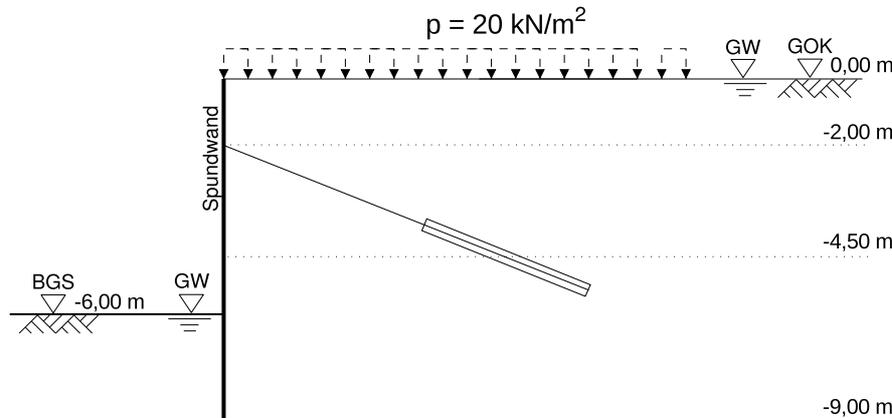


AUFGABE A: Multiple Choice (8 Punkte)

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: Spundwandberechnung (4 Punkte)



$$\begin{aligned} \gamma &= 21 \text{ kN/m}^3 \\ \gamma' &= 12 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi &= 30^\circ \\ c &= 5 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_a &= 2/3\varphi \\ \delta_{ar} &= 0 \\ \delta_p &= -1/3\varphi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{a\gamma,h} &= 0.2794 \\ K_{av,h} &= 0.2794 \\ K_{ac,h} &= -0.9216 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{p\gamma,h} &= 3.9786 \\ K_{pv,h} &= 3.8900 \\ K_{pc,h} &= 5.0028 \end{aligned}$$

$$K_{a\gamma\gamma,h} = 0.3333$$

$$K_{arv,h} = 0.3333$$

$$K_{arc,h} = -1.1547$$

Nach starken Regenfällen steigt der Grundwasserspiegel außerhalb der Baugrube auf Höhe der Geländeoberkante an, während er in der Baugrube weiter auf Niveau der Gaugrubensohle abgepumpt wird. Ist die einfach gestützte, im Boden frei gelagerte Spundwand noch standsicher?

Hinweise:

Der Erddruck ist umzulagern! ($e_{aho}/e_{ahu} = 1.5$)

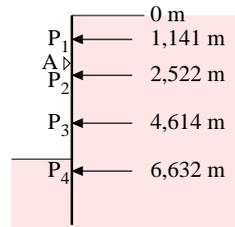
Für $u < 0$ gilt $u=0$

Rechnen Sie mit 4 Ersatzlasten. Tiefenlage ab GOK:

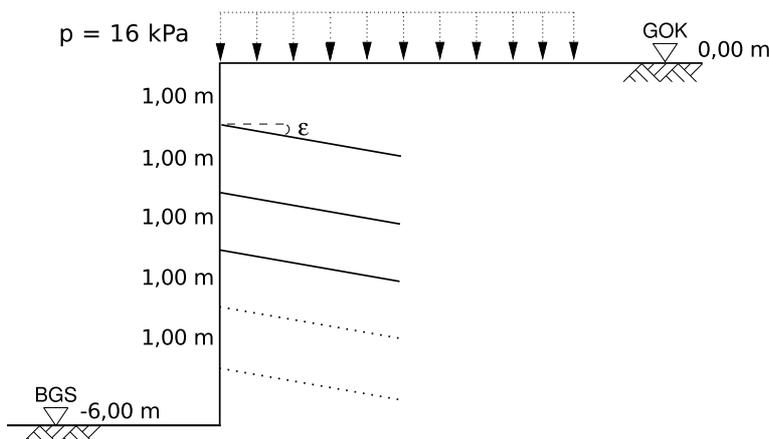
Der passive Erddruck ist mit $\eta = 1,5$ abzumindern.

Strömungsdrücke können vernachlässigt werden.

Tiefe der Ersatzkräfte



AUFGABE C: Nagelwand (4 Punkte)



$$\begin{aligned} \gamma &= 16 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi &= 30^\circ \\ c &= 25 \text{ kN/m}^2 \\ \varepsilon &= 10^\circ \end{aligned}$$

Seitenabstand der Nägel:

$$b = 1,0 \text{ m}$$

Nagellängen:

$$l_1 - l_3 = 1,50 \text{ m}$$

Eine 6 m tiefe, mit einer Nagelwand gesicherte Baugrube wurde nicht Ordnungsgemäß ausgeführt. (Die untersten beiden Reihen an Nägeln wurden vergessen.)

a) Ist die Nagelwand standsicher?

b) Kann auf der Böschung Baustellenverkehr ($p=16 \text{ kN/m}^2$) zugelassen werden?

Hinweis: Nehmen sie als Gleitflächenwinkel den kritischen Winkel der Gleitfläche ϑ_a an und rechnen Sie mit einem Bruchkörper.

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 wird bei behinderter Seitendehnung bestimmt. c) E wird im Ödometerversuch bestimmt. d) E_S wird im Triaxialversuch bestimmt.

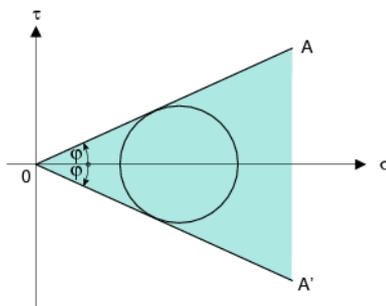
2. Wie unterscheiden sich die Erddrücke eines kohäsionslosen Bodens (E_{a_1}, E_{p_1}) von denen eines kohäsiven Bodens (E_{a_2}, E_{p_2}):

- 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 konsolidierte, undrainierte Triaxialversuche zu?

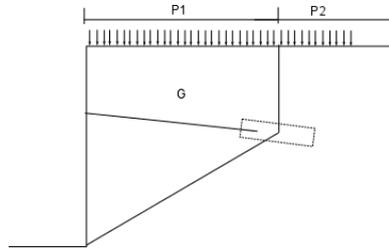
- a) Während des Versuches kann sich der Porenwasserdruck ändern. b) Während des Versuches kann sich das Probenvolumen ändern. c) Die Scherfestigkeit ist abhängig von der effektiven Seitenspannung σ'_3 . d) Es wird c_u bestimmt.

4. Der schraffierte Bereich zeigt ...



- a) ..., dass dieser Boden Zugspannungen aufnehmen kann. b) ... zulässige Spannungszustände für kohäsionslose Böden. c) ... unzulässige Spannungszustände für kohäsive Böden. d) $c > 0$

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



- a) Das Eigengewicht des Bodenkörpers *G* geht nicht in die Berechnung ein.
- b) Verkehrslasten p_1 werden nicht immer berücksichtigt.
- c) Verkehrslasten p_2 werden nicht immer berücksichtigt.
- d) δ_{ar} ist immer 0.

6. Bei einem CD-Triaxialversuch werden bei Zelldrücken von 1000 kPa, 1100 kPa und 1200 kPa Bruchspannungen σ'_1 von 500 kPa, 800 kPa und 1100 kPa erreicht (Porenwasserdruck/Backpressure jeweils 900 kPa). Welche Aussage/n ist/sind richtig?

- a) $\varphi = 30.0^\circ$
- b) $\varphi = 26.6^\circ$
- c) $c = 50.0$ kPa
- d) $c = 57.7$ kPa

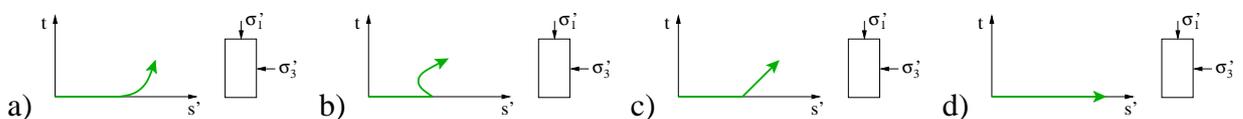
7. Wie gross sind die Bruchspannungen bei einem CD-Triaxialversuch unter Vernachlässigung der Änderung der Querschnittsfläche der Probe während des Abscherens mit folgenden Bruchlasten: $F = 4.007$ kN / 5.808 kN / 7.608 kN und folgenden Zelldrücken: $p = 1000$ kPa / 1100 kPa / 1200 kPa (Fläche Probe 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) $\sigma'_1 = 800$ kPa
- b) $\sigma'_1 = 900$ kPa
- c) $\sigma'_1 = 1000$ kPa
- d) $\sigma'_1 = 1200$ kPa

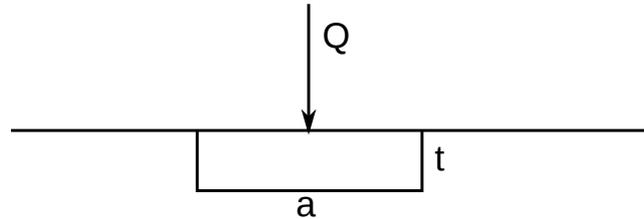
8. Sie pumpen aus einem in der Mitte einer kreisrunden Baugrube gelegenen Brunnen $6.5 \cdot 10^{-2}$ l/s. Wie tief wird das Grundwasser am Rand der Baugrube (Durchmesser 10 m) abgesenkt? ($h_0 = 2$ m, $s_0 = 8,0$ m, $k = 10^{-6}$ m/s, $H = 10,0$ m)

- a) $s_{Rand} = 1.8$ m
- b) $s_{Rand} = 8.2$ m
- c) $s_{Rand} = 2.5$ m
- d) $s_{Rand} = 7.5$ m

9. Was ist ein möglicher Spannungspfad im $s' - t$ Diagramm bei einem konsolidierten, undrainierten (CU) triaxialen Kompressionsversuch ($s' = (\sigma_1 + \sigma_2)/2$, $t = (\sigma_1 - \sigma_2)/2$)?

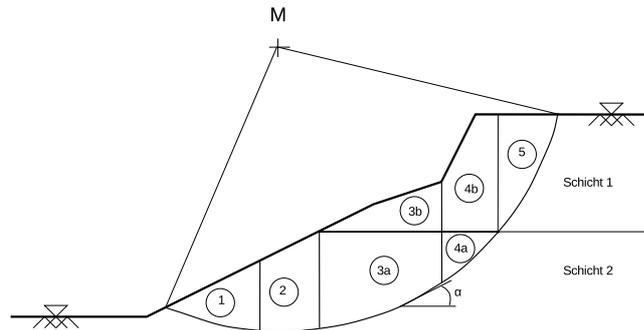


10. Wie gross ist das Verhältnis (Q_f/Q) des Grundbruchwiderstandes Q_f zur mittig und lotrecht angreifenden Last $Q = 1000$ kN bei einem quadratischen Fundament mit Seitenlänge $a = 2$ m für den **Endzustand**. ($c_u = 50$ kPa, $c = 20$ kPa, $\phi = 30^\circ$, $\gamma = 20$ kN/m³, $t = 1$ m)



- a) 5 b) 5490 c) 7019 d) 7

11. Wie gross ist das haltende Moment bei einer Berechnung der Standsicherheit nach FELLENIUS mit einem Radius R von 19 m folgender Böschung ($\gamma_1 = 22$ kN/m³, $\phi_1 = 25^\circ$, $c_1 = 10$ kN/m², $\gamma_2 = 18$ kN/m³, $\phi_2 = 30^\circ$, $c_2 = 0$ kN/m²):



Lamelle	1	2	3a	3b	4a	4b	5
Fläche Lamelle (m ²)	6.25	17.60	10.55	8.30	3.45	20.82	12.04
Breite Lamelle (m ²)	1.5	1.0	2.5		1.2		1.5
Winkel zur Horizontalen α_i (°)	-17	9	28		48		61

- a) 724 kNm/m b) 13764 kNm/m c) 17845 kNm/m d) 635 kNm/m

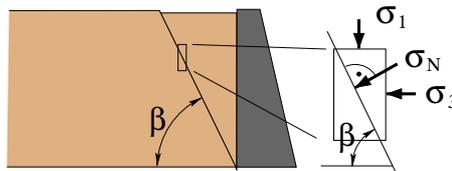
12. Welche der folgenden Aussagen ist/sind in Bezug auf die Betrachtung von Böschungstabilität richtig?

- a) Die Berechnung der Standsicherheit nach BISHOP ist ein iteratives Verfahren. b) Die Berechnung der Standsicherheit nach BISHOP vernachlässigt die Lamellenzwischenkräfte. c) Die Berechnung der Standsicherheit nach FELLENIUS ist kein iteratives Verfahren. d) Die Berechnung der Standsicherheit nach FELLENIUS vernachlässigt die Lamellenzwischenkräfte.

13. Welche Aussage/n trifft/treffen auf den aktiven Wandreibungswinkel zu?:

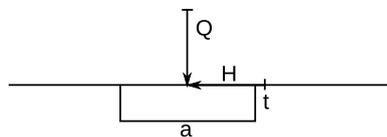
- a) δ_a wird größer => E_a bleibt gleich b) δ_a wird größer => E_p wird größer c) δ_a wird größer => E_p bleibt gleich d) δ_p wird größer => E_a wird größer

14. Wie groß ist ungefähr die normal auf die Gleitfläche wirkende Spannung σ_N (Homogener Boden: $\varphi = 35^\circ$, $c = 0$ kPa, $\sigma_1 = 71$ kPa, $\sigma_3 = 20$ kPa):



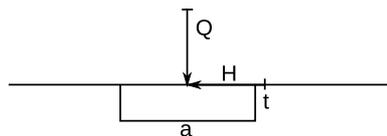
- a) 17 – 21 kPa b) 23 – 27 kPa c) 28 – 32 kPa d) 36 – 40 kPa

15. Wie groß ist die effektive Breite des unten dargestellten Streifenfundamentes? ($t = 1$ m, $a = 3,5$ m, $Q = 400$ kN (greift mittig an), $H = 200$ kN (greift an Fundamentoberkante an), $\varphi = 30^\circ$, $c=0$ kPa, $\tan \varphi / \tan \delta = 1.2$)



- a) 2.5 m b) 3.0 m c) 2.0 m d) Das Fundament kippt nicht.

16. Welche Aussage/n trifft/treffen zusätzlich auf obiges Streifenfundament zu? ($t = 1$ m, $a = 3,5$ m, $Q = 400$ kN (greift mittig an), $H = 200$ kN (greift an Fundamentoberkante an), $\varphi = 30^\circ$, $c=0$ kPa, $\tan \varphi / \tan \delta = 1.2$)



- a) $\delta_s = 26.56^\circ$ b) $\delta_s = 63.43^\circ$ c) $\delta_s = 44.99^\circ$ d) Das Fundament gleitet.