

16/I-Mechanical Engineering 1

SECTION—A / ವಿಭಾಗ—A

1.(a) (I) Explain D'Alembert's principle.

ಡಿ ಆಲೆಂಬೆರ್ಟ್‌ನ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(II) The crank and connecting rod of a vertical petrol engine running at 1800rpm are 60mm and 270mm respectively. The diameter of the piston is 100mm and the mass of the reciprocating parts is 1.2kg. During the expansion stroke when the crank has turned 20° from the top dead centre, the gas pressure is 650kN/m^2 . Determine the

(i) Net force on the piston

(ii) Net load on the gudgeon pin

(iii) Thrust on the cylinder walls

(iv) Speed at which the gudgeon pin load is reversed in direction

ಕ್ರಾಂಕ್ ಮತ್ತು ಲಂಬತಲ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕಿತ ಸರಳುಗಳು 1800rpm ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 60mm ಮತ್ತು 270mm ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಪಿಸ್ಟನ್‌ನ ವ್ಯಾಸವು 100mm ಮತ್ತು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುವ ಏರ್ಪಾಟಿನ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಭಾಗಗಳ ರಾಶಿಯು 1.2kg.

ವಿಸ್ತರಣಾ ಹೊಡೆತದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂಕ್ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ನಿಶ್ಚೇತನ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ 20° ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಅನಿಲ ಒತ್ತಡವು 650kN/m^2 ಇದ್ದು ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

(i) ಪಿಸ್ಟನ್‌ನ ಮೇಲಿನ ನಿವ್ವಳ ಬಲ

(ii) ತಿರುಗಾಣಿ ಪಿನ್ ಮೇಲಿನ ನಿವ್ವಳ ಹೊರೆ

(iii) ಸಿಲಿಂಡರ್ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲಿನ ದೂಡಿಕೆ (ಒತ್ತಡ)

[5+20 Marks]

(iv) ತಿರುಗಾಣಿ ಪಿನ್‌ನ ಹೊರೆಯು ತನ್ನ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಿಂಚಾಲನೆಯಾದ (ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ) ವೇಗ

1.(b) (I) Briefly explain shrink fit with example.

ಶ್ರಿಂಕ್ ಫಿಟ್‌ನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.

(II) A thick walled cylindrical pressure vessel has inner radius of 150mm and outer radius of 185mm. Draw a sketch showing the radial pressure and hoop stress distribution in the section of the cylinder wall, when an internal pressure of 10MN/m^2 is applied.

ದಪ್ಪನೆಯ ಭತ್ತಿಯ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಒತ್ತಡ ಭಾಂಡವು ಆಂತರಿಕ ವ್ಯಾಸ 150mm ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯ ವ್ಯಾಸ 185mm ನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆಂತರಿಕ ಒತ್ತಡ 10MN/m^2 ನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ಸಿಲಿಂಡರ್ ಭತ್ತಿಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿನ ರೇಡಿಯಲ್ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಸುತ್ತುಗಟ್ಟಿನ ಒತ್ತಡದ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ.

[5+20 Marks]

2.(a) (I) Explain Gyroscopic effect on Aeroplanes.

ಏರೋಪ್ಲೇನ್‌ಗಳ ಮೇಲಿನ ಜೈರೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ (ಭ್ರಮಣ ದರ್ಶಕೀಯ) ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(II) A rail car has a total mass of 4000kg. The moment of inertia of each wheel together with it's gearing is 20kg.m². The centre distance between the two wheels on an axle is 1.5m and each wheel is of 400mm radius, each axle is driven by a motor, the speed ratio between the two being 1:14. Each motor with it's gear has a moment of inertia of 15kg.m² and runs in a direction opposite to that of its axle. The centre of gravity of the car is 1m above the rails.

Determine the limiting speed for the car when moving on a curve of 250m radius such that no wheel leaves the rails.

ಒಂದು ರೈಲು ಕಾರು ಒಟ್ಟು 4000kg ಯ ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಕ್ರದ ಜಡತಾ ಮಹತ್ವವು ಅದರ ಗೇರಿಂಗ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ 20kg.m² ಇದೆ. ಆಕ್ಸೆಲ್‌ನ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳ ಕೇಂದ್ರದ ನಡುವಿನ ಅಂತರ 1.5m ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಕ್ರವೂ 400 mm ತ್ರಿಜ್ಯ ಇದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕ್ಸೆಲ್ ಒಂದು ಮೋಟಾರ್‌ನಿಂದ ಚಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಎರಡರ ನಡುವಣ ವೇಗದ ಅನುಪಾತವು 1:14. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೋಟಾರು ಅದರ ಗೇರ್‌ನೊಂದಿಗೆ 15 kg.m² ನ ಜಡತಾ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಅದರ ಆಕ್ಸೆಲ್‌ನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಕಾರಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರವು ರೈಲಿನದಕ್ಕಿಂತಲೂ 1 m ಮೇಲಿನದು.

ಒಂದು ತಿರುವಿನಲ್ಲಿ 250m ತ್ರಿಜ್ಯದ ತಿರುವಿನ ಮೇಲೆ ಕಾರು ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಅದರ ಯಾವುದೇ ಚಕ್ರವೂ ರೈಲುಗಳನ್ನು ಬಿಡದಂತೆ, ಕಾರಿನ ಮಿತಿಯ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

[5+20 Marks]

2.(b) State the principle of virtual work? Evaluate external crank shaft torque by considering slider crank mechanism. [25 Marks]

ವಸ್ತುತಃ ಕಾರ್ಯದ ತತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ. ಸ್ಲೈಡರ್ ಕ್ರಾಂಕ್‌ನ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾಹ್ಯ ಕ್ರಾಂಕ್ ಷಾಫ್ಟ್‌ನ ಭ್ರಮಕದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿ.

3.(a) Describe Single block brake with neat sketch. [20 Marks]

ಏಕ ಬ್ಲಾಕ್ ಬ್ರೇಕ್‌ನ್ನು ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.

- 3.(b) **A Bicycle and rider of mass 100kg are travelling at the rate of 16 km/hr on a level road. A brake is applied to the rear wheel which is 0.9m in a diameter and this is the only resistance acting. How far will the bicycle travel and how many turns will it make before it comes to rest? The pressure applied on the brake is 100N and $\mu = 0.5$ [30 Marks]**

100 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ಬೈಸಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಸವಾರರು ಒಂದು ಮಟ್ಟಸ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಗಂಟೆಗೆ 16ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದ ದರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. 0.9m ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ರೇರ್ (ಹಿಂಭಾಗದ) ಚಕ್ರದ ಮೇಲೆ ಬ್ರೇಕ್‌ನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದೊಂದೇ ರೋಧಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಅದು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಮುನ್ನ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಬೈಸಿಕಲ್ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು? ಮತ್ತು ಅದು ಎಷ್ಟು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ? ಬ್ರೇಕ್‌ನ ಮೇಲೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾದ ಒತ್ತಡವು 100N and $\mu = 0.5$

- 4.(a) **(I) Explain briefly the principal plane and principal stresses.**

ಪ್ರಧಾನ ಸಮತಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ.

- (II) The stresses at point of a machine component are 150 MPa and 50MPa both tensile. Find the intensities of normal, shear and resultant stresses on a plane inclined at an angle of 55° with the axis of major tensile stress. Also find the magnitude of the maximum shear stress in the component.**

ಒಂದು ಯಂತ್ರ ಘಟಕದ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡಗಳು 150 MPa ಮತ್ತು 50 MPa ಎರಡೂ ಕರ್ಷಕಬಲಗಳು. ಪ್ರಧಾನ ಕರ್ಷಕ ಒತ್ತಡದ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿನ 55° ಬಾಗುವಿಕೆಯ ಕೋನದ ಸಮತಲದ ಮೇಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ, ತಿರಿಚು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕ ಒತ್ತಡಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಘಟಕದಲ್ಲಿನ ಗರಿಷ್ಠ ತಿರಿಚು ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಮಾಣ (ಬೃಹತ್ತ್ವ)ವನ್ನು ಸಹಾ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. [5+20 Marks]

- 4.(b) **(I) Explain briefly the various theories of failure.**

ವೈಫಲ್ಯದ ವಿವಿಧ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ

- (II) A beam of rectangular cross section has a span of 4.8 metres and is simply supported at its ends. It is required to carry a total load of 4.5 KN, uniformly distributed over the whole span. Find the values of the breadth (b) and depth (d) of the beam, if maximum bending stress is not to exceed 7 MPa and maximum deflection is limited to 9.5 mm. Take modulus of elasticity as 10.5 GPa.**

ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಹಾಯಿಕೆ (ಕ್ರಾಸ್ ಸೆಕ್ಷನ್) ವಿಭಾಗದ ದೂಲವು 4.8 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳವಾಗಿ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಅದು 4.5 KN ಗಳ ಒಟ್ಟು ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊರಬೇಕಾಗಿದ್ದು ಅದು ಇಡೀ ಉದ್ದದ ಮೇಲೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಭರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆ ದಂಡದ ಅಗಲ (b) ಮತ್ತು ಆಳ (d) ಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಗರಿಷ್ಠ ಬಾಗುವಿಕೆಯ ಒತ್ತಡ 7 MPa ಯನ್ನು ಮೀರದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿಚಲನ/ಓಲುವೆಯನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ 9.5 mm ಗೆ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ, 10.5 GPa ಯಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆಯ ಮಾಡ್ಯುಲಸ್‌ನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

[10+15 Marks]

SECTION—B / ವಿಭಾಗ—B

5.(a) Discuss the criteria used for machinability and methods of measuring tool life.

A tool life of 100 minutes is obtained at 25 m/min and 6 minutes at 70 m/min. Calculate tool life index (n). What is the cutting speed for 1 minute life and 60 minute life? [25 Marks]

ಮೆಷಿನ್‌ಬಿಲಿಟಿ ಮತ್ತು ಸಲಕರಣೆಯ ಜೀವಿತವನ್ನಳೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುವ ಮಾನದಂಡವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಒಂದು ಸಲಕರಣೆಯ 100 ನಿಮಿಷಗಳ ಜೀವಿತವನ್ನು 25 m/ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು 6 ನಿಮಿಷಗಳ ಜೀವಿತವನ್ನು 70 m/ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸಲಕರಣೆಯ ಜೀವಿತ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು (n) ಲೆಕ್ಕಿಸಿ. 1 ನಿಮಿಷ ಜೀವಿತ ಮತ್ತು 60 ನಿಮಿಷ ಜೀವಿತಕ್ಕಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವ ವೇಗವು ಎಷ್ಟು?

5.(b) Explain clearly the factors considered in designing a work station. Draw a work station layout for a cylindrical grinding machine showing space requirements. [25 Marks]

ಒಂದು ಕಾರ್ಯ ಕೇಂದ್ರದ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ. ಸಿಲಿಂಡ್ರಿಕಲ್ ಗ್ರೈಂಡಿಂಗ್ ಯಂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವನ್ನು ತೋರಿಸುವಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಕೇಂದ್ರ ವಿನ್ಯಾಸ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ.

6. With neat setup line diagram explain the working principle of Ultrasonic Machining and explain the different components of Ultrasonic Machining system. With simple graphs explain the important process parameters of Ultrasonic Machining process. [50 Marks]

ಅಂದವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರೇಖನ ರೇಖಾಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಮೆಷಿನಿಂಗ್‌ನ ಕಾರ್ಯ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಮೆಷಿನಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿಭಿನ್ನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಸರಳ ನಕ್ಷೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಮೆಷಿನಿಂಗ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಪ್ರಚುರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

7.(a) What do you mean by Vee and conical locators in Jig design? With simple sketches explain any two types of locators in each category. With neat sketches explain Channel and Leaf (Lath) jigs. [25 Marks]

ಜಿಗ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ವೀ ಮತ್ತು ಶಂಕ್ವಾಕೃತಿಯ ನೆಲೆ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳೆಂದರೇನು? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರವರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಎರಡು ವಿಧಗಳ ನೆಲೆ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳನ್ನು ಸರಳ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. ಚಾನೆಲ್ ಮತ್ತು ಲೀಫ್ (ಲತ್) ಜಿಗ್‌ಗಳನ್ನು ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.

7.(b) (i) What are the various uses of predetermined motion time standard (PMTS)?

ಪೂರ್ವ ನಿರ್ಧಾರಿತ ಚಲನ ಸಮಯ ತಿಷ್ಠನ (PMTS) ನ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳಾವುವು?

(ii) List and explain four kinds of values in value engineering.

ವ್ಯಾಲ್ಯೂ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಲ್ಯೂಗಳಲ್ಲಿನ 4 ನಿಧಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಿ.

(iii) Design of workplace is an important aspect of man-machine system, discuss its importance.

ಕಾರ್ಯಸ್ಥಳದ ವಿನ್ಯಾಸವು ಮಾನವ-ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. [25 Marks]

8. Explain the importance of Transportation model and show that it can be considered as Lpp. Solve the following transportation problem in which cell entries represent unit costs. [50 Marks]

ಸಾಗಣೆ ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು Lpp ಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ. ಕೋಶ ನಮೂದುಗಳು ಘಟಕ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಗಣಾ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ.

		To ಗೆ			Available ಲಭ್ಯ
From ಇಂದ	2	7	4	5	
	3	3	1	8	
	5	4	7	7	
	1	6	2	14	
Required ಅಗತ್ಯವಿರುವುದು	7	9	18	34	

