

土力学教材?? 试题代码: 413

西南交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

△ 解答题: 胶结的胶结和胶结的可逆性是物理性, 是粘粒土特有的物理性
 试题名称: 土力学

考生注意: 前期固结压力: 土粒间接触点所受的最大固结压力.
 超固结土: 前... > 现有固结压力.

1. 本试题共 四 题, 共 4 页, 请考生认真检查;

2. 请务必将答案写在答卷纸上, 写在试卷上的答案无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
签字											

一、解释或说明 (每题 5 分, 共计 25 分)

- 土的物理状态及相对密实度 $\rho_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$
- 粘性土的结构性和触变性
- 前期固结压力和超固结土
- 直接剪切试验的特点
- 主动土压力及 Rankine 土压理论的基本假定

二、单项选择题: 从四个答案中选出一个正确的。(1—9 题每题 2 分, 10—15 题每题 3 分, 共计 36 分)

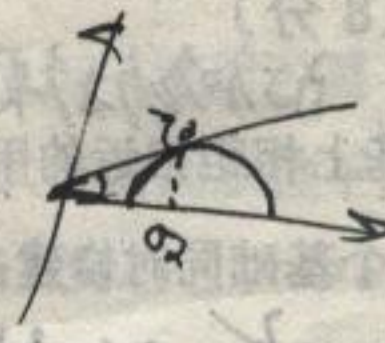
1. 若土中某个粒径范围的颗粒很少, 则在粒径分布曲线上, 对应于这一范围的曲线将 C。
 A. 基本呈线性 B. 基本铅垂 C. 很缓 D. 很陡
2. 在下列指标中, 不可能大于 1 的指标是 D。
 A. 含水量 B. 孔隙比 C. 液性指数 $= \frac{w - w_p}{I_p}$ D. 饱和度 $= \frac{\text{土中的水体积}}{\text{孔隙体积}}$
3. 粘性土的软硬程度由其 D 决定。
 A. 液性指数和孔隙比 B. 塑性指数和含水量
 C. 塑性指数和液性指数 D. 液性指数 $\frac{w - w_p}{I_p}$
4. 由搓条法, 我们可测得粘性土的 D。
 A. 液限 B. 缩限和塑限 C. 塑限和液限 D. 塑限
5. 下列的压缩指标关系中, C 是正确的。
 $m = \frac{1}{E_s}$
 $E = E_s \left(\frac{2\nu^2}{1-\nu} \right)$
 A. $E_s = \frac{a}{1+e_0}$ B. $E = \frac{1+e_0}{a}$ C. $m = \frac{a}{1+e_0}$ D. $E_s = E \left(1 - \frac{2\nu^2}{1-\nu} \right)$

手算 P_{50}
 $E_s = \frac{e_0 - e_1}{p_1 - p_0}$
 $a = \frac{e_0 - e_1}{p_1 - p_0}$

6. 饱和粘土的一维渗透固结理论中, 我们假设 A。
 A. 土层只在竖向变形, 水只沿竖向渗透
 B. 土层只在竖向变形, 水只沿水平向渗透

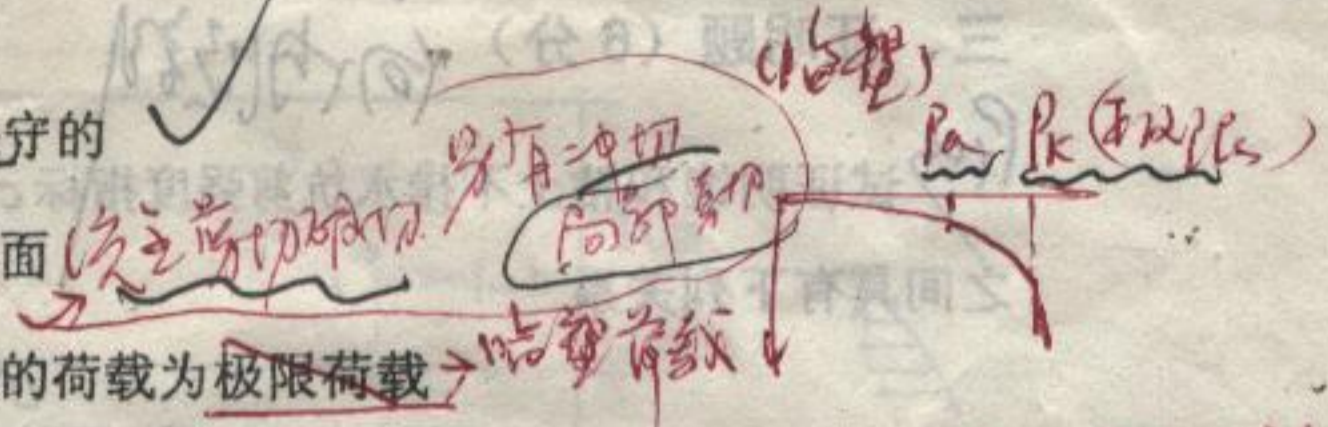
7. 砂土直剪试验时, 剪切破坏面上的_____。

- A. 正应力最小
- B. 正应力与剪应力之比最小
- C. 剪应力最大
- D. 剪应力最小



8. 下列说法中, _____是正确的。 *P117 教科书*

- A. 以临塑荷载作为地基的承载力通常是偏于保守的
- B. 地基破坏时, 土中都将出现延伸至地表的滑面
- C. 荷载—沉降曲线上由直线转为曲线时所对应的荷载为极限荷载
- D. 推导临塑荷载计算公式时, 按弹性计算土中应力是与临塑荷载的定义自相矛盾的



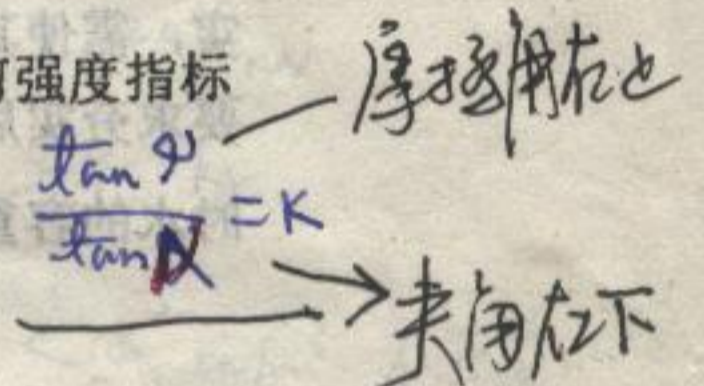
9. 墙背铅垂光滑, 则按 Rankine 土压理论, 处于主动土压状态时, 土中剪切破坏面与墙背面的夹角为_____。

- A. $45^\circ + \frac{\varphi}{2}$
- B. $45^\circ - \frac{\varphi}{2}$
- C. $90^\circ + \varphi$
- D. $45^\circ + \varphi$

*只有墙背迎端两点
极限荷载, 此时
地基处于主动
土压状态*

10. 等厚度无限长土坡下为基岩, 坡面与水平面的夹角为 α 。若土与岩面间的抗剪强度指标 $c=0, \varphi=30^\circ$, 安全系数为 1.2, 则为保证土坡的稳定性, α 的容许值为_____。

- A. 25.7°
- B. 25.0°
- C. 34.7°
- D. 24.6°



11. 在均质砂土中开挖基坑, 采用板桩支护。若桩后土中的地下水位高出坑底 h , 坑内水位与坑底面齐平, 砂土的浮容重为 γ' , 则为防止坑底产生涌砂现象, 板桩入土深度 t (即坑底至桩底端的距离) 的最小值为_____。

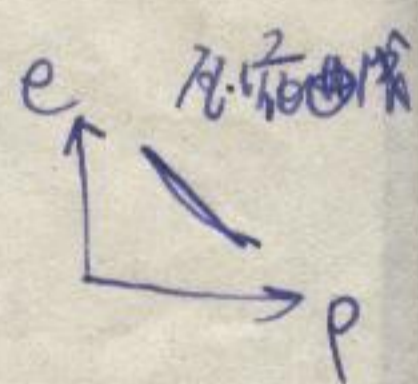
- A. $\frac{h}{\gamma'}(\gamma_w - \gamma')$
- B. $\frac{h}{2\gamma'}(\gamma_w - \gamma')$
- C. $\frac{h}{\gamma'}(\gamma_w + \gamma')$
- D. $\frac{h}{2\gamma_w}(\gamma_w - \gamma')$

12. 同在满布均匀荷载作用下的两个土性相同的饱和粘土层, 已知 A 的厚度为 2m, 上面为透水层, 下面为未风化岩石, B 的厚度为 4m, 两面均为透水层, 由此可知, 为达到同样的固结度, 其所需的时间比 t_A/t_B 为_____。

- A. 16
- B. 4
- C. 1
- D. 1/4

13. 取厚 3cm 的土样进行压缩试验, 当荷载由 100kPa 增加到 120kPa 时, 孔隙比由 0.8 减小到 0.7。若将此段压缩曲线近似地看作是线性的, 则荷载由 110kPa 增加到 120kPa 时, 土样的压缩量为_____。

- A. 0.833mm
- B. 0.857mm
- C. 0.882mm
- D. 0.8mm

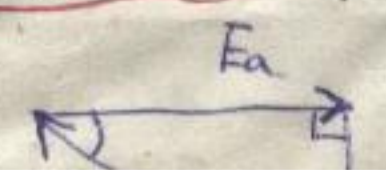


14. 地基土层为中砂和饱和粘土, 突加荷载施加后地基即产生 20mm 的沉降。当沉降达到 50mm 时, 测得饱和粘土的固结度为 50%, 由此可推得, 固结度达到 95% 时, 地基的沉降为_____mm。

- A. 66.5
- B. 77
- C. 67.5
- D. 78

*对于土体加载说明即变形已稳定
P96 式*

15. 刚性挡墙墙背铅垂光滑, 墙后土体之内摩擦角为 ϕ , 挡墙后移使墙后土体产生与水平面夹角为 θ 的破裂面, 土楔的重量为 G , 则按库仑土压理论, 作用在墙上的被动土压为_____。



二、简述题 (8分)

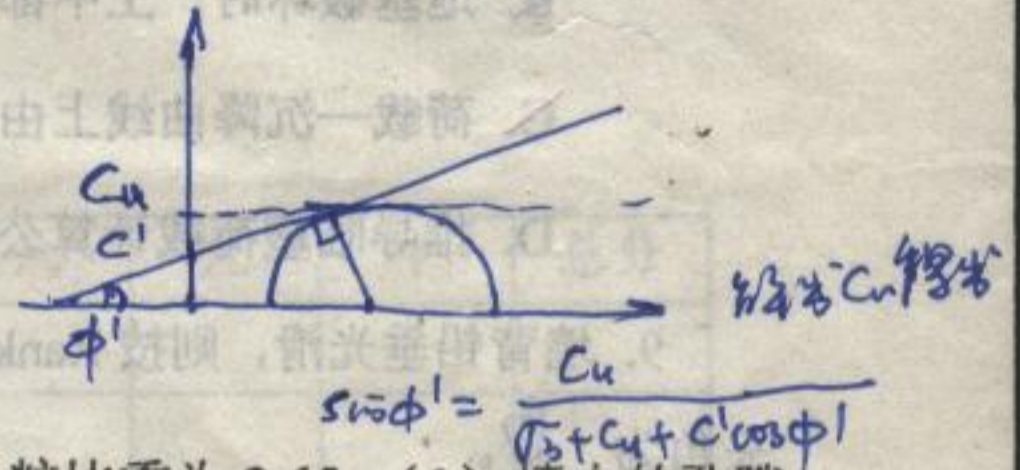
对均匀地基上相距很近的甲、乙两个浅埋基础 (设作用在各基础上的荷载为中心荷载), 试分别分析 (1) 两个基础同时修建; (2) 甲建好很长时间后再建乙时, 两基础的沉降特点。

甲 乙 丙 丁 戊 己 庚 辛 壬 癸 甲 乙 丙 丁 戊 己 庚 辛 壬 癸

三、证明题 (6分)

试证明饱和粘土不排水抗剪强度指标 c_u ($\phi_u = 0$) 与有效应力强度指标 c' 、 ϕ' 及破坏时的 σ'_3 之间具有下列关系

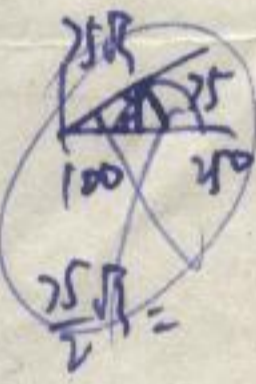
$$c_u = \frac{c' \cos \phi' + \sigma'_3 \sin \phi'}{1 - \sin \phi'}$$



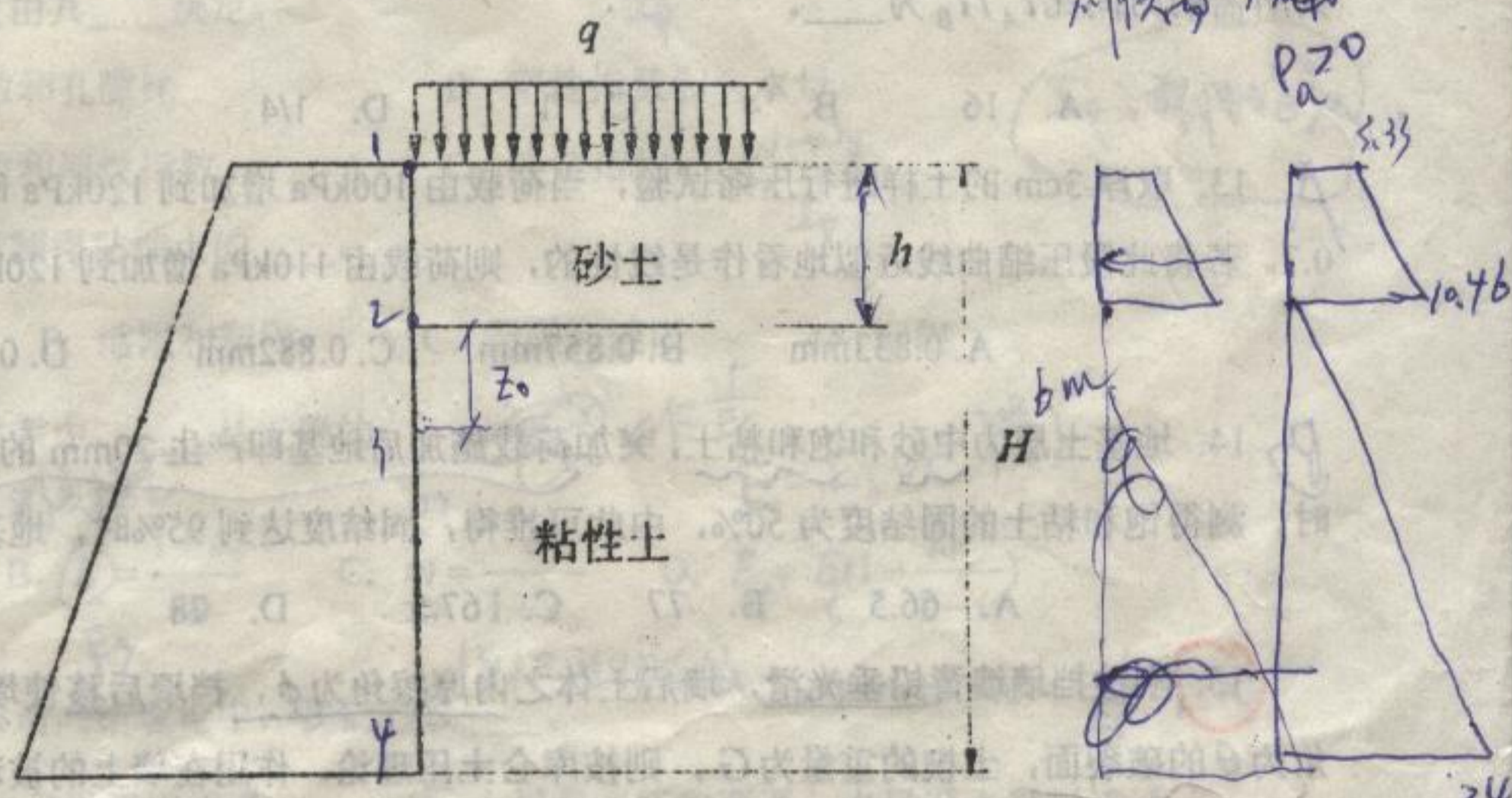
四、计算题 (共 4 题, 计 75 分)

1. 取某种土填筑路堤。测得原状土的容重为 17.5 kN/m^3 , 土粒比重为 2.65。 (1) 填土的孔隙比为 0.9, 含水量为 15%, 试计算每立方米填土需要多少立方米的原状土。 (2) 为保证填土能够夯实, 需使其含水量达到 16.5%, 问每立方米填土需加水多少公斤。 (3) 每层填土的厚度为 0.5m, 要求夯实后土的干容重 γ_d 不低于 18.2 kN/m^3 , 问每层填土夯至 0.4m 时, 是否已满足要求。 (计算时水的容重 γ_w 取为 10 kN/m^3 , 重力加速度取 10 m/s^2) (本题 25 分)

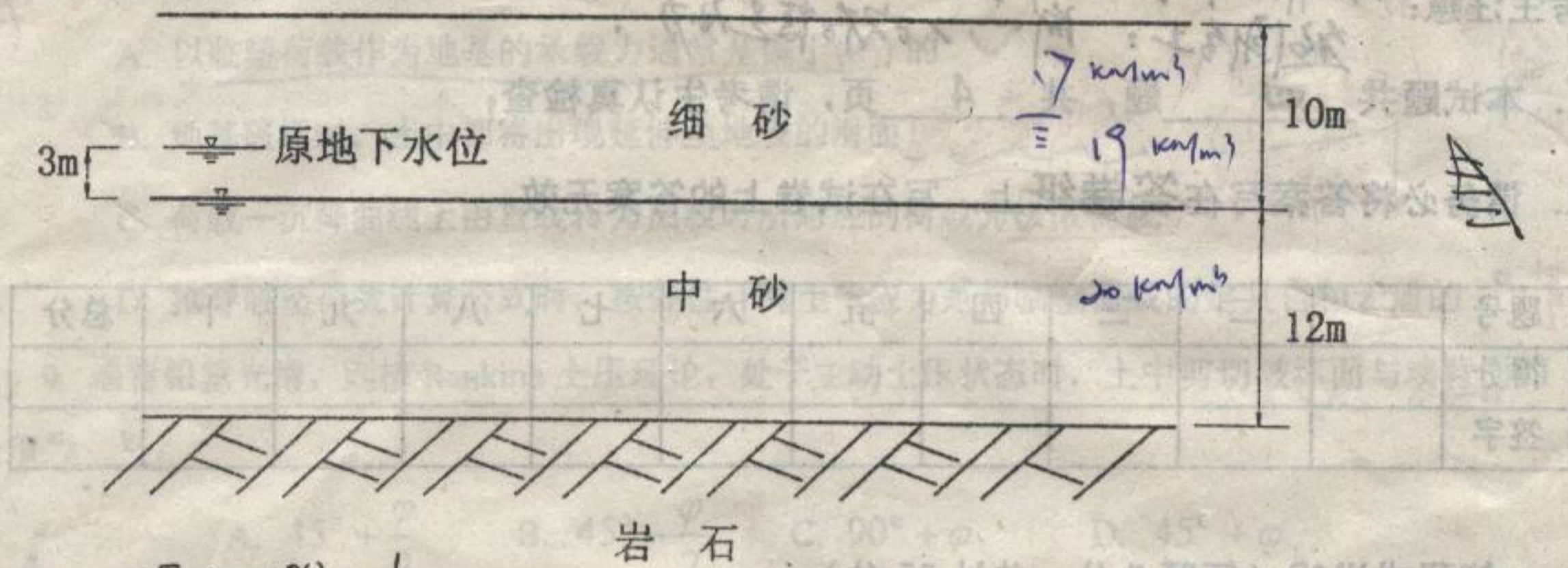
2. 带状荷载作用下 (沿 z 方向), 砂土地基中一点的竖向应力 $\sigma_y = 250 \text{ kPa}$, 水平应力 $\sigma_x = \sigma_z = 100 \text{ kPa}$, 剪应力 $\tau_{xy} = 40 \text{ kPa}$ 。若土的内摩擦角 $\phi = 30^\circ$, 试判断该点是否发生剪切破坏。 (本题 15 分)



3. 图示挡土墙, 墙背铅垂, 墙高 $H = 6 \text{ m}$, 墙后填土面水平, 填土表面作用有均匀满布荷载 $q = 10 \text{ kPa}$ 。已知砂土的容重为 17 kN/m^3 , 内摩擦角为 30° 。粘性土的容重为 18 kN/m^3 , 内摩擦角为 25° , 粘聚力为 10 kPa 。若按 Rankine 主动土压力计算, 试确定为保证墙后的粘性土不与墙背脱离, 砂土厚度 h 的最小值为多少, 并作出相应的土压力分布图。 (本题 20 分)



4. 如图所示之地层，土层中的地下水位因故下降 3m。(1) 已知细砂的容重（水面以上）为 17kN/m^3 ，饱和容重为 19kN/m^3 ，中砂的饱和容重为 20kN/m^3 ，试作出因水位下降引起的竖向有效应力的变化沿深度方向的分布图。(2) 若细砂的压缩模量为 12.5MPa ，中砂的压缩模量为 14.0MPa ，试计算因水位下降引起的地表下沉量。（本题 15 分）



1. 解: ①
$$\frac{26.5 \times (1 + 15\%) \times \frac{1}{0.9 + 1}}{17.5} = 0.917 \text{ m}^3 \quad \text{②}$$

$$26.5 \times \frac{1}{0.9 + 1} \times (46.5\% - 15\%) = 0.209 \text{ kN}$$

$$m = \frac{G}{g} = \frac{0.209}{10} = 20.9 \text{ kg}$$

③ 有 20.9 mm , $\Delta e = 0.01$

$$e_2 = e_1 - \frac{(\Delta e) \cdot \Delta h}{h} = 0.9 - \frac{1.9 \times 0.1}{0.9} = 0.69$$

$$26.5 \times \frac{1}{1 + 0.69} = 15.7 \text{ kN/m}^3 < 18 \text{ kN/m}^3 \text{ 不产生流砂}$$

2.
$$\frac{\sigma_1}{\sigma_3} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_3} = \frac{260}{90} = 2.89$$

$$\sigma_{ip} = 270 \text{ MPa} > 260 \text{ MPa} \text{ 发生剪切破坏}$$

3. 主动土压力分布

墙顶处 $P_{a1} = (\gamma_1 z + q) K_a = 10 \text{ tg}^2(45^\circ - \frac{\phi}{2}) = 5.33 \text{ kPa}$

z点 $P_{a2} = (\gamma_1 z + q) K_a = (1)z + 10 \times 3.3 = 10.46 \text{ kPa}$

土压力零点没算。 $z_0 = 0$

$P_{a3} = (c_1 h + q + \gamma_2 z_0) K_a - 2c_1 \sqrt{K_a} = 0$

$\Rightarrow (1)h + 10 + 18z_0 \text{ tg}^2(45^\circ - \frac{\phi}{2}) - 20 \text{ tg}(45^\circ - \frac{\phi}{2}) = 0$

$\Rightarrow 1)h + 18z_0 = 21.40 \text{ kPa} \quad h = \frac{21.40}{1} = 21.40 \text{ m}$

墙底 $P_{a4} = (c_1 h + q + \gamma_2 (6-h)) K_a - 2c_1 \sqrt{K_a}$
 $= [(1)h + 10 + 18(6-h)] \text{ tg}^2(45^\circ - \frac{\phi}{2}) - 20 \text{ tg}(45^\circ - \frac{\phi}{2})$

$= (118-h) \times 3.3 - 12.74$

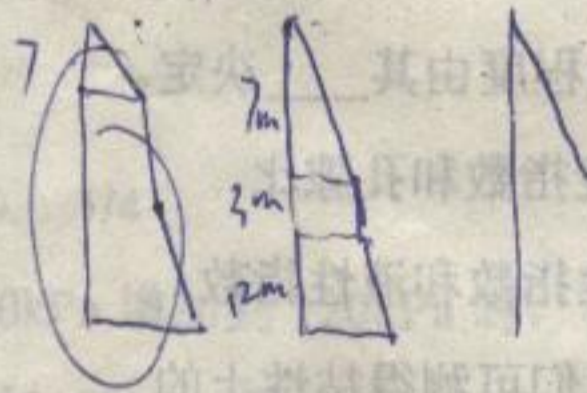
$= 35.14 - 0.41h = 1.634 \text{ kPa}$

以 $z_0 = 0$ $h = \frac{21.4}{1} = 1.26 \text{ m} \leq 1.26 \text{ m}$

4. 土压力分布图

土压力分布图在图中

土压力分布图 $e_1 = \frac{1-1}{10} = 0.5$



土压力分布图