14/I

2002

MECHANICAL ENGINEERING

Paper I

Time : 3 Hours] [Maximum Marks : 300

INSTRUCTIONS

Each question is printed both in English and in Kannada.

Answers must be written in the medium specified (English *or* Kannada) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer-book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.

Candidates should attempt Question Nos. **1** and **5** which are compulsory, and any *three* of the remaining questions, selecting at least *one* question from each Section.

The number of marks carried by each question is indicated at the end of the question.

If any data is considered insufficient, assume suitable value.

Newton may be converted to kg using the equality

1 kilonewton (1 kN) = 100 kg, if found necessary.

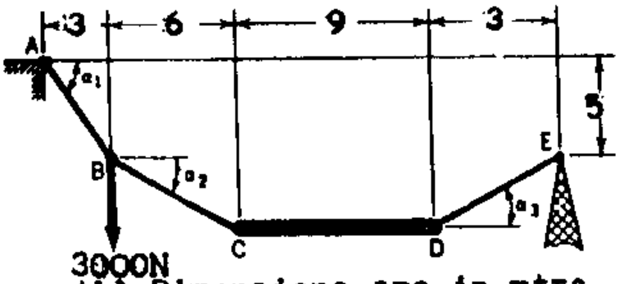
ವಿಶೇಷ ಸೂಚನೆ : ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[Turn over

SECTION – A

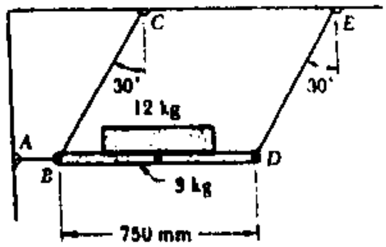
1. Answer any *three* of the following (each answer should not exceed 200 words) :
$3 \times 20 = 60$

(a) A system of two inextensible, flexible cables is shown supporting a 10 kN platform in a horizontal position. What are the inclinations of the cable segments *AB*, *BC* and *DE* to accomplish this and what lengths should they be ? Neglect the weight of the segments.



All Dimensions are in mtrs.

(b) The coefficients of friction between the 12 kg block and the 3 kg platform *BD* are $\mu_s = 0{\cdot}50$ and $\mu_k = 0{\cdot}40$. Determine the accelerations of the block and of the platform immediately after wire *AB* has been cut.

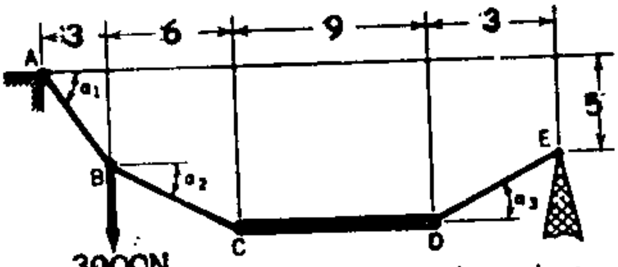


ವಿಭಾಗ - ಎ

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ, ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ 200 ಪದಗಳಿಗೆ ಮೀರದಂತೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

$3 \times 20 = 60$

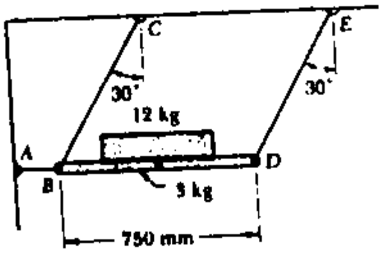
(a) ಒಂದು 10 kN ವೇದಿಕೆಗೆ ಸಮಾಂತರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ವಿಸ್ತರಣಗೊಳ್ಳದ ಎರಡು ನಮ್ಯ ಕೇಬಲುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೇಬಲುಗಳ AB, BC ಮತ್ತು DE ಭಾಗಗಳ ವಾಲುವಿಕೆ ಎಷ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಅವು ಎಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ. ಭಾಗಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಿಲ್ಲ.



All Dimensions are in mtrs.

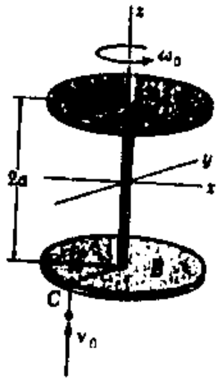
ಎಲ್ಲಾ ಆಯಾಮಗಳೂ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿವೆ.

(b) 12 ಕೆ.ಜಿ. ಘಟ್ಟಿ ಹಾಗೂ BD ಎಂಬ 3 ಕೆ.ಜಿ. ವೇದಿಕೆಯ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯ ಗುಣಾಂಕಗಳು $\mu_s = 0{\cdot}50$ ಮತ್ತು $\mu_k = 0{\cdot}40$. AB ಎಂಬ ತಂತಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ ಈ ಘಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ವೇದಿಕೆಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳು ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.



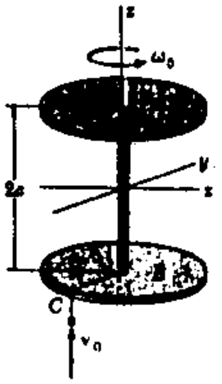
[Turn over

(c) A space satellite of mass m is known to be dynamically equivalent to two thin disks of equal mass. The disks are each of radius a = 800 mm and are rigidly connected by a light rod of length $2a$. Initially the satellite is spinning freely about its axis of symmetry at the rate ω_0 = 60 r/min. A meteorite, of mass $m_0 = m/1000$ and travelling with a velocity v_0 of 2000 m/s relative to the satellite, strikes the satellite and becomes embedded at C. Determine (i) the angular velocity of the satellite immediately after impact, (ii) the precession axis of the ensuing motion, (iii) the rates of precession and spin of the ensuing motion.



(d) Derive the response of a system with single degree of freedom, free vibration for overdamped, critically damped and underdamped condition. Also derive the logarithmic decrement.

(c) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಇರುವ ಒಂದು ಖಗೋಳ ಉಪಗ್ರಹವು ಅಷ್ಟೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಎರಡು ತೆಳುವಾದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೆ ಬಲಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯ $a = 800$ ಮಿ.ಮೀ. ಮತ್ತು ಅವು $2a$ ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ಹಗುರ ಸಲಾಕೆಯಿಂದ ದೃಢವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿತವಾಗಿವೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹವು ತನ್ನ ಸಮಮಿತ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ $\omega_0 = 60$ r/ನಿಮಿಷ ದರದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತಿದೆ. $m_0 = m/1000$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಯು ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ 2000 m/s ವೇಗ v_0 ಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಬಡಿದು C ಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. (i) ಸಂಘಟನೆಯಾದ ತಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹದ ಕೋನೀಯ ವೇಗವನ್ನು, (ii) ಅದು ಪಡೆಯಲಿರುವ ಚಲನೆಯ ಅಯನಾಂಶ ಅಕ್ಷವನ್ನು, (iii) ಪಡೆಯಲಿರುವ ಚಲನೆಯ ಅಯನಾಂಶದ ದರ ಹಾಗೂ ತಿರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



(d) ಮುಕ್ತತೆಯ ಏಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಧಿಕ ಮಂದನ, ಸಂದಿಗ್ಧ ಮಂದನ ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಮಂದನ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಕಂಪನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಪನ್ನ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಲಾಗರಿಥಮ್ ಡಿಕ್ರಿಮೆಂಟನ್ನೂ ಸಹ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ.

2. (a) Four masses W_1 = 100 kg, W_2 = 175 kg, W_3 = 200 kg and W_4 = 125 kg are fixed to the cranks of 20 cm radius and revolve in planes 1, 2, 3, 4. The angular positions of the cranks in planes 2, 3 and 4 with respect to the crank in plane 1 are 75°, 135° and 200° taken in the same sense. The distances of planes 2, 3 and 4 from plane 1 are 60 cm, 180 cm and 240 cm respectively. Determine the position and the magnitude of the balance weight at a radius of 60 cm in plane *L* and *M* located at the middle of planes 1 and 2 and the middle of planes 3 and 4 respectively. 30

(b) A train of spur gears is required to give a total reduction of 250 to 1 in four steps. No pinion is to have less than 20 teeth and the diametral pitches are to be 5 for the first step, 3·5 for the second, 2·5 for the third and 1·5 for the fourth. The centre distances must not involve recurring decimals. Find the numbers of teeth, the pitch-circle diameters and the centre distances for a suitable train of gears. 30

3. (a) The turning moment diagram for an engine is drawn to the following scale :

1 cm = 3·1 tonne metres and 1 cm = 16°. The area of loops above and below the mean torque line taken in order are + 0·77, − 2·19, + 5·88, − 5·22, + 0·97, − 1·16, + 12·0 and − 11·05 cm ^{2}. The mean speed of the engine is 300 r.p.m. and the permissible fluctuation in speed is + 2 percent of the mean speed. The stress in the material of the rim is not to exceed 49 kg/cm ^{2} and density of its material is 7·2 gm/cm ^{3}. Assuming that the rim stores 15/16 of the energy that is stored by the flywheels, estimate :

(i) Diameter of the flywheel rim

(ii) Area of cross-section of the rim. 30

(b) A belt 10 cm wide, 1 cm thick running at 1000 m/min has net driving tension 1·7 times the tension on the slack side. Density of the belt material is 1 gm/cm ^{3}. Safe permissible pull on the belt is 20 kg/cm ^{2}. Calculate

(i) Maximum horsepower that can be transmitted

(ii) Absolute maximum horsepower that can be transmitted

(iii) Speed at which the absolute max H.P. can be transmitted. 30

a) W_1 = 100 kg, W_2 = 175 kg, W_3 = 200 kg, W_4 = 125 kg ಯ ನಾಲ್ಕು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು 20 ಸೆಂ.ಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯದ ವಕ್ರದಂಡಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅವು 1, 2, 3, 4 ಸಮತಲಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಸಮತಲ 1 ರಲ್ಲಿರುವ ವಕ್ರದಿಂಡಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ 2, 3 ಮತ್ತು 4ನೇ ಸಮತಲದ ವಕ್ರದಿಂಡುಗಳ ಕೋನೀಯ ಸ್ಥಾನಗಳು 75°, 135° ಮತ್ತು 200° ಆಗಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಸಮತಲ 1 ರಿಂದ 2, 3 ಮತ್ತು 4 ನೇ ಸಮತಲಗಳ ಅಂತರಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 60 ಸೆಂ.ಮೀ., 180 ಸೆಂ.ಮೀ. ಮತ್ತು 240 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಾಗಿವೆ. ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 1 ಮತ್ತು 2 ನೇ ಸಮತಲಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 3 ಮತ್ತು 4 ನೇ ಸಮತಲಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಮತಲ *L* ಹಾಗೂ *M* ಗಳಲ್ಲಿ, 60 ಸೆಂ.ಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಾಕಿ ತೂಕದ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. 30

b) ಹಲ್ಲು ಗಿಯರುಗಳ ಒಂದು ರೈಲುಬಂಡಿ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ 250 ರಿಂದ 1 ಕ್ಕೆ ಒಟ್ಟು ಇಳಿತಾಳ ಸಾಧಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಹಲ್ಲು ಕದಿರಿನಲ್ಲಿ (Pinion) 20 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಹಲ್ಲುಗಳಿರಕೂಡದು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸೀಯ ಅಂತರಗಳು ಮೊದಲ ಹಂತಕ್ಕೆ 5, ಎರಡನೇ ಹಂತಕ್ಕೆ 3·5, ಮೂರನೇ ಹಂತಕ್ಕೆ 2·5 ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕನೇ ಹಂತಕ್ಕೆ 1·5 ರಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಕೇಂದ್ರ ಅಂತರಗಳು ಪುನರಾವರ್ತಿತ ದಶಮಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳಬಾರದು. ಸೂಕ್ತವಾದ ರೈಲುಬಂಡಿ ಗಿಯರುಗಳ ಹಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅಂತರವೃತ್ತ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 30

(a) ಒಂದು ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಸುತ್ತಣಿ ಆಘೂರ್ಣ ರೇಖಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕೆಳಕಂಡ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ರೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. 1 ಸೆಂ.ಮೀ. = 3·1 ಟನ್ ಮೀಟರುಗಳು ಮತ್ತು 1 ಸೆಂ.ಮೀ. = 16°. ಕ್ರಮವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದಂತೆ ಕನಿಷ್ಠ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಕುಣಿಕೆಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು + 0·77, – 2·19, + 5·88, – 5·22, + 0·97, – 1·16, + 12·0 ಹಾಗೂ – 11·05 ಸೆಂ.ಮೀ.^{2}. ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗವು 300 rpm ಹಾಗೂ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅನುಮತಿಸಲಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗದ ಶೇಕಡಾ + 2. ಅಂಚಿನ ಪದಾರ್ಥದ ಒತ್ತಡವು 49 ಕೆಜಿ/ಸೆಂ.ಮೀ.^{2} ಮೀರತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ ಮತ್ತು ಈ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆ 7·2 ಗ್ರಾಂ/ಸೆಂ.ಮೀ.^{3}. ಗತಿ ನಿಯಂತ್ರಕ ಚಕ್ರಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ 15/16 ರಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಂಚು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ.

(i) ಗತಿ ನಿಯಂತ್ರಕ ಚಕ್ರದ ಅಂಚಿನ ವ್ಯಾಸ

(ii) ಅಂಚಿನ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 30

(b) 10 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲ, 1 ಸೆಂ.ಮೀ. ದಪ್ಪವಿದ್ದು 1000 ಮೀ./ನಿಮಿಷದಂತೆ ಓಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯು ಅಳ್ಳಕ ಭಾಗದ ಕರ್ಷಣದ 1·7 ರಷ್ಟು ನಿವ್ವಳ ಚಾಲನ ಕರ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆ 1 ಗ್ರಾಂ/ಸೆಂ.ಮೀ.^{3}. ಪಟ್ಟಿಗೆ ಅನುಮತಿಸಲಾದ ಸುರಕ್ಷಿತ ಎಳೆತ 20 ಕೆಜಿ/ಸೆಂ.ಮೀ.^{2}.

ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ:

(i) ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ

(ii) ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಗರಿಷ್ಠ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ

(iii) ಸಂಪೂರ್ಣ ಗರಿಷ್ಠ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡಬಹುದಾದ ವೇಗ 30

4. (a) The arms of a Proell governor are 275 cm long and are pivoted on the axis of rotation. Each ball is carried on an extension, 100 cm long, of the lower arm and weighs 22 kg. The central load on the sleeve is 350 kg. If the ball centres are vertically above the pinjoints connecting the upper and lower arms when the radius is 20 cm, calculate the corresponding equilibrium speed. 30

(b) A single plate clutch used in a passenger car has to transmit 100 h.p. at 3000 r.p.m. The spring exerts an axial pressure of 0·75 kgf/cm^2. Determine the inner and outer diameter of the friction surfaces if the ratio of the two diameters is 1·5. 30

4. (a) ಪ್ರೊಯೆಲ್ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಬಾಹುಗಳು 275 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಭ್ರಮಣದ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅ[illegible] ಗೂಟಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಕೆಳ ಬಾಹುವಿನ 100 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಚಾಚಿನ ಮೇಲೆ ಒಯ್ಯಲಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚೆಂಡಿನ ತೂಕ 22 ಕೆಜಿ. ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಯ ತೂಕ 350 ಕೆ.ಜಿ. ಚೆಂಡು ಕೇಂದ್ರಗಳು, ಮೇಲಿನ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಪಿನ್ ಜಾಯಿಂಟುಗಳಿಗೆ ಊರ್ಧ್ವಮುಖದಲ್ಲಿದ್ದು ತ್ರಿಜ್ಯವು 20 ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಗಿದ್ದಾಗ ಸಂವಾದಿ ಸಂತುಲನ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ. 30

(b) ಪ್ರಯಾಣಿಕರ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಒಂದು ಏಕ ಪ್ಲೇಟ್ ಕ್ಲಚ್, 3000 ಆರ್.ಪಿ.ಎಂ.ನಲ್ಲಿ 100 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸಾರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪುಟಿಕವು (Spring) 0·75 ಕ.ಜಿ.ಎಫ್./ಸೆಂ.ಮೀ.^{2} ರಷ್ಟು ಅಕ್ಷೀಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ವ್ಯಾಸಗಳ ಅನುಪಾತವು 1·5 ಆಗಿದ್ದರೆ ಘರ್ಷಣ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಒಳ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. 30

[Turn over

14/I

SECTION - B

5. Answer any *three* of the following (each answer should not exceed 200 words) : $3 \times 20 = 60$

(a) (i) What is machinability ?

(ii) What are the factors affecting machinability ?

(b) What are the ways of evaluating machinability ?

(c) Explain the various characteristics and elements involved in queuing theory.

(d) A firm produces three types of cloth say *A*, *B* and *C*. Three kinds of wool are required for it, say red wool, green wool and blue wool. One unit length of type *A* cloth needs 2 metres of red wool and 3 metres of blue wool. One unit length of type *B* cloth needs 3 metres of red wool, 2 metres of green wool and 2 metres of blue wool. One unit length of type *C* cloth needs 5 metres of green wool and 4 metres of blue wool. The firm has only a stock of 8 metres of red wool, 10 metres of green wool and 15 metres of blue wool. It is assumed that the income obtained from one unit length of type *A* cloth is Rs. 3/-, of type *B* cloth is Rs. 5/- and that of type *C* cloth is Rs. 4/-. Determine how the firm should use the available material to maximise the total income.

6. (a) Explain the principle and applications of EDM process. 30

(b) Explain how $\bar{X} - R$ and $\bar{X} - \sigma$ charts are constructed. What are its uses ? 30

ವಿಭಾಗ - ಬಿ

5. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ 200 ಪದಗಳಿಗೆ ಮೀರದಂತೆ ಉತ್ತರಿಸಿ: $3 \times 20 = 60$

(a) (i) ಯಂತ್ರಣಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ಷಮತೆ ಎಂದರೇನು ?

(ii) ಯಂತ್ರಣ ಕ್ಷಣತೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು ?

(b) ಯಂತ್ರಣ ಕ್ಷಮತೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮಾರ್ಗಗಳು ಯಾವುವು ?

(c) ಕ್ಯೂಯಿಂಗ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿವಿಧ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಲಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(d) ಒಂದು ಉದ್ಯಮವು *A*, *B*, *C* ಎಂಬ ಮೂರು ವಿಧದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೂರು ವಿಧದ ಉಣ್ಣೆಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಂಪು ಉಣ್ಣೆ, ಹಸಿರು ಉಣ್ಣೆ ಹಾಗೂ ನೀಲಿ ಉಣ್ಣೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. *A* ಮಾದರಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಉದ್ದಕ್ಕೆ 2 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಕೆಂಪು ಉಣ್ಣೆ ಮತ್ತು 3 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ನೀಲಿ ಉಣ್ಣೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. *B* ಮಾದರಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಉದ್ದಕ್ಕೆ 3 ಮೀಟರ್ ಕೆಂಪು ಉಣ್ಣೆ, 2 ಮೀಟರ್ ಹಸಿರು ಉಣ್ಣೆ ಮತ್ತು 2 ಮೀಟರ್ ನೀಲಿ ಉಣ್ಣೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. *C* ಮಾದರಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಉದ್ದಕ್ಕೆ 5 ಮೀಟರ್ ಹಸಿರು ಉಣ್ಣೆ ಮತ್ತು 4 ಮೀಟರ್ ನೀಲಿ ಉಣ್ಣೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ದಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 8 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಕೆಂಪು ಉಣ್ಣೆ, 10 ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಹಸಿರು ಉಣ್ಣೆ ಮತ್ತು 15 ಮೀಟರು ನೀಲಿ ಉಣ್ಣೆಯ ದಾಸ್ತಾನು ಇದೆ. *A* ಮಾದರಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಉದ್ದದಿಂದ 3/- ರೂ. *B* ಮಾದರಿ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ 5/- ರೂ. ಹಾಗೂ *C* ಮಾದರಿ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ 4/- ರೂ. ಆದಾಯ ಸಿಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದ್ಯಮವು ಗರಿಷ್ಠ ಆದಾಯ ಗಳಿಸುವಂತಾಗಲು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಸಿ.

6. (a) EDM ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 30

(b) $\bar{X} - R$ ಮತ್ತು $\bar{X} - \sigma$ ಚಾರ್ಟುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸುತ್ತಾರೆ, ವಿವರಿಸಿ. ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳೇನು ? 30

[Turn over

7. (a) (i) Discuss how gauges can be classified.

(ii) Explain the principle of any one type of comparator. 30

(b) (i) What is Line balancing ?

(ii) What is cycle efficiency of line balancing ? How it can be improved ? 30

8. (a) (i) Distinguish between orthogonal type and oblique type of metal cutting.

(ii) What is high velocity forming ? How is it different from conventional forming ? 30

(b) Explain the following cases giving examples as applied to graphical method of linear programming : 30

(i) Alternate optima

(ii) Unbounded Solution Space

(iii) No Solution.

7. (a) (i) ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು, ಚರ್ಚಿಸಿ.

(ii) ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಧದ ಕಂಪೇರೇಟರ್‌ನ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 30

(b) (i) ಲೈನ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸಿಂಗ್ ಎಂದರೇನು ?

(ii) ಲೈನ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸಿಂಗ್‌ನ ಆವರ್ತ ಕ್ಷಮತೆ ಎಂದರೇನು ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು ? 30

8. (a) (i) ಸಮಕೋನೀಯ ವಿಧದ ಲೋಹಕರ್ತನ ಮತ್ತು ಓರೆ ಲೋಹಕರ್ತನದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(ii) ಅಧಿಕ ವೇಗದ ರೂಪಣ ಎಂದರೇನು ? ಇದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರೂಪಣದಿಂದ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನ ? 30

(b) ರೇಖೀಯ ಪ್ರೋಗ್ರಾಮಿಂಗ್‌ನ ಗ್ರಾಫಿಕಲ್ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಕೆಳಕಂಡ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ:

(i) ಪರ್ಯಾಯ ಆಪ್ಟಿಮಾ

(ii) ಅಪರಿಮಿತ ಸಲ್ಯೂಶನ್ ಸ್ಪೇಸ್

(iii) ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲ

30

14/II

2002

MECHANICAL ENGINEERING

Paper II

Time : 3 Hours] *[Maximum Marks : 300*

INSTRUCTIONS

Each question is printed both in English and in Kannada.

Answers must be written in the medium specified (English *or* Kannada) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer-book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.

Candidates should attempt Question Nos. **1** and **5** which are compulsory, and any *three* of the remaining questions, selecting at least *one* question from each Section.

The number of marks carried by each question is indicated at the end of the question.

If any data is considered insufficient, assume suitable value.

Newton may be converted to kg using the equality
1 kilonewton (1 kN) = 100 kg, if found necessary.

ವಿಶೇಷ ಸೂಚನೆ : ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[Turn over

SECTION - A

1. Answer any *three* of the following parts (answer to each part should not exceed 200 words) :

(a) Determine the amount of heat that must be spent to heat polytropically 5 kg of air from 300 K at a pressure of 4 bar to a temperature of 1000 K at a pressure of 10 bar. The C_p of air is 1 kJ/kg-K. 20

(b) Explain in detail about the Laminar and Turbulent flow velocity distribution with respect to the fluid properties. 20

(c) Explain the concept of thermal boundary layer with respect to mixing length and also define the term heat transfer co-efficient. 20

(d) Determine the difference between the inside and outside surface temperatures of the steel wall of a boiler operated at a gauge pressure of 19 bar. The boiler wall is 20 mm thick ; boiler feed water temperature is 46°C. Boiler capacity is 25 kg/hour of saturated dry steam per m^2 of heating surface. The thermal conductivity of steel = 50 W/m-K. Barometric pressure is equal to 750 mm Hg. The boiler wall is assumed to be planar. The absolute pressure in the boiler = $P_{gauge} + P_{bar} = 19 + \frac{750}{750} = 20$ bar.

At 20 bar enthalpy of steam = 2799·2 kJ/kg

At 46°C enthalpy of feed water = 192 kJ/kg. 20

2. (a) Define Mach number. Explain in detail about the subsonic, sonic, supersonic and hypersonic flows. 30

(b) A thin smooth plate of 0·3 m width and 1·0 m length moves at 4 m/sec. velocity in still air of density is 1·20 kg/m^3 and kinematic viscosity $1{\cdot}49 \times 10^{5}$ m^2/sec. Calculate the drag force on the plate (i) when 0·3 m side (ii) 1·0 m side is parallel to the direction of motion. Why there is a difference in the drag force under these two conditions ? 30

3. (a) A steel tube with diameters $\frac{d_1}{d_2} = \frac{200}{220}$ mm and a thermal conductivity 50 W/m-K is covered with two layers of insulating material. The thickness of first layer is 50 mm and of the second layer is 80 mm while the thermal conductivity of the first layer 0·2 W/m-K and of the second layer is 0·1 W/m-K. The temperature of the tube's inner surface = 327°C and that of the outer surface of the insulation = 45°C. Determine the heat losses through the insulation for a length of 1 m of the pipeline and also the interface temperatures between the individual layers. 35

(b) Derive the relation for log mean temperature difference for a parallel flow heat exchanger. Also compare its effectiveness with the counter flow heat exchanger effectiveness. 25

4. (a) By how many times shall the rate of heat transfer by radiation between two surfaces reduced, if their emission co-efficients are $E_1 = E_2 = 5{\cdot}2$ W/m^2-K^4 and if a nickel screen is placed between them with an emission coefficient of 0·4 W/m^2-K^4. 30

(b) Calculate the coefficient of heat transfer in boiling water and the quantity of steam produced in an evaporator in 1 hour, if the total surface of the evaporator is 5 m^2. The temperature of the evaporator wall is 156°C. Steam pressure is 4·5 bar. At the given pressure the saturation temperature is 148°C. The heat of vaporization is 2120·9 kJ/kg, the difference between the wall surface and steam temperatures = 8°C. 30

3. (a) $\frac{d_1}{d_2} = \frac{200}{220}$ ಮಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ 50 W/m – K ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವವಿರುವ ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆಯು ಎರಡು ಪದರಗಳ ನಿರೋಧನ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಮೊದಲ ಪದರದ ದಪ್ಪ 50 ಮಿ.ಮೀ. ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಪದರದ ದಪ್ಪ 80 ಮಿ.ಮೀ. ಮೊದಲನೇ ಪದರದ ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ 0·2 W/m - K ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಪದರದ್ದು 0·1 W/m – K. ಕೊಳವೆಯ ಒಳ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ 327° ಸೆ. ಮತ್ತು ನಿರೋಧನದ ಹೊರಮೇಲ್ಮೈಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ 45° ಸೆ. ಕೊಳವೆ ಮಾರ್ಗದ 1 m ಉದ್ದದವರೆಗೆ ನಿರೋಧನದ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟು ಶಾಖ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪದರಗಳ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಂತರ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳೆಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 35

(b) ಒಂದು ಸಮಾನಾಂತರ ಪ್ರವಾಹೀ ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯಕದ ಲಾಗ್ ಮಾಧ್ಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಇದರ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿ ಪ್ರವಾಹೀ ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯಕದ ದಕ್ಷತೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ. 25

4. (a) ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಉತ್ಸರ್ಜನ ಗುಣಾಂಕಗಳು $E_1 = E_2 = 5{\cdot}2\ W/m^2 - K^4$ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು $0{\cdot}4\ W/m^2 - K^4$ ಉತ್ಸರ್ಜನ ಗುಣಾಂಕವಿರುವ ಒಂದು ನಿಕಲ್ ಜಾಲರಿಯನ್ನು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರಿಸಿದಾಗ ಈ ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ವಿಕಿರಣದ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುವ ಉಷ್ಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ದರವು ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ? 30

(b) ಒಂದು ಎವಾಪರೇಟರಿನ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈಯು 5 m^2 ಆಗಿದ್ದರೆ, ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಗುಣಾಂಕವನ್ನೂ ಮತ್ತು 1 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಎವಾಪರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹಬೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ. ಎವಾಪರೇಟರ್ ಭಿತ್ತಿಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ 156° ಸೆ. ಹಬೆಯ ಒತ್ತಡ 4·5 ಬಾರ್. ನಿಗದಿಸಿರುವ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಉಷ್ಣಾಂಶ 148° ಸೆ. ಆವೀಕರಣದ ಶಾಖ 2120·9 kJ/kg ; ಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಹಬೆಯ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 8° ಸೆ. 30

14/II

SECTION – B

5. Answer any *three* out of the following *four* parts. Answer to each part should not exceed 200 words :

(a) Explain the construction and working of a fuel injector of a diesel engine and also derive the relation for velocity of injection in a diesel engine. 20

(b) An inward flow reaction turbine having an external diameter of 1·5 m running at 350 r.p.m. has a velocity of flow 6 m/sec at inlet. If the guide blade angle is 10°, find (i) the absolute velocity of water, (ii) the velocity of whirl at inlet, (iii) the inlet Vane angle of the runner and (iv) the relative velocity at inlet. 20

(c) Explain with a neat sketch, the working of vapour absorption refrigeration system with its operational limitations. 20

(d) Explain the following factors in detail with proper illustrations : 20

(i) Sensible heat factor

(ii) Room sensible heat factor

(iii) Grand sensible heat factor.

6. (a) List the five operating variables that strongly effect the thermal efficiency of an open cycle gas turbine. Show by diagrams how the thermal efficiency varies with a change in these operating variables. 30

(b) In a multistage reaction turbine at one of the stages the rotor diameter is 1250 mm and speed ratio 0·72. The speed of the rotor is 3000 r.p.m. Determine

(i) the blade inlet angle if the blade outlet angle is 22°

(ii) diagram efficiency

(iii) the percentage increase in diagram efficiency and rotor speed if turbine is designed to run at the best critical speed. 30

ವಿಭಾಗ - ಬಿ

5. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ 200 ಪದಗಳಿಗೆ ಮೀರದಂತೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(a) ಒಂದು ಡೀಸೆಲ್ ಇಂಜನ್ನಿನ ಇಂಧನ ಇಂಜೆಕ್ಟರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಲಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಡೀಸೆಲ್ ಇಂಜನ್ನಿನ ಇಂಜಕ್ಷನ್ನಿನ ವೇಗ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. 20

(b) ಹೊರಗಿನ ವ್ಯಾಸ 1·5 m ಇದ್ದು 350 ಆರ್.ಪಿ.ಎಂ. ನಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಒಳಮುಖಿ ಪ್ರವಹನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಟರ್ಬೈನು ಇನ್‌ಲೆಟ್ ಬಳಿ 6 m/ಸೆಕೆಂಡ್ ಹರಿವು ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಗೈಡ್‌ಬ್ಲೇಡ್ ಕೋನ 10° ಆಗಿದ್ದರೆ, (i) ನೀರಿನ ಪರಮ ವೇಗವೆಷ್ಟು ? (ii) ಇನ್‌ಲೆಟ್ ಬಳಿ ಗಿರಕಿಯ ವೇಗವೆಷ್ಟು ? (iii) ರನ್ನರಿನ ಇನ್‌ಲೆಟ್ ವೇನ್ ಕೋನವೆಷ್ಟು ? (iv) ಇನ್‌ಲೆಟ್ಟಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವೇಗವೆಷ್ಟು ? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 20

(c) ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ಭಾಷ್ಪ ಹೀರಿಕೆ ಶೈತ್ಯೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಕಾರ್ಯಾಚರಣಾ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20

(d) ಸೂಕ್ತ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಳಕಂಡ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿ:

(i) ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹೀ ಶಾಖ ಅಂಶ

(ii) ಆವರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹೀ ಶಾಖ ಅಂಶ

(iii) ಗ್ರಾಂಡ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹೀ ಶಾಖ ಅಂಶ 20

6. (a) ಮುಕ್ತ ಆವರ್ತನ ಅನಿಲ ಟರ್ಬೈನಿನ ಉಷ್ಣತಾ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಐದು ಕಾರ್ಯಾಚರಣ ಚರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಈ ಕಾರ್ಯಾಚರಣ ಚರಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಣತಾ ದಕ್ಷತೆಯು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ರೇಖಾಕೃತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತೋರಿಸಿ. 30

(b) ಬಹು ಹಂತಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಟರ್ಬೈನಿನ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ರೋಟಾರ್ ವ್ಯಾಸ 1250 ಮಿ.ಮೀ. ಮತ್ತು ವೇಗ ಅನುಪಾತ 0·72. ರೋಟಾರಿನ ವೇಗ 3000 ಆರ್.ಪಿ.ಎಂ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(i) ಬ್ಲೇಡ್ ನಿರ್ಗಮ ಕೋನವು 22° ಆಗಿದ್ದರೆ ಬ್ಲೇಡ್ ಆಗಮ ಕೋನ

(ii) ರೇಖಾಕೃತಿ ದಕ್ಷತೆ

(iii) ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕ್ರಾಂತಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡುವಂತೆ ಟರ್ಬೈನಿನ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ರೇಖಾಕೃತಿ ದಕ್ಷತೆ ಹಾಗೂ ರೋಟಾರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾವಾರು ಏರಿಕೆ. 30

[Turn over

7. (a) ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಅಲೆ ಉಬ್ಬರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. 30

(b) ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣ ಸ್ಥಾವರಗಳ ರೂಪುರೇಖೆಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಗುಣ ಮತ್ತು ಅವಗುಣಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ. 30

8. (a) ವಿಪರ್ಯಯ ಕಾರ್ನಾಟ್ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ರೆಫ್ರಿಜಿರೇಟಿಂಗ್ ಯಂತ್ರವು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು $-40°$ ಸೆ.ನಲ್ಲಿ ಇಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ 1000 kJ/ನಿಮಿಷದಂತೆ ಶೈತ್ಯೀಕರಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು 6 kW ವಿದ್ಯುತನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಕಂಡವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ.

(i) ಆವರ್ತದ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣಾಂಶ

(ii) ಶೈತ್ಯೀಕರಣ ಯಂತ್ರದ C.O.P.

ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಶಾಖ ಪಂಪ್‌ನಂತೆ ಬಳಸಿದಾಗ kJ/ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಅದು ಕೊಡುವ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು ? 35

(b) ಲಾ ಮೋಂಟ್ ಬಾಯ್ಲರ್‌ನ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಈ ಬಾಯ್ಲರ್‌ನ ಒತ್ತಡ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಿ. 25

7. (a) Explain with a neat sketch, the construction and operation of wind and tidal power generation systems. 30

(b) Explain in detail about any two Air-conditioning plants' layout with its merits and demerits. 30

8. (a) A refrigerating machine working on reversed Carnot cycle consumes 6 kW for producing refrigerating effect of 1000 kJ/min for maintaining a region at $-40°C$.

Determine

(i) higher temperature of cycle

(ii) C.O.P. of refrigerating machine

When this device is used as a heat pump, what will be the head delivered in kJ/min ? 35

(b) Explain the construction, working and advantages of La Mont boiler and also indicate the pressure ranges of these boilers. 25