Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – VI• EXAMINATION – SUMMER 2016

Subject Code: 3360608 **Date: 21/05/2016**

Subject Name: Pavement 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 only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. What are the objectives and requirements of pavements?

૧. ફરસબંધીના હેતુઓ અને જરૂરિયાતો ક્યા ક્યા છે?

2. List the functions of soil subgrade.

૨. સોઈલ સબ ગ્રેડ ના કાર્યો ની યાદી બનાવો.

3. Define Rigidity factor.

૩. દ્રઢતા ઘટક ની વ્યાખ્યા લખો.

4. Write the equation for design of total thickness of a pavement given by U.S.Corps of Engineers.

૪. યુ.એસ.કોર્પસ.ઓફ એન્જીનીયર ધ્વારા આપવામાં આવેલ ફરસબંધી ની કુલ જાડાઈની ડીઝાઈન નું સમીકરણ લખો.

5. Write the equation for vertical stress computations under a uniformly distributed circular load based on Boussineq's theory.

૫. બાઉસીનેક્યુસ સુત્ર મુજબ એક્સમાન વિતરિત વર્તુળાકાર બળની નીચે લાગતુ ઊધ્વૅ પ્રતિબળ ગણતરી નુ સમીકરણ લખો.

6. Give the full form of 1) CBR 2) G.I & 3) ADT.

૬. 1) CBR 2) G.I અને 3) ADT નુ પુરું રૂપ આપો.

7. Write the interior loading (Si) equation for wheel load stress given by Westergaard's.

૭. વેસ્ટરગાર્ડ ના આપેલા પૈડા ભાર પ્રતિબળ ના આંતરીક ભાર માટે સમીકરણ લખો.

8. Write the equation for radius of relative stiffness given by Westergaard's.

૮. વેસ્ટરગાર્ડ એ આપેલુ સંબધિત દ્રઢતા ની ત્રિજયા નુ સમીકરણ લખો.

9. Give the functions of tie bar.

૯. ટાઈ બાર ના કાર્યો લખો.

10. What do you understand by frost action?

૧૦. ફ્રોસ્ટ ક્રિયા થી તમે શું સમજયા છો?

Q.2	(a)	Give difference between flexible pavement & rigid pavement.	**03**
પ્રશ્ન. ૨	(અ)	નમ્ય ફરસબંધી અને દ્રઢ ફરસબંધી વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Explain the function of dowel bars in rigid pavement.	**03**
	(અ)	દ્રઢ ફરસબંધીમા ડોવેલ સળિયાનુ કાર્ય સમજાવો.	૦૩
	(b)	Write short note on equivalent single wheel load (ESWL).	**03**
	(બ)	ઇક્વીવેલન્ટ સિંગલ વ્હીલ લોડ (ESWL) ઊપર ટુંક નોંધ લખો.	૦૩
		OR	
	(b)	Explain briefly triaxial method.	**03**
	(બ)	ત્રિઅક્ષીય પધ્ધતિ ટુંકમાં સમજાવો.	૦૩
	(c)	Explain how climatic variation affects pavement design and performance.	**04**
	(ક)	ફરસબંધીની ડિઝાઇન અને કાર્યને આબોહવાનો ફેરફાર કઇ રીતે અસર કરે છે તે સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(c)	Briefly outline the IRC recommendations for determining the thickness of cement concrete pavement.	**04**
	(ક)	સિમેન્ટ કોંક્રીટની ફરસબંધીની જાડાઇ શોધવા માટેની I.R.C. ની ભલામાણોની ટુંકમા રુપરેખા સમજાવો.	૦૪
	(d)	Explain group index method of pavement design. What are the limitations of this method?	**04**
	(ડ)	ફરસબંધીની ડિઝાઇન માટેની ગ્રુપ-ઇંડેક્ષ પધ્ધતિ સમજાવો. આ પધ્ધતિની મર્યાદાઓ કઇ-કઇ છે ?	૦૪
		OR	
	(d)	Explain how the dimensions and spacing of tie bars are designed.	**04**
	(ડ)	ટાઈબાર ના માપ અને અંતરાલ ની ડિઝાઇન કઈ રીતે કરવાની સમજાવો.	૦૪
Q.3	(a)	A sub-grade soil sample has the following properties: Soil passing 0.074 mm sieve = 50% Liquid limit = 40% Plastic limit = 20% Design the pavement section by G.I. method for heavy traffic with over 400 commercial vehicles per day.	**03**
પ્રશ્ન. 3	(અ)	એક સબગ્રેડ સોઇલની લાક્ષણિકતા નીચે મુજબ છે. 0.074 સીવમાથી પસાર થતી સોઇલ = 50% લિક્વિડ લિમિટ = 40% પ્લાસ્ટિક લિમિટ = 20% 400 વ્યાપારી વાહનો પ્રતિ દિવસના ભારે યાતાયાત માટે G.I. પધ્ધતિ દ્વારા ફરસબંધીની ડિઝાઇન કરો.	૦૩
		OR	
	(a)	Calculate the spacing of expansion joint from the following data: Maximum joint width = 2 cm Temperature of concrete while laying = 21° C Maximum slab temperature expected = 55° C	**03**

Co-efficient of thermal expansion = 10 x 10^{-6} per ^{o} C.

(અ) નીચેની વિગતો પરથી વિસ્તરણ સાંધાઓ વચ્ચેનુ અંતર શોધો. **03**

સાંધાની મહતમ પહોળાઇ = 2 cm

પાથરતી વખતે કોંક્રીટનુ તાપમાન = 21° C

સ્લેબનુ મહતમ અપેક્ષિત તાપમાન = 55° C

ઉષ્ણતા પ્રસરણમાપાંક = 10 x 10^{-6} per ^{o} C

(b) The C.B.R. value of sub-grade soil is 5%. Calculate the total thickness of flexible pavement using design formula developed by the U.S. Corps of Engineers. **03**

Assume light traffic of 3175 kg wheel load and tyre pressure of 6 kg/cm^2

(બ) સબગ્રેડ સોઇલની C.B.R. વેલ્યુ 5% છે. U.S. Corps of Engineers.દ્વારા વિક્સાવાયેલી પધ્ધતિ દ્વારા નમ્ય ફરસબંધીની જાડાઇ શોધો. હળવા યાતાયાત માટે પૈડા ભાર 3175 kg અને ટાયરનુ દબાણ 6 kg/cm^2 ધારો. **03**

OR

(b) Find the spacing between contraction joints for a 3.5m slab width having a thickness of 21cm for plain concrete slab. The maximum tensile stress values in concrete 0.8 kg/cm^2, coefficient of friction is 1.5.Take unit weight of cement concrete, W=2400kg/m^3. **03**

(બ) 3.5 m પહોળાઇ અને 21cm જાડાઇ ધરાવતા પ્લેઇન કોંક્રીટ સ્લેબ માટે સંકોચન સાંધા વચ્ચેનુ અંતર શોધો. કોંક્રીટ માટે મહતમ તણાવ પ્રતિબળ 0.8 kg/cm^2 ,ઘર્ષણાંક 1.5 તથા સિમેન્ટ કોંક્રીટ માટે એકમ વજન 2400 kg/m^3 છે. **03**

(c) Calculate the design repetitions for 20 year period equivalent to 2268 kg wheel load using the following traffic survey data on a four lane road. 04

Wheel loads kg	Average daily traffic (both directions)	Percentage of total traffic volume
2268	Total volume (consideration traffic growth) 210	13.17
2722		15.30
3175		11.76
3629		14.11
4082		6.21
4536		5.84

(ક) એક ચાર-માર્ગી રસ્તા ઉપરના ટ્રાફીક સર્વેની માહિતિના આધારે 20 વર્ષના સમયગાળા માટે 2268 કિગ્રા. ના તુલ્યભાર માટે જુદા જુદા પૈડાભાર માટે ડિઝાઇન રીપીટીશન ની ગણતરી કરો. ૦૪

પૈડાભાર (કિગ્રા)	સરેરાશ રોજીંદો ટ્રાફીક (બંને બાજુ)	કુલ ટ્રાફીક વોલ્યુમની ટકાવારી
2268	કુલ વોલ્યુમ 210	13.17
2722		15.30
3175		11.76
3629		14.11
4082		6.21
4536		5.84

OR

(c) Calculate the stresses at edge regions of a cement concrete pavement using Westerguard's stress equations. Use the following data: **04**

Wheel load, P = 5100 Kg.
Modulus of elasticity of cement concrete, E = $3.0*10^5$ Kg/cm^2
Pavement thickness, h = 18 cm
Poisson's ratio of concrete, $\mu = 0.15$
Modulus of sub grade reaction, K = 6.0kg/cm^2
Radius of contact area, a = 15cm

(ક) વેસ્ટરગાર્ડના પ્રતીબળ સમીકરણ નો ઉપયોગ કરીને ધાર પ્રદેશ પર ઉત્પન થતા પ્રતીબળોની ગણત્રી કરો, ૦૪

નીચેની વિગતો નો ઉપયોગ કરો,

વ્હીલ ભાર, P = 5100 Kg.

સિમેન્ટ કોક્રીટ ની મોડયુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસિટિ, E = $3.0*10^5$ Kg/cm^2

ફરસબંધીની જાડાઇ h = 18 cm

કોક્રીટનો પોઇજન રેશિયો, $\mu = 0.15$

મોડયુલસ ઓફ સબગ્રેડ રીએકશન , K = 6.0kg/cm^2

કોંટેકટ એરીયા ની ત્રીજયા , a = 15cm.

(d) Explain the functions of wearing course. **04**

(ડ) ઘસારો કોર્સ ના કાર્યો સમજાવો. ૦૪

OR

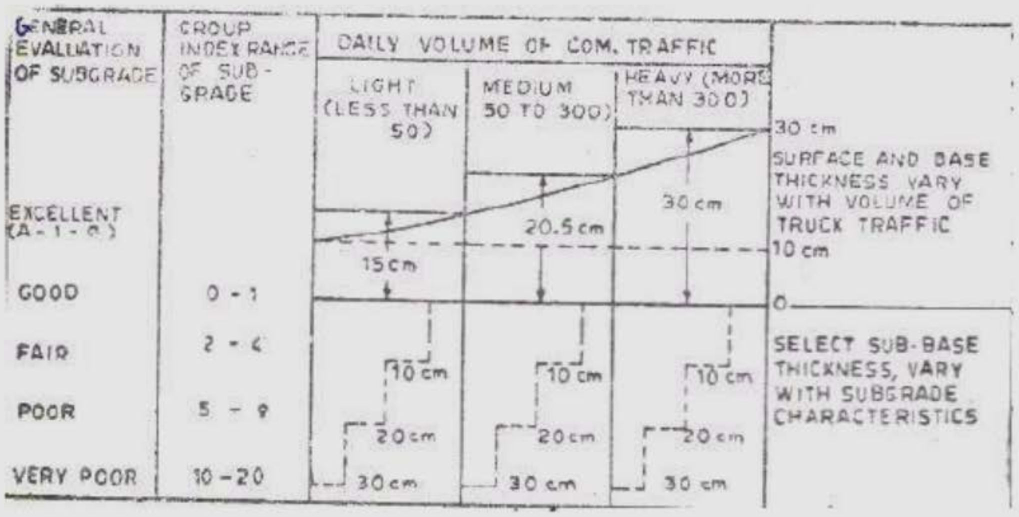
(d) Explain the design considerations for spacing of expansion joints. **04**

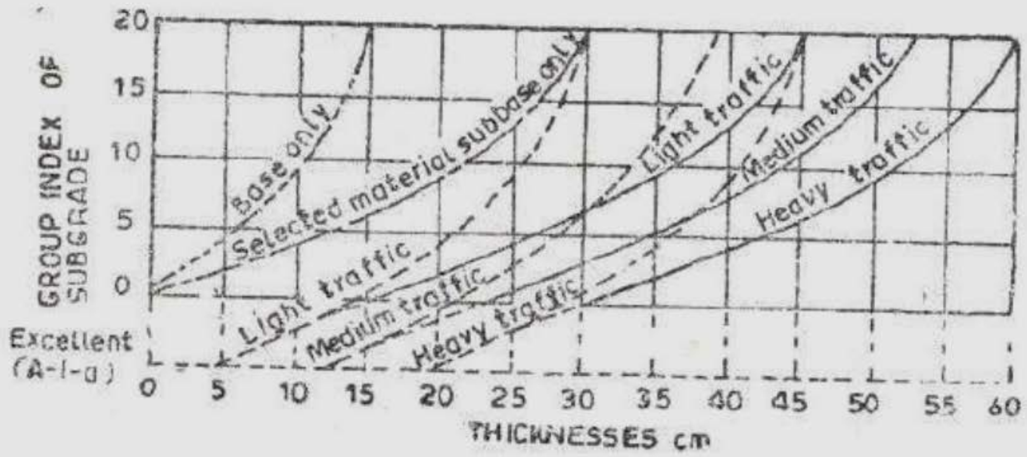
(ડ) વિસ્તરણ સાંધાઓ વચ્ચેના અંતર માટેના ડિઝાઇન માટેના મુદ્દાઓ સમજાવો. ૦૪

Q.4 (a) Write short note on burmister's method. **03**

પ્રશ્ન. ૪	(અ)	બર્મિસ્ટર પધ્ધતિ ઉપર ટૂંક નોંધ લખો.	૦૩
		OR	
	(a)	Discuss the critical combination of stresses due to wheel load and temperature effects.	**03**
	(અ)	પૈડા ભાર અને તાપમાન અસરોથી થતુ ક્રિટિકલ પ્રતિબળો નુ સંગઠન ની ચર્ચા કરો.	૦૩
	(b)	Explain McLeod method.	**04**
	(બ)	મેકલીઓડ પધ્ધતિ સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(b)	Explain CRV method.	**04**
	(બ)	CRV ની પધ્ધતિ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain the C.B.R method of pavement design. How is this method useful to determine thickness of component layers?	**07**
	(ક)	ફરસબંધીની ડિઝાઇનની C.B.R પધ્ધતિ સમજાવો. જુદ-જુદા સ્તરોની જાડાઇ શોધવા માટે આ પધ્ધતિ કઇ રીતે ઉપયોગી છે ?	૦૭
Q.5	(a)	Discuss the effects of repeated applications of loads on pavements.	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	ફરસબંધી ઉપર ભારને પુનરાવર્તિત રીતે લગાડવાથી થતી અસરોની ચર્ચા કરો.	૦૪
	(b)	Explain frictional stress.	**04**
	(બ)	ઘર્ષણ પ્રતિબળ વિશે સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain the function of sub-base and base course.	**03**
	(ક)	સબ બેયઝ અને બેયઝ કોર્સ ના કાર્યો સમજાવો.	૦૩
	(d)	Explain warping stress.	**03**
	(ડ)	મરોડ પ્રતિબળ વિશે સમજાવો.	૦૩

****





(b)

- Combined thickness of surface, base and sub-base

- - Thickness of surface and base.