

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
D E Sem-VI Examination May 2011

Subject code: 366003

Subject Name: Pavement Design & Evaluation

Date: 21/05/2011

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** (a) What are the types of pavement. Explain them **07**
 (b) Give difference between flexible pavement and rigid pavement. **07**
- Q.2** (a) Give functions of various components of flexible pavement. **07**
 (b) Discuss the effects of repeated applications of loads on pavements. **07**
 Explain equivalent wheel load factors for load repetitions.
- OR**
- (b) Write short note on Equivalent single wheel load(ESWL) **07**
- Q.3** (a) List various factors to be considered for the design of pavement. **07**
 Explain contact pressure.
- (b) Explain how climatic variation affects pavement design. **07**
- OR**
- Q.3** (a) Discuss the critical combination of stresses due to Wheel load and temperature effects. **07**
 (b) Determine the spacing between contraction joints for 3.5 meter slab width **07**
 having thickness of 20 cm & $f = 1.5$, $W = 2400 \text{ kg/m}^3$ F.S = 2 for the following two cases:
 i) For plain cement concrete
 ii) For reinforced cement concrete
 Ultimate $S_c = 1.6 \text{ kg/cm}^2$ Ultimate $S_s = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 Unit weight of steel = 7500 kg/m^3
 Total reinforcement of 6 kg/m^2 is provided and is equally distributed in both direction
- Q.4** (a) What are the various flexible pavement design methods. Explain Group Index Method. **07**
 (b) Soil sub grade sample collected from the site was analysed and the results obtained are as given below: **07**
 i) Soil portion passing 0.074mm sieve, percent = 50
 ii) Liquid Limit, percent = 40
 iii) Plastic Limit, percent = 20
 Design the pavement section by group index method for the anticipated traffic volume of over 300 commercial vehicles per day.
- OR**
- Q.4** (a) Discuss the advantages & limitations of C.B.R method of pavement design. **07**

- (b) The CBR value of sub grade soil is 5%. Calculate total thickness of a pavement using 07
- Design curve developed by California state Highway Department.
 - Design chart recommended by IRC
 - Design formula developed by the U.S Corps of engineers.
- Assume 4100kg wheel load or medium light traffic of 200 commercial vehicles per day for design. Tyre pressure= 6 kg/ cm²

Q.5 (a) Discuss Westergaard's concept of temperature stresses in concrete pavement 07

(b) Calculate the stresses at interior, edge and corner regions of a cement concrete pavement using Westergaard's stress equations. Use the following data: 07

Wheel load, P	= 4100 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, μ	= 0.15
Modulus of subgrade reaction, K	= 6.0kg/cm ²
Radius of contact area, a	= 15cm

OR

Q.5 (a) Briefly outline the I.R.C recommendations for determining the thickness of cement concrete pavements. 07

(b) What are the various types of joints in cement concrete pavement. Explain any one with sketch. 07

પ્રશ્ન-૧ અ ડ્રસબંધીના પ્રકારો જણાવો અને સમજાવો 07

બ નમ્ય ડ્રસબંધી અને દૃઢ ડ્રસબંધી વચ્ચે તફાવત લખો 07

પ્રશ્ન-૨ અ ડ્રસબંધીના વિવિધ સ્તરોનું કાર્ય જણાવો 07

બ ડ્રસબંધી માટે પુનરાવર્તિત ભારની અસરો જણાવો. પુનરાવર્તિત ભાર માટે ઈક્વીવેલન્ટ વ્હીલ લોડ પરિબળ સમજાવો. 07

અથવા

બ ઈક્વીવેલન્ટ સીંગલ વ્હીલ લોડ પર ટ્રેક નોંધ લખો 07

પ્રશ્ન-૩ અ ડ્રસબંધીની ડિઝાઇન કરતી વખતે ધ્યાન માં રાખવાના જુદા જુદા પરિબળોની યાદી બનાવો. કોટેકટ પ્રેશર સમજાવો. 07

બ હવામાન માં થતો ફેરફાર ડ્રસબંધી ડિઝાઇનને કેવી રીતે અસર કરે છે 07

અથવા

પ્રશ્ન-૩ અ વ્હીલ ભાર અને તાપમાન ની અસર ને લીધે થતા ક્રિટિકલ કોમ્બીનેશન પ્રતીબળો ની ચર્ચા કરો. 07

બ 3.5 meter પહોળાઈ અને 20 cm જાડાઈ ના સ્લેબ માટે સંકોચન સાંધા વચ્ચેનું અંતર 07

નીચેના પ્રકારો માટે નક્કી કરો. $f = 1.5 W = 2400 \text{ kg/m}^3$ F.S = 2 લો

૧. પ્લેન સિમેન્ટ કોંક્રીટ ૨. આર. સી.સી .

અલ્ટીમેટ $S_c = 1.6 \text{ kg/cm}^2$ અલ્ટીમેટ $S_s = 1200 \text{ kg/cm}^2$

સ્ટીલનું એકમ વજન = 7500kg/m³

કુલ સળિયા 6kg/m² બન્ને દિશામા બરાબર વહેંચાયેલ છે

- પ્રશ્ન-૪ અ નાચ ફરસબંધીની ડિઝાઇનની જુદી જુદી રીત જણાવો. ગુપ ઇંડેક્સ રીત સમજાવો 07
 બ સોઇલ સબગ્રેડ સેપલ સાઇટ પરથી લઇને પૃથ્થકરણ કરતાં નીચેના પરિણામ મળે 07
 i) 0.074mm સીવમાંથી પસાર થયેલ , ટકાવારીમાં =50
 ii) લીકવીડ લિમિટ , ટકાવારીમાં =40
 iii) પ્લાસ્ટીક લિમિટ , ટકાવારીમાં =20
 અંદાજિત ટ્રાફિક વોલ્યુમ 300 કોમર્સીયલ વાહન પ્રતીદિન ધારીને
 ફરસબંધી ની ડિઝાઇન. ગુપ ઇંડેક્સની રીત થી કરો

અથવા

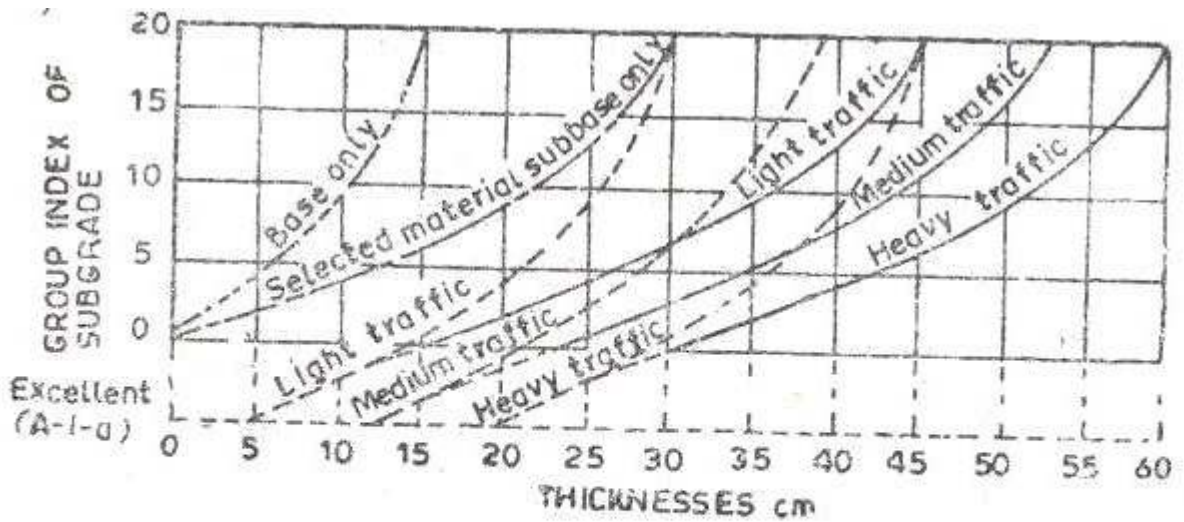
- પ્રશ્ન-૪ અ ફરસબંધી ડિઝાઇનની C.B.R રીતના ફાયદા અને મર્યાદા જણાવો. 07
 બ સોઇલ સબગ્રેડ નું CBR મૂલ્ય 5% છે. નીચેની રીત નો ઉપયોગ કરીને ફરસબંધી 07
 જાડાઇ નક્કી કરો
 ૧. ડિઝાઇન કર્વ - કેલીફોર્નીયા સ્ટેટ હાઇ વે ખાતું
 ૨. ડિઝાઇન ચાર્ટ - IRC
 ૩. ડિઝાઇન ફોર્મુલા - U.S કોર્પોરેશન ઓફ ઇજનેર
 વ્હીલ ભાર 4100kg અથવા 200 કોમર્સીયલ વાહન નો મધ્યમ હબ્લો યાતાયત પ્રતીદિન
 ધારો .ટાયર નું દબાણ 6 kg/cm² છે

- પ્રશ્ન-૫ અ કોંક્રીટ પેવમેન્ટ માં તાપમાન પ્રતીબળો માટે વેસ્ટરગાઈના ખ્યાલની ચર્ચા કરો . 07
 બ વેસ્ટરગાઈના પ્રતીબળ સમીકરણ નો ઉપયોગ કરીને આંતરીક , ધાર તથા ખૂણાના 07
 પ્રદેશ પર ઉત્પન્ન થતા પ્રતીબળોની ગણતરી કરો.
 નીચેની વિગતો નો ઉપયોગ કરો.
 વ્હીલ ભાર, P = 4100 Kg.
 મોડ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસિટિ ,E = 3.0*10⁵ Kg/cm²h
 ફરસબંધીની જાડાઇ = 18 cm
 કોંક્રીટનો પોઇજન રેશિયો , μ = 0.15
 મોડ્યુલસ ઓફ સબગ્રેડ રીએક્શન , K = 6.0kg/cm²
 કોટેક્ટ એરીયા ની ત્રીજયા , a = 15cm

અથવા

- પ્રશ્ન-૫ અ સિમેન્ટ કોંક્રીટની ફરસબંધીની જાડાઇ નક્કી કરવા માટે I.R.C ભલામણ મુજબ ટૂંકમાં 07
 સમજાવો
 બ સિમેન્ટ કોંક્રીટ ફરસબંધી પર સાંધાના પ્રકારો જણાવો. કોઈ એક સાંધા આકૃતિ સહિત 07
 સમજાવો

GENERAL EVALUATION OF SUBGRADE	GROUP INDEX RANGE OF SUBGRADE	DAILY VOLUME OF COM. TRAFFIC			
		LIGHT (LESS THAN 50)	MEDIUM (50 TO 300)	HEAVY (MORE THAN 300)	
EXCELLENT (A-1-C)					30 cm
					SURFACE AND BASE THICKNESS VARY WITH VOLUME OF TRUCK TRAFFIC
					10 cm
GOOD	0 - 1	15 cm	20.5 cm	30 cm	0
FAIR	2 - 4	10 cm	10 cm	10 cm	
POOR	5 - 9	20 cm	20 cm	20 cm	
VERY POOR	10 - 20	30 cm	30 cm	30 cm	
					SELECT SUB-BASE THICKNESS, VARY WITH SUBGRADE CHARACTERISTICS



(b)

- Combined thickness of surface, base and sub-base
- - Thickness of surface and base.

FIGURE 1 (a) 1 (b): DESIGN CHART BY GROUP INDEX VALUE

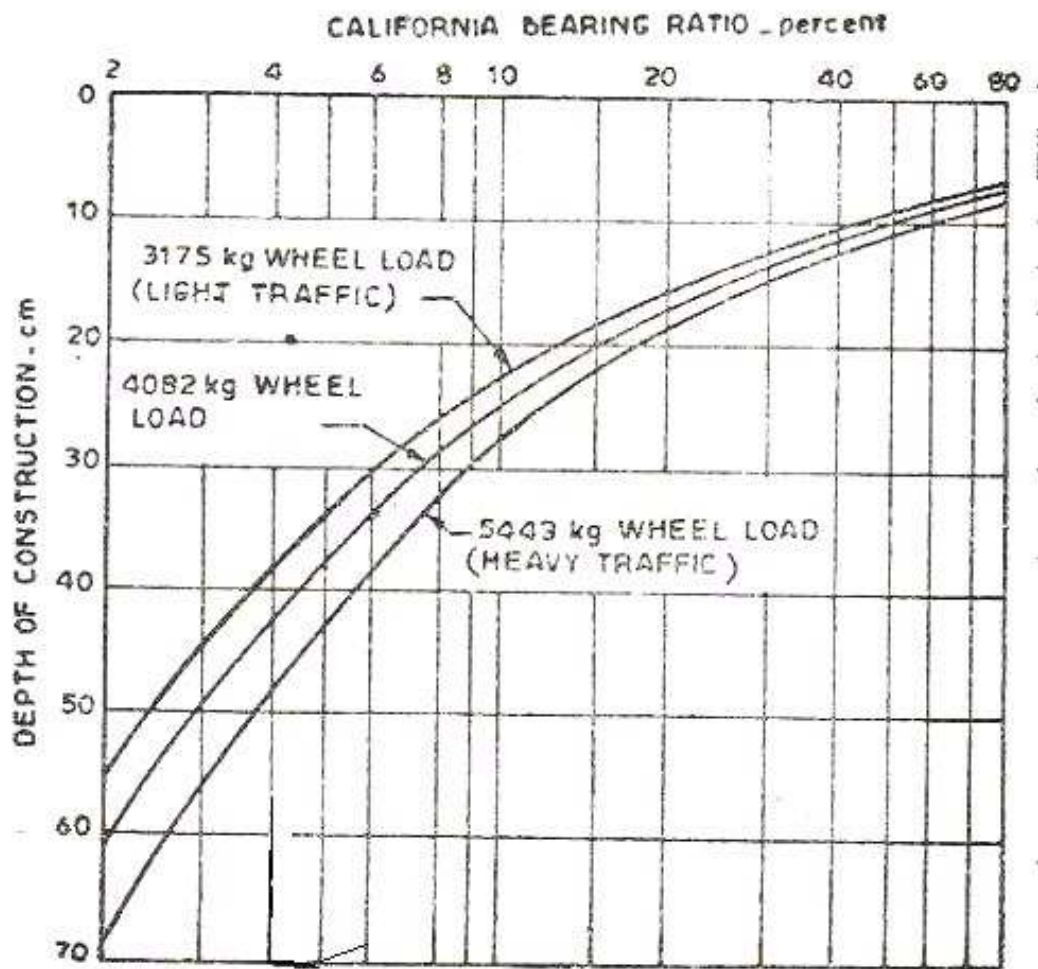


FIGURE 2 C.B.R DESIGN CHART (CALIFORNIA STATE DEPARTMENT)

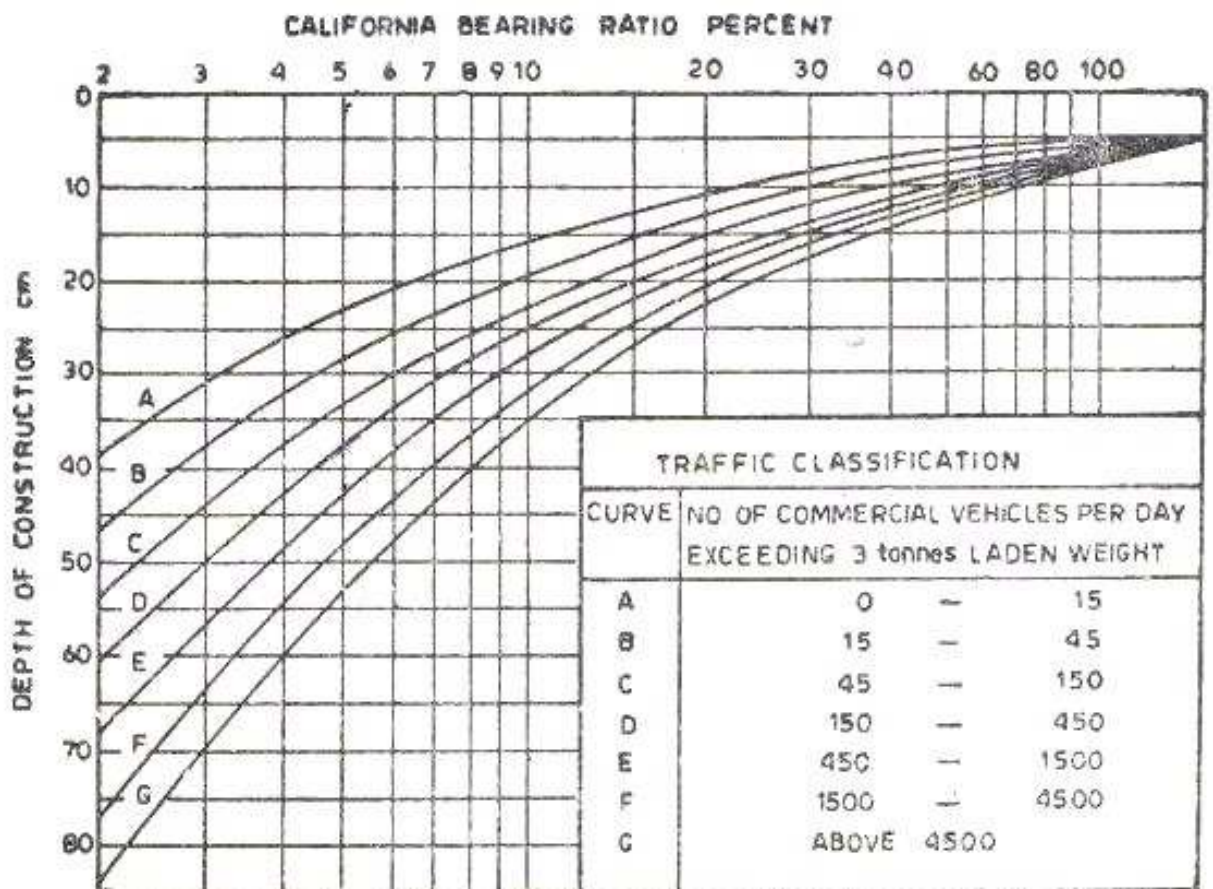


FIGURE 3 C.B.R. DESIGN CHART (RECOMMENDED BY IRC)

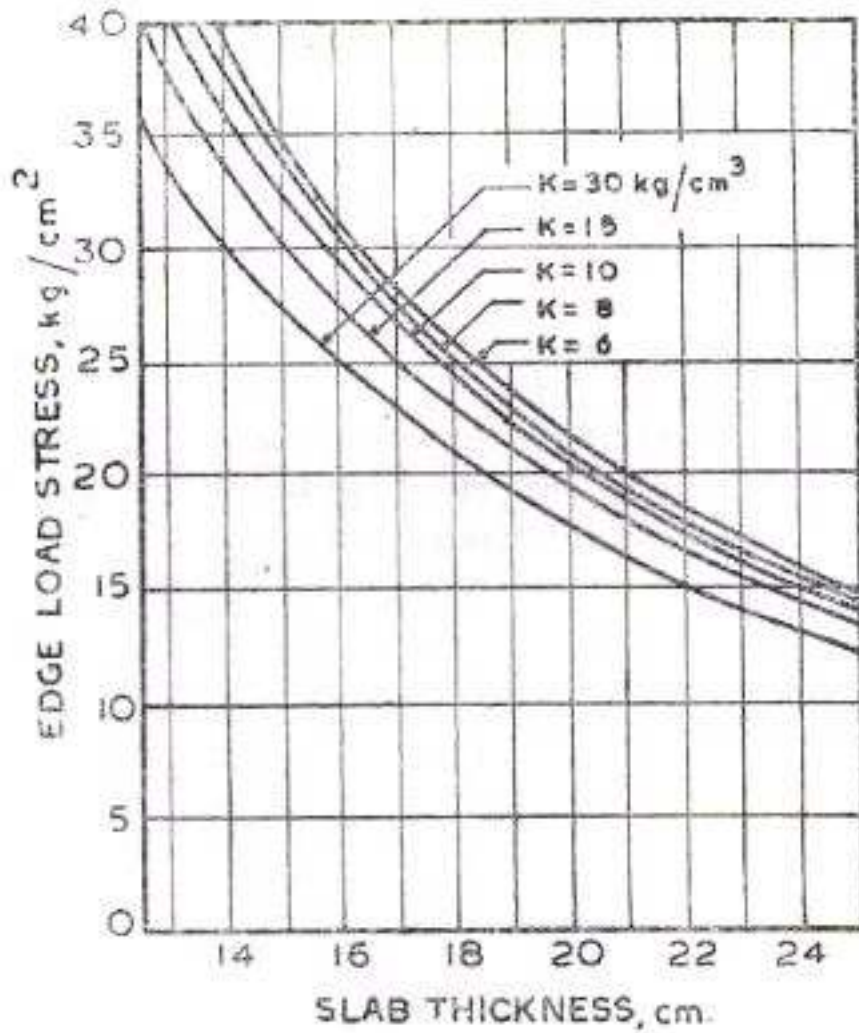


Figure 4 **EDGE LOAD STRESS CHART (IRS)**

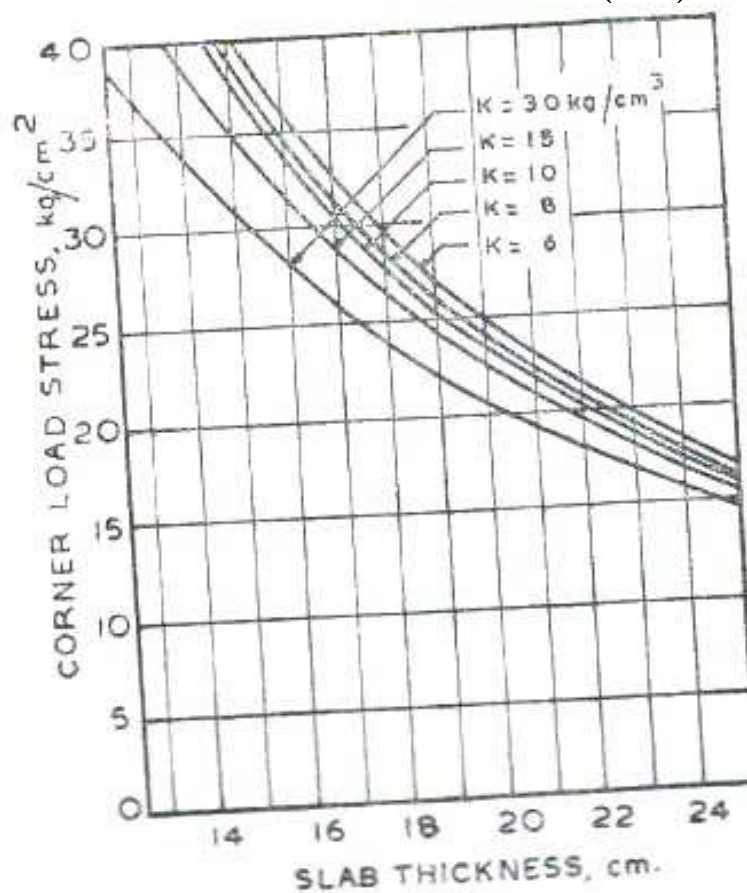


Figure 5 **CORNER LOAD STRESS CHART (IRC)**