

一、计算(每题参考分值 5 分)

1、地面下有一层 6 m 厚黏土层，地下水位在地表处，黏土的饱和重度为 $\gamma_{\text{sat}}=18$ kN/m³，孔隙比与应力之间的关系为 $e=1.25-0.0016p$ 。若地面施加 $q=100$ kPa 的无限均布荷载，80 天后测得 6 m 厚土层压缩了 14.5 cm，试求黏土层的固结度。

正确答案：

解 以地面下 3 m 处单元应力变化为计算标准

自重应力

$$p_1 = (18 - 10) \times 3 \text{ kPa} = 24 \text{ kPa}$$

$$e_1 = 1.25 - 0.0016 \times 24 = 1.212$$

$$e_2 = 1.25 - 0.0016 \times (24 + 100) = 1.052$$

$$\Delta e = e_1 - e_2 = 0.16$$

最终沉降量

$$s_{\infty} = \frac{\Delta e}{1 + e_1} H = \frac{0.16}{1 + 1.212} \times 600 \text{ m} = 43.4 \text{ m}$$

$$U_t = \frac{14.5}{43.4} \times 100\% = 33.4\%$$

2、某砂样，原取样位置处于水下，取样时已有部分水流失，此时测得土样重度为 18 kN/m³，含水量为 20%，土粒相对密度为 2.7。试求：该砂样的孔隙比、失水后得饱和度和原砂土的天然含水量。

正确答案：

解

$$e = \frac{d_s(1+w)}{\gamma} \gamma_w - 1 = 0.8$$

失水后饱和度为 $S_r = \frac{wd_s}{e} \times 100\% = 67.5\%$

原砂处于饱和状态，则 $w = \frac{S_r e}{d_s} \times 100\% = 30\%$

3、地表下有一层 10 m 厚的黏土层，饱和重度 $\gamma_{\text{sat}} = 18 \text{ kN/m}^3$ ，地下水位在地表处，双面排水。已知土的固结系数 $C_v = 4.54 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s}$ ，若地面瞬时施加一无线均布荷载 $p = 50 \text{ kPa}$ ，求 100 天后地面下 5 m 深处总的有效应力和孔隙水压力。

正确答案：

解 时间因数

$$T_v = \frac{C_v t}{H^2} = 4.54 \times 10^{-3} \times 100 \times 86400 / 500^2 = 0.1569$$

超孔压为 $u = \frac{4p}{\pi} \sin\left(\frac{\pi z}{2H}\right) \exp\left(-\frac{\pi^2}{4} T_v\right) = 43.2 \text{ kPa}$

$$u_z = u + \gamma_w = (43.2 + 10 \times 5) \text{ kPa} = 93.2 \text{ kPa}$$

$$\begin{aligned} \sigma' &= (p - u) + \gamma' z \\ &= [50 - 43.2 + 5 \times (18 - 10)] \text{ kPa} \\ &= 46.8 \text{ kPa} \end{aligned}$$

4、某挡土墙高 6 m，墙背垂直、光滑，墙后填土面水平，作用有连续均布荷载 $q = 10 \text{ kPa}$ ，填土各项指标为 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ 、 $C = 15 \text{ kPa}$ 、 $\varphi = 20^\circ$ ，试计算被动土压力。

正确答案：

解 $h' = \frac{q}{\gamma} = 10/18 = 0.56 \text{ m}$

土层顶：

$$\begin{aligned}\sigma_{p1} &= \gamma h' k_p + 2c\sqrt{k_p} \\ &= \left[10 \tan^2 \left(45^\circ + \frac{20^\circ}{2} \right) + 2 \times 15 \tan \left(45^\circ + \frac{20^\circ}{2} \right) \right] \text{ kPa} \\ &= 63.2 \text{ kPa}\end{aligned}$$

土层底：

$$\begin{aligned}\sigma_{p2} &= \gamma(h' + h)k_p + 2c\sqrt{k_p} \\ &= \left[(10 + 18 \times 6) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{20^\circ}{2} \right) + 2 \times 15 \tan \left(45^\circ + \frac{20^\circ}{2} \right) \right] \text{ kPa} \\ &= 283.5 \text{ kPa}\end{aligned}$$

被动土压力合力：

$$E_p = \frac{1}{2}(\sigma_{p1} + \sigma_{p2})h = 1040 \text{ kN/m}$$

合力作用点位于梯形形心处，距墙底 2.36 m。

5、某饱和黏土，由无侧限抗压强度试验测得不排水抗剪强度 $C_u = 70 \text{ kPa}$ ，如果对统一土样进行三轴不固结不排水试验，施加围压 150 kPa 。求当轴向压力为 300 kPa 时，试样能否发生破坏？

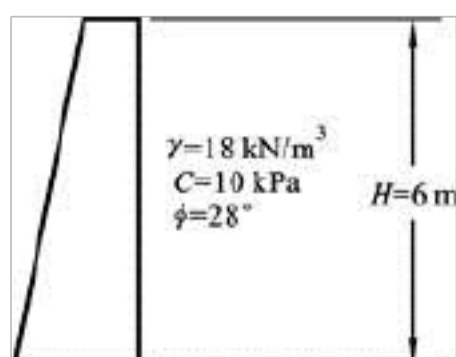
正确答案：

解 饱和土的不排水抗剪强度为 $C_u = 70 \text{ kPa}$

达到极限破坏时 $\sigma_1 = \sigma_3 + 2C_u = 290$
kPa

由于施加轴向压力 300 kPa 大于 290 kPa ，所以会出现土体破坏。

6、如下图所示，一挡土墙墙背垂直、光滑，求主动土压力及其合力作用点，并绘出其压力分布图。



挡土墙

正确答案:

解 $k_a = \tan^2(45^\circ - 28^\circ/2) = 0.36$, $\sqrt{k_a} = 0.60$

根据公式 $\sigma_a = \gamma z k_a - 2c\sqrt{k_a}$

得 $\sigma_{aA} = -2c\sqrt{k_a} = -2 \times 10 \times 0.60 \text{ kPa} = -12.02 \text{ kPa}$

$\sigma_{aB} = (18 \times 6 \times 0.36 - 2 \times 10 \times 0.60) \text{ kPa} = 26.97 \text{ kPa}$

临界深度

$$z_0 = \frac{2c}{\gamma\sqrt{k_a}} = \frac{2 \times 10}{18 \times 0.60} \text{ m} = 1.85 \text{ m}$$

合力

$$E_a = 1/2 \times 26.97 \times (6 - 1.85) \text{ kN/m} = 55.97 \text{ kN/m}$$

合力作用点离墙的距离为 $y = 1/3(6 - 1.85) \text{ m} = 1.38 \text{ m}$

7、饱和黏土试样在三轴仪中进行固结不排水试验，破坏时 $\sigma_1 = 400 \text{ kPa}$ ， $\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$ ，孔隙水压力 $u_f = 150 \text{ kPa}$ ， $c' = 60 \text{ kPa}$ ， $\varphi' = 30^\circ$ 。求破坏面上的法向有效应力、剪应力及剪切破坏时的孔压系数A。

正确答案:

解 破坏面与大主应力面夹角： $\alpha_f = 45^\circ + \varphi'/2 = 60^\circ$

$$\sigma'_1 = \sigma_1 - u_f = 250 \text{ kPa} , \quad \sigma'_3 = \sigma_3 - u_f = 50 \text{ kPa}$$

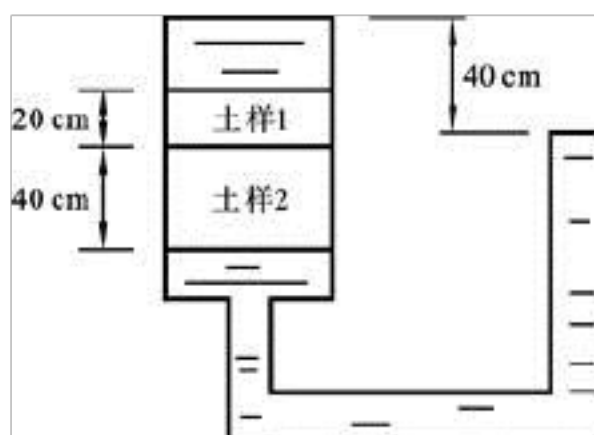
破坏面上法向有效应力：

$$\sigma' = (\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2 + (\sigma'_1 - \sigma'_3) \cos \alpha_f / 2 = 100 \text{ kPa}$$

破坏面上剪应力： $\tau = (\sigma'_1 - \sigma'_3) \sin \alpha_f / 2 = 86.6 \text{ kPa}$

孔压系数：
$$A = \frac{u_f}{\sigma_1 - \sigma_3} = \frac{150}{400 - 200} = 0.75$$

8、试验装置如下图所示，土样面积 $A=300 \text{ cm}^2$ ，土样 1 和土样 2 的渗透系数 k_1 、 k_2 分别为 $k_1=2.5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ ， $k_2=1.5 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$ ，求渗流时土样 1 和土样 2 的水力梯度 i_1 、 i_2 及单位时间的渗流量 q 。



正确答案：

解 总水头损失为 40 cm，应为水流经土样 1 的水头损失与流经土样 2 的水头损失之和，即

$$\Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 = 40 \text{ cm}$$

根据水流连续性原理，土样 1 和土样 2 的渗流速度相等，所以

$$k_1 = \frac{h_1}{L_1} = k_2 \frac{h_2}{L_2}$$

联立以上两式得

$$\Delta h_1 = \frac{k_2 L_1}{k_1 L_2 + k_2 L_1} \Delta h = 30 \text{ cm}, \quad \Delta h_2 = 10 \text{ cm}$$

所以

$$i_1 = 30/20 = 1.5, \quad i_2 = 10/40 = 0.25$$

$$q = k_1 i_1 A = 11.25 \text{ cm}^3/\text{s}$$

9、正常固结饱和黏土试样，在围压 100 kPa 下固结、孔压消散后，关闭排水阀门，先增加围压至 300 kPa，然后在垂直方向不断加载，直到试样破坏，试样破坏前孔压系数 A ($A=0.5$) 不变。若已知正常固结饱和黏土有效内摩擦角为 30° ，计算试样破坏时的垂直偏差应力值及该土样不排水剪强度 c_u 值。

正确答案：

解 根据已知条件

$$\sigma_3 = 300 \text{ kPa}, \quad \Delta\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$$

由极限平衡条件得

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2(45^\circ + \varphi'/2) = 900 - 3\Delta u$$

$$\Delta\sigma_t = \sigma_1 - \sigma_3 = (900 - 3\Delta u + \Delta u) - 300 = 600 - 2\Delta u$$

根据孔压公式

$$\begin{aligned} \Delta u &= [\Delta\sigma_3 + A(\Delta\sigma_1 - \Delta\sigma_3)] \\ &= 200 + 0.5(600 - 2\Delta u - 200) \end{aligned}$$

解得

$$\Delta u = 200 \text{ kPa}, \quad \sigma_1 = \sigma'_1 + \Delta u = 500 \text{ kPa}$$

$$c_u = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3) = 100 \text{ kPa}$$

10、已知土样相对密度 2.7，孔隙率 50%，含水量 20%，若将 10_3 m 该土体加水至完全饱和，需加多少水？

正确答案：

解 由 $n = \frac{e}{1+e} = 50\%$ ，得

$$e = 1$$

由 $V_v = eV_s = V_s$ ， $V_v + V_s = V = 10\text{ m}_3$ ，得

$$V_v = V_s = 5\text{ m}_3$$

$$S_r = \frac{wG_s}{e} = 54\%$$

由 $S_r = 54\%$ ，得

$$V_w = S_r V_v = 2.7\text{ m}_3$$

由 $S_r = 100\%$ ，得

$$V_w = S_r V_v = 5\text{ m}_3$$

故应加水 $\Delta m_w = \rho_w \Delta V_w = 2.3 \times 10_3\text{ kg}$

二、单选(每题参考分值 2.5 分)

11、以下四项条件中，不属于库仑土压力理论的基本假设的是()

A. 墙后填土是理想的散粒体

B. 滑动破坏面是通过墙踵的平面

C. 滑动土楔体是刚体

D. 墙背直立光滑

正确答案：【D】

12、设计地下室外墙时，作用于墙外侧的土压力应采用（ ）

- A. 静止土压力
- B. 主动土压力
- C. 静止土压力与主动土压力的平均值
- D. 静止土压力与被动土压力的平均值

正确答案：【A】

13、以下四项特点中，属于三轴剪切试验缺点的是()

- A. 能严格控制排水条件和测定孔隙水压力
- B. 剪切面不是人为固定
- C. 应力状态比较明确
- D. 主应力方向固定不变

正确答案：【D】

14、地基基础设计时，下列荷载取值的说法中不正确的是()

A. 按地基承载力确定基础底面尺寸时 ,传至基础底面上的荷载效应应取正常使用极限状态下荷载效应的标准组合。

B. 计算地基变形时 ,传至基础底面上的荷载效应应取正常使用极限状态下荷载效应的准永久组合 ,且应计入风载和地震作用。

C. 确定基础高度和底板配筋时 ,上部结构传来的荷载效应组合和相应的基底反力应取承载力极限状态下荷载效应的基本组合

D. 由永久荷载效应控制的基本组合值可取标准组合值的 1.35 倍

正确答案：【B】

15、毛石或素混凝土基础台阶的高度是根据台阶宽高比的限值确定的 ,与该限值有关的主要因素是基础材料和()

A. 基底平均压力

B. 基底附加压力

C. 基础沉降大小

D. 地基承载力特征值

正确答案：【D】

16、以下类型的挡土墙中，依靠自身重力维持墙体稳定的是（ ）

A. 重力式挡土墙

B. 悬臂式挡土墙

C. 扶壁式挡土墙

D. 锚杆式挡土墙

正确答案：【A】

17、以下工程问题中，不与土的抗剪强度直接相关的是（ ）

A. 砌体厂房的墙体因地基不均匀沉降而轻微开裂

B. 建筑物下的地基土产生整体滑动，造成上部结构破坏。

C. 土坝、路堤等填方边坡出现滑坡

D. 挡土墙墙背后土体滑动，导致挡土墙倾覆。

正确答案：【A】

18、关于桩基础初步设计后的桩基验算，下列说法中正确的是()

A. 计算桩顶荷载效应时，应采用荷载的设计值。

B. 偏心竖向力作用下，各桩的竖向力差别很小。

C. 对所有桩基础都应进行沉降验算

D. 在考虑负摩阻力的桩基承载力验算中,单桩竖向承载力特征值只计算中性点以下的侧阻力和端阻力。

正确答案: 【D】

19、 下列土体中, 渗透系数 k 值最大的是()

A. 砂土

B. 粉土

C. 粉质粘土

D. 致密粘土

正确答案: 【A】

20、对钢筋混凝土墙下条形基础和柱下独立基础的设计, 下列说法中正确的是()

- A. 地基反力宜用总反力而不是净反力
 - B. 条形基础底板高度是由混凝土的抗剪强度确定
 - C. 柱下独立基础冲切破坏锥体的底面始终落在基础底面以内
 - D. 柱下独立基础底板配筋可仅按单向弯曲计算
-

正确答案: 【B】

21、高耸建(构)筑物应主要验算的地基变形特征是()

A. 沉降量

B. 沉降差

C. 倾斜

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/038056114062006050>