

河北工业大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [ A ]

科目名称 土 力 学 科目代码 427 共 5 页

适用专业 岩 土 工 程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 土是由 (1)、 (2) 及 (3) 组成的三相分散系。。
2. 颗粒分析的方法有 (4) 法、 (5) 法。
3. 塑性指数  $I_p =$  (6)，它表示土处于 (7) 状态时 (8) 的变化范围。
4. 土中竖向附加应力  $\sigma_z$  的影响深度比  $\tau_{xz}$  的影响深度 (9)， $\tau_{xz}$  在 (10) 处最大。
5. 根据先期固结压力  $p_c$  与现今土的上覆压力  $p$  之间的相对大小，可将土分为 (11) 土、 (12) 土和 (13) 土。
6. 有效应力原理的表达式为 (14)，其中  $\sigma$  为 (15)， $\sigma'$  为 (16)， $u$  为 (17)。
7. 建筑地基的沉降主要由 (18)、 (19) 和 (20) 三个部分组成。

二、选择题（每题 2 分，共 30 分）

1. 土的颗粒大小和组成常用颗粒级配曲线来表示，级配曲线平缓表示 ( )。  
(a) 土粒大小均匀，级配良好；(b) 土粒大小均匀，级配不良；  
(c) 土粒大小不均匀，级配良好；(d) 土粒大小不均匀，级配不良
2. 土中粘土颗粒含量越多，其塑性指数 ( )：  
(a) 越大；(b) 越小；(c) 不变



3. 土的天然重度 $\gamma$ , 饱和重度 $\gamma_{sat}$ 和有效重度 $\gamma'$ 的大小关系为 ( )。
- (a)  $\gamma > \gamma_{sat} > \gamma'$ ; (b)  $\gamma_{sat} > \gamma > \gamma'$ ; (c)  $\gamma < \gamma_{sat} < \gamma'$
4. 已知某粘性土层的 $e_0 = 0.856$ ,  $I_p = 6$ ,  $a_{1-2} = 0.4 \text{MPa}^{-1}$ , 则该土层为 ( )。
- (a) 低压缩性土; (b) 中压缩性土; (c) 高压缩性土; (d) 粘土
5. 实验室击实试验时, 在 ( ) 条件下可以得到最大干密度。
- (a) 最佳含水量; (b) 干土; (c) 液限; (d) 塑限
6. 土中发生向下的渗流时, ( )。
- (a) 土骨架应力增加, 孔隙水应力增加  
(b) 土骨架应力减小, 孔隙水应力增加  
(c) 土骨架应力增加, 孔隙水应力减小  
(d) 土骨架应力减小, 孔隙水应力减小
7. 已知某土层的饱和重度 $\gamma_{sat} = 19 \text{kN/m}^3$ , 则发生流土(砂)的临界水力梯度接近于 ( )。
- (a) 1.9; (b) 0.9; (c) 1.0; (d) 0.45
8. 采用单向分层总和法计算地基最终沉降时, 计算深度主要取决于地基土的 ( )。
- (a) 压缩模量; (b) 变形; (c) 附加应力; (d) 自重应力
9. 采用《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)推荐的分层总和法计算地基最终沉降时, 计算深度主要取决于地基土的 ( )。
- (a) 压缩模量; (b) 变形; (c) 附加应力; (d) 自重应力
10. 在同一荷载作用下, 历时相同时, ( ) 的沉降变形较小。
- (a) 超固结土; (b) 正常固结土; (c) 欠固结土; (d) 不能确定哪一种土
11. 直剪试验时, 得到两组破坏时破坏面上的竖向压力和剪应力, 分别为 $p_1 = 50 \text{kPa}$ ,  $\tau_1 = 50 \text{kPa}$ ,  
 $p_2 = 100 \text{kPa}$ ,  $\tau_2 = 80 \text{kPa}$ 。如果土样符合库仑定律, 当 $p_3 = 200 \text{kPa}$ 时,  $\tau_3 = ( ) \text{kPa}$ 。
- (a) 120; (b) 130; (c) 140; (d) 150
12. 地基土中即将产生塑性区的荷载为 ( )。



(a) 最小荷载; (b) 临塑荷载; (c) 极限荷载; (d) 最大荷载

13. 关于朗肯 (Rankine) 土压力理论, 下列说法不正确的是 ( )。

(a) 朗肯土压力理论是根据半空间的应力状态和土的极限平衡条件而得出的土压力计算方法。

(b) 不考虑墙背与土体的摩擦作用。

(c) 主动土压力系数为  $K_a = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi}$ 。

(d) 上层土的主动土压力强度总比下层土的主动土压力强度小。

14. 若挡土墙的墙背竖直且光滑, 墙后所填砂土面水平, 采用朗肯土压力理论和库仑 (Coulomb) 土压力理论计算得到的主动土压力有何差异?

(a) 朗肯土压力理论解比库仑土压力理论解大;

(b) 朗肯土压力理论解比库仑土压力理论解小;

(c) 朗肯土压力理论解与库仑土压力理论解相同;

(d) 不能确定

15. 砂性土土坡的坡高与土坡稳定性的关系是 ( )。

(a) 坡高越大, 土坡稳定性越好; (b) 坡高越大, 土坡稳定性越差; (c) 与坡高无关

### 三、简答题 (每题 4 分, 共 20 分)

1. 何谓粘性土的灵敏度? 何谓粘性土的触变性?

2. 大面积荷载作用下自重应力  $\sigma_{cz}$  与附加应力  $\sigma_z$  沿深度是如何分布的? 在图 1 中示意绘出 (绘至地表下 10m 深处, 坐标轴左边画自重应力, 右边画附加应力)。

3. 常规三轴剪切试验按固结排水情况分为哪几种?

说明它们的加载排水顺序。

4. 绘图说明密实砂土的峰值强度和残余强度。

5. 《建筑地基基础设计规范》规定, 当偏心距  $e$  小于或等于 0.033 倍基础底面宽度时, 根据土的抗

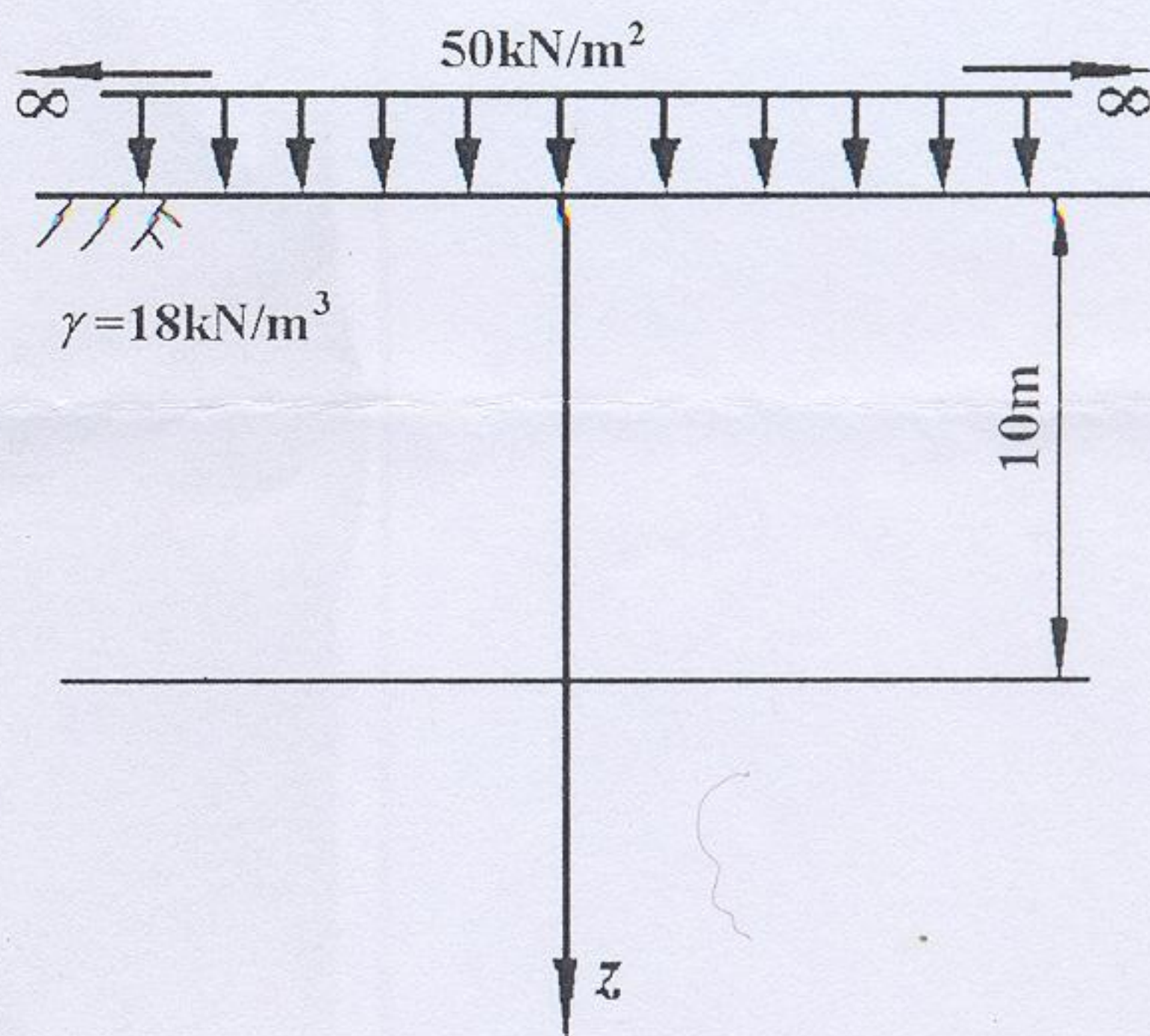


图 1



剪强度指标确定地基承载力特征值可按下式计算，并应满足变形要求：

$$f_a = M_b \gamma b + M_d \gamma_m d + M_c c_k$$

请说明上式中各符号的意义。

四、计算题（共 80 分）

1. 实验室测得环刀加湿土样的质量为 244.2g，烘干后环刀加干土样的质量为 202.0g，环刀质量为 55.5g，环刀内体积为 100cm<sup>3</sup>，已知土粒相对密度为 2.70，求土的天然重度、含水量和孔隙比。  
(15 分)
2. 某矩形基础，地基土的自重应力和附加应力计算结果如图 2 所示，地基土的压缩试验结果如表 1 所示。试求第 II 层土的压缩量（不再分层）。(15 分)

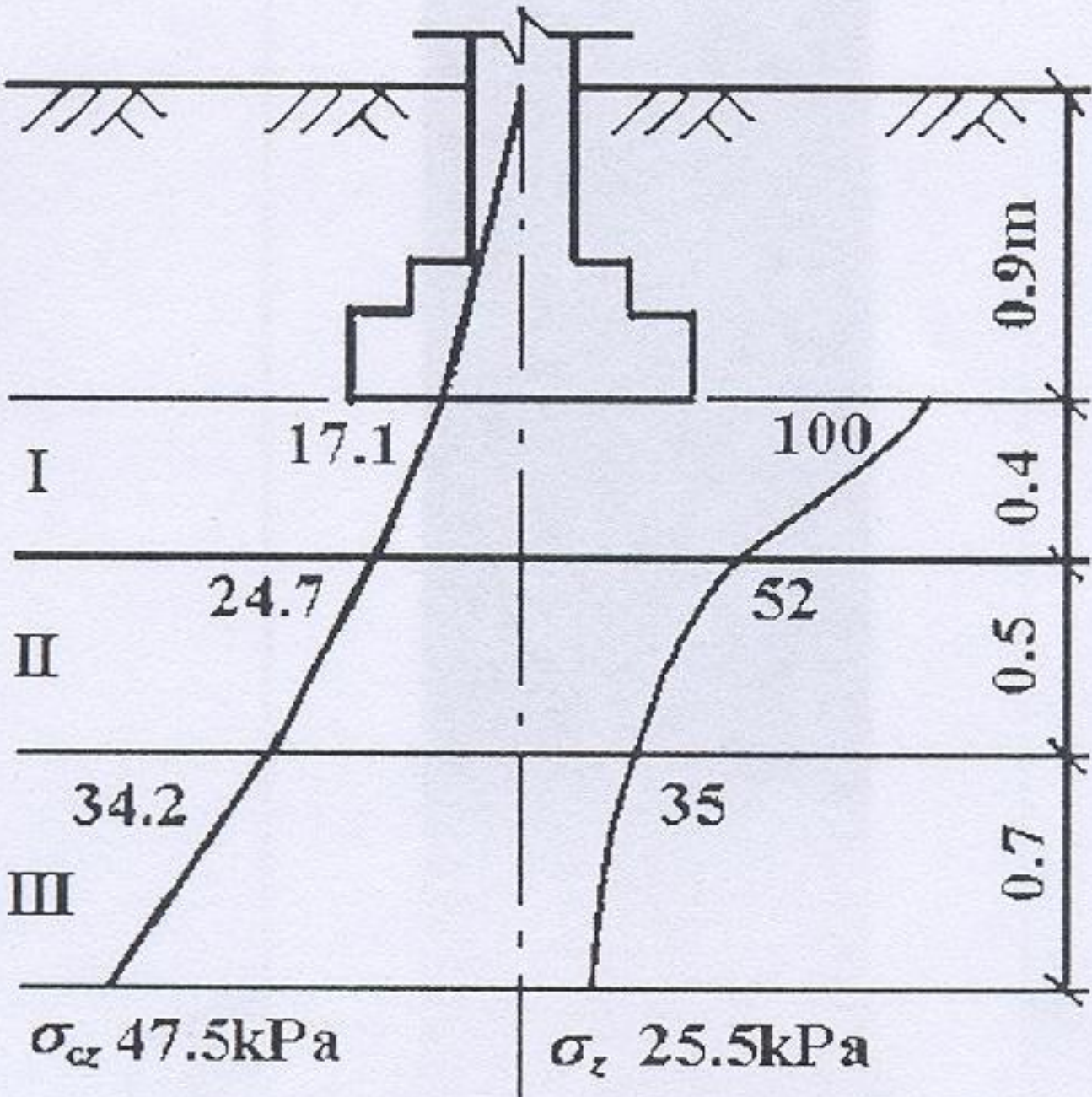


图 2

表 1

$p$ (kPa)	0	50	100	150	200
$e$	1.00	0.928	0.875	0.835	0.825

3. 一砂土层下为一厚 6m 的饱和粘土层，其下为不透水层，地面大面积均布荷载在土层中引起的均布附加应力  $p_0 = 100\text{kPa}$ ，某时刻测得饱和粘土层顶面和底面的孔隙水压力分别为  $u_1 = 0$ ， $u_2 = 50\text{kPa}$ ，假设土层中孔隙水压力线性分布。求此时该饱和粘土层的固结度  $U_t$ 。(10 分)
4. 地表下一粘土层厚 8m，天然重度  $\gamma = 18\text{kN/m}^3$ ，饱和重度  $\gamma_{\text{sat}} = 19\text{kN/m}^3$ ，压缩模量  $E_s = 2\text{MPa}$ ，初始地下水位在地表下 2m 深处。求地下水位下降 2m 引起的该土层的附加沉降量（假设地下水位下降的 2m 范围内的土层仍然处于饱和状态）。(10 分)



5. 已知某土样的单轴抗压强度为 30kPa，进行三轴试验时，土样承受围压 $\sigma_3 = 150\text{kPa}$  和轴压  $\sigma_1 - \sigma_3 = 450\text{kPa}$  时，土样发生破坏，求围压 $\sigma_3 = 200\text{kPa}$  时的轴压 $\sigma_1 - \sigma_3$ 。(15 分)
6. 某挡土墙高  $H = 6.0\text{m}$ ，墙背垂直、光滑，墙后填土表面水平。墙后填土为粘性土，共有两层，第一层厚度 2.0m，第二层厚度 4.0m，其余指标如图 3 所示。地下水位在距墙顶 2.0m 处。计算并绘出挡土墙上的主动土压力和水压力分布，并计算总侧压力（主动土压力合力和水压力合力）大小。(15 分)

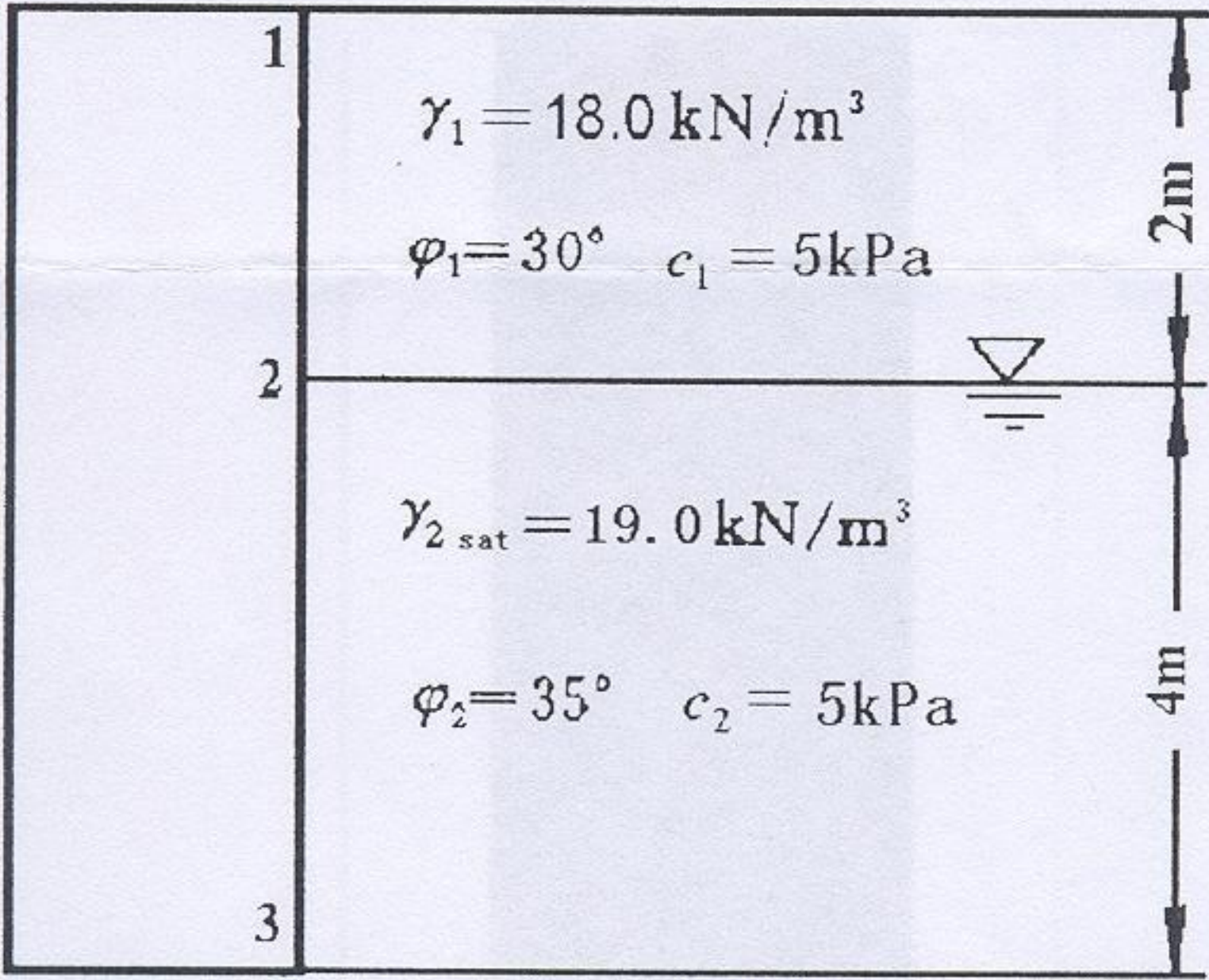


图 3