

2019(Odd)**Time : 4Hrs.****Sem V- Mech. (Auto)
Auto. Component Dgn.****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।
Answer Any One questions from Group B, each question carries 20 marks.

ग्रुप-B से किसी एक प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 20 अंक है।
Answer Any One questions from Group C, each question carries 30 marks.

ग्रुप-C से किसी एक प्रश्न के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 30 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

इंधन का उच्च कालोरीफिक मान $= 44 \times 10^3$

किलोजूल प्रति किलोग्राम;

प्रिस्टन शीष के छोर एवं केन्द्र के बीच तापमान में

अन्तर $= 205^\circ$ सेलसियस;

प्रिस्टन पदार्थ के लिये अनुमत प्रतिफल $= 35$ न्यूटन

प्रति वर्ग मी०मी०;

प्रिस्टन रिंग के पदार्थ के लिये अनुमत प्रतिफल =

80 मीगा पास्कल;

प्रिस्टन बैरेल पर अनुमत दाब $= 0.42$ मीगा पास्कल

गर्जन तिन के लिये अनुमत विद्युतिंग दाब $= 20$

न्यूटन प्रति वर्ग मी०मी०

GROUP - A

1. Choose the most suitable answer from the following options : $1 \times 20 = 20$

(i) Which of the following has threads at both the ends?

- (a) Bolt
(b) Stud
(c) Tapped bolt
(d) None of these

(ii) निम्नांकित में से किसमें दोनों छोरों पर चूड़ी कटी जाती है ?

- (अ) बोल्ट
(ब) स्टड
(स) टैप्ड बोल्ट
(द) चपरीकत में से कोई नहीं

- (ii) A bolt of specification M22 \times 1.5 means :
(a) Cross sectional area of the thread is 22 mm²
(b) The pitch of the thread is 22 mm and depth is 1.5 mm
(c) The nominal diameter of the bolt is 22 mm and pitch is 1.5 mm
(d) None of the following

Difference of temperature at the centre and edge of piston head = 205°C ,

Allowable stress for piston material = 35 N/mm^2

Allowable stress for piston ring material = 80 MPa

Allowable pressure on piston barrel = 0.42 MPa

Allowable bearing pressure for gudgeon pin = 20 Nmm^2

700 चक्कर प्रति मिनट चाल पर 15 किलोवाट शक्ति उत्पन्न करने वाले चतुर्घात डीजल इंजन के लिये पिस्टन का अभिकल्पन करें। अन्य विवरण निम्न प्रकार है:-

अधिकतम गैस दाब = $5.1 \text{ न्यूटन प्रति वर्ग मी०मी०}$,
निर्दिष्ट औसत प्रभावी दाब = $0.7 \text{ न्यूटन प्रति वर्ग मी०मी०}$,

यांत्रिक दक्षता = 75 प्रतिशत,

क्रैंक की त्रिज्या = 110 मी०मी० ,

शीर्ष के माध्यम उष्मा विक्षेपन = उत्पादित उष्मा

का 5 प्रतिशत,

इंधन की खपत = $0.16 \text{ किलो प्रति किलोवाट}$

(ब्रेक पावर प्रति घन्टा)

- (ii) M 22 × 1.5 आकार के बोल्ट का अर्थ होता है:
(अ) चूड़ी के काट का क्षेत्रफल 22 वर्ग मी०मी०
(ब) चूड़ी का पिच 22 मी०मी० एवं गहराई 1.5 मि०मी०
(स) बोल्ट का नॉमिनल ब्यास 2.2 मी०मी० एवं पिच 1.5 मी०मी०
(द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (iii) In flange coupling, the flanges are coupled together by means of :
(a) Stud
(b) Headless tapered bolts
(c) Bolts and nuts
(d) None of the above
- (iii) फ्लेंज जोड़ में दोनों फ्लेजों को द्वारा जोड़ा जाता है।
(अ) स्टड
(ब) सिर विहिन टेपर बोल्ट
(स) बोल्ट एवं नट
(द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (iv) Foot step bearing is used to support :
(a) Horizontal shaft
(b) Vertical shaft
(c) Inclined shaft
(d) None of the above

दीर्घवृत्ताकार काट के दायी-हाथ बेल-क्रैंक लीवर का अभिकल्पन करें जो क्रमानी को 10 पी.सी. दबा दे। क्रमानी का कक्षान 500 न्यूटन प्रति पी.सी. है। प्रयास श्रृंखला = 500 पी.सी. और अन्य श्रृंखला = 200 पी.सी. है। श्रृंखला का व्यास बता करें। निम्नलिखित विवरण का उपयोग करें:

(अ) श्रृंखला का पदार्थ मृदु इस्पात है जिसके लिये कर्तन बल 40 MPa, 60 MPa स्प्रिंग कर्तन प्रतिबल तथा श्रृंखला कर्तन प्रतिबल बेल-क्रैंक लीवर का पदार्थ मरिचम-काँचन इस्पात है जिसके लिये कर्तन बल 80 MPa (ब) श्रृंखला पर सुरक्षित विद्युत दबाव = 10 न्यूटन प्रतिबल पी.सी. है।

9. Design a piston for a four stroke diesel engine developing 15 kw power at 700 rpm. Other data are as follows :
Maximum gas pressure is 5.1 N/mm²,
Indicated mean effective pressure = 0.7 N/mm²,
Mechanical efficiency = 75%,
Crank radius = 110 mm,
Heat dispersion through top = 5% of heat produced,
Fuel consumption = 0.16 Kg/kw of B.P./hour,
Higher calorific value of fuel = 44×10^3 KJ/Kg,

30

P.T.O

(iv) फूट स्टेप विद्युत श्रृंखला को सपोर्ट करती है।

- (अ) क्षैतिज शाफ्ट
(ब) उर्ध्व शाफ्ट
(स) तल शाफ्ट
(द) उभरीकल श्रेणी कोड़ें नहीं

(v) Where there is a small amount of angular movement then rods may be connected by :

- (a) Cotter joint
(b) Knuckle joint
(c) Riveted joint
(d) None of the above

(vi) जहाँ थोड़ा सा कोणीय विस्थापन हो तब छड़ों को द्वारा जोड़ा जाता है:

- (अ) कूटर जोड़
(ब) नकल जोड़
(स) रिबेटेड जोड़
(द) उभरीकल श्रेणी कोड़ें नहीं

(vii) Bearing may take up :
(a) Radial loads
(b) Axial loads
(c) Both
(d) None of the above

धूरा, बोल्ट एवं चाभी के पदार्थ के लिये शियर प्रतिबल = 40 मेगा पास्कल
 बोल्ट एवं चाभी के पदार्थ के लिये क्रसिंग प्रतिबल = 80 मेगा पास्कल
 ढलवाँ लोहे के लिये कर्त्तन प्रतिबल = 8 मेगा पास्कल
 युग्मक का मुक्त हस्त आरेख (दो दृश्य) खींचें एवं माप दर्शायें।

8. Design a right - angled bell-crank lever of elliptical section, to compress a spring by 10 mm. The spring stiffness is 500 N/mm. Effort arm is 500 mm, and the other arm is 200 mm. Determine the diameter of the pin. Use the following data :

- (a) Material of pin is mild steel with, 40 MPa, 60 MPa, with allowable shear and direct stresses. **30**
- (b) Material of bell crank lever is medium. Carbon steel with 80 MPa.
- (c) Safe bearing pressure on bush = 10 N/mm^2

- (vi) बियरिंग ले सकता है:
 (अ) त्रैज्यिक भार
 (ब) अक्षीय भार
 (स) दोनों
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (vii) Piston rings may be:
 (a) Compression rings
 (b) Oil scraper rings
 (c) Both
 (d) None of the above
- (vii) पिस्टन रिंग हो सकते हैं ;
 (अ) संपीडन रिंग
 (ब) तेल स्क्रेपर रिंग
 (स) दोनों
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (viii) Which of the following has both right hand and left hand thread ?
 (a) Turnbuckle or coupler
 (b) Hexagonal bolt
 (c) Stud
 (d) None of the above

30 x 1 = 30

Answer any one Questions.

7. Design a protective type flange coupling to transmit

15 KW at 900 rpm from an electric motor to a

compressor. The service factor may be assumed

as 1.35.

The following permissible stresses may be used:

Shear stress for shaft, bolt and key material

= 40 MPa

Crushing stress for bolt and key material = 80 MPa

Shear stress for cast iron = 8 MPa

Draw a neat free hand sketch (two views) of the

coupling and dimension it.

30

विद्युत मोटर से कम्प्रेसर में 900 चक्कर प्रति मिनट

पर 15 किलो वाट संचरित करने हेतु फ्लेंज कूपलिंग

प्रकार के परमिटेबल स्ट्रेस का अभिकल्पन करें।

सर्विस फैक्टर 1.35 माना जा सकता है।

निम्नांकित अनुमत प्रतिबल मान लें :

P.T.O

निम्नांकित में से किसी दोनो बर्याएँ एवं
दिया हुआ प्रश्न हल कीजिए ?

(अ) दर्शकल या कपलर

(ब) षष्ट्युज बोल्ट

(स) रटल

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(ix) Factor of safety in machine design is generally :

(a) Less than one

(b) Greater than one

(c) Equal to one

(d) None of the above

(ix) मशीन डिजाइन में सुरक्षा गुणांक सामान्यतः

..... होता है।

(अ) एक से कम

(ब) एक से ज्यादा

(स) एक के बराबर

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(x) Usually the section of connecting rod shank

is:

(a) Rectangular

(b) Circular

(c) I - Section

(d) None of the above

30 से०मी० लम्बे लीवर को 4 से०मी० व्यास वाले धूरे से टेपर पिन की सहायता से जोड़ा गया है। यदि कर्त्तन प्रतिबल 300 किलोग्राम प्रतिवर्ग सेन्टीमीटर तक सीमित हो तो पिन का औसत (मीन) व्यास निकालें। लीवर के सिरे पर अधिकतम सीमित बल 40 किलोग्राम है।

4. A propeller shaft of an outboard motor has a 30 mm outside diameter hub which fits on a 15 mm diameter shaft. The hub and shaft are fastened by a brass shear pin, if an overload occurs at the propeller, the pin will shear, thus avoiding damage to the rest of the mechanism. Calculate the diameter of the shear pin which will fail at a torsional moment of 75 N-m with a shearing stress of 300N/mm^2 .

20

आउटबोर्ड मोटर के प्रोपेलर शाफ्ट को 30 मी०मी० बाह्य व्यास वाले हब 15 मी०मी० व्यास वाले धूरे पर फिट किया गया है। हब एवं धूरे को पीतल के कर्त्तन पिन के द्वारा जोड़ा गया ताकि ओवर लोड होने पर पिन का कर्त्तन जाये एवं अन्य साज-सज्जादि सुरक्षित रह जायेगे। 300 न्यूटन प्रति वर्ग मी०मी० कर्त्तन प्रतिबल एवं 75 न्यूटन मीटर ऐंठन आघूर्ण पर असफल (फेल) होने वाले कर्त्तन पिन का व्यास ज्ञात करें।

- (x) कनेक्टींग रॉड के शैंक का काट सामान्यतया होता है।
 (अ) आयताकार
 (ब) वृत्ताकार
 (स) आई-काट
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (xi) Which of the following screw thread is adopted for power transmission in either direction ?
 (a) Acme threads
 (b) Square threads
 (c) Buttress threads
 (d) Multiple threads
- (xi) किसी भी दिशा (आइडर डिरेक्सन) में शक्ति संचरण के लिए व्यवहृत होता है।
 (अ) एकमी चूड़ी
 (ब) वर्गाकार चूड़ी
 (स) बटरेस चूड़ी
 (द) मल्टीपुल चूड़ी
- (xii) A spring used to absorb shocks and vibrations is :
 (a) Closely - coiled helical spring
 (b) Open - coiled helical spring
 (c) Conical spring
 (d) Torsion spring

GROUP B

Answer any One Questions.

20 x 1=20

किम्पि एक प्रश्न का उत्तर दें।

2. Design a knuckle joint to transmit a load of 100 kN. The permissible stresses are as follows :

$$F_{\text{tensile}} = 75 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{\text{shear}} = 60 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{\text{rashing}} = 150 \text{ N/mm}^2$$

Draw free hand sketch of the joint and dimension it:

20

100 किन्गि स्क्वेटन भार की संवर्धित करने के लिये एक नकल वाडं का आधिकार्यन करें। अनुभव

प्रतिबल निम्न प्रकार हैं:

$$\text{तनाव प्रतिबल} = 75 \text{ स्क्वेटन प्रति वर्ग मी०मी०,$$

$$\text{कर्शन प्रतिबल} = 60 \text{ स्क्वेटन प्रति वर्ग मी०मी०,$$

$$\text{कृक्षिण प्रतिबल} = 150 \text{ स्क्वेटन प्रति वर्ग मी०मी०।$$

वाडं का मुक्कतहस्त आरेख बनाकर परिमाण दर्शाये।

3. A lever 30 cm long is fastened to a 4 cms diameter shaft by a taper pin. Find the mean diameter of the pin if shearing stress is limited to 300 Kg/cm². The maximum force at the end of the lever is limited to 40 Kg.

20

P.T.O

(xii) आधात एवं कम्पन बढास्त करने के लिये

..... प्रयोग होता है।

(अ) बलवाली बर्बोयल्ड हेलिकल स्प्रिंग

(ब) आपन बर्बोयल्ड हेलिकल स्प्रिंग

(स) कीनिकल स्प्रिंग

(द) टॉरसन स्प्रिंग

(xiii) The size of gear is usually specified by :

(a) Pressure angle

(b) Pitch circle diameter

(c) Circular pitch

(d) Diametral pitch

(xiv) निम्न का साइज सामान्यतः द्वारा

दर्शाया जाता है।

(अ) प्रेशर कोण

(ब) निच सर्किल व्यास

(स) सर्कुलर निच

(द) ट्रायभर्सेल निच

(xv) A leaf spring in automobile is used :

(a) to apply forces

(b) To measure forces

(c) To absorb shocks

(d) To store strain energy

- (xx) Which of the following loading is considered for design of axles ?
- (a) Bending moment only
 (b) Twisting moment only
 (c) Combined bending moment and torsion
 (d) Combined action of bending moment , twisting moment and axial thrust.
- (xx) निम्नांकित में से किस भार का एक्सल के अभिकल्पन में विचार किया जाता है ?
- (अ) सिर्फ झुकाव आघूर्ण
 (ब) सिर्फ ऐंठन आघूर्ण
 (स) संयुक्त झुकाव आघूर्ण एवं मरोड़
 (द) झुकाव आघूर्ण, ऐंठन आघूर्ण एवं अक्षीय आघात का कार्यन्वन

- (xiv) ऑटोमोबाईल में पत्तीदार स्प्रिंग का उपयोग किया जाता है।
- (अ) बल लगाने के लिए
 (ब) बल को मापने के लिये
 (स) आघात बर्दाश्त करने के लिए
 (द) स्ट्रेन ऊर्जा संचय करने के लिये
- (xv) When a shaft is subjected to combined twisting moment (T) and bending moment (M), then the equivalent bending moment is equal to :
- (a) $\frac{1}{2} \sqrt{M^2 + T^2}$
 (b) $\sqrt{M^2 + T^2}$
 (c) $\frac{1}{2} (M \sqrt{M^2 + T^2})$
 (d) $M + \sqrt{M^2 + T^2}$
- (xv) जब किसी धूरे पर संयुक्त ऐंठन घूर्ण (T) एवं झुकाव घूर्ण (M) कार्यरत हो तो समतुल्य झुकाव घूर्ण होगा।
- (अ) $\frac{1}{2} \sqrt{M^2 + T^2}$
 (ब) $\sqrt{M^2 + T^2}$
 (स) $\frac{1}{2} (M \sqrt{M^2 + T^2})$
 (द) $M + \sqrt{M^2 + T^2}$

(xix) आयताकार " सँक की " पर टैपर होता है ।
 (अ) 16 सँ 1
 (ब) 32 सँ 1
 (स) 48 सँ 1
 (द) 100 सँ 1

(xix) The taper on a rectangular sunk key is :
 (a) 1 in 16
 (b) 1 in 32
 (c) 1 in 48
 (d) 1 in 100

(xviii) सामान्यतः क्लच आधिकतम टॉर्क संचरण के लिये आभिकल्पित किया जाता है जो होता है ।
 (अ) आधिकतम टॉर्क के बराबर
 (ब) आधिकतम टॉर्क के 80 प्रतिशत
 (स) आधिकतम टॉर्क के 150 प्रतिशत
 (द) उपरोक्त सँ से कोई नहीं

(xviii) A clutch is usually designed to transmit maximum torque which is maximum torque
 (a) Equal to maximum engine torque
 (b) 80% of the maximum engine torque
 (c) 150% of the maximum engine torque
 (d) None of the above

(xvii) पत्तीदार कमानों में सबसे बड़ी पत्ती की कही जाती है
 (अ) नीचला कमान
 (ब) ऊपरी कमान
 (स) मास्टर कमान
 (द) उपरोक्त सँ से कोई नहीं

(xvii) In leaf spring, the longest leaf is known as :
 (a) Lower leaf
 (b) Upper leaf
 (c) Master leaf
 (d) None of the above

(xvi) किसी छड़ पर धीरे-धीरे लगाये बल की तुलना में अचानक (एकएक) लगाये बल में प्रतिबल
 (अ) आधा हो जाता है
 (ब) समान रहता है
 (स) दोगुना हो जाता है
 (द) उपरोक्त सँ से कोई नहीं

(xvi) The stress in the bar when the load is applied suddenly is as compared to the stress induced due to gradually applied loads.
 (a) Half
 (b) Same
 (c) Double
 (d) None of the above