

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2548

วันที่ 10 ตุลาคม 2548

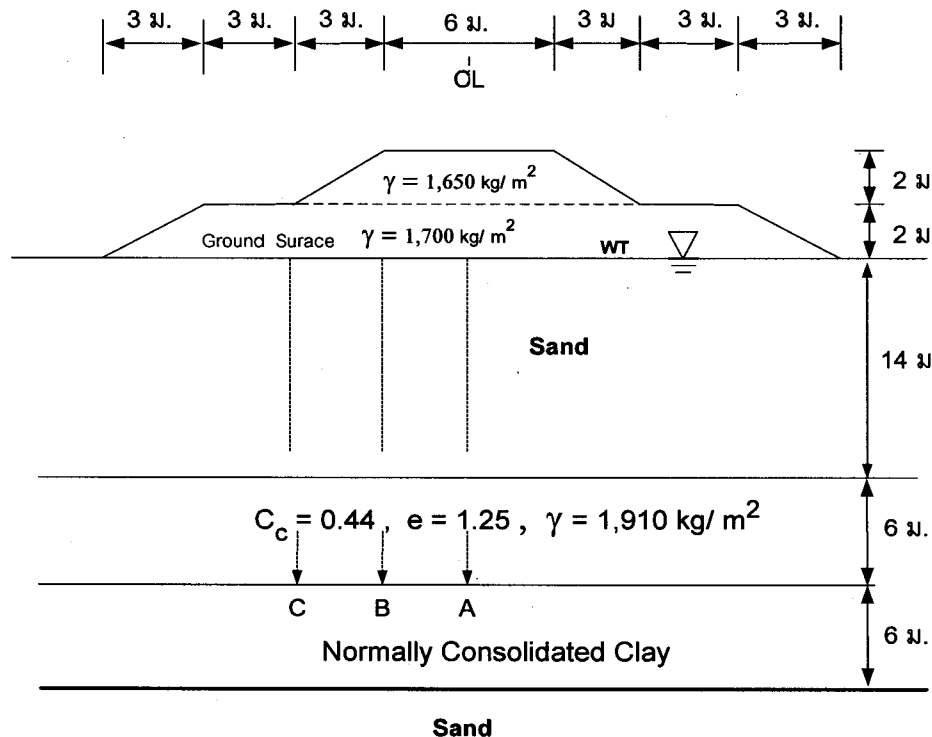
เวลา 13.30 - 16.30

วิชา 220 - 525 Earth Structures

ห้องสอบ : R201

ข้อสอบมี 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ ให้สมมุติค่าต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ได้ตามความเหมาะสม

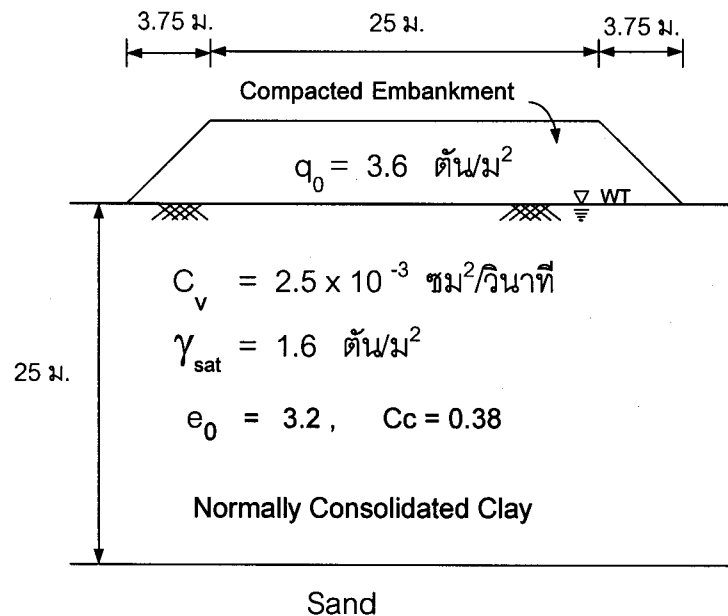
1. คันทางสำหรับรองรับการก่อสร้างถนนแห่งหนึ่ง ประกอบด้วยคันทาง 2 ชั้นๆละ 2 เมตร วางอยู่บนชั้นทราย โดยมีชั้นดินเหนียวอ่อน (Normally Consolidated Clay) หนา 12 เมตร อยู่ชั้นล่าง ดังแสดงในรูปที่ 1 จงหาค่าหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นที่กึ่งกลางชั้นดินเหนียวเนื่องจากน้ำหนักของคันทาง ที่จุด A , จุด B และจุด C โดยใช้แผนภูมิอิทธิพลของออสเตอร์เบอร์ก



รูปที่ 1

(25 คะแนน)

- 2 ในการก่อสร้างคันทางสำหรับถนนแห่งหนึ่ง คันทางนี้วางอยู่บนชั้นดินเหนียวอ่อนหนา 25.0 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 2 จงหาค่า Primary Consolidation Settlement ที่กึ่งกลางของคันทาง กำหนดให้ หาค่าหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นโดยใช้ แผนภูมิอิทธิพลของออสเตอร์เบิร์ก และหาค่าเฉลี่ยหน่วยแรงที่ เพิ่มขึ้นตลอดกึ่งกลางของชั้นดินเหนียวอ่อนนี้ โดยวิธี Trapezoidal – Rule (พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู) เมื่อเวลาผ่านไป 3 ปี ที่กึ่งกลางของคันทางนี้ จะทรุดตัวเท่าไร?

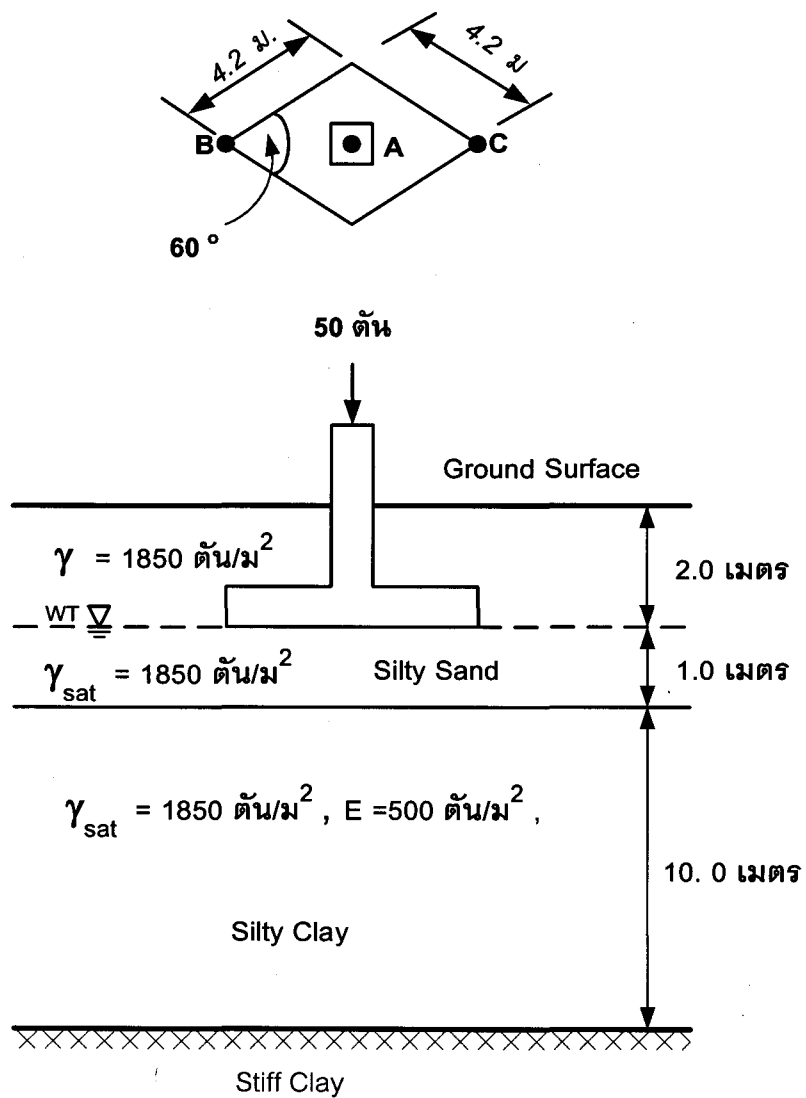


รูปที่ 2

(25 คะแนน)

3 จงสร้าง Newmark Chart ขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับหาหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นในดินเนื่องจากแรงกระทำบนผิวดิน โดยกำหนดให้สร้าง Newmark Chart ด้วยอัตราส่วน 3 ซม : Z (เมตร) และให้มี Influence value = 0.005 .

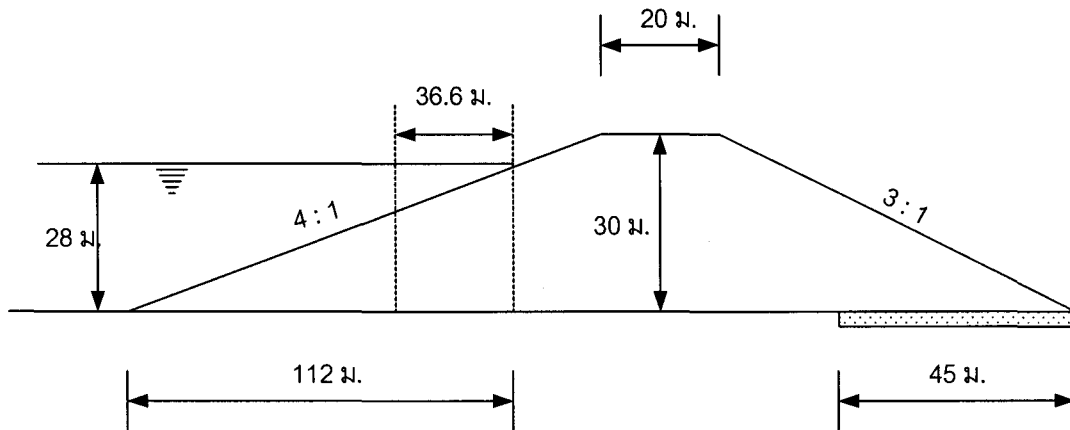
ให้ใช้ Newmark Chart ที่สร้างขึ้นนี้ หาหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นในดินจากน้ำหนักบรรทุกทุก 50 ตัน กระทำบนฐานรากสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ณจุด A , B และ C ที่ระดับความลึก 10 เมตร จากผิวดิน แสดงในรูปที่ 3 (25 คะแนน)



รูปที่ 3

4 เขื่อนดินแห่งหนึ่งมีความสูง 30 เมตร มีความลาดด้านต้นน้ำ 4 : 1 มีความลาดด้านท้ายน้ำ 3 : 1 สามารถกักเก็บน้ำได้ระดับสูงสุด 28 เมตร มีชั้นทราย (Horizontal Filter) ดักน้ำที่ท้ายเขื่อนมีความยาว 45 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 4 สมมุติให้เขื่อนสร้างด้วยดินที่เป็น Homogeneous และ Isotropic Materials มีค่าของ Coefficient of Permeability  $5 \times 10^{-4}$  ซม./วินาที

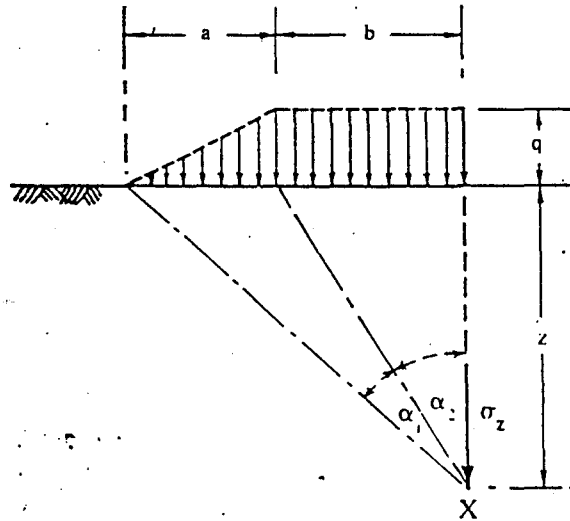
จงลากเส้น Phreatic Line และสร้าง Flow Net เพื่อคำนวณการไหลซึมของน้ำผ่านเขื่อนดินนี้ โดยใช้หน่วยเป็น ลิตรต่อวินาทีต่อความยาวเขื่อน 1 เมตร (25 คะแนน)



รูปที่ 4

สมพร เจริญมนโนรมย์  
ผู้ออกข้อสอบ

### 5.7 น้ำหนักกระทำเป็นแบบน้ำหนักบรรทุกของดินถม



รูปที่ 5.8 หน่วยแรงเนื่องจากน้ำหนักกระทำเป็นแบบน้ำหนักบรรทุกของดินถม

จากรูปที่ 5.8 หน่วยแรงที่เกิดขึ้นในดินที่จุด X เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกของดินถม เช่น เขื่อนดิน คันดิน หรือถนน สามารถคำนวณหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

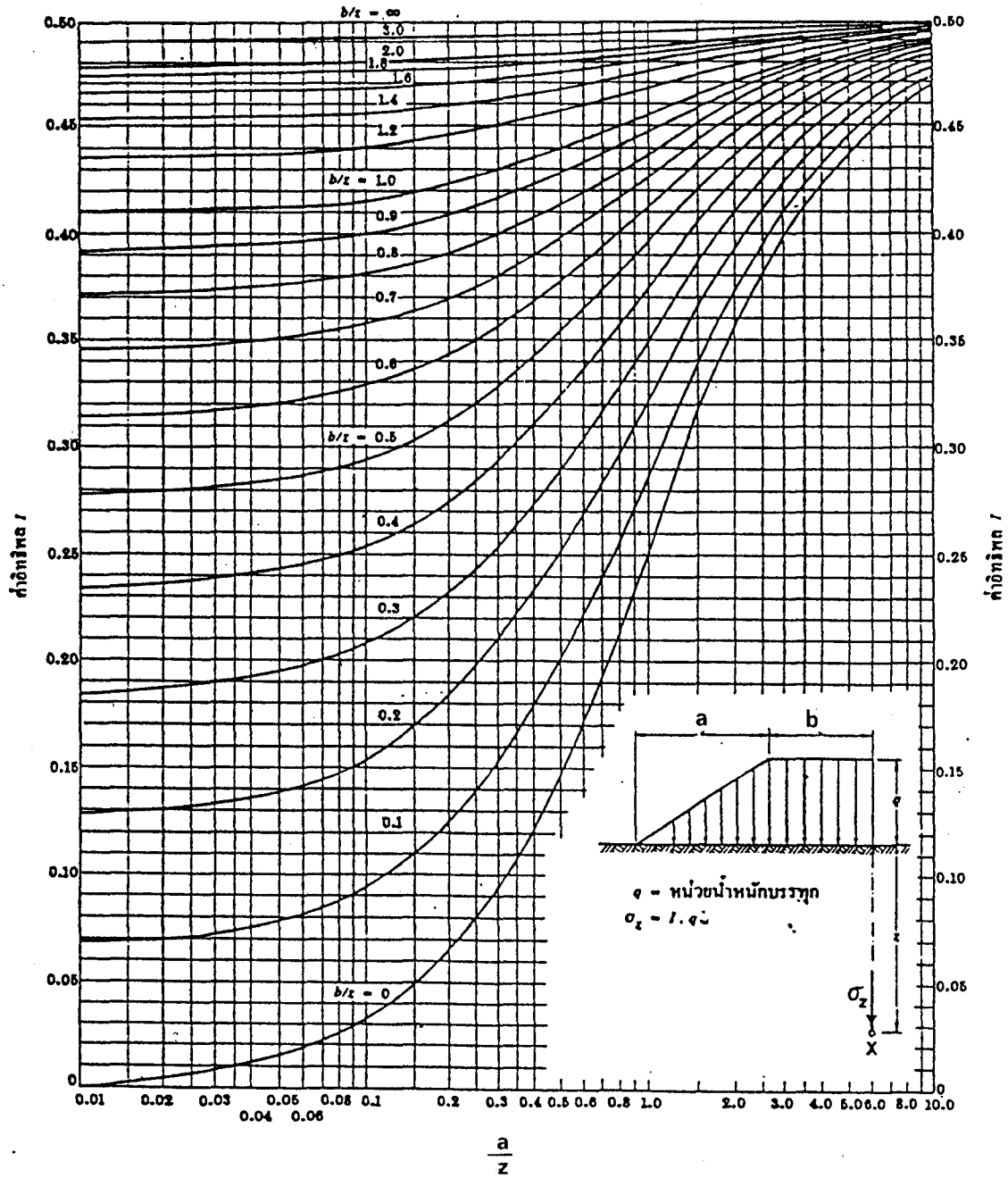
$$\sigma_z = \frac{q}{\pi} \left\{ \left( \frac{a+b}{a} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{b}{a} \alpha_2 \right\} \quad (5.18)$$

$$= qI \quad (5.19)$$

ในเมื่อ  $I =$  แฟคเตอร์อิทธิพล

$$= \frac{1}{\pi} \left\{ \left( \frac{a+b}{a} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{b}{a} \alpha_2 \right\}$$

ค่า  $I$  ซึ่งแปรไปตาม  $\frac{a}{z}$  และ  $\frac{b}{z}$  หาได้จากรูปที่ 5.9 ซึ่งเป็นแผนภูมิอิทธิพลของ ออสเตอร์เบอร์ก



รูปที่ 5.9 แผนภูมิอิทธิพลของออสเตอร์เบอร์ก

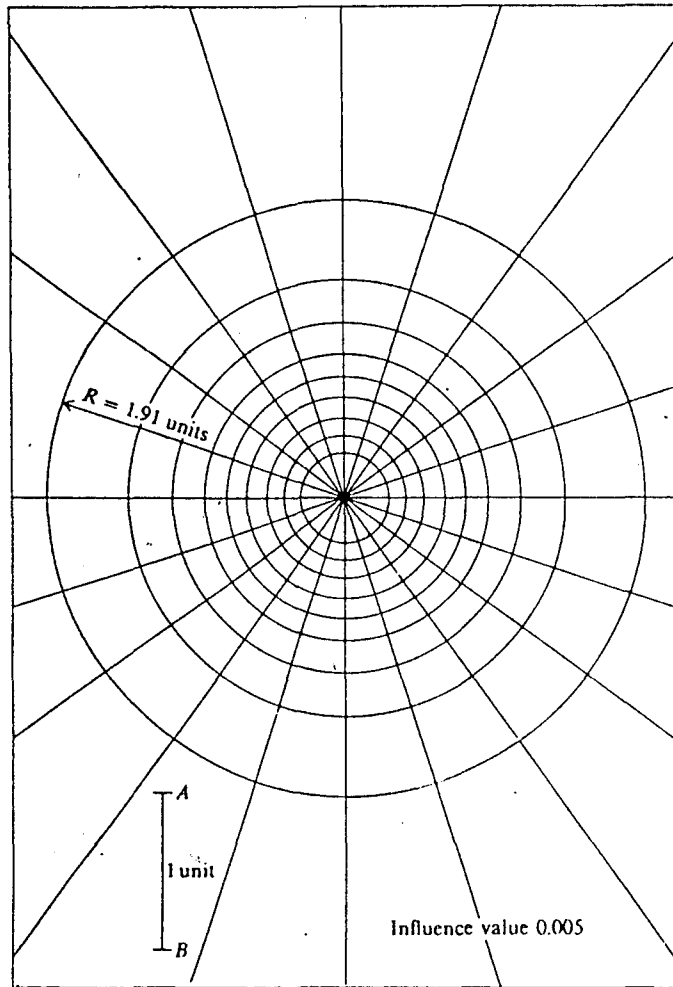


FIGURE 5-3 Influence chart for vertical pressure. [After Newmark (1942).]

the equation corresponding values of  $r/z$  may be obtained as follows:

$q/q_0 = 0.0$	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000
$r/z = 0.0$	0.270	0.400	0.518	0.637	0.766	0.918	1.110	1.387	1.908	$\infty$

These values may be used to draw the Newmark (1942) chart shown on Fig. 5-3. The use of the chart is based on a factor termed the *influence value*, determined from the number of units into which the chart is subdivided. For example, if the series of rings are subdivided so that there are 400 units, often made approximate squares the influence value is  $1/400 = 0.0025$ . In making a chart it is necessary that the sum of the units between two concentric circles multiplied by the influence value be equal to the change in the  $q/q_0$  of the two rings (i.e., if the change in two rings is  $0.1q/q_0$ ).

TABLE 16.1  
SOLUTION OF RADIAL FLOW EQUATION  
(Equal vertical strain case)

$U_r$ (%)	Time factor $T_r$								
	$\frac{H}{R} = 5$	10	15	20	25	30	50	80	100
5	0.006	0.010	0.013	0.014	0.016	0.017	0.020	0.023	0.025
10	0.012	0.021	0.026	0.030	0.032	0.035	0.042	0.048	0.051
15	0.019	0.032	0.040	0.046	0.050	0.054	0.064	0.074	0.079
20	0.026	0.044	0.055	0.063	0.069	0.074	0.088	0.101	0.107
25	0.034	0.057	0.071	0.081	0.089	0.096	0.114	0.131	0.139
30	0.042	0.070	0.088	0.101	0.110	0.118	0.141	0.162	0.172
35	0.050	0.085	0.106	0.121	0.133	0.143	0.170	0.196	0.208
40	0.060	0.101	0.125	0.144	0.158	0.170	0.202	0.232	0.246
45	0.070	0.118	0.147	0.169	0.185	0.198	0.236	0.291	0.288
50	0.081	0.137	0.170	0.195	0.214	0.230	0.274	0.315	0.334
55	0.094	0.157	0.197	0.225	0.247	0.265	0.316	0.363	0.385
60	0.107	0.180	0.226	0.258	0.283	0.304	0.362	0.416	0.441
65	0.123	0.207	0.259	0.296	0.325	0.348	0.415	0.477	0.506
70	0.137	0.231	0.289	0.330	0.362	0.389	0.463	0.532	0.564
75	0.162	0.273	0.342	0.391	0.429	0.460	0.548	0.629	0.668
80	0.188	0.317	0.397	0.453	0.498	0.534	0.636	0.730	0.775
85	0.222	0.373	0.467	0.534	0.587	0.629	0.750	0.861	0.914
90	0.270	0.455	0.567	0.649	0.712	0.764	0.911	1.046	1.110
95	0.351	0.590	0.738	0.844	0.926	0.994	1.185	1.360	1.444
99	0.539	0.907	1.135	1.298	1.423	1.528	1.821	2.091	2.219

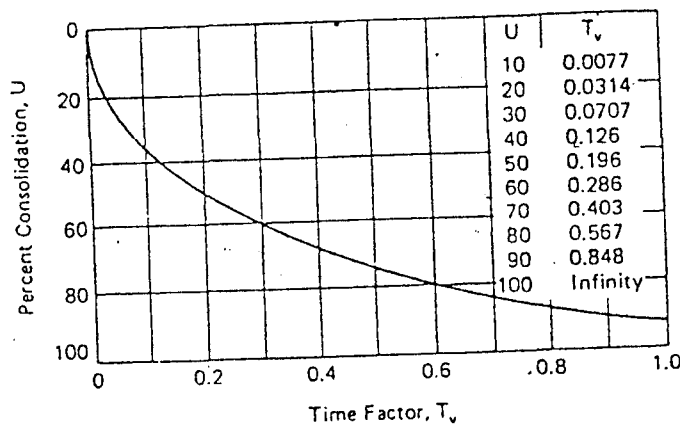


FIGURE 4-11 Time factor as a function of percentage of consolidation. [1]