มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

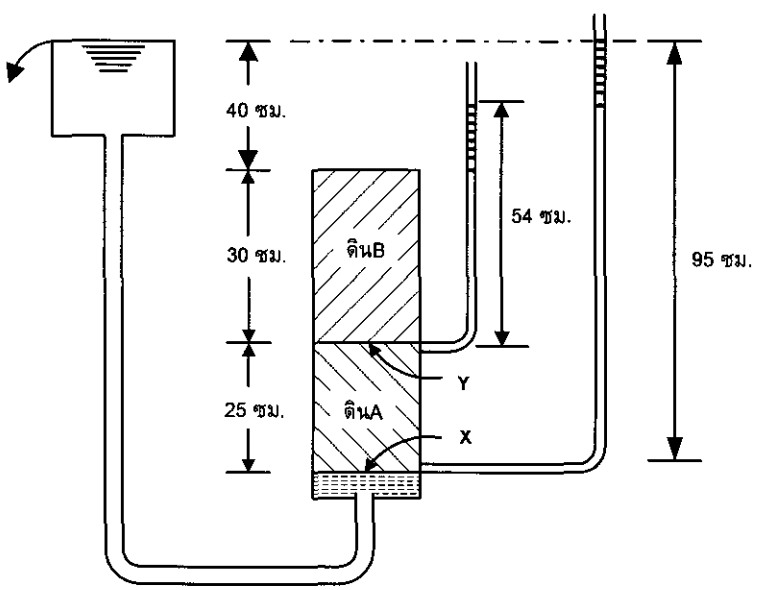
การสอบไล่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549

วันที่ 9 ตุลาคม 2549 เวลา 13.30 - 16.30

วิชา 220 - 525 Earth Structures ห้องสอบ : A203

ข้อสอบมี 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ ให้สมมุติค่าต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ได้ตามความเหมาะสม

1) ในการติดตั้งเครื่องมือหา Permeability ของตัวอย่างดินด้วยเครื่องมือ Permeameter มีพื้นที่หน้าตัด 100 ตร.ซม. ทดสอบแบบ Constant Head โดยมีตัวอย่างดิน 2 ชนิด ตัวอย่างดิน A อยู่ด้านล่าง และตัวอย่างดิน B อยู่ชั้นบน มี Piezometer วัดแรงดันของน้ำที่จุด X และจุด Y ดังแสดงในรูปที่ 1 ผลทดลองวัดอัตราการไหลของน้ำได้ 1.35 ลบ.ซม./วินาที
    1) จงหาค่า Permeability ของตัวอย่างดิน A
    2) จงหาค่า Permeability ของตัวอย่างดิน B
    3) Percentage Head Lost ของน้ำที่ไหลผ่านชั้นดิน A

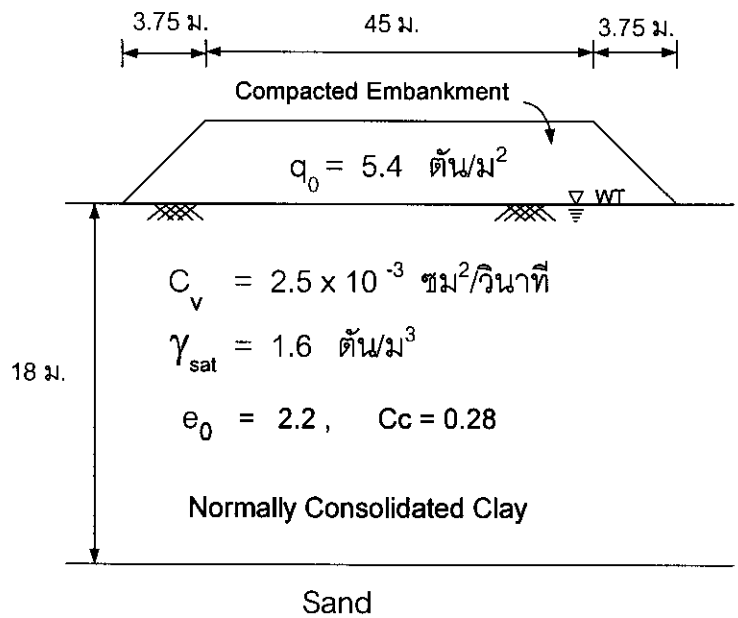


รูปที่ 1

(25 คะแนน)

2 ในการก่อสร้างคันทางสำหรับถนนแห่งหนึ่ง คันทางนี้วางอยู่บนชั้นดินเหนียวอ่อนหนา 18.0 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 2 จงหาค่า Primary Consolidation Settlement ที่กึ่งกลางของคันทาง กำหนดให้หาค่าหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นโดยใช้แผนภูมิอิทธิพลของออสเตอร์เบิร์ก และหาค่าเฉลี่ยหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นตลอดกึ่งกลางของชั้นดินเหนียวอ่อนนี้ โดยวิธี Trapezoidal – Rule (พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู)

เมื่อเวลาผ่านไป 2 ปี ที่กึ่งกลางของคันทางนี้ จะทรุดตัวเท่าไหร่ ?

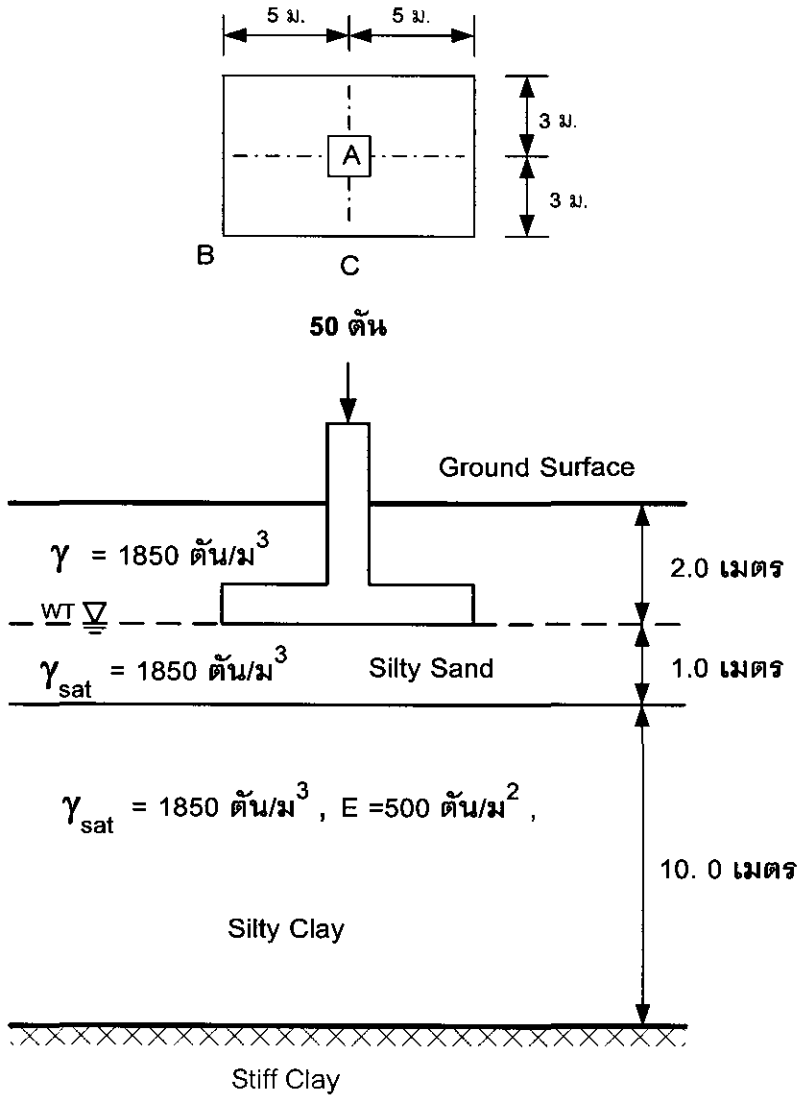


รูปที่ 2

(25 คะแนน)

3 จงสร้าง Newmark Chart ขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับหาหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นในดินเนื่องจากแรงกระทำบนผิวดิน โดยกำหนดให้สร้าง Newmark Chart ด้วยอัตราส่วน 2.5 ซม : Z (เมตร) และให้มี Influence value = 0.005 .

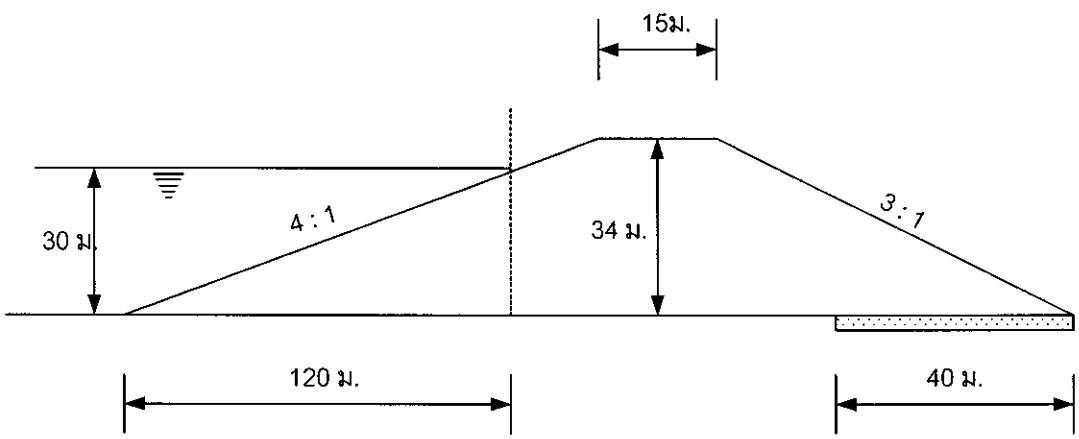
ให้ใช้ Newmark Chart ที่สร้างขึ้นนี้ หาหน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นในดินจากน้ำหนักบรรทุก 50 ตัน กระทำบนฐานรากสี่เหลี่ยมผืนผ้า ณ.จุด A , B และ C ที่ระดับความลึก 10 เมตร จากผิวดิน แสดงในรูปที่ 3 (25 คะแนน)



รูปที่ 3

4 เขื่อนดินแห่งหนึ่งมีความสูง 34 เมตร มีความลาดด้านต้นน้ำ 4 : 1 มีความลาดด้านท้ายน้ำ 3 : 1 สามารถกักเก็บน้ำได้ระดับสูงสุด 30 เมตร มีชั้นทราย (Horizontal Filter) ดักน้ำที่ท้ายเขื่อนมีความยาว 40 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 4 สมมุติให้เขื่อนสร้างด้วยดินที่เป็น Homogeneous และ Isotropic Materials มีค่าของ Coefficient of Permeability $6x10^{-5}$ ซม/วินาที

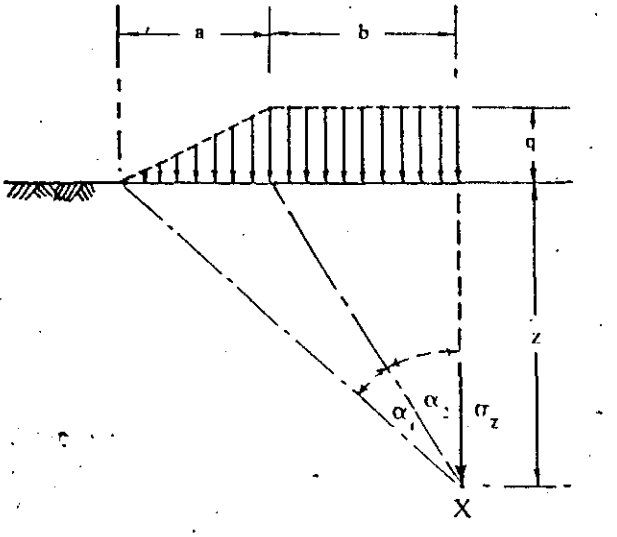
จงลากเส้น Phreatic Line โดยวิธีของ Casagrande Graphical Methodและสร้าง Flow Net เพื่อคำนวณการไหลซึมของน้ำผ่านเขื่อนดินนี้ โดยใช้หน่วยเป็น ลิตรต่อวันต่อความยาวเขื่อน 1 เมตร (25 คะแนน)



รูปที่ 4

สมพร เหรียญมโนรมย์
ผู้ออกข้อสอบ

5.7 น้ำหนักกระทำเป็นแบบน้ำหนักบรรทุกของดินถม



รูปที่ 5.8 หน่วยแรงเนื่องจากน้ำหนักกระทำเป็นแบบน้ำหนักบรรทุกของดินถม

จากรูปที่ 5.8 หน่วยแรงที่เกิดขึ้นในดินที่จุด X เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกของดินถม เช่น เขื่อนดิน คันดิน หรือถนน สามารถคำนวณหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

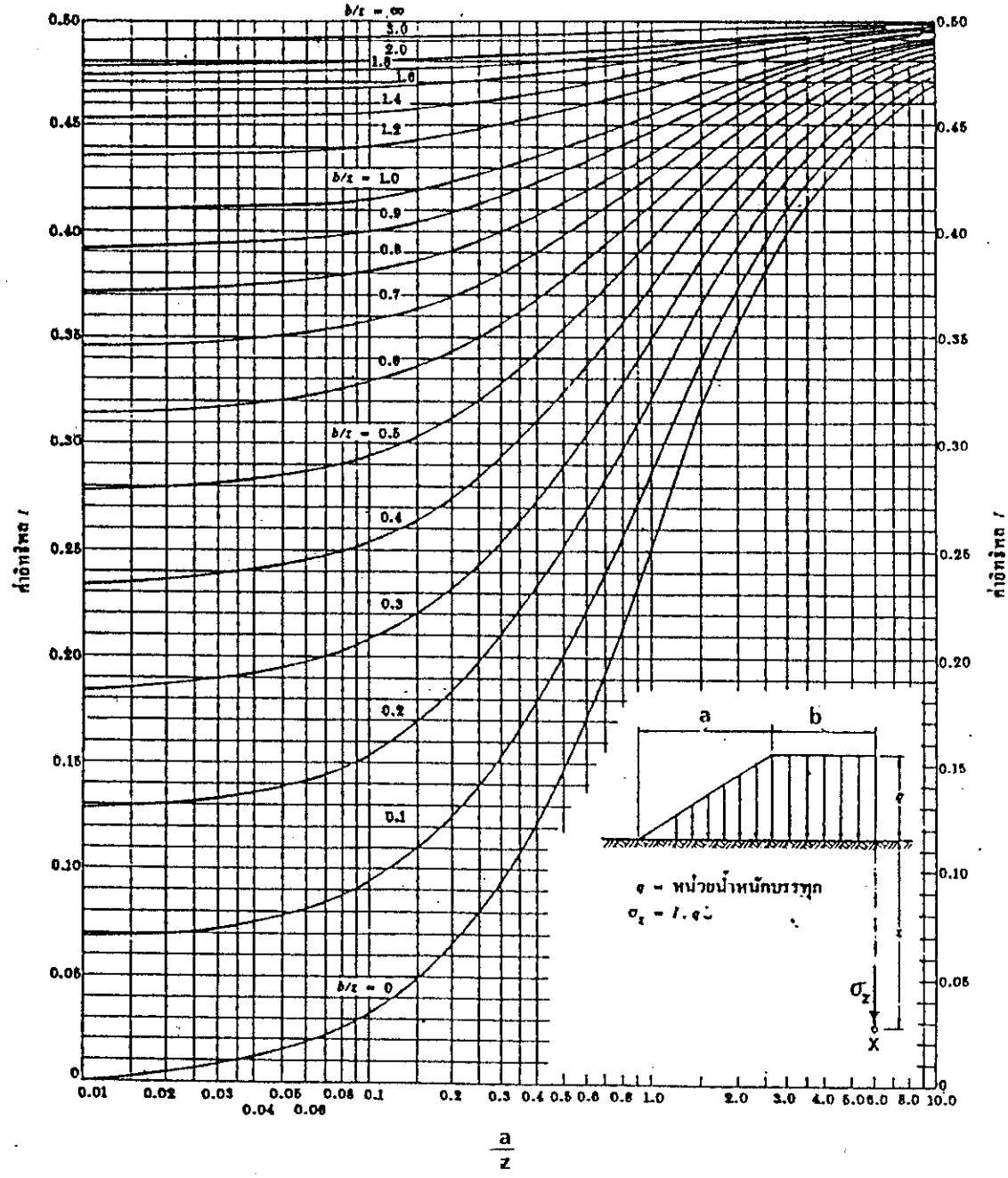
$$\sigma_z = \frac{q}{\pi}\left\{\left(\frac{a+b}{a}\right)(\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{b}{a}\alpha_2\right\} \qquad (5.18)$$

$$= qI \qquad (5.19)$$

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 ซึ่งเป็นแผนภูมิอิทธิพลของออสเตอร์เบิร์ก



รูปที่ 5.9 แผนภูมิอิทธิพลของออสเตอร์เบิร์ก

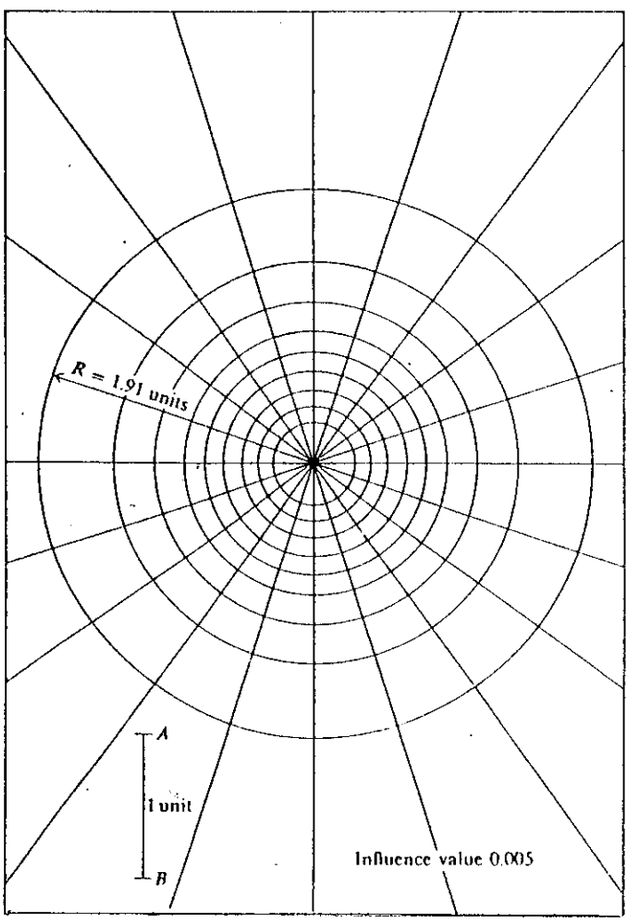


FIGURE 5-3 Influence chart for vertical pressure. [*After Newmark (1942).*]

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	1.287	1.908	∞

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_o of the two rings (i.e., if the change in two rings is $0.1q/q_o$,

Time Factor, T_v

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

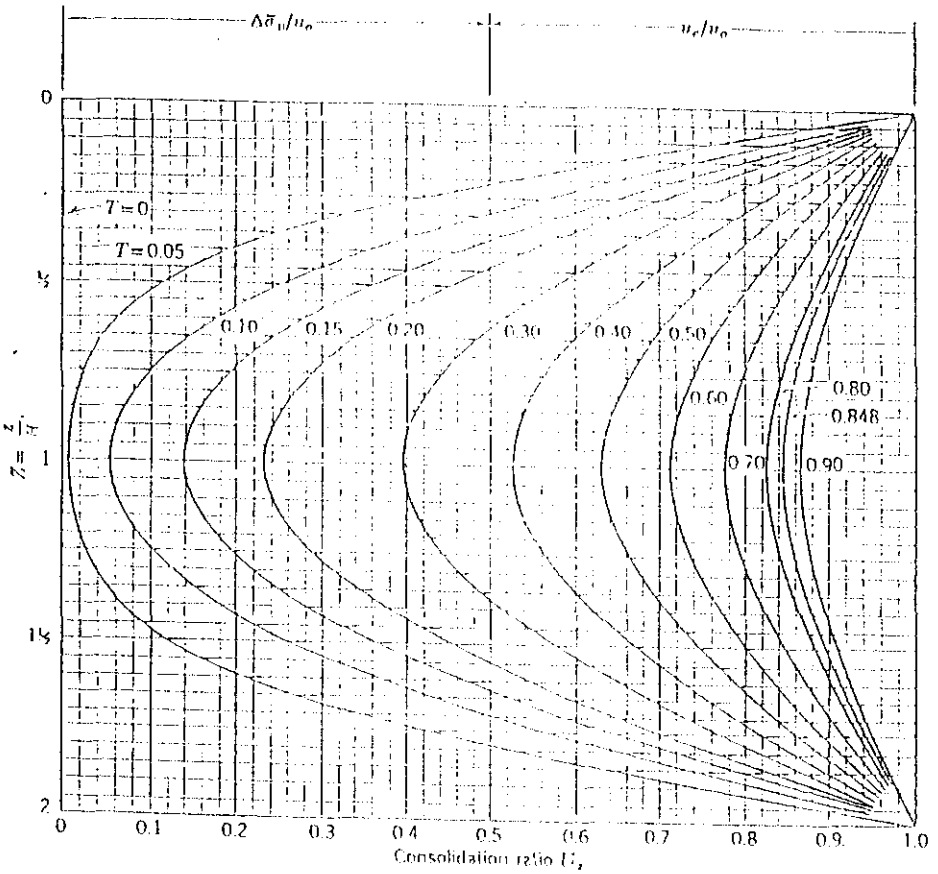


Fig. 27.2 Consolidation ratio as function of depth and time factor: uniform initial excess pore pressure.

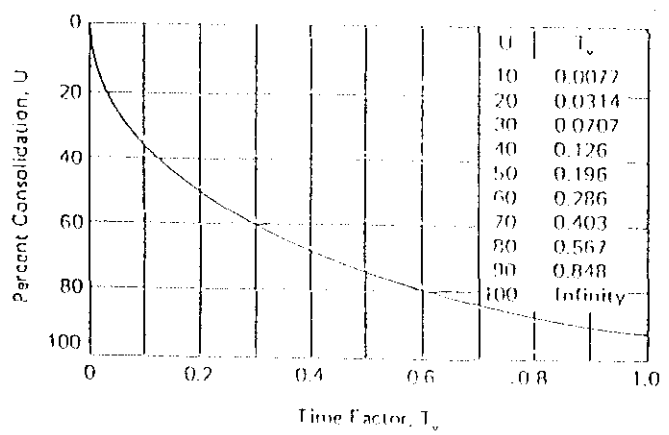


FIGURE 4-11 Time factor as a function of percentage of consolidation. [1]