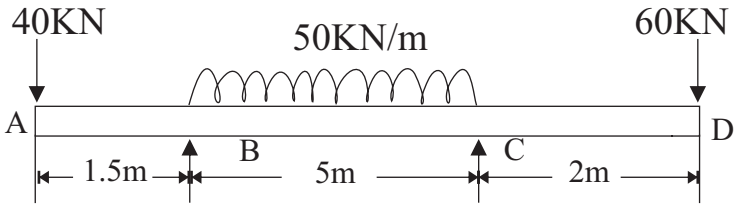
चित्र संख्या–03 में दर्शाय हुए धरण के लिए अपरूपण बल आरेख तथा बंकन आघूर्ण आरेख खिंचे।



चित्र संख्या–03

***

2019(Odd)

Time : 3Hrs.

Sem - III /M.E.
M.O.S

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

*Answer all **20** questions from **Group A**, each question carries **1** marks.*

ग्रुप–A से सभी **20** प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान *1* अंक है।

ग्रुप–B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान *4* अंक है।

*Answer all **Five** questions from **Group B**, each question carries **4** marks.*

*Answer all **Five** questions from **Group C**, each question carries **6** marks.*

ग्रुप–C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान *6* अंक है।

All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

The figure in right hand margin indicate marks.

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

GROUP - A

1. Choose the most suitable answer from the following options : **1x20=20**

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) For which material the Poisson's ratio is more than unity?
(a) Steel
(b) Copper
(d) Aluminium
(e) None of these

(i) किस पदार्थ का मान पायसन अनुपात एक से ज्यादा होता है?
(अ) स्टील
(ब) कॉपर
(स) अल्युमिनियम
(द) इनमें से कोई नहीं।

(ii) The ratio of Bulk modulus to Young's modulus for a Poisson's ratio of 0.25 will be approx
(a) 0.33
(b) 0.66
(c) 1.5
(d) 1

11. A short hollow cylindrical column is 300 mm in external diameter and 25 mm thick. It carries a vertical load of 1000KN at an eccentricity of 20 mm. Calculate the maximum and minimum stress. **6**

एक शॉर्ट खोखला बेलनाकार कॉलम 300 मी0 मी0 बाहय व्यास और 25 मी0 मी0 मोटाई है। इसके 20 मी0 मी0 का उत्केन्द्रता पर 1000KN का भार लग रहा है। अधिकतम तथा न्यूनतम प्रतिबलो का मान निकालें।

OR(अथवा)

Draw the shear force and bending moment diagram for the beam carrying load as show in figure-03

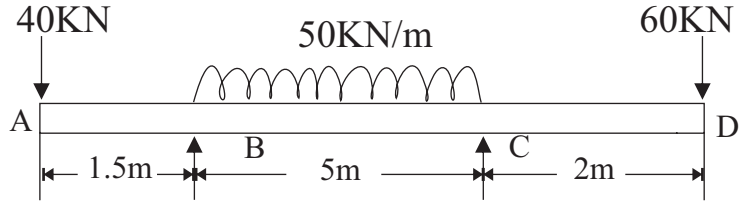
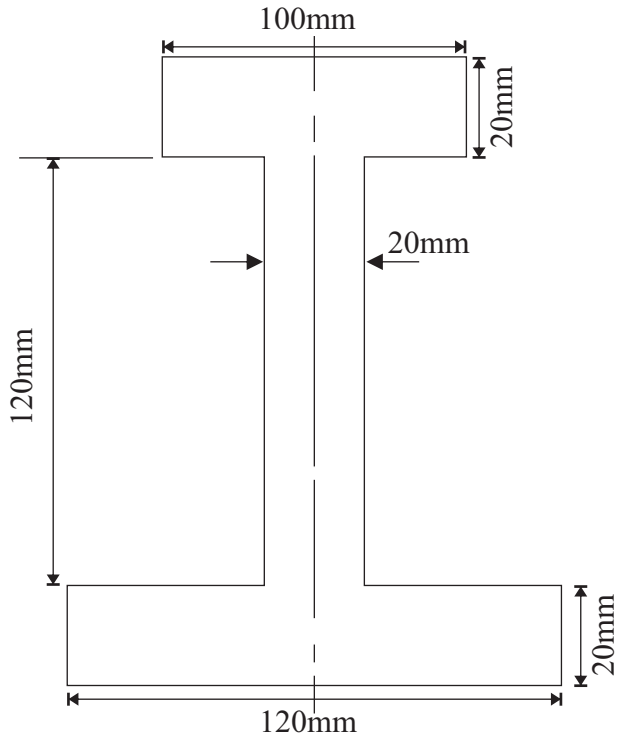


Figure - 03



चित्र संख्या–02

OR(अथवा)

Derive the expression for elongation of a bar due to self weight.

स्वयं भार के कारण एक बार में विस्तार के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

(ii) 0.25 पायसन अनुपात के लिए बल्क मापांक तथा यंग मापांक का अनुपात लगभग..... होता है।
(अ) 0.33
(ब) 0.66
(स) 1.5
(द) 1

(iii) A steel bar is fixed at both ends. If the bar is cooled, it will develop
(a) Compressive stress
(b) Tensile stress
(c) Both (a) & (b)
(d) None of these

(iii) एक स्टील बार जिसका दोनो सिरा फिक्स है। यदि बार को ठण्डा करते है, तो उसमें .... उत्पन होगा।
(अ) सम्पीड़न प्रतिबल
(ब) तनाव प्रतिबल
(स) (अ) और (ब) दोनों
(द) इनमें से कोई नहीं।

(iv) The relation between Young's modulus (E) modulus of rigidity (G) and Poisson's ratio (1/m) is given by
(a) G= mE/2(m+1)
(b) G= 2mE/(m+1)
(c) G= (m+1)/2mE
(d) G= 2(m+1)/mE

(iv) यंगस मापांक (E), द्वढ़ता का मापांक (G) और पॉयसन अनुपात (1/m) में संबंध होता है।
(a) G= mE/2(m+1)
(b) G= 2mE/(m+1)
(c) G= (m+1)/2mE
(d) G= 2(m+1)/mE

(v) Poisson's ratio is used in
(a) One- dimensional body
(b) Two- dimensional body
(c) Three- dimensional body
(d) Both two and three dimensional body

(v) पॉयसन अनुपात का .....में प्रयुक्त होता है।
(अ) एक– आयामी बॉडी
(अ) दो– आयामी बॉडी
(अ) तीन– आयामी बॉडी
(अ) दो और तीन आयामी बॉडी

(vi) The stress induced in a body, When suddenly applied load is.....the stress induced when the same load is applied gradually
(a) Equal to
(b) One- half
(c) Twice
(d) Four time

10. Find the moment of inertia about the centroidal axis 'XX' and 'YY' of the section shown in figure-02 **6**

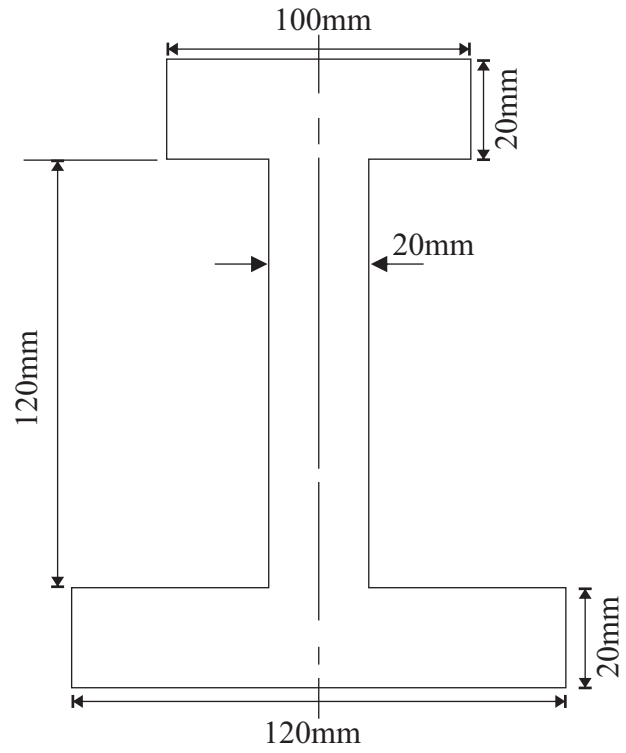


Fig No. - 02

चित्र संख्या–02 में दिए गये भाग का उसके केन्द्रक अक्ष 'XX' और 'YY' पर जड़त्वाघूर्ण निकालें।

9. Derive the torsion equation of circular shaft $\frac{T}{J}=\frac{\tau}{r}=\frac{G\theta}{\ell}$, Where notations are usual. **6**

वृताकार शाफ्ट का आघूर्ण समीकरण निकालें। $\frac{T}{J}=\frac{\tau}{r}=\frac{G\theta}{\ell}$ जहाँ कि संकेत सामान्य है।

OR(अथवा)

The state of plane stress at a point in a loaded member is given by $\overline{ox}$= 800MPa and $\overline{oy}$= 200MPa. Determine the normal and tangential stress on a inclined plane making an angle of 30° with major stress.

एक भारित मेंबर में एक बिंदू पर तलीय प्रतिबल का मान, $\overline{ox}$= 800MPa और $\overline{oy}$= 200MPa दिया गया है। प्रमुख प्रतिबल से 30° का कोण बनाने वाले सतह पर अभिलम्ब तथा स्पर्शीय प्रतिबल निकालें।

(vi) जब किसी वस्तु पर अचानक भार लगने से उत्पन प्रतिबल, धिरे–धिरे भार लगने से उत्पन प्रतिबल के.....होता है।
(अ) बराबर
(ख) आधा
(स) दोगुना
(द) चार गुना

(vii) The rate of change of bending moment is equal to
(a) Loading at that section
(b) Slope at that section
(c) Shear force at that section
(d) Deflection at that section

(vii) बंकन आधूर्ण के परिवर्तन की दर.....के बराबर होता है।
(अ) उस भाग पर लोडिंग
(ख) उस भाग पर ढाल
(स) उस भाग पर अपरूपण बल
(द) उस भाग पर विक्षेप

(viii) Where shear force changes sign, the bending moment will be
(a) Zero
(b) Maximum
(c) Minimum
(d) Infinity

(viii) जहाँ अपरूपण बल का चिन्ह परिवर्तन होता है, वहाँ पर बंकन आघूर्ण..... होता है।

(अ) शून्य

(ब) अधिकतम

(स) न्यूनतम

(द) अनंत

(ix) The variation of bending moment due to uniformly distributed load (u.d.l.) is

(a) Uniform in nature

(b) Linear in nature

(c) Parabolic in nature

(d) Hyperbolic in nature

(ix) समान रूप से विपरित भार (u.d.l.) के कारण बंकन आघूर्ण का परिवर्तन.....में होता है।

(अ) समान प्रवृति

(ब) रैखिक प्रवृति

(स) पाराबोलिक प्रवृति

(द) हाइपर बोलिक प्रवृति

समरना आरोपित भार के लिए विकृति ऊर्जा के लिए व्यंजक निकालें।

8. A beam 3m long has rectangular section 60mm width and 40mm depth is simply supported at the ends. It carries a point load of 1KN at mid-span. Determine the maximum bending stress induced in the beam. **6**

एक धरण की लम्बाई 3मी0 तथा आयाताकार खंड 60मी0 मी0 चौड़ा और 40मी0 मी0 गहरा दोनो सिरो पर सरल आलंबित है। इसके बिचोंबिच 1KN का भार लगता है। धरण में उत्पन्न बंकन प्रतिबल का अधिकतम मान निकालें।

OR(अथवा)

Derive the relationship between Young's modulus (E), Bulk modulus (K) and Poisson's ratio (μ).

यंगस् मापांक (E), बल्क मापांक (K) और पायसन अनुपात (μ) के बिच संबंध निकालें।

P.T.O

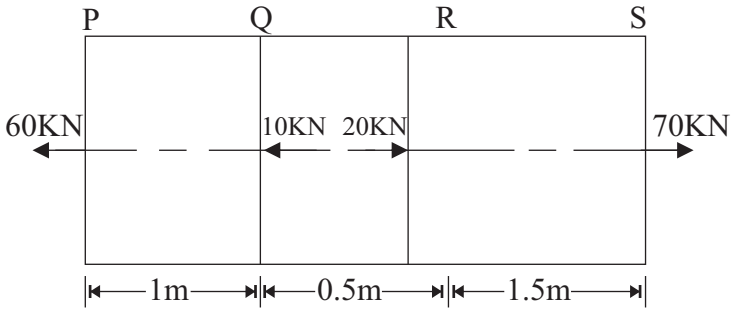
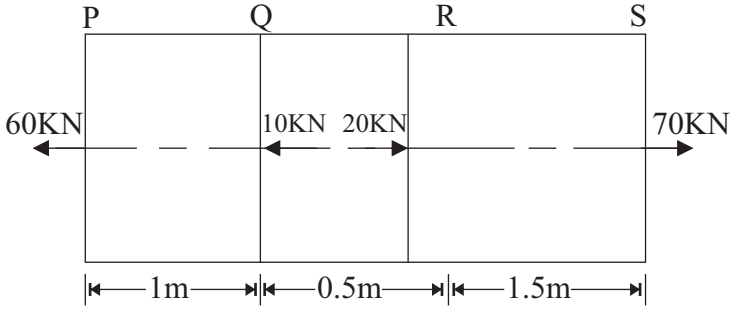


Fig No. - 01

चित्र संख्या–01 में दिये 600 मी0मी0^2 क्षेत्रफल का स्टील छड की कुल विस्तार ज्ञात कीजिए।

E= 200 GPa



चित्र संख्या–01

OR(अथवा)

Derive expression of strain energy due to gradually applied load.

(x) Principal planes are those planes on which

(a) Normal stress is either maximum or minimum.

(b) Tangential stress is zero

(c) Both (a) & (b)

(d) None of these

(x) मुख्य सतह वैसा सतह है, जिसपे.....होता है।

(अ) अभिलम्ब प्रतिबल या तो अधिकतम या न्यूनतम

(ब) स्पर्शीय प्रतिबल शून्य

(स) (अ) और (ब) दोनों

(द) इनमें से कोई नहीं।

(xi) The maximum shear stress is equal to ..... of the Mohr's circle.

(a) Radius

(b) Diameter

(c) Circmference

(d) Area

P.T.O

(xi) अपरूपण प्रतिबल का अधिकतम मान मोरवृत के..... के बराबर होता है।

(अ) त्रिज्या

(ब) व्यास

(स) परिधि

(द) क्षेत्रफल

(xii) The polar modulus for a solid shaft of diameter (D) is

(a) $\pi D^2/4$

(b) $\pi D^3/32$

(c) $\pi D^3/16$

(d) $\pi D^4/64$

(xii) व्यास (D) के एक ठोस शाफ्ट के लिए ध्रुवीय मापांक.....होता है।

(अ) $\pi D^2/4$

(ब) $\pi D^3/32$

(स) $\pi D^3/16$

(द) $\pi D^4/64$

OR(अथवा)

Explain the following

(a) Thermal stress

(b) Polar moment of Inertia.

निम्नलिखित की व्याख्या करें

(अ) तापीय प्रतिबल

(ब) ध्रुवीय जड़त्वाघूर्ण

GROUP - C

Answer all **Five** Questions. **6 x 5 = 30**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. Calculate the total elongation of the steel bar of area of cross- section 600 mm^2 loaded as shown in figure -01 Take E= 200 GPa. **6**

5. Draw SFD and BMD for a simply supported beam of span 'L' carrying a central load 'W' **4**

लम्बाई 'L' का एक सरल आलंबित धरण जिसपर 'W' भार बीच में लगता है, का अपरूपण बल तथा बंकन आघूर्ण आरेख खिंचें।

OR(अथवा)

A solid shaft required to transmit a torque of 24 KNM. Calculate the diameter if allowable shear stress is 80 MPa.

24 KNM का टॉर्क संचारित करने वाला एक ठोस शाफट का व्यास निकाले, यदि अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का मान 80 MPa है।

6. A bar 2m long and 25mm in diameter is subjected to an axial load of 40KN applied suddenly. Calculate the extension in the bar. Take $E=2x10^5$ MPa. **4**

एक 2मी0 लम्बे तथा 25 मी0 मी0 व्यास के बार पर 40KN का अक्षिय भार अचानक लगाया जाता है। बार में हुए विस्तार निकालें। $E=2x10^5$ MPa

(xiii) The shear stress at the outermost fibres of a circular shaft under torsion is

(a) Maximum

(b) Minimum

(c) Zero

(d) None of these

(xiii) मरोड़ के तहत एक वृताकार शाफ्ट के बाहरी तंतुओ पर अपरूपण प्रतिबल.....होता है।

(अ) अधिकतम

(ब) न्यूनतम

(स) शून्य

(द) इनमें से कोई नहीं।

(xiv) Torsional rigidity of a solid circular shaft of diameter 'd' is proportional to

(a) d

(b) $1/d^2$

(c) d^4

(d) d^2

(xiv) व्यास 'd' का एक ठोस वृताकार शाफ्ट का टॉरसनल कठोरता.....का समानुपातिक होता है।

(अ) d

(ब) $1/d^2$

(स) d^4

(द) d^2

(xv) If depth of a beam is doubled, then changes in its section modules

(a) Will remain same

(b) Will decrease.

(c) Will be doubled

(d) Will increase by four times

(xv) एक धरण का गहराई यदि दोगुना किया जाता है, तब उसके परिच्छेद मापांक.....

(अ) हमेशा बराबर होगा

(ब) कम होगा

(स) दोगुना होता

(द) चार गुना बड़ा होगा।

OR(अथवा)

A thin spherical shell of 2 m diameter and 10 mm thick subjected to an internal pressure of 1.6 MPa. Calculate the Hoop stress induced in the shell.

2 मीटर व्यास और 10 मी0मी0 की एक पतली गोलाकार शेल 1.6 MPa के आंतरिक दबाव के अधीन है। शेल में उत्पन्न हूप प्रतिबल निकालें।

4. Define the following

(a) Principal plane

(b) Principal stress

4

निम्नलिखित को परिभाषित करें।

(अ) मुख्य सतह

(ब) मुख्य प्रतिबल

OR(अथवा)

Enlist various types of end conditions of a column.

एक कॉलम की विभिन्न प्रकार के छोर स्थिति को सूचीबद्ध करें।

GROUP B

Answer all **Five** Questions. **4 x 5 = 20**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Write the assumption while deriving theory of simple bending . **4**

सरल बंकन का सिद्धांत प्राप्त करने हेतु मान्यताओं को लिखें।

OR(अथवा)

A steel wire 20 mm diameter is bend into a circular shape of 5m radius. Find the maximum stress induced in the wire Take E=200 GPa.

एक स्टील का तार जिसका व्यास 20 mm है, 5मी0 त्रिज्या के वृताकार आकार में मोड़ा जाता है। तार में उत्पन अधिकतम प्रतिबल निकालें। दिया है, E=200 GPa.

3. State and explain perpendicular axis theorem. **4**

लम्बवत् अक्ष प्रेमय को लिखें तथा इसकी व्याख्या करें।

(xvi) The section modulus of a circular section about an axis through its c.g. is

(a) $\pi d^2/4$

(b) $\pi d^2/16$

(c) $\pi d^3/16$

(d) $\pi d^3/32$

(xvi) एक वृताकार परिच्छेद का परिच्छेद मापांक उसके गुरूत्व केन्द्र से गुजरने वाली अक्ष पर .....होता है।

(अ) $\pi d^2/4$

(ब) $\pi d^2/16$

(स) $\pi d^3/16$

(द) $\pi d^3/32$

(xvii) Moment of inertia (M.O.I) of a triangular section of base (b) and height (h) about an axis, passing through its C.G. and parallel to the base, is

(a) $bh^3/4$

(b) $bh^3/36$

(c) $bh^3/8$

(d) $bh^3/12$

(xvii) आधार (b) और ऊँचाई (h) का एक त्रिभुजाकार परिच्छेद का जडत्वाधूर्ण उसके गुरूत्व केन्द्र तथा आधार के समानातर गुजरने वाली अक्ष पर.....होता है।

(अ) $bh^3/4$

(ब) $bh^3/36$

(स) $bh^3/8$

(द) $bh^3/12$

(xviii) Moment of inertia of an area will least about

(a) Horizontal axis

(b) Vertical axis

(c) Central axis

(d) None of these

(xviii) एक क्षेत्र का जड़त्वाधूर्ण सबसे कम.....पर होगा।

(अ) क्षैतिज अक्ष

(ब) उर्ध्वाधर अक्ष

(स) केंद्रीय अक्ष

(द) इनमें से कोई नहीं।

(xix) At the point of contraflexure

(a) Bending moment changes its sign

(b) Shear force changes its sign

(c) Shear force is minimum

(d) Shear force is maximum

(xix) कॉन्ट्रैफ्लेक्सचर के बिंदु पर.....

(अ) बंकन आघूर्ण अपना चिन्ह बदलता है।

(ब) अपरूपण बल अपना चिन्ह बदलता है।

(स) अपरूपण बल न्यूनतम होता है।

(द) अपरूपण बल अधिकतम होता है।

(xx) The design of thin cylinder shell is based on

(a) Hoop stress

(b) Longitudinal stress

(c) Volumetric stress

(d) All of the above

(xx) पतली बेलनाकार शेल का डिजाइन..... पर आधारित होता है।

(अ) हूप प्रतिबल

(ब) अनुदैर्ध्य प्रतिबल

(स) आयतनी प्रतिबल

(द) उपर्युक्त सभी