



Total No. of Printed Pages - 6

1CE00023

पत्र - I / PAPER - I
GAN4-CE
असैनिक अभियंत्रण
CIVIL ENGINEERING

पूर्णांक : 200

Full Marks : 200

समय : 3 घण्टे

Time : 3 Hours

निर्देश:

1. प्रश्न-पत्र दो खण्डों में विभक्त है। परीक्षार्थी को खण्ड – अ से चार अनिवार्य और खण्ड – ब से चार विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर देना है। खण्ड – अ के अनिवार्य प्रश्न में 4 विषयनिष्ठ प्रश्न हैं जिसमें प्रत्येक विषयनिष्ठ प्रश्न के 10 अंक हैं। इसके अतिरिक्त खण्ड – ब के 7 विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों में से किन्हीं 4 विषयनिष्ठ प्रश्न का उत्तर दें जिनमें प्रत्येक प्रश्न के 40 अंक हैं। वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर वर्णनात्मक रूप से लिखें।
2. उत्तर पुस्तिका में प्रत्येक खण्ड व प्रश्न के लिये पेज निर्धारित हैं। अभ्यर्थियों को यह निर्देश दिया जाता है कि प्रश्नों के उत्तर निर्धारित पेज पर ही लिखना सुनिश्चित करेंगे। यदि अभ्यर्थी प्रश्नों के उत्तर निर्धारित पेज पर नहीं लिखते हैं तो उक्त परिस्थिति में उस प्रश्न के उत्तर की जाँच नहीं की जायगी एवं इसकी समस्त जिम्मेवारी स्वयं अभ्यर्थी की होगी।

INSTRUCTION:

1. The question paper is divided into two sections. The candidates will be required to answer **Four** compulsory **subjective** questions from **Section – A** and **four** optional **subjective** questions from **Section – B**. There shall be compulsory **Four subjective** type questions, each of **10 marks**. In addition, there shall be **7** optional **subjective** questions in **Section – B**, of which candidates will be required to answer only **4 subjective** questions, each of **40** marks. The optional questions shall be answered in the descriptive form.
2. The pages are reserved for each section and their respective questions in the answer booklet. The candidates are instructed to write the answers of the questions reserved for that question only. If the candidates do not write the answer of the question on the reserved page, then the answer of that particular question will not be evaluated and the entire responsibility for non-evaluation of that answer will be of the candidates only.





खण्ड - अ / Section - A

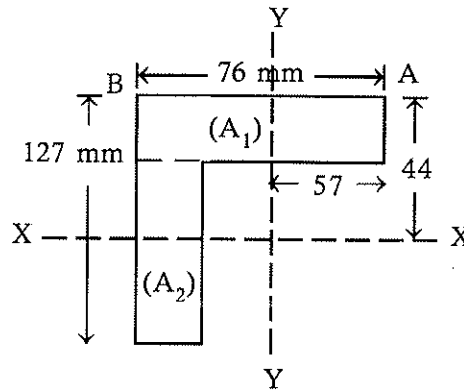
1. एक $90 \times 60 \times 8$ मि.मी. का ISA स्टील ग्रेड Fe410 एक 12 मि.मी. गसट प्लेट से जुड़ा हुआ है। इसे तनाव सदस्य के रूप में उपयोग किया जाता है। वेल्ड का डिजाइन करें। [10]

An ISA $90 \times 60 \times 8$ mm of steel grade Fe410 is connected to a 12 mm gusset plate and is used as a tension member. Design the weld.

2. एक असमान कोण का अनुप्रस्थ क्षेत्र नीचे दिखाया गया है। मूल A के सापेक्ष शिरोबिंदु के निर्देशांक $(-57 \text{ मि.मी.}, -44 \text{ मि.मी.})$ दिए गए हैं।

प्रधान अक्ष के झुकाया कोण और प्रधान अक्ष के बारे में जड़त्व के प्रधान आघूर्ण का परिमाण निर्धारित करें यदि $I_{xx} = 4 \times 10^{-6} \text{ मी.}^4$, $I_{yy} = 1.08 \times 10^{-6} \text{ मी.}^4$ जड़त्व का आघूर्ण शिरोबिंदु अक्ष के बारे में है। [10]

A cross-section of unequal angle is shown below. The co-ordinate of centroid with respect to origin at A is given as $(-57 \text{ mm}, -44 \text{ mm})$. Determine angle of inclination of principal axis and magnitude of principal moment of inertia. If $I_{xx} = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^4$, $I_{yy} = 1.08 \times 10^{-6} \text{ m}^4$ are MI about centroidal axis.



3. एक आयताकार नहर में गहराई और प्रवाह का वेग क्रमशः 1 मीटर और 1.5 मीटर/सेकंड हैं। यदि ऊपरी सिरे पर अतर्वाह की दर अचानक दोगुनी हो जाए, तो परिणामी उछाल की उँचाई और निरपेक्ष वेग तथा तरंग का वेग क्या होगा? [10]

The depth and velocity of a flow in a rectangular channel are 1 m and 1.5 m/s respectively. If the rate of inflow at the upstream end is suddenly doubled, what will be the height and absolute velocity of the resulting surge and the celerity of the wave?

4. एक सेंट्रीफ्यूगल/अपकेंद्री पंप को चलाने के लिए आवश्यक शक्ति ज्ञात कीजिए जो 15 सेमी. व्यास और 100 मीटर लंबाई के पाईप के माध्यम से 20 मीटर की उँचाई तक $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ से पानी पहुंचाता है। पंप की समग्र दक्षता 70% है और घर्षण गुणांक $f' = 0.15$ हैं, जिसे इस सूत्र में उपयोग करना है [10]

$$h_f = \frac{4fLV^2}{2gd}$$





Find the power required to drive a centrifugal pump which delivers $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ of water to a height of 20m through a 15cm diameter pipe and 100m long. The overall efficiency of the pump is 70% and co-efficient of friction ' f ' = 0.15 in the formula

$$h_f = \frac{4fLV^2}{2gd}$$

खण्ड - ब / Section - B

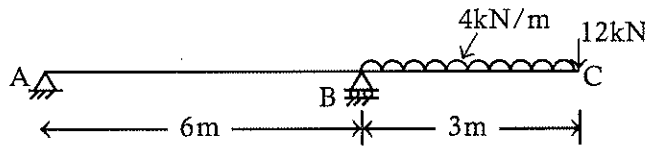
[4 x 40 = 160]

1. एक बीम ABC जिसको लंबाई 9 मी. है में बाएँ छोर पर एक सपोर्ट हैं और दूसरा सपोर्ट बाएँ छोर से 6 मी. की दूरी पर हैं। बीम में दाएँ छोर पर 12kN का एक बिंदुभार और साथ ही 3 मी. की लम्बाई पर 4kN/m का एक समान वितरित भार हैं जैसा विचित्र में दिखाया गया है। मैकाले विधि का उपयोग करके बिन्दु C पर ढलान और विक्षेपण ज्ञात करें। [40]

मान लीजिए $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $I = 5 \times 10^8 \text{ mm}^4$

A beam ABC of length 9m has one support of the left end and the other support at a distance of 6m from the left end. The beam carries a point load of 12kN at right end and also carries a Uniformly Distributed Load (UDL) of 4kN/m over a length of 3m as shown in Figure. Determine the slope and deflection at point C using Macaulay's method.

Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $I = 5 \times 10^8 \text{ mm}^4$



2. एक पूर्व-तनावित कंक्रीट बीम, 200 मि.मी. चौड़ा और 300 मि.मी. गहरा, तारों के साथ पूर्व-तनावित है (क्षेत्रफल = 320 मि.मी.^2) जो एक स्थिर विकेंद्रता 50 मि.मी. पर रखे गए हैं। बीम में प्रारंभिक तनाव 1000 N/mm^2 है तथा इसकी लम्बाई 8 मीटर हैं। निम्नलिखित आँकड़ों का उपयोग करके तारों में तनाव हानि को प्रतिशतता को गणना कीजिए जब (a) बीम पूर्व तनावित हैं। (b) बीम पश्चतनावित हैं। [40]

$E_s = 210 \text{ kN/mm}^2$ and $E_c = 35 \text{ kN/mm}^2$

स्टील तनाव का विश्रांति प्रारंभिक तनाव का 5%





कंक्रीट का संकोचन $= 300 \times 10^{-6}$ पूर्व तनावन के लिए
 $= 200 \times 10^{-6}$ पश्च तनावन के लिए

कोप गुणांक $= 1.6$

एंकोरेज स्लिप $= 1$ मि.मी.

घर्षण गुणांक $= 0.0015$ प्रति मीटर

A prestressed concrete beam, 200mm wide and 300mm deep, is prestressed with wires (area $= 320\text{mm}^2$) located at a constant eccentricity of 50mm and carrying an initial stress of 1000N/mm^2 . The span of the beam is 10m. Calculate the percentage loss of stress in wires if (a) the beam is pretensioned, and (b) the beam is post-tensioned using the following data:

$E_s = 210 \text{ kN/mm}^2$ and $E_c = 35 \text{ kN/mm}^2$

Relaxation of steel stress $= 5$ percent of the initial stress shrinkage of concrete $= 300 \times 10^{-6}$ for pretensioning and 200×10^{-6} for post-tensioning

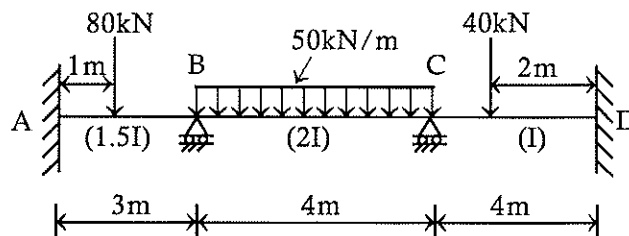
Creep coefficient $= 1.6$

Slip at anchorage $= 1\text{mm}$

Frictional coefficient for wave effect $= 0.0015$ per m.

3. एक चित्र में दर्शित सतत बीम के सपोर्ट आधूर्ण का मान स्लोप डिफ्लेक्शन विधि का उपयोग कर निकालें। सापेक्ष जड़त्व का मान चित्र में दर्शित हैं। बंकन आधूर्ण आरेख की खींचें। [40]

Determine the support moments for the continuous beam shown in figure below using slope deflection method. Relative I (moment of Inertia) values for all spans are indicated on the beam, also draw the bending moment diagram.



4. a) हाईड्रोलिक जंप की गहराई और हाईड्रोलिक जंप के कारण ऊर्जा हानि के लिए सूत्र/expression व्युत्पन्न करें। [20]

Derive an expression for depth of hydraulic jump and loss of energy due to hydraulic jump.





- b) 0.0036 के ढलान पर बनी 3.5 मीटर चौड़ी आयाताकार नहर में, 2 मीटर की गहराई पर एक समान प्रवाह होता है। बिना जल प्रवाह बढ़ाए जल भराव की ऊँचाई कितनी बढ़ाई जा सकती है? यदि जलभराव की ऊपरी गहराई को 2.5 मीटर तक बढ़ाना हो, तो जलभराव की ऊँचाई कितनी होनी चाहिए। (मैनिंग का $n = 0.015$ के बराबर है) [20]

In a rectangular channel 3.5m wide laid at a slope of 0.0036, uniform flow occurs at a depth of 2m. Find how high can the hump be raised without causing afflux? If the upstream depth of flow is to be raised to 2.5m, what should be the height of the hump (take manning's n equal to 0.015).

5. हाइड्रोलिक टर्बाइनों का वर्गीकरण कीजिए। पेल्टन व्हील टर्बाइन का वर्णन कीजिए और इसकी हाइड्रोलिक दक्षता के लिए एक समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। [40]

Do the classification of hydraulic turbines. Describe Pelton wheel turbine and derive an equation for its hydraulic efficiency.

6. a) एकल पाइल और पाइल समूह में स्किन फ्रीक्सन नकारात्मक सतहीय घर्षण की अवधारणा की समझाइए और स्पष्ट कीजिए। [20]

Explain concept of negative skin friction in single pile and in pile group.

- b) हमें मृदा सुधार की आवश्यकता क्यों होती है? मृदा सुधार के लिए खुदाई और प्रतिस्थापन विधियों पर चर्चा कीजिए। साथ ही निम्नलिखित विधियों पर भी चर्चा कीजिए। [20]

- i) सैंड ड्रेनस
- ii) जियोग्रिड
- iii) प्रीलोडिंग
- iv) पत्थर का स्तंभ

Why do we need of improving the soil? Discuss the improving the soil by excavating and replacing. Also discuss the following methods of in-situ ground improvement by

- i) Sand drains
- ii) Geogrid
- iii) Preloading
- iv) Stone column





7. a) स्टैंडर्ड पेनिट्रेशन पद्धति से N संख्या ज्ञात करने की प्रक्रिया एवं विधि पर चर्चा कीजिए, सही N संख्या ज्ञात करने की प्रक्रिया बताइए। साथ ही IS कोड का उपयोग कर के मृदा की क्षमता जाँचने में N वेल्यु एवं करेक्शन फेक्टर का उपयोग कर की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए। [30]

Discuss the procedure to find N values from the standard penetration test and how to determine corrected N-values. Also explain the steps involve determining the capacity of soil using N and correction factor as per IS code.

- b) क्वीक सैंड कंडीशन को प्रेशर डिस्ट्रीब्युशन डायग्राम की मदद से वर्णन कीजिए। [10]

Explain quick sand condition with the help of pressure distribution diagram.

