

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering Sem. - IV - Examination – June- 2011
Subject code:340203

Subject Name: Basic Automobile Design

Date:08/06/2011

Time: 02:30 pm – 05:00 pm

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. English version is Authentic

- Q.1** Design the Al alloy piston for 4 stroke engine from following data. **14**
Cylinder bore:140mm, Stroke:160mm,
Max.gas pressure:4.7 N/mm², IMEP:0.8 N/mm²,
Mech.Efficiency:87%, Fuel consumption:0.125 kg/BP/Hr,
HCV:44500 KJ/kg, Speed: 3000 rpm,
C=0.05, k=46.5W/m⁰C, Tc-Te=230⁰C,
Radial wall pressure: 4.2*10⁴ N/m²,
Allowable bending stress for ring :89 MPa,
Bearing pressure at the small end:25.8 N/mm², Take l/d = 1.4.
Bearing pressure on piston barrel: 0.39 N/mm² and No. of rings:4
- Q.2** (a) Find the dimension of I-section of connecting rod from following data. **07**
Mass of reciprocating parts : 4.1 kg, Engine speed : 2800 rpm
Length of connecting rod : 360 mm, Stroke: 180 mm
Cylinder bore : 140 mm Factor of safety : 5.6
Max. Explosion pressure: 3.6 MPa a = 1/7400
Crushing stress :290 MPa No. of bolts: 2
Tensile stress on bolt : 56 MPa Take 4t*t*5t section
(b) Explain various stresses on connecting rod. **07**
- OR**
- (b) Find the dimension of big end and securing bolts from the data **07**
given in Q2 (a). Take l/d =1.3, bearing pressure 10 N/m² and
allowable shear stress in the bolt is 80 MPa.
- Q.3** (a) Explain the design criteria for crankshaft. **07**
(b) A single dry plate clutch is to be designed to transmit 14.5 kW at **07**
1000 rpm. Find:
1. Diameter of the shaft.
2. Mean radius and face width of friction lining if the ratio of mean
radius to face width is 4.
3. Outer and inner radii of clutch plate.
Take shear stress for shaft material is 52 N/mm², intensity of
pressure 0.068 N/mm², and coefficient of friction as 0.28.
- OR**
- Q.3** (a) Explain different types of crankshaft used in automobiles. **07**

- (b) A single plate clutch both side effective is to transmit 220 kW at 3600 rpm. The ratio of outer diameter to inner diameter is 1.4, coefficient of friction as 0.32 and maximum intensity of pressure is 0.18 N/mm^2 . Assuming UWC find diameters of surfaces and axial thrust. **07**
- Q.4** (a) Explain the various factors to be considered for design of machine element. **07**
 (b) Explain working of synchromesh gear box. **07**
- OR**
- Q. 4** (a) Define alloy steel. List the effects of Ni, Cr and Mn on steel. **07**
 (b) Explain working of 4 wheel drive mechanism. **07**
- Q.5** (a) Explain the necessity of flywheel in multicylinder IC engine . **07**
 (b) A single cylinder double acting engine develops 240 kW at a mean speed of 160 rpm. The coefficient of fluctuation of energy is 0.1 and the fluctuation of speed is $\pm 4\%$ of mean speed. If the mean diameter of flywheel rim is 4 m and the hub and spokes provides 5% of the rotational inertia of the wheel, find the mass of flywheel and cross sectional area of the rim. Take density as 7450 kg/m^3 . **07**
- OR**
- Q.5** (a) Explain working of automatic gear used in vehicle. **07**
 (b) The scales for the turning moment diagram for an engine are as follow. **07**
 Turning moment: $1 \text{ mm} = 70 \text{ N-m}$ and Crank angle: $1 \text{ mm} = 1^\circ$
 The turning moment diagram is repeated at every $\frac{1}{2}$ of engine revolution and the areas above and below the mean line are 400, 500, 120, 460, 980, 540 mm^2 .
 Find the mass of 400 mm diameter flywheel rim when the coefficient of fluctuation of speed is 0.35% and engine speed is 2000 rpm. /also find the cross section of the rim when its width is twice the thickness. Take density as 7250 kg/m^3 .

પ્રશ્ન-૧ આપેલ માહિતિ પરથી 4 સ્ટ્રોક એન્જિનના બાંધેલોય પીસ્ટનની ડીઝાઈન કરો. **14**

સીલીન્ડર બોર : 140mm, સ્ટ્રોક: 160mm
 મહત્તમ ગેસ દબાણ: 4.7 N/mm^2 IMEP: 0.8 N/mm^2
 મીકેનીકલ ક્ષમતા: 87% બળતણ વપરાશ: 0.125 kg/BP/Hr ,
 એચસીવી: 44500 KJ/kg ઝડપ: 3000 rpm $C=0.05$,
 $k=46.5 \text{ W/m}^0\text{C}$, $T_c-T_e=230^0\text{C}$,
 રેડીયલ વોલ પ્રેશર: $4.2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$,
 રીંગ માટેની બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ: 89 MPa,
 નાના છેડા પર બેરીંગ પ્રેશર: 25.8 N/mm^2 ; $l/d = 1.4$ લો
 પીસ્ટન બેરલ પરનું બેરીંગ પ્રેશર: 0.39 N/mm^2 તથા રીંગની સંખ્યા: 4

પ્રશ્ન-૨	અ	આપેલ માહિતિ પરથી કનેક્ટીંગ રોડના I સેક્શનના માપ શોધો. રેસીપ્રોકેટીંગ ભાગોનું વજન: 4.1 kg , એન્જીનની ગતિ: 2800 rpm કનેક્ટીંગ રોડની લંબાઈ: 360 mm, સ્ટ્રોક: 180 mm સીલીન્ડર બોર; 140 mm ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી: 5.6 મહત્તમ ગેસ દબાણ: 3.6 MPa $a = 1/7400$ કુશીંગ સ્ટ્રેસ: 290 MPa બોલ્ટની સંખ્યા: 2 બોલ્ટ પરની ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ: 56 MPa સેક્શન: $4t * t * 5t$	07
	બ	કનેક્ટીંગ રોડ પર લાગતા વિવિધ સ્ટ્રેસ વર્ણવો.	07
		અથવા	
	બ	Q2 (a) માં આપેલ માહિતિ પરથી કનેક્ટીંગ રોડના મોટા છેડાના તથા બોલ્ટના માપ શોધો. $l/d = 1.3$, બેરીંગ પ્રેશર 10 N/m^2 તથા બોલ્ટ માટે એલાઉએબલ શીયર સ્ટ્રેસ 80 MPa લો.	07
	અ	કેન્ક શાફ્ટની ડીઝાઈન માટેના સિદ્ધાંતો વર્ણવો.	07
	બ	1000 rpm ની ગતિએ ફરતા તથા 14.5 kW નું વહન કરતા ક્લચ માટે નીચેની બાબતો શોધો. 1. શાફ્ટનો વ્યાસ 2. મીન ત્રિજ્યા અને ફેસ વીડ્થનો ગુણોત્તર 4 હોય તો મીન ત્રિજ્યા અને ફેસ વીડ્થ 3. ક્લચ પ્લેટની અંદરની તથા બાહ્ય ત્રિજ્યા શાફ્ટ મટેરીઅલ માટે શીયર સ્ટ્રેસ: 52 N/mm^2 દબાણની તિવ્રતા: 0.068 N/mm^2 , તથા ધર્ષણાંક 0.281 લો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન-૩	અ	ઓટોમોબાઈલમાં વપરાતી વિવિધ પ્રકારની કેન્ક શાફ્ટ વર્ણવો.	07
	બ	બન્ને બાજુએ અસરકારક એક ક્લચ 3600 rpm ની ગતિથી 220 kW નું વહન કરે છે. તેના બાહ્ય અને અંદરના વ્યાસનો ગુણોત્તર 1.4 છે. ધર્ષણાંક 0.32 તથા દબાણની તિવ્રતા 0.18 N/mm^2 છે. UWC શરત ધારીને તેના બાહ્ય અને અંદરના વ્યાસ તથા એક્ષીઅલ થ્રસ્ટ શોધો.	07
	અ	મશીનના ભાગોની ડીઝાઈન કરવા માટે ધ્યાનમાં લેવાતા વિવિધ પરિબલો વર્ણવો.	07
પ્રશ્ન-૩	બ	સીક્રોમેશ ગીયર બોક્ષનું વર્ણન કરો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન-૪	અ	એલોય સ્ટીલની વ્યાખ્યા આપો. સ્ટીલ પર Ni, Cr અને Mn ની અસર જણાવો.	
	બ	4 વ્હીલ ડ્રાઈવ મીકેનીસમ વર્ણવો.	07

- પ્રશ્ન-૪
- અ. મલ્ટી સીલીન્ડર IC એન્જીન માટે ફ્લાયવ્હીલની જરૂરીયાત વર્ણવો. 07
- બ. 160 rpm ની મીન ગતિએ ફરતા અને 240 kW ઉત્પન્ન કરતા એક સીલીન્ડર ધરાવતા ડબલ એક્ટીંગ એન્જીન માટે એનર્જી ફ્લક્ચુએશન નો સહગુણક 0.1 છે તથા સ્પીડ ફ્લક્ચુએશન મીન સ્પીડના $\pm 4\%$ છે. જો ફ્લાયવ્હીલ રીમનો મીન ડાયામીટર 4 m હોય અને હબ તથા સ્પોક વ્હીલના રોટેશનલ જડત્વના 5% આપતા હોય તો ફ્લાયવ્હીલનું દળ તથા રીમના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ શોધો. ફ્લાયવ્હીલની ઘનતા 7450 kg/m^3 લો. 07

અથવા

- પ્રશ્ન-૫
- અ. વાહનમાં વપરાતા ઓટોમેટીક ગીયરની કાર્ય પદ્ધતિ વર્ણવો. 07
- બ. એક એન્જીનના ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ માટેના સ્કેલ માપ આ મુજબ છે. 07
- ટર્નીંગ મોમેન્ટ: $1\text{mm} = 70 \text{ N-m}$ તથા કેન્ક એંગલ: $1\text{mm} = 1^\circ$
- ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ એન્જીનના દર અડધા આંટાએ બદલાય છે તથા મીન રેખાની ઉપર અને નીચેનું ક્ષેત્રફળ 400, 500, 120, 460, 980, 540 mm^2 છે. જો ફ્લાયવ્હીલ રીમનો વ્યાસ 400 mm હોય અને સ્પીડ ફ્લક્ચુએશનનો સહગુણક 0.35% હોય તથા એન્જીનની ગતિ 2000 rpm હોય તો દળ શોધો. તથા રીમની પહોળાઈ તેની જાડાઈ કરતાં બમણી હોય તો રીમના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ શોધો. ફ્લાયવ્હીલની ઘનતા 7250 kg/m^3 લો.
