

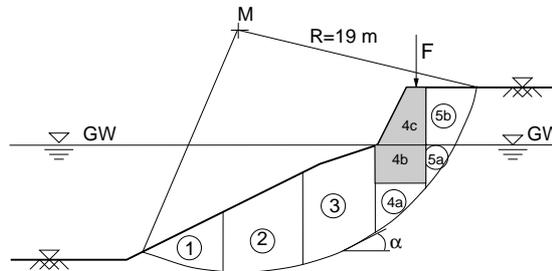
AUFGABE A: Multiple Choice (8 Punkte)

Tragen Sie hier die Antworten des Multiple-Choice-Teiles der Klausur ein.

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 2. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 3. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 4. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 5. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 6. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 7. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 8. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 9. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 10. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 11. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 12. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 13. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 14. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 15. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 16. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |

AUFGABE B: Böschungsstandsicherheit nach BISHOP (4 Punkte)

Ein Kran stützt sich mit einer Last von $F = 142 \text{ kN/m}$ auf der Schwergewichtsmauer ab, siehe Abbildung unten. Berechnen Sie für die Böschung die Standsicherheit des dargestellten Gleitkreises mittels der Methode nach BISHOP. Beginnen Sie die Iteration mit $\eta_{\text{Start}} = 1,11$.



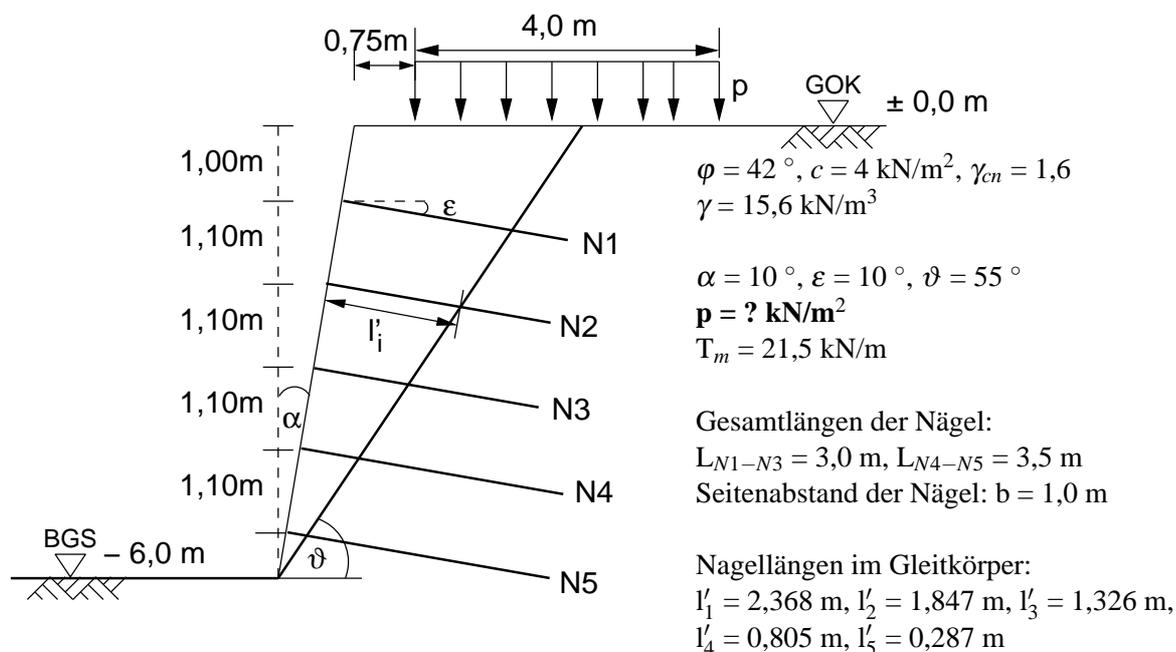
Bodenkennwerte Sand:

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
 $\varphi = 30^\circ$
 $c = 0 \text{ kN/m}^2$

$F = 142 \text{ kN/m}$
Wichte Beton: $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$
Wichte Wasser: $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

Lamelle i	1	2	3	4a	4b	4c	5a	5b
Fläche (m ²)	12,5	35,2	37,7	6,9	11,4	10,7	3,2	11,6
Winkel zur Horizontalen α_i (°)	-17	9	28	48			61	

AUFGABE C: Nagelwand (4 Punkte)



- Wie groß darf die Auflast p maximal werden, damit für die skizzierte Nagelwand der Nachweis der inneren Standsicherheit nach Güssler ($\eta = 2$) mithilfe des Translationsmechanismus mit dem Bruchkörper lt. Skizze noch erfüllt ist? (Hinweis: Krafteck mit $1 \text{ cm} = 35 \text{ kN/m}$)
- Wie erhalten Sie die Standsicherheit des Geländesprungs?

Bodenmechanik und Grundbau 2

AUFGABE A : Multiple-Choice

Für die folgenden Fragen sind **0 bis 4** Antworten richtig. Die Punkte werden nur vergeben, wenn Sie die Antworten in das Angabeblatt übertragen haben, und dort genau richtig angekreuzt sind.

Nebenrechnungen werden nicht beurteilt, und müssen daher sowie dieser Multiple-Choice-Teil der Prüfung auch nicht abgegeben werden.

1. Was ist richtig?

- a) $E_S > E$ einer gleichen Bodenprobe b) $E_S < E$ einer gleichen Bodenprobe c) E_S wird bei behinderter Seitendehnung bestimmt d) E wird bei behinderter Seitendehnung bestimmt

2. Wie unterscheiden sich die Erddrücke eines kohäsionslosen Bodens (E_{a_1}, E_{p_1}) von denen eines kohäsiven Bodens (E_{a_2}, E_{p_2}):

- a) $E_{a_1} < E_{a_2}$ b) $E_{a_1} = E_{a_2}$ c) $E_{p_1} < E_{p_2}$ d) $E_{p_1} = E_{p_2}$

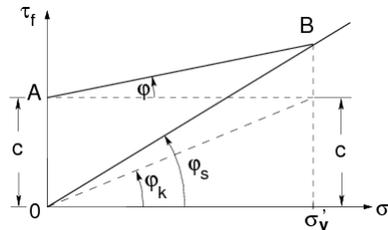
3. Was trifft für unkonsolidierte, undrainierte Triaxialversuch zu?

- a) Während des Versuches ändert sich das Volumen stark. b) Der Boden hat keine Scherfestigkeit. c) Die Scherfestigkeit beim unkonsolidierten, undrainierten Triaxialversuch ist abhängig von der totalen Seitenspannung. d) Der unkonsolidierte, undrainierte Triaxialversuch wird benötigt um die Scherfestigkeit im Endzustand zu bestimmen.

4. Welche Parameter beschreiben die Scherfestigkeit bindiger Böden?

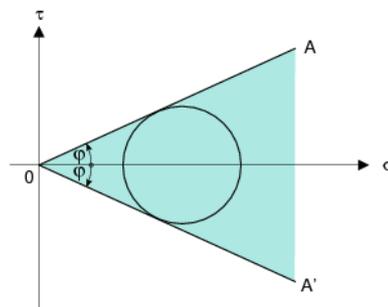
- a) E-Modul b) Ungleichförmigkeitszahl c) Reibungswinkel d) Kohäsion

5. Welche Aussage/n treffen/trifft für kohäsive Böden zu?



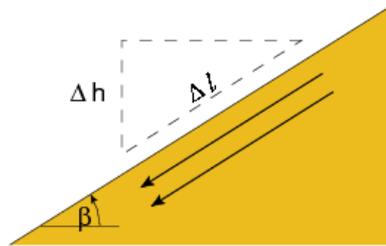
- a) Die Gerade AB zeigt die Scherfestigkeit für überkonsolidierte Böden.
- b) Überkonsolidierte Böden haben eine kleinere Scherfestigkeit als normalkonsolidierte Böden.
- c) Überkonsolidiert bedeutet, dass die aktuelle Normalspannung $<$ der bisher aufgetretenen Normalspannung ist.
- d) Die Scherfestigkeit ändert sich durch die Überkonsolidierung nicht.

6. Der schraffierte Bereich zeigt ...

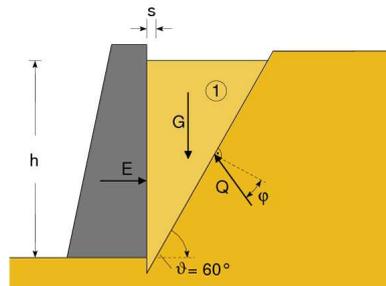


- a) ..., dass dieser Boden keine Zugspannungen aufnehmen kann.
- b) ... zulässige Spannungszustände für kohäsionslose Böden.
- c) ..., dass dieser Boden auch Zugspannungen aufnehmen kann.
- d) ... zulässige Spannungszustände für kohäsive Böden.

7. Wie gross ist die **maximale Hangneigung** β einer unendlich langen, kohäsionslosen Böschung mit Reibungswinkel φ ?

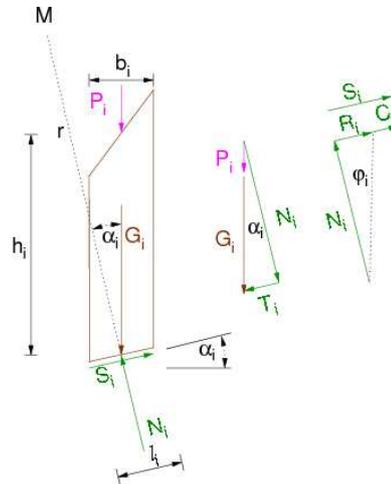


- a) $\beta > \varphi$ wenn keine hangparallele Strömung wirkt. b) $\beta > \varphi$ wenn eine hangparallele Strömung wirkt. c) $\beta = \varphi$ wenn keine hangparallele Strömung wirkt. d) $\beta \approx \varphi/2$ wenn eine hangparallele Strömung wirkt.
8. Welche Aussage/n treffen/trifft auf die untenstehende Abbildung zu? (Homogener Boden: $\varphi = 30^\circ$; , $c = 0$ kPa, $\gamma = 20$ kN/m³, $h = 3,50$ m):



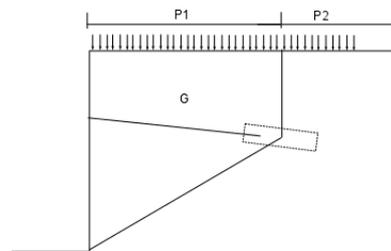
- a) Damit das abgebildete System im Gleichgewicht ist, muss E die Größe der passiven Erd-druckkraft haben. b) Es handelt sich bei der abgebildeten Gleitfuge um die kritische Gleitfuge, d.h. jene Gleitfuge auf der der Starrkörper 1 am ehesten abrutscht. c) $E = 40,8$ kN/lfm d) $E = 367,5$ kN/lfm

9. In dieser Abbildung sind die an einer Lamelle angreifenden Kräfte nach *Fellenius* dargestellt. Welche Aussage/n treffen/trifft zu? (Die Scherparameter in der Scherfuge sind φ_i und c_i)



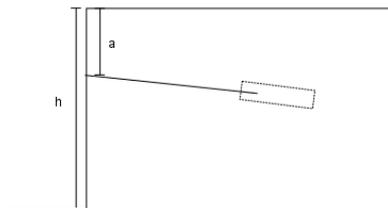
- | | | | |
|---|--|---|---|
| a) $T_i =$
$(G_i + P_i) \sin \alpha_i \tan \varphi_i$
$+ c_i l_i$ | b) $T_i =$
$(G_i + P_i) \sin \alpha_i$
$+ c_i b_i / \cos \alpha_i$ | c) $S_i =$
$(G_i + P_i) \cos \alpha_i \tan \varphi_i$
$+ c_i b_i / \cos \alpha_i$ | d) $S_i =$
$(G_i + P_i) \cos \alpha_i \tan \varphi_i$
$+ c_i b_i / \sin \alpha_i$ |
|---|--|---|---|

10. Welche Aussage/n treffen/trifft für die Berechnung der tiefen Gleitfuge nach *Fellenius* zu?



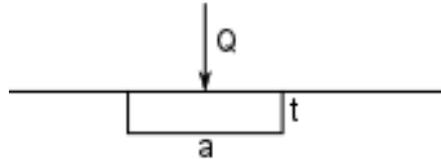
- | | | | |
|--|---|---|--|
| a) Das Eigengewicht des Bodenkörpers G geht in die Berechnung ein. | b) Verkehrslasten über dem Anker p_1 werden immer berücksichtigt. | c) Verkehrslasten hinter dem Anker p_2 werden immer berücksichtigt. | d) Ankerlänge und Ankerneigung sollten variiert werden um eine optimal Ausnutzung zu erhalten. |
|--|---|---|--|

11. Sie wollen aus einem 5 m langen, vollkommenen Brunnen mit 1 m Durchmesser 4 l/s pumpen und damit das Grundwasser von der Geländeoberkante um 2 m in durchlässigem Boden ($k = 10^{-4}$ m/s) absenken.
- a) Das Fassungsvermögen des Brunnens beträgt 6,28 l/s b) Das Fassungsvermögen des Brunnens beträgt 10,47 l/s c) Der Brunnen kann die Fördermenge liefern d) Der Brunnen kann die Fördermenge nicht liefern
12. Bei einem CD-Triaxialversuch in einem Boden mit $\varphi = 30^\circ$ und $c = 0$ werden bei einem Porenwasserdruck (Backpressure) von 300 kPa Zelldrücke von 600, 900 und 1200 kPa aufgebracht. Welche Bruchspannungen werden erreicht?
- a) $\sigma'_1 = 900$ kPa b) $\sigma'_1 = 2700$ kPa c) $\sigma'_1 = 1200$ kPa d) $\sigma'_1 = 3600$ kPa
13. Wie gross sind die Bruchspannungen bei einem CD-Triaxialversuch unter Vernachlässigung der Änderung der Querschnittsfläche der Probe während des Abscherens mit folgenden Bruchlasten: $F_1 = 1,8$ kN, $F_2 = 3,6$ kN, $F_3 = 5,4$ kN und folgenden Zelldrücken: $p_1 = 1000$ kPa, $p_1 = 1100$ kPa, $p_1 = 1200$ kPa, . (Fläche Probe nach der Konsolidierung $A = 87,5 \cdot 10^{-4}$ m²; Fläche Stempel $A_f = 5,07 \cdot 10^{-4}$ m², Porenwasserdruck (Backpressure) jeweils 900 kPa)
- a) $\sigma'_1 = 987,3$ kPa b) $\sigma'_1 = 847,6$ kPa c) $\sigma'_1 = 247,8$ kPa d) $\sigma'_1 = 345,9$ kPa
14. Wie gross ist der **umgelagerte Erddruck** e_{au} einer einfach verankerten Spundwand einer 7 m hohen Baugrube. ($\gamma = 21$ kN/m³, $\varphi = 30^\circ$, $c = 0$, $\eta_p = 1,5$, $\delta_a = 20^\circ$, $\delta_p = -10^\circ$, $K_{a,\gamma} = 0,2973$, $K_{p,\gamma} = 4,04$, $a = 0,5$ m)



- a) 153,0 kPa/lfm b) 20,5 kPa/lfm c) 143,7 kPa/lfm d) 21,8 kPa/lfm
15. Sie pumpen aus einem in der Mitte einer kreisrunden Baugrube gelegenen Brunnen 4 l/s. Wie tief wird das Grundwasser am Rand der Baugrube (Durchmesser 10 m) abgesenkt? ($h_0 = 2$ m, $s_0 = 1,5$ m, $k = 10^{-4}$ m/s, $H = 10,0$ m)
- a) $s_{Rand} = 0,8$ m b) $s_{Rand} = 9,2$ m c) $s_{Rand} = 8,5$ m d) $s_{Rand} = 1,5$ m

16. Wie gross ist das Verhältnis des Grundbruchwiderstandes Q_f zur mittig und lotrecht angreifenden Last $Q = 200$ kN (Q_f/Q) bei einem quadratischen Fundament mit Seitenlänge $a = 2$ m für den **Anfangszustand**. ($c_u = 50$ kPa, $c = 20$ kPa, $\varphi = 30^\circ$, $\gamma = 20$ kN/m³, $t = 1$ m)



a) 1108,0

b) 5,5

c) 6,6

d) 2,4