

ಸೂಚನೆಗಳು

INSTRUCTIONS

- (i) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ 2 ಭಾಗಗಳಿವೆ.
- (ii) ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿ ಭಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು.
- (iii) ಪ್ರಶ್ನೆಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದ 1 ಮತ್ತು 5ಗಳು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿವೆ.
- (iv) ಉಳಿದ 6 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ 3 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ 1 ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಿಗದಿಸಿದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಅದರ ಋಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರವೇಶ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷಾ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ನೀವು ಯಾವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಕಿಯ ರಕ್ಷಾಪುಟದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಬೇಕು. ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರವು ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಪದಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕು ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತರಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯಾನುಸಾರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಕಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಪುಟ/ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೊಡೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಸಹ ಉತ್ತರವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are **EIGHT** questions divided in two sections and printed both in **KANNADA** and in **ENGLISH**.

Candidate has to attempt **FIVE** questions in all.

Question No. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, **THREE** are to be attempted choosing at least **ONE** question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answer must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer(QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Attempts of questions shall be counted in chronological order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

ಭಾಗ-ಅ / Section-A

1. (a) 60MM ಅಗಲ ಮತ್ತು 10MM ದಪ್ಪವಾದ ಸ್ಟೀಲ್ ಪ್ಲೇಟ್ ಫೀಲ್ಡ್ ಫೀಲ್ಡ್ ನಿಂದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ 5MM ದಪ್ಪದ 40MM ಅಗಲವಾದ ತಾಪ್ಪದ ಪ್ಲೇಟ್ ಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಯ ಉದ್ದವು 1 ಮೀಟರ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ತಾಪಮಾನವು 80°C ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಪ್ರತಿ ಲೋಹದಲ್ಲಿಯೂ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಉದ್ದದಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

25

A compound bar is made of a central steel plate 60mm wide and 10mm thick to which copper plates 40mm wide by 5mm thick are connected rigidly on each side. The length of the bar at normal temperature is 1 meter, if the temperature is raised by 80°C , determine the stresses in each metal and change in length

- (b) PQRS ಇದು PS ಸಂಪರ್ಕಕೊಂಡಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟಿಯ ಸರಪಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಪರ್ಕಕೊಂಡಿಗಳ ಉದ್ದವು $PQ = 62.5\text{mm}$; $QR = 175\text{mm}$; $RS = 112.5\text{mm}$; ಮತ್ತು $PS = 200\text{mm}$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. 10rad/s ನಲ್ಲಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ PQ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. $QPS = 60^{\circ}$ ಕೋನ ಮತ್ತು PS ನ ಒಂದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ Q ಹಾಗೂ R ಇರುವಾಗ ವೇಗದ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ. QR ಮತ್ತು RS ಸಂಪರ್ಕಕೊಂಡಿಗಳ ಕೋನೀಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಕೋನೀಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

25

PQRS is a four bar chain with link PS fixed. The length of the links are $PQ = 62.5\text{mm}$; $QR = 175\text{mm}$; $RS = 112.5\text{mm}$ and $PS = 200\text{mm}$. The crank PQ rotates at 10rad/s clockwise. Draw the velocity and acceleration diagram when angle $QPS = 60^{\circ}$ and Q and R lie on the same side of PS. Find the angular velocity and angular acceleration of the links QR and RS.

2. ಪ್ರಧಾನ ಗಾಲಿ "S" ಅನ್ನು ಎಪಿಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಗೇರ್ ಶ್ರೇಣಿ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. "E" ಸ್ಥಾಯಿ ಅಂತರಿಕ ಗೇರನ್ನು ಮತ್ತು "P" ಮೂರು ತದ್ಭವ ಕಕ್ಷಾಗಾಲಿಯನ್ನು ಪ್ಲಾನೆಟ್ ವಾಹಕ "C" ನಕ್ಷತ್ರಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ಗಾಲಿಯ ಹಬ್ಬುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿವೆಯೆಂದರೆ ಪ್ರಧಾನ ಗಾಲಿಯ ವೇಗದ 1ನೇ 5ರಷ್ಟನ್ನು C ಯು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಂಥ ಕಕ್ಷೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಗಾಲಿಯ ಹಬ್ಬುಗಳ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ 16 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಧಾನ ಗಾಲಿಯ ಮೇಲೆ 100N-m ಚಲನೆಯ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣವಿರುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಣಯಿಸಿ:

- ಶೈಲಿಗ ವಿವಿಧ ಗಾಲಿಯ ಮೇಲಿನ ಹಬ್ಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
- ಅಂತರಿಕ ಗೇರ್ ಅನ್ನು ಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣ.

50

An epicyclic gear train consists of a sun wheel 'S', a stationary internal gear E and three identical planet wheel 'P' carried on a star shaped planet carrier 'C'. The size of different toothed wheels are such that the planet C rotates at $1/5^{\text{th}}$ of the speed of the sun wheel 'S'. The minimum number of teeth on any wheel is 16. The driving torque on the sun wheel is 100N-m .

Determine the

- Number of teeth on the different wheel of the train
- Torque necessary to keep the internal gear stationary.

3. 310 rpm ಸ್ಪೂರ್ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಗರ್ಹಿತವಾದ ಸಮಾನಾಂತರ ದಂಡಕ್ಕೆ 1000 rpm ಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ದಂಡದಿಂದ 20 kW ಶ್ರವಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಪೂರ್ ಗೇರನ ಜೋಡಿಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ. ಪಿನಿಯನ್ ಮೇಲಿನ ಹಬ್ಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 31 ಆಗಿದೆ. ಮತ್ತು 20 ಪೂರ್ಣ ಅಳರೂಪದ ಹಬ್ಬುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಪಿನಿಯನ್ ಸಾಮಗ್ರಿ C45 ಹರಿತಗೊಳಿಸದ ಉಕ್ಕು ಆಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಗೇರ್ ಕಾಸ್ಟ್ ಸ್ಟೀಲ್ 0.20% C ಆನ್ ಟ್ರೀಟೆಡ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

50

Design a pair of spur gear to transmit 20kW from a shaft rotating at 1000rpm to a parallel shaft which is to rotate at 310rpm. Assume number of teeth on pinion is 31 and 20° full depth tooth form. The material for pinion is C 45 steel untreated and for gear cast steel 0.20%C untreated.

4. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಚಾಲನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ $(5000+50 \sin \theta)$ N-m ನ ಭ್ರಾತಕ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದತ್ತಾಂಶದಿಂದ ಅಳತೆಮಾಡಿದ ದಂಡದ ಪರಿಭ್ರಮಣದ ಕೋನವು θ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಂತ್ರವನ್ನು $(5000 + 600 \sin 2\theta)$ N-m ನ ಭ್ರಾತಕ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಎಂಜಿನ್ ಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಎಂಜಿನ್ ಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಹಾರು ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಇತರ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಭಾಗಗಳು 0.4m ನ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯದಲ್ಲಿ 500 kg. ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿದೆ. ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗ 150 rpm ಆಗಿದ್ದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಶಕ್ತಿಯ ದೋಷಾಯ ಚಲನೆ
- ವೇಗದ ದೋಷಾಯದ ಒಟ್ಟು ಶೇಕಡ ಮತ್ತು
- ಹಾರು ಚಕ್ರದ ಮತ್ತು ಸಂವಾದಿ ದಂಡ ಸ್ಥಾನದ ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಕೋನೀಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ.

50

A certain machine requires a torque of $(5000 + 500 \sin \theta)$ N-m to drive it, where θ is the angle of rotation of shaft measured from certain datum. The machine is directly coupled to an engine which produce a torque of $(5000 + 600 \sin 2\theta)$ N-m. The flywheel and the other rotating parts attached to the engine has a mass of 500kg at a radius of gyration of 0.4m. If the mean speed is 150 rpm, find :

- The fluctuation of energy,
- The total percentage of fluctuation of speed and
- The maximum and minimum angular acceleration of the flywheel and the corresponding shaft position,

ಭಾಗ-ಬ / Section-B

5. (a) ಕ್ರಮಣಾಂತಿಕ್ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಟೀರಿಯಲ್ ರಿಮೂವಲ್ ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೊ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಪ್ಯಾರಾಮೀಟರ್ ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಿ.

List and describe the parameters which affects the material removal rate and surface finish in ultrasonic machine.

25

(b) ಒಂದು ಬಾಕ್ಸ್ ಆಫೀಸ್ ಬಿಕೆಟ್ ಗವಾಕ್ಷಿಯು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ವ್ಯಾಸನ್ ಇನ್ ಪುಟ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಗ್ರಾಹಕರು ಬಿಕೆಟ್ ಖರೀದಿಸಲು ಗಂಟೆಗೆ 30 ರಂತೆ ಆತ್ಮತ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಒಬ್ಬ ಗ್ರಾಹಕನಿಗೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಮಯವು 90 ಸೆಕೆಂಡ್ ಗಳ ಚರಭಾತೀಯ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

(i) ಸರಾಸರಿ ಸಾಲಿನ ಉದ್ದ

(ii) ಸಿಸ್ಟಮ್ ನಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಕಾಯುವಿಕೆಯ ಸಮಯ

(iii) ಗ್ರಾಹಕರು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 10 ನಿಮಿಷಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯಬೇಕಾಗುವ ಸಂಭವ

(iv) ಸರ್ವರ್ ಬ್ಯೂಸಿ ಇರುವ ಸಮಯದ ಭಾಗ

25

Consider a box office ticket window being manned by a single server. Customers arrive to purchase tickets according to poisson's input process with a mean rate of 30 per hour. The time required to serve a customer has an exponential distribution with a mean of 90 seconds. Determine

(i) Mean queue length

(ii) Mean waiting time in the system

(iii) The probability of a customer waiting in the queue for more than 10 minutes.

(iv) The fraction of the time for which the server is busy.

6. ಒಬ್ಬ ರೈತನು ಭೂಮಿಯ 4400 m² ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೆಡುತ್ತಾನೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು A ಗಿಡಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ 25 m² ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು B ಗಿಡಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ 40 m² ಗಳ ಭೂಮಿ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ A ಗಿಡಕ್ಕೆ 30 ಯೂನಿಟ್‌ಗಳ ಮತ್ತು B ಗಿಡಕ್ಕೆ 15 ಯೂನಿಟ್‌ಗಳ ನೀರು ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ 3,300 ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು ನೀರು ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತವೆ. A ಪುರಗಳಿಗೆ - ಪುರಗಳ ಅನುಪಾತವು 6/19 ನಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು 17/8 ನಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ ಎಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ A ಪುರದ ಆದಾಯವು B ಪುರಗಳಿಗಿಂತ 1.5 ರಷ್ಟು ಇರಬೇಕೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದೆ. A ಗಿಡದಿಂದ 1.5 ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮತ್ತು B ಗಿಡದಿಂದ 1.0 ರೂಪಾಯಿಗಳ ಲಾಭಗಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ LPP ಯನ್ನು ರಚಿಸಿ.

50

A farmer has to plant trees of two kinds A and B in a land of 4400m² in area. Each A tree requires at least 25m² and tree B at least 40m² of land. The annual water requirement of A is 30 units and B is 15 units/tree, while at almost 3300 units of water is available. It is also estimated that the ratio of number of B tree to the number of tree A should not be less than 6/19 and not more than 17/8. The return per A tree is expected to be 1.5 times as much as B trees. Formulate the LPP for the profit on tree A is Rs. 1.5 and on tree B is Rs. 1.0.

ಕೆಳಗಿನ ಮೊತ್ತಗಳಲ್ಲಿ

ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದಕ್ಕೆ 3 ಬೆಳೆಗಾರರು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಾರೆ.

1ನೇ ಬೆಳೆಗಾರ : ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗೆ 10 ರೂ.ಗಳಂತೆ 200 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗಳು

2ನೇ ಬೆಳೆಗಾರ : ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗೆ 9 ರೂ.ಗಳಂತೆ 300 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗಳು

3ನೇ ಬೆಳೆಗಾರ : ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗೆ 8 ರೂ.ಗಳಂತೆ 400 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗಳು

ಪ್ರತಿ ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗೆ ಹಡಗು ಸಾಗಣೆ ವೆಚ್ಚಗಳು

ಇವರಿಂದ	ಸ್ವಾವರಕ್ಕೆ	
	A	B
1ನೇ ಬೆಳೆಗಾರ	2	2.5
2ನೇ ಬೆಳೆಗಾರ	1	1.5
3ನೇ ಬೆಳೆಗಾರ	5	3

ಪ್ಲಾಂಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಮಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು

	A ಸ್ವಾವರ	B ಸ್ವಾವರ
ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	450	350
ಕಾರ್ಮಿಕ ವೆಚ್ಚ/ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗಳು	25 ರೂಪಾಯಿಗಳು	20 ರೂಪಾಯಿಗಳು

ವಿತರಕರಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಗೆ 50 ರೂಪಾಯಿಗಳಂತೆ ಸಂಗ್ರಹ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಲಾಭವು ಗರಿಷ್ಠಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಕಂಪನಿಯು ತನ್ನ ಸ್ವಾವರವಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತರುವ ಯೋಜನೆ ಯಾವುದಾಗಿವೆ?

50

A canning company operates 2 canning plants; 3 growers are willing to supply fruits in the following amounts

Grower 1 : 200 quintals at Rs 10/quintal

Grower 2 : 300 quintals at Rs 9/quintal

Grower 3 : 400 quintals at Rs 8/quintal

Shipping costs per quintals are

To	Plant	
From	A	B
Grower 1	2	2.5
Grower 2	1	1.5
Grower 3	5	3

Plant capacity and labour costs are

	Plant A	Plant B
Capacity in Quintals	450	350
Labour cost / Quintal	Rs. 25	Rs. 20

The canned fruits are sold at Rs 50 per Quintals to the distributors. How should the company plan its operation at the plant so as to maximize the profit ?

8. ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ.

ಸೈಕಲ್ ಚೈಮ್ = 1.0 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ.

ಅಂಶಗಳು	ಟೀಜ್	ಅವ್ಯಕ್ತಿ
1	0.2	--
2	0.4	---
3	0.7	1
4	0.1	1,2
5	0.3	2
6	0.11	3
7	0.32	3
8	0.6	3,4
9	0.27	6,7,8
10	0.38	5,8
11	0.5	9,10
12	0.12	11

ಸ್ಯಾನಿಟಿ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬಳಸಿ, ಅಂಕಣವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿ.

50

Consider the following problems. Assume the cycle time = 1.0

Elements	Tej	Precedence
1	0.2	--
2	0.4	---
3	0.7	1
4	0.1	1,2
5	0.3	2
6	0.11	3
7	0.32	3
8	0.6	3,4
9	0.27	6,7,8
10	0.38	5,8
11	0.5	9,10
12	0.12	11

Balance the line using ranked positional weights.

QCA : 16/II

ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ : Paper-II

Mechanical Engineering : Paper-II

2014

ಸಮಯ : 3 ಗಂಟೆಗಳು

Time : 3 hours

ಗರಿಷ್ಠ ಅಂಕಗಳು : 250

Maximum marks : 250

ಸೂಚನೆಗಳು

INSTRUCTIONS

- (i) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ 2 ಭಾಗಗಳಿವೆ.
- (ii) ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿ ಭಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು.
- (iii) ಪ್ರಶ್ನೆಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದ 1 ಮತ್ತು 5ಗಳು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿವೆ.
- (iv) ಉಳಿದ 6 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ 3 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ 1 ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಿಗದಿಸಿದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಅದರ ಮುಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರವೇಶ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷಾ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ನೀವು ಯಾವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಕಿಯ ರಕ್ಷಾಪುಟದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಮೂಹಿಸಬೇಕು. ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರವು ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಪದಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕು ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಮೊತ್ತಕ್ಕದ್ದು ಉತ್ತರಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯಾನುಸಾರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಕಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಪುಟ/ಭಾಗವನ್ನು ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೊಡೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಸಹ ಉತ್ತರವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are **EIGHT** questions divided in two sections and printed both in **KANNADA** and in **ENGLISH**.

Candidate has to attempt **FIVE** questions in all.

Question No. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, **THREE** are to be attempted choosing at least **ONE** question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answer must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Attempts of questions shall be counted in chronological order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

ಭಾಗ-ಅ / Section-A

1. (a) ಉಷ್ಣ ಬಲಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸಿ. /
 ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಧಾರಕವು 20 ಬಾರ್ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 350°C
 ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹಬೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ದೊಡ್ಡ ಧಾರಕವನ್ನು 0.8m^3
 ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಮೊದಲೇ ಖಾಲಿ ಮಾಡಲಾದ ಚಿಕ್ಕ ಕೆಳ
 ಟರ್ಬೈನ್‌ನಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ತುರ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಗತ್ಯತೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ
 ಕವಾಟವನ್ನು ತೆರೆದು 20 ಬಾರ್ ಒತ್ತಡದ ವರೆಗೆ ಹಬೆಯನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಗೆ
 ತುಂಬಿಸಲಾಗುವುದು. ಆಗ ತೊಟ್ಟಿಯ ಉಷ್ಣಾಂಶವು 400°C ಯಾಗುತ್ತದೆ.
 ಭರ್ತಿಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಥಿರೋಷ್ಣಿಯವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಭವ
 ಹಾಗೂ ಕೈನೆಟಿಕ್ ಶಕ್ತಿಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ನಗಣ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
 ನಿಯಂತ್ರಣ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಡ್ರಾ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಟರ್ಬೈನಿನಿಂದ
 ರೂಪುಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯದ ಮೊತ್ತ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು KJ ಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ
 ಹಾಕಿ.

25

State and explain second law of thermodynamics.

A large vessel contains steam of pressure of 20 bar and temperature of 350°C . This large vessel is connected to a steam turbine through a valve followed by a small initially evacuated tank with a volume of 0.8 m^3 . During emergency power requirement, the valve is opened and the tank fills with steam until the pressure is 20 bar. The temperature of the tank is then 400°C . Assume that the filling process takes place adiabatically and the changes in potential and kinetic energies are negligible. By drawing the control volume, calculate the amount of work developed by the turbine in kJ.

(b) ಒಂದು ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ನೆರವಿನೊಂದಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(i) ಲ್ಯಾಮಿನಾರ್ ಸೀಮಾಪದರ

(ii) ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧ ಸೀಮಾಪದರ

(iii) ಲ್ಯಾಮಿನಾರ್ ಉಪಪದರ

ಸೀಮಾಪದರದ ಒಂದು ಮೇಲೆ ಮರಣಲಹು ಬೀರುವ ಬದಲಿಗೆ ತಲಗಣಾನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ.

25

With the help of a diagram explain the difference between

(i) Laminar boundary layer

(ii) Turbulent boundary layer

(iii) Laminar Sub-layer.

2. ನಿರೋಧನದ ಸಂದಿಗ್ಧ ದಪ್ಪವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಒಂದು ಚಿತ್ರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ 8cm ವ್ಯಾಸದ ಉಕ್ಕಿನ ಸರಳು, ($\alpha = 1.1 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ಮತ್ತು

$K = 40 \text{ W/mK}$) ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ $T_2 = 225^\circ\text{C}$ ವಿಕರೂಪದ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿದೆ.

ಇದನ್ನು ಹಠಾತ್ತನೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆ ಗುಣಾಂಕವು $h = 50 \text{ W/m}^2\text{K}$

ಯೊಂದಿಗಿನ ಒಂದು ಸಂವಹನತದ ಆವರಣ $T = 25^\circ\text{C}$ ಗೆ ಒಡಲಾಗಿದೆ. ಸಂಕಮ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಚಾರ್ಟನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(i) ಕೇಂದ್ರದ ಉಷ್ಣಾಂಶ

(ii) ತಣ್ಣಗಿನ ಆವರಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿದ 1 ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ಮತ್ತು $t = 1/10$ ಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣಾಂಶ

50

Write a note on critical thickness of insulation.

A long 8 cm diameter steel rod

($\alpha = 1.1 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ and $K = 40 \text{ W/mK}$) is initially at uniform

temperature $T_2 = 225^\circ\text{C}$. It is suddenly exposed to a convective

environment $T_\infty = 25^\circ\text{C}$ with surface heat transfer coefficient

$h = 50 \text{ W/m}^2\text{K}$. By using transient temperature chart determine,

(i) The center temperature

(ii) The surface temperature at $t = 1/10$ and 1 hour after exposure to the cooler ambient.

3. (a) ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಣೀಯ ಪಂಪಿನ ಮೂಲಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಕನಗಳೊಂದಿಗೆ $Q = ALN/60$ ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ. ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪು, 25 cm ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ 1450 rpm ನಲ್ಲಿ $0.118 \text{ m}^3/\text{s}$ ನಂತೆ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಿರ್ಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಆದರ ಅಗಲವು 5 cm ಮತ್ತು ಮ್ಯಾನೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ದಕ್ಷತೆಯು 75% ಆಗಿದೆ. ಇಂಪೆಲರ್ ನ ಹೊರಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿನ ವೇನ್ ಕೋನವನ್ನು ಕಂಡುಬರಿಸಿ.

25

Show that the discharge through a reciprocating pump can be expressed as $Q = ALN/60$ with usual notations

A centrifugal pump is to discharge $0.118 \text{ m}^3/\text{s}$ at a speed of 1450 rpm against a head of 25 cm, its width at outlet is 5 cm and manometric efficiency is 75%. Determine the vane angle at the outer periphery of the impeller.

- (b) ನಸೆಲ್ಟ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ಪ್ರಾಂಡ್ಲೆಟ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಬಯೋಟ್ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. D ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ಚಕ್ರಬಿಲ್ಲೆಯು (μ) ಎಂಬ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಹಾಗೂ (ρ) ಎಂಬ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ದ್ರವದ ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧ ಪ್ರವಹನದಲ್ಲಿ N ಎಂಬ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ಚಕ್ರಬಿಲ್ಲೆಯ ಸಂಘರ್ಷ ಟಾರ್ಕ್ T ಯನ್ನು ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$$T = N^2 D^5 \rho \phi \left[\mu / D^2 N \rho \right]$$

ಅಯಾಮೀಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ರುಜುವಾತು ಮಾಡಿ. 25

Write the significance of Nusselt number, Prandtl number, and Biot number.

The frictional torque T of a disc of diameter D, rotating speed N in a fluid of viscosity (μ) and density (ρ) in a turbulent flow is given by $T = N^2 D^5 \rho \phi \left[\mu / D^2 N \rho \right]$.

Prove this by the method of dimensional analysis.

4. (a) ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ ಟರ್ಬೈನ್ ಮತ್ತು ಪಂಪಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ವೇಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ ಟರ್ಬೈನ್ ಮತ್ತು ಪಂಪಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ವೇಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

25

Define specific speed of a hydraulic turbine and pump. Obtain an expression for the specific speed of a hydraulic turbine and pump and explain its significance.

4. (b) ಸೈಕ್ರೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ಚಾರ್ಟ್ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಕಿರು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.

35°C DBT ಯಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು 60% RH ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಗಾಳಿಯನ್ನು 20°C DBT ಹಾಗೂ 13°C ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 2 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣದ ವಿಶಿಷ್ಠ ಆರ್ದ್ರತೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣೋಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. ಹಬೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖವು 1.88 kJ/kgK ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉಷ್ಣಾಂಶ (°C)	ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ಒತ್ತಡ Ps (ಬಾರ)	ಸಂತ್ಯಷ್ಟಗೊಂಡ ಹಬೆಯ ಪೂರ್ಣೋಷ್ಣ h_s (kJ/kg)
13	0.0150	2525.4
20	0.0234	2538.2
26	0.0336	2549.1
27	0.0356	2550.9
35	0.0563	2565.4

25

Write short notes on Psychrometric chart.

One kg of air at 35°C DBT and 60% RH is mixed with 2 kg of air at 20°C DBT and 13°C dew point temperature. Calculate the specific humidity. Temperature and enthalpy of the mixture. Assume specific heat of steam is 1.88 kJ/kgK and the following properties may be used.

Temp (°C)	Saturation Pressure Ps (bar)	Enthalpy of Saturated Steam, h_s (kJ/kg)
13	0.0150	2525.4
20	0.0234	2538.2
26	0.0336	2549.1
27	0.0356	2550.9
35	0.0563	2565.4

ಭಾಗ-ಬ / Section-B

5. (a) ತೈಲವನ್ನು 4 cm ಪ್ರಾಸದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ 22°C ಯಿಂದ 56°C ಗೆ ಕಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು 100°C ಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದಾಗ 60 kg/ನಿಮಿಷದಂತೆ ತೈಲ ಹರಿವಿನ ದರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಕೊಳವೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ತೈಲದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. $\rho = 895 \text{ kg/m}^3$, $C_p = 0.52 \text{ kcal/kg-}^\circ\text{C}$, $K = 0.13 \text{ kcal/ಗಂಟೆ m-}^\circ\text{C}$, $\nu = 0.4 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{ಸೆಕೆಂಡ}$

25

Oil is heated from 22°C to 56°C by passing through a tube of 4 cm in diameter. Find out the length of the tube required, for an oil flow rate of 60 kg/min if the surface temperature of the tube wall is maintained at 100°C. Assume the following properties of oil at mean temperatures; $\rho = 895 \text{ kg/m}^3$, $C_p = 0.52 \text{ kcal/kg-}^\circ\text{C}$, $K = 0.13 \text{ kcal/hr-m-}^\circ\text{C}$, $\nu = 0.4 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$.

- (b) CI ಮತ್ತು SI ಇಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ನೆರವಿನೊಂದಿಗೆ, CI ಇಂಜಿನ್‌ಗಳ ಇಂಧನ ಪೂರೈಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

25

List the distinguishing features of CI and SI engines.

With a line diagram describe the features of a fuel injection system for CI engines.

6. ಸಾಲ್ಯು ಸಿಲಿಂಡರಿನ, ಏಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಒಂದು ಅಮೋನಿಯಾ ಸಂಕೋಚಕದ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಯಾಮಗಳು 7.5×10 cm ಆಗಿದ್ದು ಅದು 600 rpm ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಕಂಡೆನ್ಸರ್ ಹಾಗೂ ಭಾಷ್ಪೀಕಾರಕದ ಒತ್ತಡಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 12 ಮತ್ತು 2 ಬಾರ್ ಆಗಿವೆ. ಭಾಷ್ಪೀಕಾರಕದಿಂದ ಸಂಕೋಚಕದ ನಿರ್ವಾತಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಭಾಷ್ಪವು ಶುಷ್ಕ ಹಾಗೂ ಸಂತ್ಯಪ್ತವಾಗಿದೆ. ಕಂಡೆನ್ಸರ್ ನಲ್ಲಿ ಅವತೀತಲನ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. $PV^{1.2} = \text{ಸ್ಥಿರಾಂಕ}$ ಎಂಬ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಸಂಕೋಚನವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ತಾಡನದ 2% ನಷ್ಟ ಕಿಯರೆನ್ ಇವರೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

- ರೆಫ್ರಿಜರೇಶನ್ನಿನ ಟನ್‌ಗಳ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟಿಂಗ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
- ಸಂಕೋಚಕವನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ kW ಗಳಲ್ಲಿ
- ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಜಾಕೆಟ್ ನೀರಿಗೆ ತಿರಸ್ಕೃತವಾದ ಶಾಖೆ kJ/ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ
- ಕಂಡೆನ್ಸರ್ ಗೆ ತಿರಸ್ಕೃತವಾದ ಶಾಖೆ kJ/ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ

50

A four cylinder single acting ammonia compressor with cylinder dimensions as 7.5×10 cm operates at 600 rpm. Condenser and evaporator pressures are 12 and 2 bar respectively. The vapour from the evaporator to suction of compressor is dry and saturated and there is no under-cooling in the condenser. Compression takes place according to law $PV^{1.2} = \text{constant}$. If clearance is 2% of the stroke, calculate :

- Refrigerating capacity in tons of refrigeration.
- Power required to drive the compressor in kW
- Heat rejected to cylinder jacket water in kJ/min
- Heat rejected to the condenser in kJ/min

7. (a) ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷೀಯ ಹರಿವಿನ ಸಂಕೋಚಕಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ, ಬರೆಯಿರಿ. ಕಾರ್ಟೀಶಿಯನ್ ನಿರ್ದೇಶಾಂಕಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕೃತ ವಹನತಾ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ.

25

Compare the centrifugal and axial flow compressors. Derive a generalized conduction equation for Cartesian coordinates.

(b) NTU ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕೃತ ಪದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. NTU ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅನುಪಾತದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಕೃತಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಾಶಿಯನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ.

- ಸಮಾನಾಂತರ ಹರಿವಿನ ಶಾಖೆ ವಿನಿಮಯಕಾರಿ.
- ಕೌಂಟರ್ ಫ್ಲೋ ಶಾಖೆ ವಿನಿಮಯಕಾರಿ.

25

Define the terms NTU and effectiveness. Derive an expression for effectiveness in terms of NTU and capacity ratio for :

- Parallel flow heat exchanger
- Counter flow heat exchanger

8. (a) T-s ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ, ಮರುಶಾಖಿ ಅವರ್ತ ಹಾಗೂ ಮರು ಉತ್ಪಾದಕ ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ಶಾಖಿ ಅವರ್ತವನ್ನು ತೋರಿಸಿ. ಒಂದು ಹಬ್ ವಿನ್ಯೂತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳ ಮಹತ್ವವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಒಂದು ಅನಿಲ ಟರ್ಬೈನ್ ಸ್ಥಾವರವು ಬ್ಲೇಯ್ಡ್ಸ್ ಅವರ್ತದ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಹಾಗೂ ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮಿತಿಗಳು 100°C ಮತ್ತು 725°C ಆಗಿವೆ. ಈ ಸ್ಥಾವರವು ಒಂದು ಐಸೆಂಟ್ರೋಪಿಕ್ (isentropic) ಸಂಕೋಚನ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಕೋಚನವನ್ನು ಪೂರ್ವ ಭಾವಿಯಾಗಿ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಗರಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಒತ್ತಡ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ನೀವು ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುವುದಾದರೆ, ಅದನ್ನು ರೂಪುಪಡಿಸಿ ಮಾಡಿ.

25

Show that Reheat cycle and Regenerative feed water heating cycle on T-s diagram. Highlight their significance on the performance of steam power plant.

A gas turbine plant operates on Brayton cycle with lower and upper temperature limits of 16°C and 725°C respectively. Assuming working substance as air and with isentropic compression and expansion. What is the pressure ratio for maximum pressure output? If you use a formula prove it.

(b) ನೀಟಾದ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಬ್‌ಯ ಟರ್ಬೈನ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ವೆಲಾಸಿಟಿ ಸಂಯೋಜಕತೆ ಹಾಗೂ ಒತ್ತಡ ಸಂಯೋಜಕತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಸಂಯೋಜಕತೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು ತಿಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಚಲಿಸುವ ಅಲಗುಗಳ ಸಾಲುಗಳೊಂದಿಗೆ ವೆಲಾಸಿಟಿಯ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗುವುದನ್ನು ಟರ್ಬೈನ್ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

25

Describe with the help of neat sketches velocity compounding and pressure compounding as used in steam turbines. Give reasons for compounding and explain why velocity compounding with too large a number of moving blade rows is not preferred in turbine design.