

一、单选题（每题 2 分 共 10 题）

1. 按弹性理论在同样条件下，土体的侧限压缩模量 E_s 和变形模量 E 的关系可用式 $E = \beta E_s$ 表示。其中 β 值应符合下列哪个选项：
- A. $\beta < 1$ B. $\beta = 1$ C. $\beta > 1$ D. 粘性土 $\beta > 1$ ，无粘性土 $\beta < 1$
2. 某扰动土样，测得含水量 $w = 35\%$ 。液限 $w_L = 33\%$ ，塑限 $w_p = 14\%$ 。则该扰动土样的软硬状态为：
- A. 硬塑 B. 可塑 C. 软塑 D. 流塑
3. 某完全饱和粘性土的天然含水量为 60%，则其天然孔隙比最接近：
- A. 1.0 B. 1.3 C. 1.6 D. 1.9
4. 颗粒粒径级配不连续的土层，在渗透水流的作用下，具有较大流速的地下水将土中的细粒带走的现象，称为：
- A. 流土 B. 管涌 C. 液化 D. 突涌
5. 由固结试验得到的固结系数 C_v 的单位应为：
- A. cm^2/s B. MPa C. MPa^{-1} D. 无量纲
6. 某一土层排水固结，达到 90% 固结度时（即固结度 $U = 90\%$ ）完成的沉降量 S_t 为 18.0cm，则该土层完全固结后，最终沉降量 S_∞ 将为：
- A. 16.2cm B. 18.0cm C. 20.0cm D. 22.2cm
7. 某饱和粘性土层上作用恒定荷载，在某一时刻，有效应力分布图面积与超静定孔隙水压力分布图面积相等，则固结度为：
- A. 33% B. 50% C. 67% D. 100%
8. 根据地基应力分布的基本规律，在均布荷载作用下，矩形柔性基础角点的沉降量 S_c ，边长中点的沉降量 S_l 和基础中心点的沉降量 S_m 的相互关系中，下列表述正确的是：
- A. $S_m < S_l < S_c$ B. $S_m < S_c < S_l$ C. $S_m > S_l > S_c$ D. $S_m > S_c > S_l$
9. 采用塑限含水量 $w_p = 18\%$ 的粉质粘土作填土土料修建公路路基，分层铺土碾压时，下列哪一种含水量相对比较合适？
- A. 12% B. 19% C. 23% D. 26%

10. 在均质厚层的地基土中，甲乙两个矩形基础的形状、面积以及基底压力都相同，但甲基础的埋深比乙基础大，则比较两个基础沉降时（不考虑回弹及相邻基础的影响）正确的判断是：

- A. 甲、乙两个基础的沉降相等 B. 甲基础的沉降大于乙基础
C. 甲基础的沉降小于乙基础 D. 甲基础的沉降可能大于乙基础，也可能小于乙基础

二、多选题（每题 4 分 共 5 题 符合题的选项可能有 2 项或者 3 项）

1. 下列关于填筑粘性土最优含水量的说法中，正确的选项有：

- A. 在一定的击实功能作用下，能使填筑土达到最大干密度所对应的含水量称为最优含水量。
B. 最优含水量所对应的饱和度总是小于 100%。
C. 填土的塑限含水量 W_p 增大，则其最优含水量减小。
D. 随着夯实功能的增加，其最优含水量增大。

2. 下列哪些选项是直接剪切试验的特点？

- A. 剪切面上的应力分布简单。
B. 剪切面的固定的。
C. 剪切过程中，剪切面积有变化。
D. 易于严格控制排水条件。

3. 通常围压下对砂土进行常规三轴试验。下列选项正确的是：

- A. 在排水试验中，密砂常会发生剪胀，而松砂发生剪缩。
B. 在排水试验中，密砂的应力应变曲线达到峰值后常会有所下降。
C. 固结不排水试验中，密砂中常会产生正孔压，而松砂中常会产生负孔压。
D. 对密砂和松砂，在相同围压时，排水试验的应力应变关系曲线相似。

4. 在按分层总和法计算基础沉降时，进行了以下哪几项假设？

- A. 土层的压缩是一维压缩，符合侧限条件。
B. 地基中的附加应力采用基础中心点下的附加应力计算。
C. 计算深度包括所有可压缩土层。
D. 地基中附加应力的分布是根据弹性理论计算得到的。

5. 某工程对粘性土坡稳定性进行分析，需要土的有效应力抗剪强度指标 c' 和 φ' 。该指标可通过下列常规三轴试验中的哪几项试验确定？

- A. 不固结不排水试验（UU）

B.固结不排水不测孔压试验 (CU)

C.固结不排水测孔压试验 ($\overline{CU}$)

D.固结排水试验 (CD)

三、解答题 (每题 5 分 共 10 题)

1. 试分析水对土的物理力学性质的影响。
2. 解释粘性土的塑性指数 I_p 和液性指数 I_L 。
3. 什么是粘性土的灵敏度? 如何测定? 什么是土的触变性? 举例说明研究土的结构性的工程意义。
4. 孔隙比 e 常用于评价砂土的密实程度, 为什么还要用相对密度 D_r 描述砂土的密实状态?
5. 与砂土、粘性土相比, 粉土具有哪些独特的物理力学性质?
6. 什么是流土? 什么是管涌? 试举例说明工程中如何防止流土和管涌的发生。
7. 什么是饱和土的有效应力原理? 试举一个例子说明有效应力原理的应用。
8. 某土样粘聚力 $c = 25KPa$, 内摩擦角 $\phi = 30^\circ$, 进行常规三轴压缩试验, 围压 $\sigma_3 = 200KPa$, 试在 $p-q$ 图上画出总应力路径。
9. 什么是土的孔隙水压力系数 A 和 B ? 如何测定?
10. 试描述常规三轴固结排水试验 (CD 试验) 的试验步骤, 试验数据记录项目和所获得的试验成果。

四、计算题 (本题 8 分)

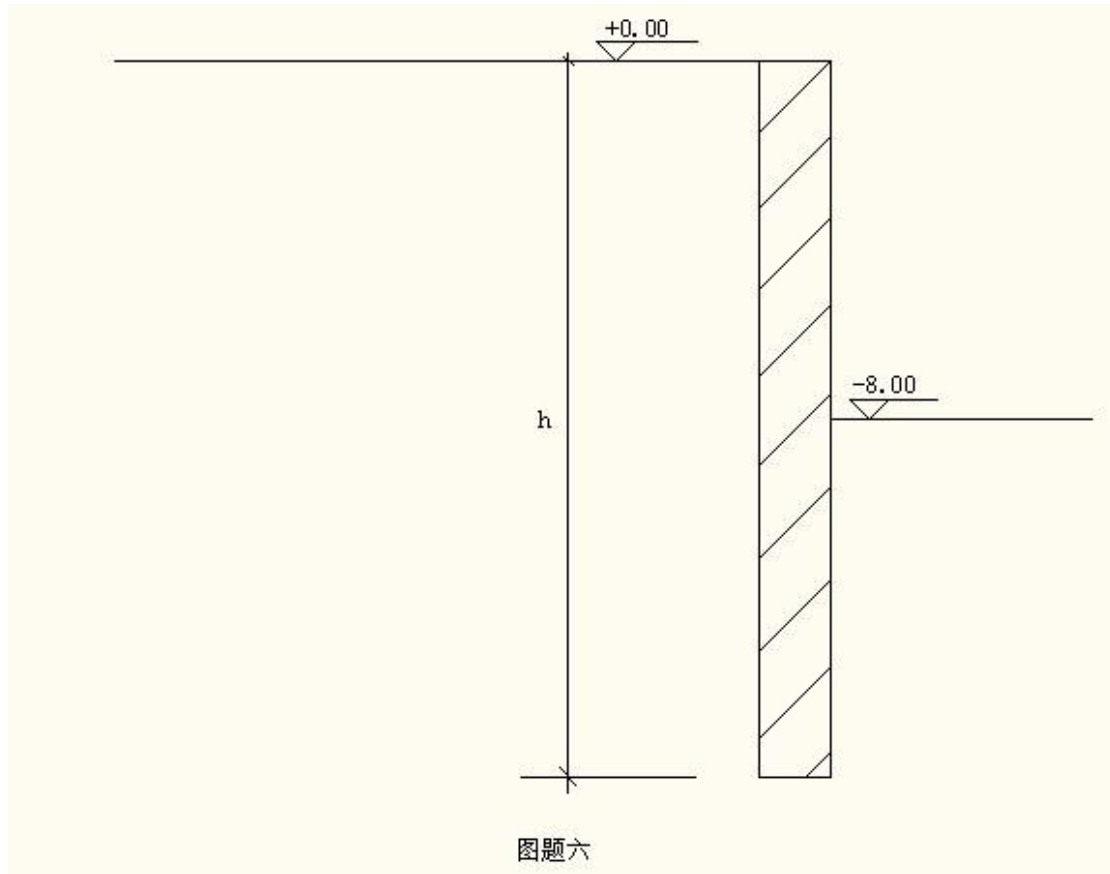
有一完全饱和的土样切满环刀内, 称得环刀与土的总质量为 72.49 克, 经 $105^\circ C$ 烘至恒重后变为 61.28 克。已知环刀质量为 32.54 克, 土粒比重 G_s 为 2.74。求该土样的密度、含水量和天然孔隙比。

五、计算题 (本题 8 分)

某建筑物地基需要压实填土 $8000m^3$, 控制压实后的含水量 $w_1 = 14\%$ 饱和度 $S_r = 90\%$ 。已知土料场的土料的容重 $\gamma = 15.5kN/m^3$ 、天然含水量 $w_0 = 10\%$ 。这种土的土粒比重 $G_s = 2.72$ 。该项工程需要在土粒场开挖土方的体积为多少立方米?

六、计算题 (本题 8 分)

基坑及板桩墙如图题六所示，基坑外土中最高水位为 0.00m 。在基坑内，坑底和水位都是 -8.00m 。土的饱和容重 $\gamma_{sat} = 18\text{kN}/\text{m}^3$ 。从防止流土发生的角度考虑。板桩墙深度 h 至少应为多少？



七、计算题（本题 8 分）

山前冲洪积场地，粉质粘土①层中潜水水位埋深 1.0m 。粘土层②下卧砾砂③层，③层内存在承压水，水头高度和地面平齐。见图题七。问地表下 7.0m 处地基土的有效自重应力为多少？



八、计算题（本题 8 分）

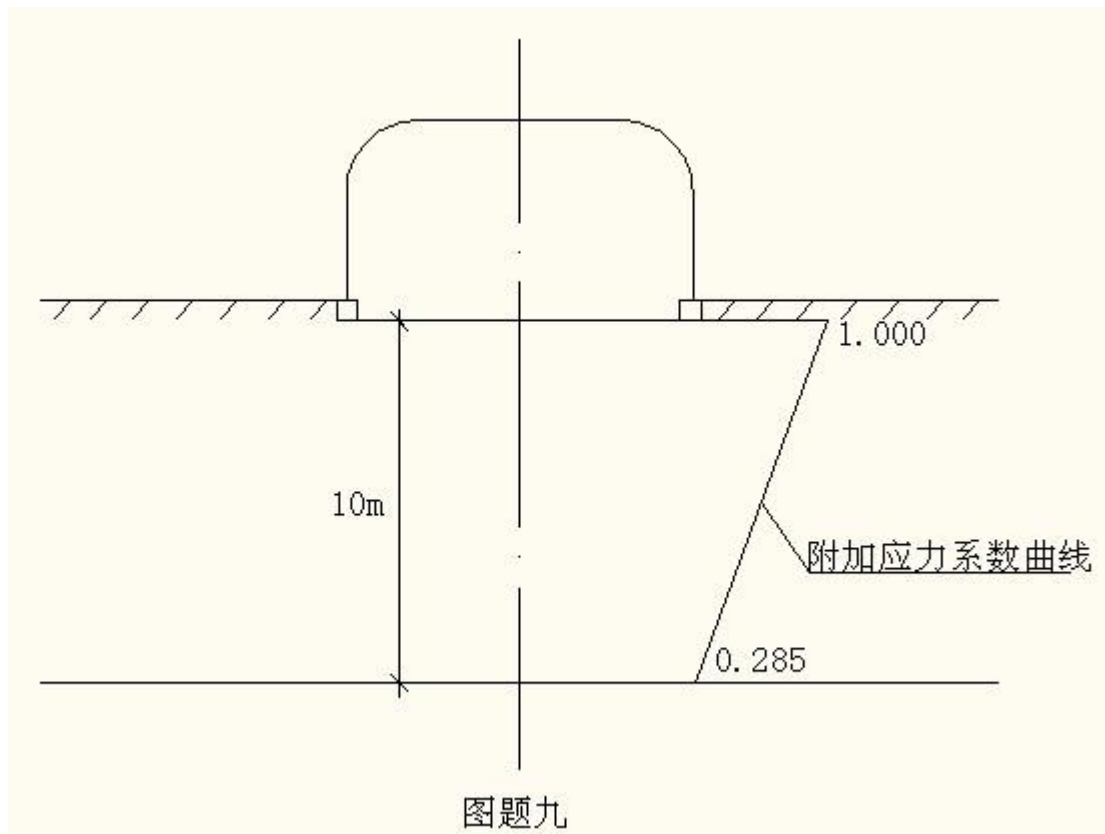
某工程钻孔取样进行压缩试验，获得如表题八之数据。试计算压缩系数 a_{1-2} 和侧限压缩模量 E_{s1-2} ，并评价其压缩性。

表题八 压缩试验数据

竖向压力 (kPa)	0	50	100	200	300	400
孔隙比	0.875	0.803	0.781	0.742	0.725	0.716

九、计算题（本题 8 分）

如图题九直径为 10m 的油罐，其基底附加压力为 100kPa。已知油罐中轴线上，在罐底面以下 10m 处的竖向附加应力系数为 0.285，通过沉降观测得到油罐中心的底板沉降为 200mm、底板以下 10m 处的深层沉降为 40mm。问该 10m 厚度范围内土层的平均反算压缩模量为多少？



十、计算题（本题 12 分）

对某饱和中砂进行常规三轴固结不排水试验，试样在 $\sigma_3 = 100kPa$ 下固结后进行不排水剪切。当偏差应力 $(\sigma_1 - \sigma_3) = 300kPa$ 时，试样发生破坏，并测得破坏时试样中的孔隙水压力 $u = 40kPa$ 。

1. 破坏时作用在试样土的总大主应力 σ_1 ，有效大主应力 σ_1' ，总小主应力 σ_3 、有效小主应力 σ_3' 各有多大？
2. 求此试样的固结不排水强度指标 ϕ_{cu} 。
3. 求此试样的有效应力强度指标 ϕ' 。

注：本试卷为 清华大学水利水电工程系 土木工程专业 岩土工程方向 专业课考题