Seat No.: Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4355501 **Date: 01-12-2023**
Subject Name: Fabrication Design
Time: 10:30 AM TO 01:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Define the term machine design and explain different types of machine design. મશીન ડીઝાઇનની વ્યાખ્યા લખો અને મશીન ડીઝાઇન નાં વિવિધ પ્રકારો સમજાવો.	**03**
	(b)	Explain general design procedure with neat sketch. સામાન્ય ડીઝાઇન પદ્ધતિ સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો.	**04**
	(c)	A reciprocating steam engine connecting rod is subjected to a maximum load of 65 kN. Find the diameter of the connecting rod at its thinnest part, if the permissible tensile stress is 35 N/mm^2. એક રેસીપ્રોકેટીંગ સ્ટીમ એન્જિનનો કનેકટીંગ રોડ 65 kN લોડ નું વહન કરે છે .જયારે મહત્તમ સ્ટ્રેસ 35 N/mm^2 હોય ત્યારે કનેકટીંગ રોડના સૌથી પાતળા ભાગ નો ડાયામીટર શોધો.	**07**
		OR	
	(c)	The diameter of a piston of the steam engine is 200 mm and the maximum steam pressure is 0.7 N/mm^2. If the maximum permissible compressive stress for the piston rod material is 40 N/mm^2, find the size of the piston rod. એક સ્ટીમ એન્જીન નો પીસ્ટન ૨૦૦ મી મી વ્યાસ ધરાવે છે અને મહત્તમ સ્ટીમ પ્રેશર ૦.૭ N/mm^2 છે. પીસ્ટન રોડ મટીરીયલ માટે મહત્તમ કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેસ ૪૦ N/mm^2 છે. તો પીસ્ટન રોડ ની સાઈઝ શોધો.	**07**
Q.2	**(a)**	Define the term load, List different types of load & write unit of load in SI system.	**03**

લોડને વ્યાખ્યાયિત કરો. વિવિધ પ્રકારના લોડનાં નામની યાદી બનાવો અને લોડનો SI સીસ્ટમ મુજબ યુનિટ લખો.

(b) Explain any EIGHT selection criteria for factor of safety. **04**
ફેક્ટર ઓફ સેફટીની પસંદગી કરવા માટેના કોઈપણ આઠ અગત્યના પરિબળો સમજાવો.

(c) A mild steel rod of 12 mm diameter was tested for tensile strength with the gauge length of 60 mm. Following observations were recorded : **07**
Final length = 80 mm; Final diameter = 7 mm; Yield load = 3.4 kN and Ultimate load = 6.1 kN.
Calculate : 1. yield stress, 2. ultimate tensile stress, 3. percentage reduction in area, and 4. percentage elongation.

60 મીમી ની ગેજ લંબાઇ અને 12 મીમી વ્યાસ ના માઈલ્ડ સ્ટીલના રોડ નું તાણ મજબૂતાઇ (ટેન્સાઈલ ટેસ્ટ) માટે પરીક્ષણ કરવામાં આવ્યું હતું. નીચેના નિરીક્ષણો રેકોર્ડ કરવામાં આવ્યા હતા:
અંતિમ લંબાઈ = 80 મીમી; અંતિમ વ્યાસ = 7 મીમી;
યિલ્ડ લોડ = 3.4 kN અને અલ્ટીમેટ લોડ = 6.1 kN.
ગણતરી કરો : 1. યીલ્ડ સ્ટ્રેસ 2. અલ્ટીમેટ ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ, 3. % રિડકશન ઇન એરિયા અને 4. % ઈલોન્ગેશન.

OR

Q.2 **(a)** Define the term "stress concentration" with neat sketch. **03**
સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સ્ટ્રેસ કોન્સન્ટ્રેશન ની વ્યાખ્યા લખો.

(b) Explain torsional shear stress with neat sketch and mathematical formula. **04**
ટોર્ઝનલ શીઅર સ્ટ્રેસ સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો અને તેનું સૂત્ર સમજાવો.

(c) A shaft is transmitting 150 kW at 160 r.p.m. Find a suitable diameter for the shaft, if the maximum torque transmitted exceeds the mean by 25%. Take maximum allowable shear stress as 80 MPa. **07**

એક શાફ્ટ 150 KW પાવર ૧૬૦ RPM પર પ્રસાર કરે છે. જો મીન ટોર્ક કરતા મહત્તમ ટોર્ક ૨૫% વધારે પ્રસાર થતો હોય તો, શાફ્ટ નો ડાયા મીટર શોધો. મહત્તમ શીઅર સ્ટ્રેસ 80 MPa છે.

Q.3 **(a)** Draw any three rivet heads according to Indian standard specification. **03**
ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ સ્પેસીફીકેશન મુજબ ત્રણ રિવેટ હેડની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો.

(b) Explain failure of riveted joint with neat sketch and describe its mathematical formula. **04**
રીવેટેડ જોઈન્ટ ના ફેઇલ્યોર સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો અને તેના સુત્રો વર્ણવો.

(c) A double riveted double cover butt joint in plates 20 mm thick is made with 25 mm diameter rivets at 100 mm pitch. The permissible stresses are : **07**

$\sigma_t = 120$ MPa = 120 N/mm^2
$\tau = 100$ MPa = 100 N/mm^2
$\sigma_c = 150$ MPa = 150 N/mm^2

Find the efficiency of joint, taking the strength of the rivet in double shear as twice than that of single shear.

એક ડબલ રીવેટેડ ડબલ કવર બટ્ટ જોઈન્ટ ૨૦ mm જાડી પ્લેટમાં ૨૫ mm ડાયા મીટર નાં રિવેટ વડે ૧૦૦ mm ની પીચ રાખીને બનાવવામાં આવેલ છે. પરમીસીબલ સ્ટ્રેસ નીચે મુજબ છે.

$\sigma_t = 120$ MPa = 120 N/mm^2

$\tau = 100$ MPa = 100 N/mm^2

$\sigma_c = 150$ MPa = 150 N/mm^2

તો ડબલ શીયર માટે જોઈન્ટ ની સ્ટ્રેન્થ બે ગણી લઈને જોઈન્ટ ની એફિસિયન્સી શોધો.

OR

Q.3 **(a)** Explain caulking and fullering of riveted joint with neat sketch. **03**

રીવેટેડ જોઈન્ટ માં કૌલીંગ અને ફુલરિંગ સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો.

(b) Explain design of riveted joints used for structural use.(Lozenge Joint). **04**

સ્ટ્રકચરલ ઉપયોગ માટે વપરાતા રીવેટેડ જોઈન્ટ (લોઝેન્ઝ જોઈન્ટ) ની ડીઝાઇન સમજાવો

(c) A triple riveted lap joint with zig-zag riveting is to be designed to connect two plates of 8 mm thickness. Determine the dia. of rivet, pitch of rivets and distance between the rows of rivet. Indicate how the joint will fail. Value of C=3.47. Assume : $\sigma t = 130$ MPa ; $\tau = 110$ MPa and $\sigma c = 160$ MPa. **07**

૮ મીમી જાડી બે પ્લેટ ને ત્રિપલ રિવેટેડ ઝીગ-ઝેગ રિવેટેડ જોઈન્ટ વડે જોડવામાં આવેલ છે. તો રીવેટ નો વ્યાસ, રીવેટ ની પીચ અને બે રીવેટ પંક્તિ વચ્ચેનું અંતર શોધો. જોઈન્ટ કઈ રીતે ફેઈલ થશે તે જણાવો.

C =3.47. ધારો : $\sigma t = 130$ MPa ; $\tau = 110$ MPa and $\sigma c = 160$ MPa.

Q.4 **(a)** Explain advantages and disadvantages of welded joint over riveted joints. **03**

રીવેટેડ જોઈન્ટ ઉપર વેલ્ડેડ જોઈન્ટ ના ફાયદા અને ગેરફાયદાને સમજાવો.

(b) Draw neat sketch of following types of heads / closer used for pressure vessel. **04**

1. Torispherical Head
2. Ellipsoidal Head
3. Hemispherical Head
4. Conical Head

પ્રેશર વેસલ માં વપરાતા નીચે મુજબના પ્રકારના હેડ/ક્લોઝરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો.

1. Torispherical Head
2. Ellipsoidal Head
3. Hemispherical Head
4. Conical Head

(c) A plate 100 mm wide and 10 mm thick is to be welded to another plate by means of double parallel fillets. The plates are subjected to a static load of 80 kN. Find the length of weld if the permissible shear stress in the weld does not exceed 55 MPa. **07**

એક ૧૦૦ mm પહોળી અને ૧૦ mm જાડી પ્લેટ બીજી પ્લેટ સાથે ડબલ પેરેલેલ ફીલેટ વેલ્ડ જોઈન્ટ કરવામાં આવે છે. આ પ્લેટ પર 80 KN નો સ્ટેટિક લોડ લાગે છે. જો વધુમાં વધુ 55 MPa નાં શીઅર સ્ટ્રેસ સહન થઇ શકે તેમ હોય તો વેલ્ડ જોઈન્ટ ની લંબાઈ શોધો.

OR

Q.4 **(a)** Explain briefly strength of parallel fillet weld with neat sketch. **03**
સુઘડ સ્કેચ સાથે પેરેલેલ (સમાંતર) ફિલેટ વેલ્ડડ જોઈન્ટ ની સ્ટ્રેન્થ (તાકાત) સમજાવો.

(b) Explain importance of codes and standard used for pressure vessel fabrication. **04**
પ્રેશર વેસલ ફેબ્રિકેશન માં કોડ અને સ્ટાન્ડર્ડની અગત્યતા સમજાવો.

(c) A plate 100 mm wide and 10 mm thick is to be welded with another plate by means of transverse welds at the ends. If the plates are subjected to a load of 70 kN, find the size of weld for static as well as fatigue load. The permissible tensile stress should not exceed 70 MPa. Stress concentration factor is 1.5 for transverse fillet weld. **07**

100 મીમી પહોળી અને 10 મીમી જાડી પ્લેટ એવીજ બીજી પ્લેટ સાથે ટ્રાન્ઝવર્સ ફિલેટ વેલ્ડેડ જોઈન્ટ વડે જોડવામાં આવેલ છે. જો પ્લેટસ પર 70 KN લોડ લાગતો હોય તો વેલ્ડ ની સાઈઝ સ્ટેટિક અને ફટીગ લોડ માટે ગણો. પરમીસિબલ ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ 70 MPa કરતા વધવા ન જોઈએ. ટ્રાન્ઝવર્સ ફિલેટ વેલ્ડેડ જોઈન્ટ માટે સ્ટ્રેસ કોન્સન્ટ્રેશન ફેક્ટર 1.5 છે.

Q.5 **(a)** Explain different types of pressure vessel supports with neat sketch. **03**
પ્રેશર વેસલ મા વાપરતા વિવિધ પ્રકારના સપોર્ટ સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો.

(b) Explain the different types of load act on a structure. **04**
સ્ટ્રકચર પર અસર કરતા વિવિધ પ્રકારના લોડ સમજાવો.

(c) What is the minimum required thickness of cylindrical shell as per UG 27 of ASME section VIII Div-1 with the following parameter:- **07**

1. Material SA 516 GR- 70
2. Inside dia = 3000mm
3. Corrosion allowance = 6.00mm
4. Weld joint type 1, 100% RT
5. Design pressure = 2.25 MPa
6. Design temperature = 350^0 C
7. Stress allowable from section II-D S = 128 MPa

UG-27 ASME Sec VIII Div-1 મુજબ નીચેના પરિમાણો સાથે સિલિન્ડ્રિકલ (નળાકાર) શેલ માટે જરૂરી ન્યૂનતમ જાડાઈની ગણતરી કરો:

1. મટીરીયલ = SA 516 GR- 70
2. અંદરનો ડાયામીટર = 3000 મીમી
3. કોરોઝન (કાટ) એલાવન્સ = 6.00 મીમી
4. વેલ્ડ જોઈન્ટ કાર્યક્ષમતા = 1, 100% RT
5. ડિઝાઇન દબાણ = 2.25 MPa
6. ડિઝાઇનનું તાપમાન = 350 C
7. સેક્શન II-D મુજબ એલાવેબલ સ્ટ્રેસ, S = 128 MPa

OR

Q.5 (a) Write a brief note on design loadings in pressure vessel. **03**

પ્રેશર વેસલ ડિઝાઇનમાં ડિઝાઇન લોડિંગ્સ પર સંક્ષિપ્ત નોંધ લખો.

(b) Explain SF & BM diagram with neat sketch for simply supported beam with a point load at its mid point. **04**

સિમ્પલી સપોર્ટેડ બીમ કે જેના મધ્ય બિંદુ પર પોઈન્ટ લોડ લાગતો હોય તેના માટે સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે SF અને BM ડાયાગ્રામ સમજાવો.

(c) A cantilever beam 1.5M long is carrying point load of 10KN each at distances of 0.5M, 1M, and 1.5M from the fixed end. Draw the shear force and bending moment diagram of the cantilever beam. **07**

1.5 મીટર લાંબા એક કેન્ટીલીવર બીમ પર 10KN લોડ તેના ફિક્સ્ડ છેડા થી 0.5 મીટર, 1 મીટર અને 1.5 મીટર પર લાગે છે. તો આ કેન્ટીલીવર બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો .

****