की वोल्टता निम्नलिखित समीकरण के द्वारा व्यंजित है।

$$\vec{E} = 4 \sin(2\pi \times 10^7 t - 0.8x) \hat{a}_z \text{ V/m.}$$

ज्ञात कीजिए :

10

- ϵ_r, η
 - तरंग द्वारा वाहित समय-औसत शक्ति
- (ब) यह दर्शाइए कि समतल विद्युत-चुंबकीय तरंग में संचित ऊर्जा, वैद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों में बराबर विभाजित रहती है।
- (स) एक वायु पैरावैद्युत वाली हानिरहित संचरण लाइन की लंबाई 12 मीटर है। संचरण लाइन की लंबाई तरंगदैर्घ्य में कितनी है तथा 15 MHz पर कला स्थिरांक β का मान कितना है ?

20

10

- (a) The voltage of a wave travelling in a non-magnetic medium is given by the equation

$$\vec{E} = 4 \sin(2\pi \times 10^7 t - 0.8x) \hat{a}_z \text{ V/m.}$$

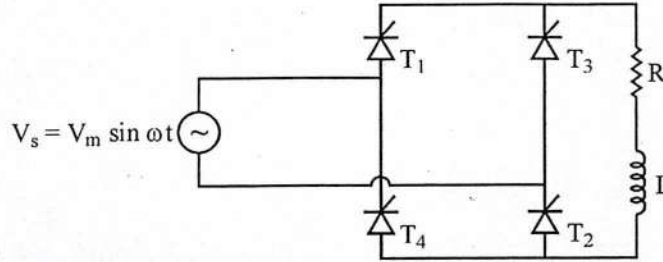
Find :

- ϵ_r, η
 - The time-average power carried by the wave
- (b) Show that the energy stored in a plane electromagnetic wave is equally divided between the electric and magnetic fields.
- (c) A lossless transmission line with air dielectric is 12 m long. What is the line length in wavelengths and what is the value of the phase constant β at 15 MHz ?

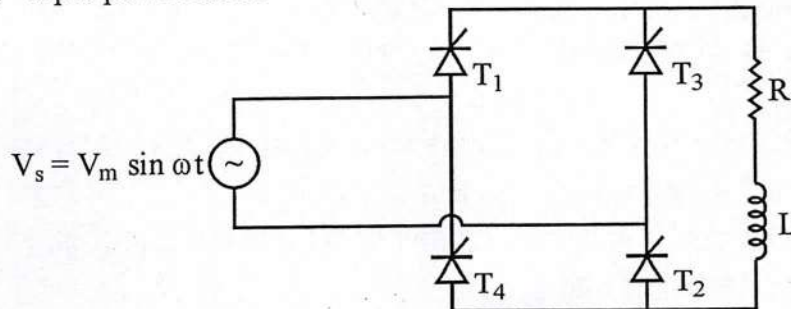
3. (अ) किसी एक-कलीय परिमाणित्र को, जिसमें कुण्डली अनुपात 3:1 है, 110 V प्रत्यावर्ती धारा मेन्स से जोड़ा गया है। यह एकांक शक्ति गुणक पर 1 A प्राथमिक धारा लेता है जब यह 85% दक्षता से लोड को शक्ति प्रदान करता है। यदि परिमाणित्र की भार रहित धारा 0.43 A हो, तो शून्य लोड पर इसका शक्ति गुणक ज्ञात कीजिए।

20

- (ब) एक 550 V, 55 kVA एक-कलीय प्रत्यावर्तक (आल्टर्नेटर) का प्रभावी प्रतिरोध 0.2Ω है। लघु परिपथ पर 10 A की क्षेत्र धारा, 200 A की आर्मेचर धारा और खुले परिपथ पर 450 V का विद्युत वाहक बल उत्पन्न करती है। (i) तुल्यकालिक प्रतिघात (सिन्क्रोनस रिऐक्टेंस) और (ii) शक्ति गुणक 0.8 पश्चगामी पर पूर्ण-भार वोल्टेज नियमन का परिकलन कीजिए। 10
- (स) चित्र में दर्शाये एक एकल-कलीय पूर्ण परिवर्तक (कन्वर्टर) की 230 V, 50 Hz स्रोत से पूर्ति की जाती है। भार में $R = 10 \Omega$ और एक बड़ा प्रेरकत्व (इन्डक्टेंस) शामिल हैं, ताकि भार-धारा नियत बनी रहे। 30° के फायरिंग विलंब कोण के लिए निर्धारण कीजिए : 10
- औसत निर्गत वोल्टता
 - औसत निर्गत धारा
 - थाइरिस्टर धारा के औसत और rms मान
 - निवेश शक्ति गुणक



- A single-phase transformer of turns ratio 3:1 is connected to 110 V AC mains. It draws a primary current of 1 A at unity p.f. when delivering power to a load with an efficiency of 85%. If the no-load current of the transformer is 0.43 A, determine the p.f. at no load.
- A 550 V, 55 kVA, single-phase alternator has effective resistance of 0.2Ω . A field current of 10 A produces an armature current of 200 A on short circuit and an e.m.f. of 450 V on open circuit. Calculate, (i) the synchronous reactance and (ii) the full load voltage regulation with p.f. 0.8 lagging.
- A single phase full converter is supplied from 230 V, 50 Hz source as shown in figure. The load consists of $R = 10 \Omega$ and a large inductance so as to render the load current constant. For firing delay angle of 30° , determine :
 - average output voltage
 - average output current
 - average and rms values of thyristor current
 - input power factor

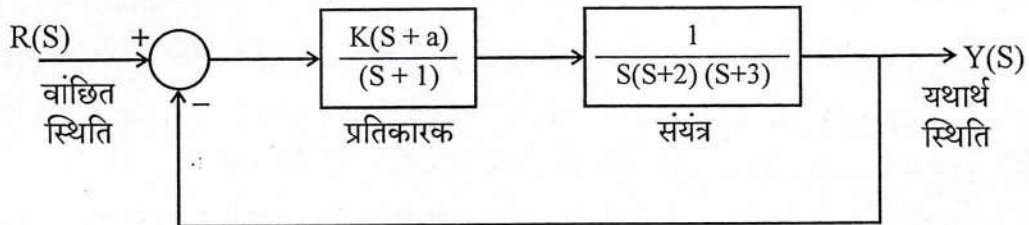


4. (अ) 6 चरों वाले कारनॉफ मानचित्र का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित स्विचन फलन का MSP प्रारूप ज्ञात कीजिए :
- $$F(uvwxyz) = \sum(0, 1, 4-6, 11, 14-17, 20-22, 30, 32, 33, 36, 37, 48, 49, 52, 53, 59, 63)$$
- 20
- (ब) किसी एफ.एम. (FM) संकेत को व्यक्त किया गया है $V(t) = 10 \sin(10^8 t + 15 \sin 2000t)$ वोल्ट द्वारा, जहाँ t सेकेंड में है। एफ.एम. (FM) तरंग के प्राचलों को ज्ञात कीजिए।
- 20
- (a) Determine the MSP form of the switching function $F(uvwxyz) = \sum(0, 1, 4-6, 11, 14-17, 20-22, 30, 32, 33, 36, 37, 48, 49, 52, 53, 59, 63)$ using 6-variable Karnaugh map.
- (b) A certain FM signal is represented by $V(t) = 10 \sin(10^8 t + 15 \sin 2000t)$ volts, where t is in seconds. Find the parameters of the FM wave.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (अ) जैसे कि नीचे दिए गये चित्र में दिखाया गया है, एक स्थिति नियंत्रण तंत्र के लिए, प्रतिकारक लब्धि K और वामार्ध S -प्लेन में शून्य की अवस्थिति, जिसके लिए तंत्र स्थाई है, का निर्धारण कीजिए।
- 20



- (ब) निम्नलिखित तंत्र की नियंत्रणीयता पर टिप्पणी करें :
- 10

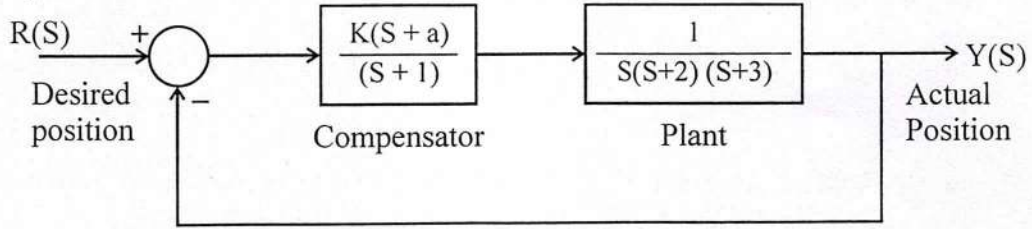
$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -3 & -4 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} U$$

$$Y = [1 \ 1 \ 0] X$$

- (स) निम्नलिखित ट्रांसफर फंक्शन का स्टेट मॉडल व्युत्पन्न कीजिए :
- 10

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{S^2 + 3S + 4}{S^3 + 2S^2 + 3S + 2}$$

- (a) For a position control system as shown in figure below, determine the range of compensator gain K and the location of zero in left half S -plane for which the system is stable.



- (b) Comment on the controllability of following system :

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -3 & -4 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} U$$

$$Y = [1 \ 1 \ 0] X$$

- (c) Derive the state model for the following transfer function :

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{S^2 + 3S + 4}{S^3 + 2S^2 + 3S + 2}$$

6. (अ) एक इलेक्ट्रो-डायनामोमीटर प्रकार के वॉटमीटर में त्रुटियों के स्रोत क्या-क्या हैं ? एक डायनामोमीटर प्रकार का वॉटमीटर, जो सामान्यतः 1-कला परिपथ में शक्ति को पठन करने के लिए संयोजित है, P_1 मान दर्शाता है। यदि (प्रेसर) दाब कुंडली के प्रतिरोध के बराबर प्रतिघात के संधारित्र को श्रेणी क्रम में दाब कुंडली के साथ संयोजित किया जाए तो मान P_2 प्राप्त होता है।

दर्शाइए कि भार का फेज कोण, व्यंजक $\tan \phi = 1 - \frac{2P_2}{P_1}$ से प्राप्त किया जा सकता है। 20

- (ब) एक अंकीय आवृत्ति मापक का कार्यकारी खण्डक आरेख बनाएं तथा उसकी क्रियाविधि स्पष्ट करें। 10

- (स) 'थर्मिस्टर' से आप क्या समझते हैं ? थर्मिस्टर के प्रतिरोध-तापक्रम अभिलाक्षणिक वक्र को सूक्ष्म रूप से समझाइए तथा इसकी तुलना तापयुग्म (थर्मोकपल) से कीजिए। 10

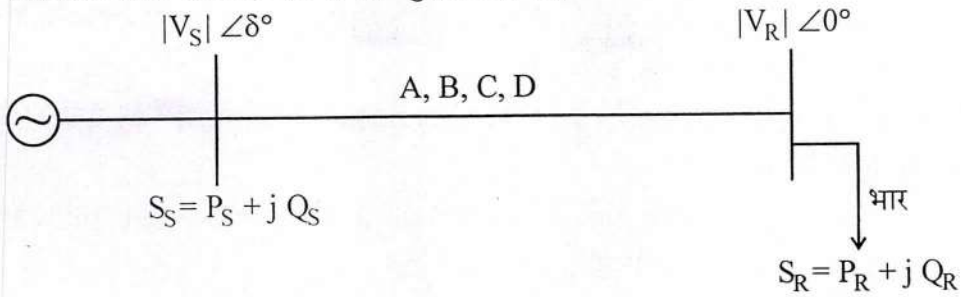
- (a) What are the sources of errors in an electro-dynamometer type wattmeter ? A dynamometer type wattmeter connected normally to read power in a 1-phase circuit indicates the value P_1 . A second reading P_2 is obtained when a capacitor of reactance equal to the pressure coil resistance is connected in series with the pressure coil. Show that the phase angle of the load can be obtained from the expression $\tan \phi = 1 - \frac{2P_2}{P_1}$.

- (b) Draw a functional block diagram of a digital frequency meter and explain its working.

- (c) What do you mean by Thermistor ? Explain briefly resistance-temperature characteristic curve of Thermistor and compare the same with thermocouple.

7. (अ) नीचे दिखाए गये एक 2-बस तंत्र के लिए अभिग्राही सिरे और प्रेषण सिरे पर वास्तविक शक्ति और प्रतिघाती शक्ति के लिए व्यंजकों को व्युत्पन्न कीजिए।

20



- (ब) एक उपभोक्ता 20 kW शक्ति का भार 0.8 पश्चगामी शक्ति गुणक पर लेता है। उस संधारित्र की निर्धार बताइये जिससे शक्ति गुणक को 0.95 पश्चगामी तक बढ़ाया जा सके।

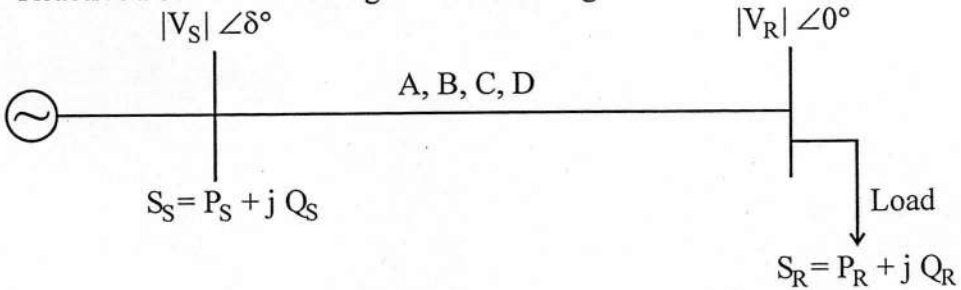
10

- (स) एक आइ.डी.एम.टी. रिले का धारा व्यवस्थापन 150% है और काल बहुक (टाइम मल्टिपल) व्यवस्थापन 0.5 है। रिले एक परिपथ में 500:5 amps के अनुपात वाले एक सी.टी. के माध्यम से योजित है। यदि परिपथ 6,000 A की दोष धारा का वहन कर रहा हो, तो रिले के प्रचालन काल की गणना कीजिए। नीचे दी गयी सारणी का इस्तेमाल कीजिए :

10

पी.एस.एम.	2	3.6	5	8	10	15	20
1.0 टी.एम.एस.के लिए समय सेकण्डों में	10	6	3.9	3.15	2.8	2.2	2.1

- (a) For a 2-bus system shown below, derive expressions for Real Power and Reactive Power at receiving end and sending end.



- (b) A consumer is taking load of 20 kW at power factor 0.8 lagging. Find the rating of capacitor to raise the power factor to 0.95 lagging.
- (c) An IDMT Relay has a current setting of 150% and has a time multiple setting of 0.5. The relay is connected in a circuit through a C.T. having a ratio of 500:5 amps. Calculate the time of operation of the relay if the circuit carries a fault current of 6,000 A. Use the table given below :

PSM	2	3.6	5	8	10	15	20
Time in seconds for TMS of 1.0	10	6	3.9	3.15	2.8	2.2	2.1

8. (अ) माइक्रोप्रोसेसर 8085 में उपलब्ध विभिन्न अंतरायनों को घटती हुई प्राथमिकता के क्रम में वर्गीकरण सहित लिखिए । 10
- (ब) एक माइक्रोकंप्यूटर के प्रारूपिक वास्तुकला को दर्शाते हुए उसके लिए खंडक आरेख बनाइये । इसके मुख्य लक्षणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए । 10
- (स) DPCM कैसे PCM से बेहतर है ? उदाहरणों सहित समझाइये कि कैसे DPCM संकेतों को उत्पन्न एवं विकोडित किया जाता है । 10
- (द) अंकीय वाहक तंत्रों के बेसबैंड अंकीय संचरण की अपेक्षा क्या लाभ हैं ? एक BPSK संकेत के लिए गणितीय सूत्र विकसित कीजिए । 10
- (a) Write the various interrupts available in the microprocessor 8085 in the order of decreasing priority along with their classification.
- (b) Draw the block diagram indicating the typical architecture of a microcomputer. Briefly discuss the salient features.
- (c) How is DPCM better than PCM ? With the help of illustrations, show how DPCM signals are generated and decoded.
- (d) What are the advantages of digital carrier systems over baseband digital transmission ? Develop the mathematical formulation for a BPSK signal.



2022

भू-विज्ञान

GEOLOGY

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper consists of **two** section 'A' and 'B'. Each section has **four** questions. Attempt any **five** questions and at least **two** questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. निम्नलिखित का सचित्र वर्णन कीजिए :

(i) पृथ्वी की आंतरिक संरचना 20

(ii) प्लेट विवर्तनिकी में प्लेट सीमाओं के प्रकार 20

Describe the following with neat diagrams :

(i) Internal structure of the Earth

(ii) Types of plate boundaries in Plate-Tectonics.



2. निम्नलिखित का संक्षेप में वर्णन कीजिए :

- | | |
|---|----|
| (i) भू-आकृति विज्ञान की कोई दो धारणाएँ | 10 |
| (ii) नदी प्रणाली की निक्षेपण से बनी भू-आकृतियाँ | 10 |
| (iii) हिमालय का विवर्तनिक ढांचा | 10 |
| (iv) आंकुचन बलन की यांत्रिकी | 10 |

Describe the following in brief :

- (i) Any two concepts of Geomorphology
- (ii) Depositional landforms formed in Fluvial system.
- (iii) Tectonic framework of Himalaya
- (iv) Mechanics of buckle folding

3. निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- | | |
|---|----|
| (i) लोअर गोंडवाना वनस्पति एवम् इसका चित्रो सहित महत्त्व | 20 |
| (ii) ट्राईलोबाइट का भू-वैज्ञानिक इतिहास | 10 |
| (iii) सूक्ष्म जीवाश्मों का तेल अन्वेषण में महत्त्व | 10 |

Describe the following :

- (i) Lower Gondwana flora and its significance with diagrams.
- (ii) Geological history of Trilobites.
- (iii) Significance of Microfossils in petroleum exploration.

4. निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- | | |
|--|----|
| (i) स्तरिकी विज्ञान के कोई तीन सिद्धान्त | 10 |
| (ii) भारत की स्तरिकी विज्ञान में पूर्व कैम्ब्रियन-कैम्ब्रियन सीमा समस्या | 10 |
| (iii) शैल-स्तरिकी वर्गीकरण | 10 |
| (iv) भारत के पर्मियन समय का पुरा-भौगोलिक पुनःनिर्माण | 10 |

Describe the following :

- (i) Any three principles of Stratigraphy.
- (ii) Precambrian-cambrian boundary problem in Indian Stratigraphy.
- (iii) Lithostratigraphic classification.
- (iv) Palaeogeographic reconstruction of India during Permian time.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- | | |
|--|----|
| (i) चट्टान बनाने वाले सामान्य फेल्डस्पार समूह खनिजों के भौतिक, रासायनिक एवं प्रकाशीय गुण | 20 |
| (ii) यमल की परिभाषा तथा ट्रायक्लीनिक समुदाय के यमल नियम | 10 |
| (iii) समदैशिकता तथा असमदैशिकता | 10 |

Describe the following :

- (i) Physical, chemical and optical properties of common rock forming minerals of Feldspar family.
- (ii) Definition of Twin and Twin Laws in Triclinic systems.
- (iii) Isotropism and Anisotropism

6. निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- | | |
|--|----|
| (i) द्विपदीय मैग्मा का क्रिस्टलीकरण | 10 |
| (ii) ज्वालामुखीय आग्नेय शैलों की संरचना | 10 |
| (iii) बलुआ अवसादी शैलों के निर्माण की प्रक्रियायें | 10 |
| (iv) कायांतरित संलक्षणी परिभाषा एवं एक वर्गीकरण | 10 |

Describe the following :

- (i) Crystallization of binary magma
- (ii) Structure of volcanic Igneous rocks
- (iii) Processes of formation of arenaceous sedimentary rocks
- (iv) Metamorphic facies – Definition and one classification

7. निम्नलिखित पर चर्चा कीजिए :

- | | |
|---------------------------------|----|
| (i) अयस्क निक्षेपों का वर्गीकरण | 20 |
| (ii) धातुजननिक युग | 20 |

Discuss the following :

- (i) Classification of Ore Deposits
- (ii) Metallogenic epoch

8. निम्नलिखित का संक्षेप में वर्णन कीजिए :

(i) विवृत खान में खनन

20

(ii) एक बाँध निर्माण में भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण

20

Describe the following in brief :

(i) Open cast mining

(ii) Geological investigations in the construction of a Dam.



2022

यांत्रिक अभियांत्रिकी

MECHANICAL ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहियें।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

(iv) नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर का उपयोग किया जा सकता है।

Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of a question must be answered together.

(iv) Use of Non-programmable calculator is allowed.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

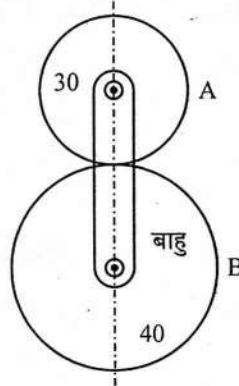
1. (a) शुद्धगतिक युग्म क्या है ? सम्पूर्ण रूप से व्यवरूद्ध, अपूर्ण रूप से व्यवरूद्ध और सफलतापूर्वक व्यवरूद्ध गतियाँ क्या हैं ? 10
- (b) एक एकल कोटि अवमंदित कंपायमान तंत्र (प्रणाली) में आठ (08) किलो का एक निलंबित द्रव्यमान 18 सेकंड में 30 दोलन करता है। आयाम 5 दोलनों के बाद प्रारंभिक मान के 0.25 तक कम हो जाता है। ज्ञात करें : 10
 - (i) कमानी की दृढ़ता
 - (ii) लघुगणक अपक्षय
 - (iii) अवमंदन कारक



- (c) एक अधिचक्रिय गियरमाला में एक बाहु और दो गियर A और B होते हैं जिसमें क्रमशः 30 दाँत और 40 दाँत हैं। बाहु गियर A के केन्द्र के चारों ओर 80 आर.पी.एम. वामावर्त की गति से घूमता है। गियर B की गति निर्धारित करें यदि :

20

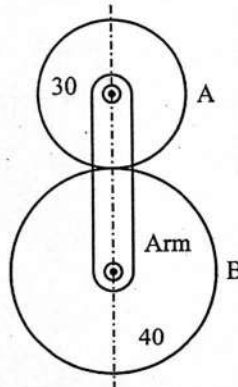
- गियर A स्थिर है, और
- गियर A स्थिर होने के बजाय 240 आर.पी.एम. पर दक्षिणावर्त घूमता है।



- What is a "Kinematic Pair" ? What are 'completely constrained, incompletely constrained and successfully constrained motions' ?
- In a single-degree-damped vibrating system, a suspended mass of 8 kg makes 30 oscillations in 18 seconds. The amplitude decreases to 0.25 of the initial value after 5 oscillations.

Determine the :

- stiffness of the spring
 - logarithmic decrement
 - damping factor
- (c) An epicyclic gear train consists of an arm and two gears A and B having 30 teeth and 40 teeth respectively. The arm rotates about the centre of the gear A at a speed of 80 rpm counter-clockwise. Determine the speed of the gear B if
- the gear A is fixed, and
 - the gear A revolves at 240 rpm clockwise instead of being fixed.



2. (a) प्रत्यास्थता गुणांक (E) और दृढ़ता गुणांक/मापांक (G) के बीच संबंध स्थापित करें। 10
- (b) द्वि-विमीय प्रतिबल निकाय के लिए विफलताओं के निम्नलिखित सिद्धांतों की चित्रमय तुलना का निदर्शन करें :
- (i) अधिकतम अभिलम्ब प्रतिबल सिद्धांत
- (ii) अधिकतम अपरूपण प्रतिबल सिद्धांत
- (iii) विरूपण ऊर्जा सिद्धांत 10
- (c) मोटे बेलन में स्वतः संबद्ध (आत्मकुंचन) क्या होता है ? एक पाइप की आंतरिक एवं बाहरी त्रिज्या क्रमशः 60 मि.मी. और 100 मि.मी. हैं और पाइप 120 बार के आंतरिक दबाव के अधीन है। त्रिज्य प्रतिबल और हूप (छल्ला) प्रतिबल की गणना 8 से.मी. त्रिज्या पर करें। 20
- (a) Establish a relationship between Modulus of elasticity (E) and Modulus of rigidity (G).
- (b) Illustrate the graphical comparison of following theories of failures for two-dimensional stress system :
- (i) Maximum normal stress theory
- (ii) Maximum shear stress theory
- (iii) Distortion energy theory
- (c) What is Auto-fretage in thick cylinder ? A pipe has internal and external radii of 60 mm and 100 mm respectively and the pipe is subjected to internal pressure of 120 bar. Calculate the radial stress and hoop stress at 8 cm radius.
3. (a) उपयुक्त रेखाचित्रों की सहायता से धात्विक पदार्थों में किन्हीं चार प्रकार के बिन्दु दोषों का वर्णन कीजिए। 10
- (b) जुगत (जिग) और स्थायिक (फिक्सचर) को परिभाषित कीजिए। जिग और फिक्सचर के फायदे भी बताएँ। 10
- (c) लाम्बिक और तिरछी कर्तन के बीच विभेदन करें। 20
- लाम्बिक कर्तन परीक्षण से निम्नलिखित आँकड़े उपलब्ध हैं :
- अवनमन कोण = 10°
- छीलन मोटाई अनुपात = 0.35
- अधोरदन छीलन मोटाई = 0.51 mm
- कर्तन की चौड़ाई = 3 mm
- कार्य पदार्थों का पराभव अपरूपण प्रतिबल = 285 N/mm^2
- टूल फेस (औजार फलक) पर माध्य घर्षण गुणांक = 0.65
- निम्नलिखित को निर्धारित करें :
- (i) कर्तन बल
- (ii) त्रिज्य बल
- (iii) औजार पर अभिलम्ब बल
- (iv) औजार पर अपरूपण बल

- (a) With the help of suitable sketches, describe any four types of point defects in metallic materials.
- (b) Define Jig and Fixture. Also explain the advantages Jig and Fixture.
- (c) Differentiate between orthogonal and oblique cutting.

The following data from the orthogonal cutting test is available :

Rake angle = 10°

Chip thickness ratio = 0.35

Undercut chip thickness = 0.51 mm

Width of cut = 3 mm

Yield shear stress of work material = 285 N/mm^2

Mean friction coefficient on tool face = 0.65

Determine the following :

- (i) Cutting force
- (ii) Radial force
- (iii) Normal force on tool, and
- (iv) Shear force on the tool.

4. (a) $Z = x_1 - 3x_2 + 2x_3$ को

$3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 7$

$-2x_1 + 4x_2 \leq 12$

$-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \leq 10$ और

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$ के अधीन निम्निष्ठ करें ।

- (b) एक संयंत्र से निम्नलिखित आँकड़े उपलब्ध हैं :

उत्पाद	मूल्य (₹)	अस्थिर लागत (₹)	प्रतिशत बिक्री (इकाइयाँ)
A	10	6	20
B	6	4	30
C	20	12	50

प्रति वर्ष निश्चित लागत = ₹ 7,500

तीन उत्पादों की कुल बिक्री = ₹ 25,000

प्रबंधन के द्वारा उत्पाद A को छोड़ने और उत्पाद D को जोड़ने का निर्णय लिया जाता है । यह पता लगाने के लिए कि निर्णय लाभदायक है या नहीं, उत्पाद B, C और D के लिए बिक्री ₹ 26,000 के रूप में मान लें ।

उत्पाद	मूल्य (₹)	अस्थिर लागत (₹)	प्रतिशत बिक्री (इकाइयाँ)
D	16	6	10
B	6	4	50
C	20	12	40

(c) तार्किक IF कथनों का उपयोग करते हुए, निम्नलिखित को फोरट्रान भाषा में लिखें :

10

- (i) कथन संख्या 100 पर नियंत्रण स्थानांतरित करें अन्यथा कथन संख्या 200 पर, यदि $A + B^2 > 100$ ।
- (ii) $K = 1$ रख दें । यदि $A - B \leq 100$ है तो कथन संख्या 200 पर आगे बढ़ें अन्यथा $K = 2$ रख दें और इसके बाद कथन संख्या 200 पर आगे बढ़ें ।
- (iii) यदि $J < K$, नियंत्रण कथन संख्या 10 पर जाता है, यदि $J = K$, नियंत्रण कथन संख्या 20 पर जाता है और यदि $J > K$ तो नियंत्रण कथन संख्या 30 पर जाता है ।

- (a) Minimise : $Z = x_1 - 3x_2 + 2x_3$
 Subject to $3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 7$
 $-2x_1 + 4x_2 \leq 12$
 $-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \leq 10$
 and $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

(b) The following data from a plant is available :

Product	Prices (₹)	Variable Cost (₹)	Percentage Sales (Units)
A	10	6	20
B	6	4	30
C	20	12	50

Fixed Cost per year = ₹ 7,500

Total sales of three products = ₹ 25,000

It is decided by the management to drop the Product A and add Product D. To find whether this decision is profitable or not, assume sales for Products B, C and D as ₹ 26,000.

Product	Prices (₹)	Variable Cost (₹)	Percentage Sales (Units)
D	16	6	10
B	6	4	50
C	20	12	40

(c) Write the following in FORTRAN language using IF statements.

- (i) Transfer the control to statement number 100 if $A + B^2 > 100$ and to statement number 200 otherwise.
- (ii) Set $K = 1$. If $A - B \leq 100$ then proceeds to statement number 200 otherwise set $K = 2$ and then proceeds to statement number 200.
- (iii) If $J < K$, control goes to statement number 10, if $J = K$, control goes to statement number 20 and if $J > K$, then control goes to statement number 30.

खण्ड - 'ब'
Section - 'B'

5. (a) 150 kPa दबाव और 360 K तापमान पर 3 कि.ग्रा. वायु को बहुदैशिक रूप से 750 kPa दबाव तक $PV^{1.2} = \text{स्थिरांक}$ नियम के अनुसार संपीडित किया जाता है। बाद में वायु को स्थिर दबाव पर रखते हुए प्रारंभिक तापमान तक ठंडा किया जाता है। इसके बाद स्थिर तापमान पर विस्तार तब तक होता है जब तक कि मूल दबाव 150 kPa तक नहीं पहुँच जाए। P-V और T-s आलेखों पर चक्र को रेखाचित्र करें और प्रत्येक प्रक्रिया के लिए कार्य, ऊष्मा हस्तांतरण और उत्क्रम माप में परिवर्तन का निर्धारण करें।

20

$$C_p = 1.005 \text{ kJ/kg K}$$

$$C_v = 0.718 \text{ kJ/kg K और}$$

$$R = 0.287 \text{ kJ/kg K मान लें।}$$

- (b) दिखाएँ कि आंतरिक ऊर्जा तंत्र का एक गुणधर्म है।

10

- (c) निम्नलिखित रूप में एक T.ds संबंध स्थापित करें :

10

$$T.ds = C_v dT + \left(\frac{\beta T}{\alpha} \right) dv$$

जहाँ, β आयतन विस्तार गुणांक, α समतापीय संपीड्यता है, और अन्य प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

- (a) 3 kg of air at 150 kPa pressure and 360 K temperature is compressed polytropically to pressure 750 kPa according to the law $PV^{1.2} = \text{constant}$. Subsequently the air is cooled to initial temperature at constant pressure. This is followed by expansion at constant temperature till the original pressure of 150 kPa is reached. Sketch the cycle on P-V and T-s plots and determine the work done, heat transfer and entropy change for each process.

Assume $C_p = 1.005 \text{ kJ/kg K}$

$$C_v = 0.718 \text{ kJ/kg K}$$

and $R = 0.287 \text{ kJ/kg K}$

- (b) Show that internal energy is a property of the system.

- (c) Set up a T.ds relation in the following form :

$$T.ds = C_v dT + \left(\frac{\beta T}{\alpha} \right) dv$$

Where β is the coefficient of volume expansion, α is the isothermal compressibility, and the other symbols have their usual meanings.

6. (a) एक कार्बुरेटर में वायु / ईंधन अनुपात के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए :
- हवा (वायु) की संपीड्यता की उपेक्षा करते हुए
 - संपीड्यता प्रभावों को ध्यान में रखते हुए
- (b) एक आंतरिक दहन इंजन को ऑक्टेन (C_8H_{18}) और वायु के मिश्रण के साथ आपूर्ति की जाती है। अपरिवर्त्ती धावन परिस्थितियों में शुष्क निकास गैस विश्लेषण 13% कार्बन डाईऑक्साइड दिखाता है। दहन को पूर्ण मानते हुए, आयतन के आधार पर आपूर्ति की जाने वाली वायु में ईंधन का अनुपात निर्धारित करें, और इसे रासायनिक रूप से सही अनुपात के प्रतिशत के रूप में व्यक्त करें।
- (c) आंतरिक दहन इंजन में अधिभरण से आप क्या समझते हैं ? अधिभरण का निम्नलिखित प्राचलों/मापदंडों पर प्रभाव की व्याख्या करें :
- शक्ति निर्गम
 - यांत्रिक दक्षता
- (a) Derive an expression for air/fuel ratio of a carburettor by
- neglecting compressibility of air
 - taking compressibility effects into account
- (b) An internal combustion engine is supplied with a mixture of Octane (C_8H_{18}) and air. Under steady running conditions the dry exhaust gas analysis shows 13% carbon dioxide. Assuming combustion to be completed, determine the ratio by volume of fuel to air supplied, and express this as a percentage of the chemically correct ratio.
- (c) What do you understand by supercharging in an internal combustion engine ? Explain the effect of supercharging on the following parameters :
- Power Output
 - Mechanical efficiency
7. (a) फिन (पक्षक) की प्रभावशीलता को परिभाषित करें।
लंबाई 50 से.मी., चौड़ाई 20 से.मी. और मोटाई 2 मि.मी. वाली एक एल्युमिनियम आयताकार पक्षक $350^\circ C$ पर एक दीवार से जुड़ा है और पक्षक का अंत रोधित है। फिन सतह को पर्यावरण में $h = 10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ के साथ $25^\circ C$ पर विगोपित किया गया है। एल्युमिनियम की तापीय चालकता $K = 204 \text{ W/mK}$ है।
फिन (पक्षक) के तापमान की गणना करें :
- नींव से 25 से.मी. की दूरी पर
 - रोधित छोर पर
 - फिन से ऊष्मा हस्तांतरण की दर की गणना भी करें।
- (b) एक सभागार के शीतलन भार के अनुमान के लिए विभिन्न भारों की विवेचना करें।

- (c) एक वाष्प-अवशोषण प्रशीतन प्रणाली T_g (जनित्र तापमान) = 360 K, T_a (अवशोषक तापमान) = 310 K और T_e (वाष्पित्र तापमान) = 260 K पर कार्य करता है। प्रणाली का सी.ओ.पी. प्राप्त करें। यदि वाष्पित्र का तापमान 255 K तक गिर जाता है, तो उसी सी.ओ.पी. के साथ प्रणाली के संचालन के क्रम में जनित्र का तापमान कितना होना चाहिए? क्या प्रशीतन प्रणाली में प्रदत्त क्षमता के लिए जनित्र में ऊर्जा की आवश्यकता को बढ़ाया जाएगा।

10

- (a) Define fin effectiveness.

An aluminium rectangular fin of length 50 cm, width 20 cm and thickness 2 mm is attached to a wall at 350 °C and the end of the fin is insulated. The fin surface is exposed to an environment at 25 °C with $h = 10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

The thermal conductivity of aluminium $K = 204 \text{ W/mK}$.

Calculate the temperature of the fin :

- at a distance of 25 cm from the base
 - at the insulated end
 - Also calculate the rate of heat transfer from the fin
- (b) Discuss the various loads for estimating the cooling load of an auditorium.
- (c) A vapour – absorption refrigeration system works with
- T_g (generator temperature) = 360 K
- T_a (absorber temperature) = 310 K and
- T_e (evaporator temperature) = 260 K

Obtain the COP of the system. If the evaporator temperature falls to 255 K, what should be the generator temperature in order to operate the system with the same COP. Whether energy requirement in the generator will be increased for the given capacity of the refrigeration system?

8. (a) अपकेन्द्री संपीडक में प्रोत्कर्षण तथा अवरोधन की परिघटना को संक्षेप में समझाइए। 20
- (b) दिखाएँ कि एक वाहिका में द्रव के रुद्धोष्म स्थिर प्रवाह के लिए फैनो रेखा पर अधिकतम उत्क्रम माप का बिंदु ध्वनि वेग (मैक संख्या = 1) के अनुरूप होता है। 10
- (c) एक स्वच्छ चित्र की सहायता से उच्च दाब बेन्सन वाष्पित्र (बॉयलर) का वर्णन कीजिए। 10
- (a) Briefly explain the phenomena of surging and choking in centrifugal compressor.
- (b) Show that the point of maximum entropy on the Fanno line for the adiabatic steady flow of a fluid in a duct corresponds to the sonic velocity (Mach number = 1).
- (c) With the help of a neat sketch, describe the high pressure Benson Boiler.



2022

कृषि

AGRICULTURE

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

Time allowed : Three Hours]

[पूर्णांक : 200

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

Note : (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions. Attempt any five questions and at least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) भूगोल, मिट्टी, जैव-जलवायु, फसल उगाने की अवधि और फसल पैटर्न के आधार पर उत्तराखण्ड के उप-कृषि-जलवायु क्षेत्रों का वर्णन करें। 20
- (ii) प्राकृतिक संसाधन क्या हैं ? कृषि के सतत विकास के लिए प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए एकीकृत प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन दृष्टिकोण की व्याख्या करें। 20
- (i) Describe the sub-agroclimatic zones of Uttarakhand based on physiography, soil, bio-climate, length of crop growing period and the cropping pattern.
- (ii) What are the natural resources ? Explain the integrated natural resource management approach for the conservation of natural resources for sustainable development of agriculture.



2. (i) फसल उत्पादकता के साथ मौसम मापदंडों के संबंध पर चर्चा करें। उत्तराखंड में फसल वितरण और फसल उत्पादन को प्रभावित करने वाले पर्यावरणीय कारकों की व्याख्या करें। 20
- (ii) भारत में कृषि-वानिकी की पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक आवश्यकताओं की व्याख्या कीजिए। भारत के उप-हिमालयी क्षेत्रों में प्रमुख कृषि-वानिकी प्रणालियों के वर्गीकरण का वर्णन करें। 20
- (i) Discuss the relationship of weather parameters with crop productivity. Explain the environmental factors affecting crop distribution and crop production in Uttarakhand.
- (ii) Elaborate the environmental, social and economic needs of agro-forestry in India. Describe the classification of major agro-forestry systems in sub-Himalayan regions of India.
3. (i) जल अपरदन की प्रक्रिया, रूप तथा कारक की व्याख्या कीजिए। उच्च वर्षा वाले क्षेत्रों में जल अपरदन को नियंत्रित करने के लिए कृषिशालीय, यांत्रिक और घास विज्ञान संबंधी उपायों पर चर्चा करें। 20
- (ii) मृदा उत्पादकता में सुधार के लिए खाद और फसल अवशेषों के महत्व का वर्णन करें। भारत में जैविक खेती की अवधारणा, सिद्धांत और कार्यक्षेत्र लिखिए। 20
- (i) Explain the process, forms and the factor causing water erosion. Discuss the agronomic, mechanical and agro-stological measures to control water erosion in high rainfall regions.
- (ii) Describe the importance of manures and crop residues in improving soil productivity. Write the concept, principles and scope of organic farming in India.
4. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :
- (i) खरपतवारों की विशेष विशिष्टताएं। 10
- (ii) वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (ET) और फसल जल की आवश्यकता। 10
- (iii) भारत में कृषि उपज का सहकारी विपणन। 10
- (iv) जैव कीटनाशक और जैव उर्वरक। 10
- (v) सटीक खेती। 10

Write short note on any **four** of the following :

- (i) Special characteristics of Weeds.
- (ii) Evapo-transpiration (ET) and Crop water requirement.
- (iii) Cooperative Marketing of Agricultural Produce in India.
- (iv) Bio-pesticides and Bio-fertilizers.
- (v) Precision farming.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (i) कोशिका विभाजन की परिघटनाओं, इसके विभिन्न प्रकारों और पौधों में समसूत्री कोशिका विभाजन की महत्वपूर्ण विशेषताओं और चरणों की चर्चा कीजिए। 20
- (ii) पौधों की प्रजातियों में स्व-परागण और पर-परागण को बढ़ावा देने के लिए जिम्मेदार तंत्रों को लिखिए। इनब्रेड लाइनों, संकर मिश्रित और सिंथेटिक किस्मों के विकास के लिए प्रक्रिया लिखें। 20
- (i) Discuss the phenomena of cell division, its various types, and the important features and stages of mitotic cell division in plants.
- (ii) Write down the mechanisms which are responsible for promoting self and cross-pollination in plant species. Write procedure for development of inbred lines, hybrid composite and synthetic varieties.
6. (i) बीज और उसके विभिन्न प्रकारों पर चर्चा करें। बीज प्रसंस्करण, सफाई, पैकेजिंग और लेबलिंग के विभिन्न चरणों का वर्णन करें। 20
- (ii) भंडारण के दौरान फलों और सब्जियों की गुणवत्ता में गिरावट के लिए जिम्मेदार कारक की व्याख्या करें। फलों और सब्जियों में पाश्चुरीकरण, डिब्बाबंदी, हिमीकरण, प्रक्षालन और विसंक्रमण के महत्त्व का वर्णन कीजिए। 20
- (i) Discuss seed and its various types. Describe various steps in seed processing, cleaning, packaging and labelling.
- (ii) Explain the factor responsible for deterioration of quality of fruits and vegetables during storage. Describe importance of pasteurization, canning, freezing, blanching and sterilization in fruits and vegetables.
7. (i) संक्रमण की परिघटना, रक्षा तंत्र और पादप रोगजनकों के जीवित रहने के विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें। 20
- (ii) पौधों में रंध्र वाष्पोत्सर्जन की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए। प्रकाश-संश्लेषण को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों की विवेचना कीजिए। 20
- (i) Explain phenomenon of infection, defence mechanism and the different modes of survival of plant pathogens.
- (ii) Describe the mechanism of stomatal transpiration in plants. Discuss the different factors affecting photosynthesis.

8. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

- | | |
|--|----|
| (i) कृषि में सूक्ष्म-जीवविज्ञान का महत्त्व । | 10 |
| (ii) माइकोराइजा । | 10 |
| (iii) एकीकृत कीट प्रबंधन (IPM) । | 10 |
| (iv) परपोषी पादप प्रतिरोध (HPR) । | 10 |
| (v) फलों और सब्जियों में कटाई उपरांत प्रबंधन । | 10 |

Write short note on any **four** of the following :

- (i) Importance of Microbiology in agriculture.
 - (ii) Mycorrhiza.
 - (iii) Integrated Pest Management (IPM).
 - (iv) Host Plant Resistance (HPR).
 - (v) Post Harvest Management in fruits and vegetables
-



2022

इलेक्ट्रॉनिक अभियांत्रिकी
ELECTRONIC ENGINEERING

निर्धारित समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 200

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड अ तथा ब हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिए।

(ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।

(iv) साधारण कैलकुलेटर (नॉन-प्रोग्रामेबल) का उपयोग किया जा सकता है।

Note : (i) This question paper has two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be from each section.

(ii) All questions carry equal marks.

(iii) All the parts of same question must be answered together.

(iv) Simple Calculator (Non-programmable) may be used.

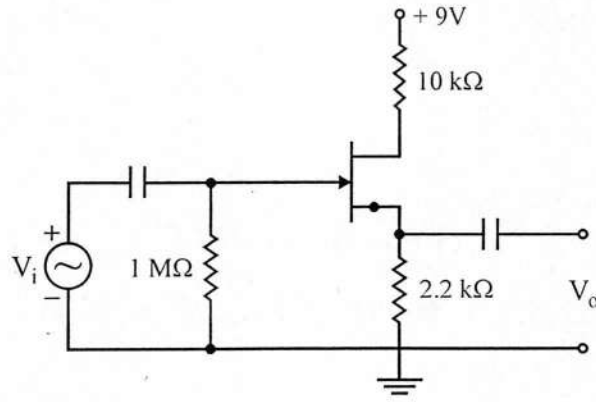
खण्ड - 'अ'

Section - 'A'

1. (i) टनल डायोड की संरचना कीजिए तथा उसका समकक्ष परिपथ भी बनाइए। इस क्षेत्र के V-I विशिष्टताएँ बनाकर समझाइए कि इसमें निगेटिव प्रतिरोध कैसे उत्पन्न होता है ? 20

(ii) चित्र-1 में दर्शाये गए JFET का यदि $I_{DSS} = 16 \text{ mA}$, $V_p = -4 \text{ V}$, $Y_{OS} = 25 \mu\text{S}$, तथा $V_{GS} = 2.86 \text{ V}$ हो तो उसका (a) g_m (b) r_d (c) z_i तथा (d) z_o , निर्धारित कीजिए। 20





चित्र-1

- (i) Draw the structure of a tunnel diode and its equivalent circuit. Sketch its V-I characteristics and explain the existence of negative resistance.
- (ii) For the JFET given in Fig. 1, if its $I_{DSS} = 16 \text{ mA}$, $V_p = -4 \text{ V}$, $Y_{OS} = 25 \mu\text{S}$ and $V_{GS} = 2.86 \text{ V}$, determine : (a) g_m (b) r_d (c) z_i and (d) z_o .

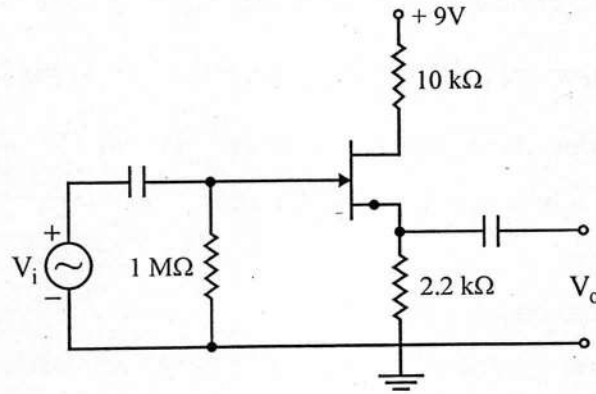


Fig.-1

2. (i) निम्न का Z-रूपांतरण ज्ञात कीजिए :

10

$$F(s) = \frac{1}{s^2}$$

- (ii) एक असतत समय प्रणाली का इनपुट $u(k)$ है तथा उसका अंतरण फलन निम्नलिखित है :

$$G(z) = \frac{z - 0.8}{z^2 - 1.3z + 0.42}$$

इस प्रणाली की इकाई कदम प्रतिक्रिया प्राप्त कीजिए यदि सभी आरंभिक स्थितियाँ शून्य हों ।

10

(iii) एक LTI प्रणाली के आवेग प्रतिक्रिया, $h(t) = e^{-2t} u(t)$ है। यदि इनपुट $x(t) = e^{-t} u(t)$ हो तो उस का आउटपुट ज्ञात कीजिए। 10

(iv) निम्न का प्रतिलोम लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए : 10

$$Y(s) = \frac{s}{s(s^2 + 3s + 2)}$$

(i) Find the Z-transform of the following :

$$F(s) = \frac{1}{s^2}$$

(ii) A discrete time system, with input $u(k)$, has a transfer function given by :

$$G(z) = \frac{z - 0.8}{z^2 - 1.3z + 0.42}$$

Compute the unit-step response of the system, assuming all the initial conditions to be zero.

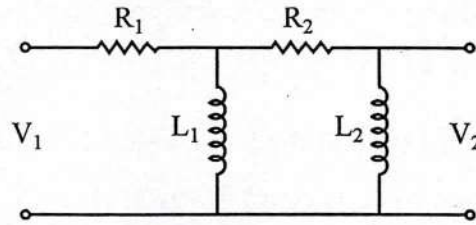
(iii) For an LTI system with impulse response, $h(t) = e^{-2t} u(t)$, determine the output for an input of $x(t) = e^{-t} u(t)$.

(iv) Obtain the Inverse-Laplace transform of the following :

$$Y(s) = \frac{s}{s(s^2 + 3s + 2)}$$

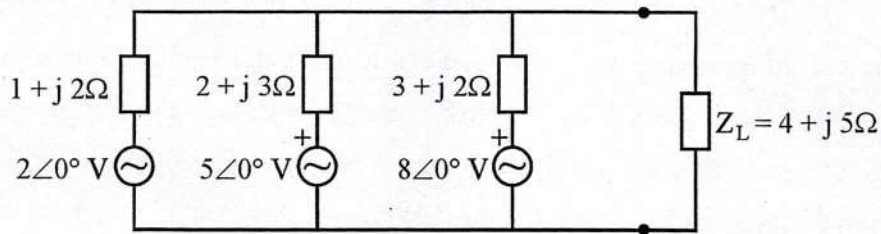
3. (i) ABCD प्राचलों का उपयोग करके द्वि-प्रद्वार जालक्रम के h-प्राचलों को व्युत्पन्न करें। 5

(ii) चित्र-2 में दर्शाए गये परिपथ के लिए वोल्टता अंतरण फलन, $V_2(s)/V_1(s)$ ज्ञात कीजिए। 15



चित्र-2

(iii) चित्र-3 में दर्शाए गये परिपथ के लिए लोड Z_L में धारा का मान मिलमैन प्रमेय का प्रयोग करके ज्ञात कीजिए। 20



चित्र-3

- (i) Derive h – parameters in terms of ABCD parameters for a two-port network.
- (ii) Determine the voltage transfer function, $V_2(s)/V_1(s)$ for the network shown in Fig. 2.

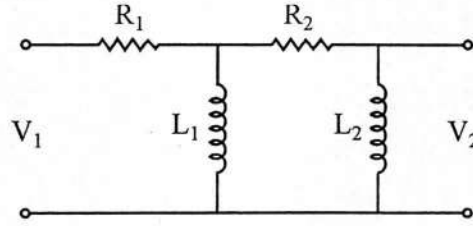


Fig.-2

- (iii) Find the current through the load Z_L for the network shown in Fig. 3, using the Millman's theorem.

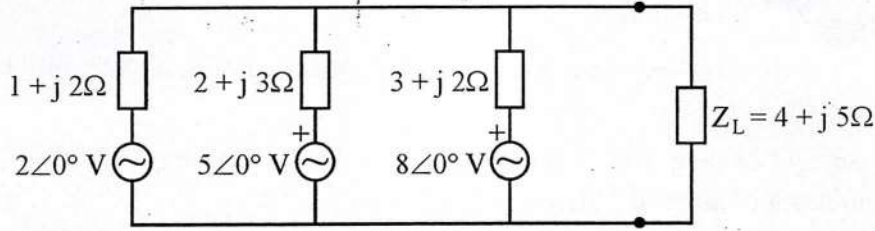


Fig.-3

4. (i) एक चल लौह-वोल्टमीटर की कुंडली का प्रतिरोध 500Ω तथा प्रेरकत्व (Inductance) 1.0 H है। उसका सीरीज प्रतिरोध $2 \text{ k}\Omega$ है। यदि 250 V DC वोल्टेज देने पर वोल्टमीटर सही रीडिंग देता है तो उसकी रीडिंग 250 V , 50 Hz AC वोल्टेज देने पर ज्ञात कीजिए। इसमें कितना प्रतिशत त्रुटि है? इस त्रुटि को समाप्त करने के लिए सीरीज प्रतिरोध के समानांतर में लगाए जाने वाली धारिता का मान भी निकालिए। 15
- (ii) LVDT – धौंकनी तंत्र की सुग्राहिता 40 V प्रति mm है। $1.0 \times 10^6 \text{ N प्रति m}^2$ के दाब पर धौकनियाँ 0.15 mm द्वारा विक्षेपित हो जाती हैं। जब LVDT की आउटपुट वोल्टता 3.9 V हो, तो उस समय दाब का निर्धारण कीजिए। 15
- (iii) मैक्सवेल के समीकरणों का शब्दों में विवरण कीजिए तथा उनके गणितीय समीकरण भी लिखिए। 5
- (iv) तरंग मार्गदर्शक में टेपर किस लिए दिया जाता है? समझाइए। 5
- (i) The coil of a moving iron voltmeter has a resistance of 500Ω and an inductance of 1.0 H . The series resistor is $2 \text{ k}\Omega$. The voltmeter reads correctly when a 250 V DC voltage is applied. Find the reading when an AC voltage of 250 V , 50 Hz is applied. What is the percent error? What value capacitor must be connected in parallel with the series resistor to remove this error?

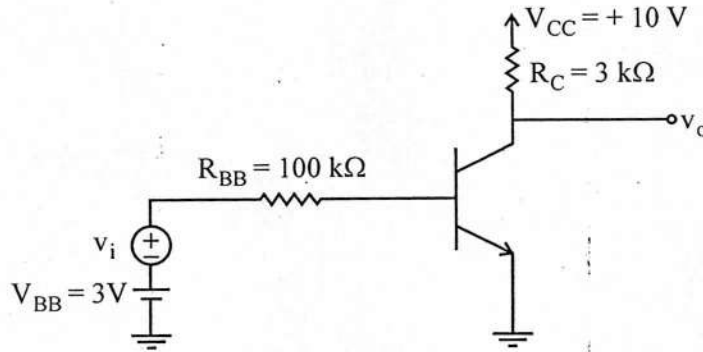
- (ii) The sensitivity of LVDT – bellow system is 40 V per mm. The bellows are deflected by 0.15 mm by a pressure of 1.0×10^6 N per m^2 . Find the pressure when the output voltage of LVDT is 3.9 V.
- (iii) Write the word statements for Maxwell's equations along with the mathematical equations.
- (iv) What is the purpose of a taper in a waveguide ? Explain.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (i) चित्र-4 में दर्शाए गए ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का वोल्टेज गेन ज्ञात कीजिए, यदि $\beta = 100$ तथा $V_{BE} = 0.7$ V हो ।

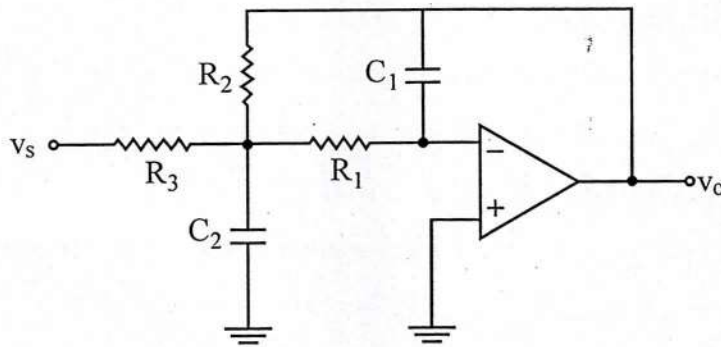
20



चित्र-4

- (ii) चित्र-5 में दर्शाए गए परिपथ के लिए, $A_V = \frac{V_o}{V_s}$ निकालिए तथा इस परिपथ का उपयोग भी बताइए ।

20



चित्र-5

- (i) Determine the voltage gain of the transistor amplifier shown in Fig. 4. Assume $\beta = 100$ and $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$.

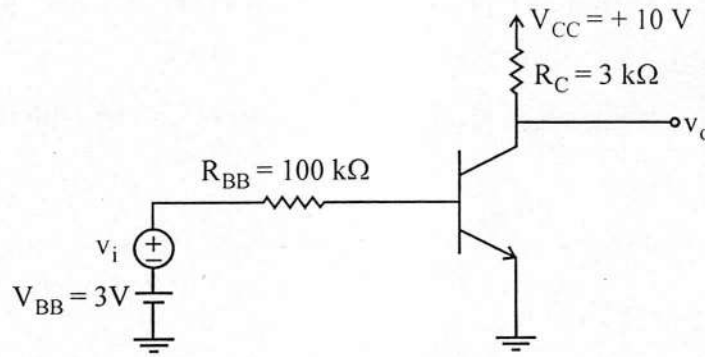


Fig. 4

- (ii) For the circuit shown in Fig. 5, find $A_V = \frac{V_o}{V_s}$ and hence, mention the application of this circuit.

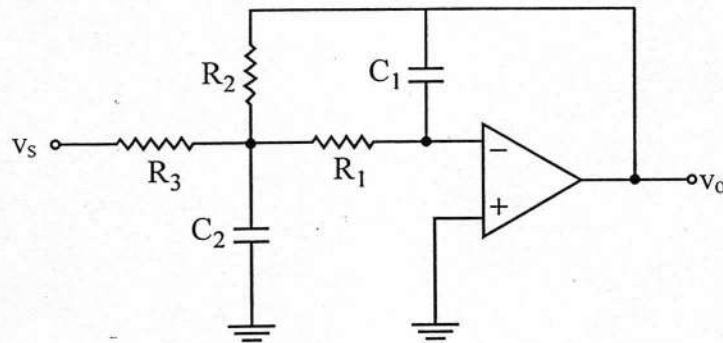


Fig. 5

6. (i) निम्न बूलियन फलन को कार्नाफ मैप द्वारा सरल करें :

$$f = A \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$
 14
- (ii) दिए गए फलन को उचित मल्टीप्लेक्सर के द्वारा बनाएँ :

$$f = (A, B, C, D) = \Sigma (0, 1, 5, 7, 10, 14, 15)$$
 14
- (iii) TTL गेट का परिपथ बनाकर कार्यप्रणाली समझाइए तथा इसके लाभ-हानि की व्याख्या करें । 12
- (i) Simplify the given Boolean function using Karnaugh map :

$$f = A \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$
- (ii) Implement the given function using an appropriate multiplexer :

$$f = (A, B, C, D) = \Sigma (0, 1, 5, 7, 10, 14, 15)$$
- (iii) Draw the circuit of TTL gate and explain its working. Discuss its merits and demerits.

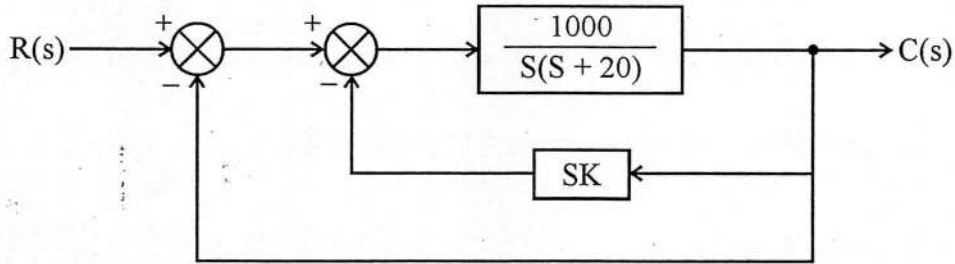
7. (i) एक प्रणाली जिसका अभिलक्षणिक समीकरण निम्न हो तो उसकी स्थिरता की जाँच कीजिए :

$$S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 3S + 15 = 0$$

10

- (ii) चित्र-6 में दर्शाए गए नियंत्रण प्रणाली में व्युत्पन्न प्रतिक्रिया नियंत्रक का प्रयोग किया गया है। इसमें K का मान ज्ञात कीजिए ताकि अवमंदन गुणक 0.4 हो जाए।

10



चित्र-6

- (iii) पी.सी.एम. का प्रयोग करते हुए, एक ज्यावक्रीय संकेत को प्रेषित किया जाता है। आवश्यकता है कि क्वांटीकरण नॉइज़ (शोर) पर आउटपुट संकेत की मात्रा 55.8 dB हो। क्वांटीकरण तलों की न्यूनतम संख्या ज्ञात कीजिए। प्रयुक्त समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

20

- (i) Test the stability of the system whose characteristic equation is :

$$S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 3S + 15 = 0$$

- (ii) The control system shown in Fig. 6 uses a derivative feedback controller. Find the value of K so that the damping factor will be 0.4.

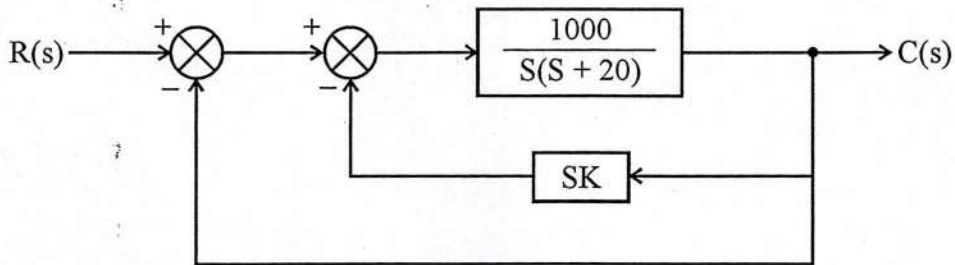


Fig. 6

- (iii) A sinusoidal signal is transmitted using P.C.M. The output signal to quantization noise is required to be 55.8 dB. Find the minimum number of quantization levels. Derive the equation used.

8. (i) एक रिफ्लेक्स क्लाइस्ट्रॉन 9.375 GHz का उत्पादन करता है जबकि DC बीम वोल्टेज 300 V, DC बीम करंट 20 mA, तथा रिपैलर और रेजोनेटर ग्रिड के बीच की दूरी 3 mm है।

ज्ञात कीजिए :

पहले 2 मोड के ऑपरेशन के लिए रिपैलर वोल्टेज, अधिकतम आउटपुट पावर, इलेक्ट्रॉनिक एफिशियंसी एवं संगत गैप वोल्टेज।

20

- (ii) 8085 माइक्रोप्रोसेसर में प्रयुक्त हार्डवेयर एकल सोपानन स्पष्ट कीजिए।

20

- (i) A reflex Klystron generates at 9.375 GHz with a DC beam voltage of 300 V, DC beam current of 20 mA and 3 mm spacing between the repeller and resonator grid. Find the repeller voltage, maximum power output, electronic efficiency and the corresponding gap voltage, for the first 2 modes of operation.

- (ii) Explain hardware single stepping used in 8085 microprocessor.