

AUFGABE A: Multiple Choice (8 Punkte)

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

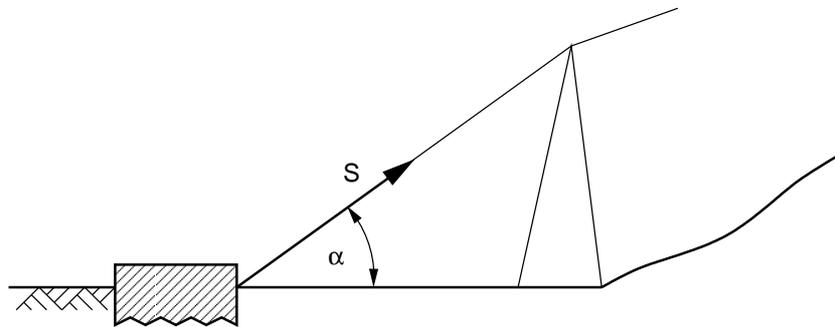
- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 2. a) <input type="checkbox"/> | b) <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: Scherfestigkeit (4 Punkte)

Der dargestellte, gut mit dem Boden verzahnte Betonklotz dient als Widerlager für eine Materialseilbahn. Vom Boden wurden im Labor Scherversuche mit folgenden Ergebnissen durchgeführt:

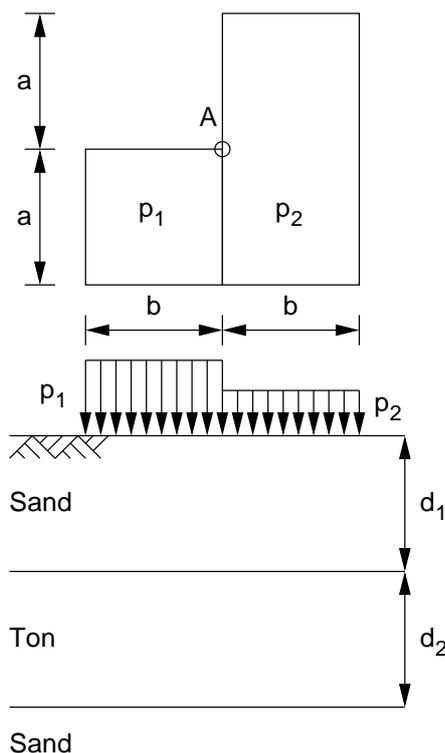
Normalspannung σ	kN/m ²	100	300
Scherspannung τ	kN/m ²	70	210

Wie groß muss das Gewicht des Betonklotzes sein, um die um $\alpha = 37^\circ$ geneigte Seilzugkraft $S = 150$ kN mit 2 facher Sicherheit aufnehmen zu können (Gleichgewicht für $S_d = \eta \cdot S$ mit $\eta = 2$, Bodenkennwerte als charakteristische Werte).



Hinweis: Erddrücke müssen nicht berücksichtigt werden.

AUFGABE C: Setzung (4 Punkte)



Berechnen Sie die Setzung im Punkt A zwischen den beiden schlaffen Oberflächen: $a = b = 1$ m, $p_1 = 25$ kN/m², $p_2 = 10$ kN/m². Die Dicken der Bodenschichten sind $d_1 = d_2 = 1$ m.

Bodenkennwerte:

Boden 1: Sand; $\gamma = 19$ kN/m³; $\gamma' = 11$ kN/m³; $\gamma_s = 26,5$ kN/m³; $C_c = 0,005$; $C_s = 0,0001$

Boden 2: Ton; $\gamma = 18$ kN/m³; $n = 0,3$; $C_c = 0,03$; $C_s = 0,002$; $c_v = 10^{-6}$ m²/s

Hinweis: Keine rechnerische Schichtdicke muss kleiner als $\min(d_1, d_2)$ gewählt werden.

Bodenmechanik und Grundbau 1

AUFGABE A : Multiple-Choice

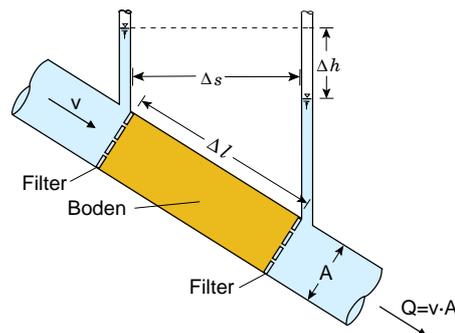
Für die folgenden Fragen sind **0 bis 2** Antworten richtig. Die Punkte werden nur vergeben, wenn Sie die Antworten in das Angabeblatt übertragen haben, und dort genau richtig angekreuzt sind.

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

1. Was ist richtig?

- a) $\gamma_d \leq \gamma < \gamma_s$ b) $\gamma_s < \gamma_d < \gamma$ c) $\gamma_s < \gamma \leq \gamma_d$ d) $\gamma_d < \gamma_s < \gamma$

2. Das Gesetz von *Darcy* besagt folgendes:

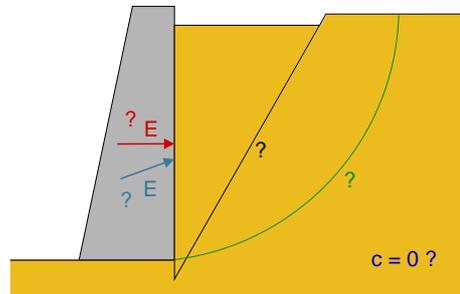


- a) $v = ki$ b) $v = \Delta h / \Delta l$ c) Die Geschwindigkeit v ist gleich der Durchlässigkeit k . d) Die Geschwindigkeit v ist proportional zur Energiehöhe Δh , die auf der durchströmten Länge Δl abgebaut wird.

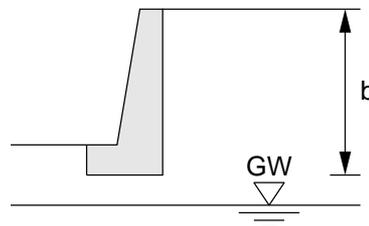
3. Wieso können bei einer Grundwasserabsenkung Setzungen auftreten?

- a) Weil die effektiven Spannungen im Boden größer werden. b) Weil die totalen Spannungen im Boden größer werden. c) Weil die Feuchtwichte größer als die Auftriebswichte ist. d) Weil bei der GW-Absenkung Hohlräume im Boden entstehen.

4. Auf welcher/welchen Annahme/n beruht die Herleitung des aktiven Erddrucks nach COULOMB?



- a) Der Bruchmechanismus ist eine ebene Gleitfuge. b) Die Gleitfuge des Bruchmechanismus ist gekrümmt. c) Die Stützkonstruktion ist starr. d) Die Wand bewegt sich zum Erdreich hin.
5. Wie groß ist die Erddruckkraft auf die Schwerkraftsmauer aus Ortbeton ($b = 2$ m)? Bodenschicht: $c = 5$ kN/m², $\varphi = 30^\circ$, $\gamma = 17$ kN/m³.



- a) 4,6 kN/lfm b) 7,2 kN/lfm c) 0,3 kN/lfm d) 5,2 kN/lfm
6. Welche Beziehung/en stimmt/stimmen für $w > 0$? (V Gesamtvolumen einer Bodenprobe, V_p Porenvolumen, V_s Volumen der Körner, V_w Volumen das Wassers, V_l Volumen der Luft, n Porenanteil, e Porenzahl, w Wassergehalt)

a) $n = \frac{V_p}{V}$

b) $n = \frac{V_w + V_s}{V_s + V_p}$

c) $e = \frac{V_l}{V_s}$

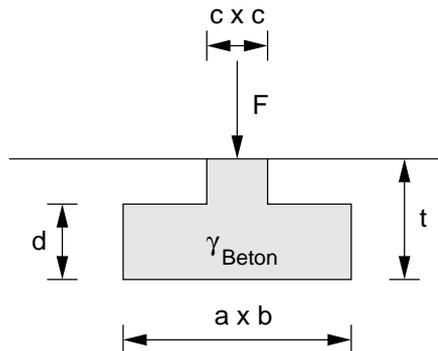
d) $w = \frac{V_w}{V_s}$

7. Eine Trockensiebung ergibt folgende Siebrückstände in Gramm:

Maschenweite (mm)	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	Schale
Rückstand (g)	0	400	500	100	0	0	0	0

Welche Aussage/n stimmt/stimmen?

- a) $d_{60} = 2$ mm b) $d_{60} = 1$ mm c) Bodengruppe: Sa, E d) Bodengruppe: Gr, W
8. Eine feinkörnige Probe besteht zu 30% aus Feinstem, zu 50% aus Schluffkörnern und 20% aus Sandkörnern. Die Atterbergschen Grenzen einer Teilprobe mit Körnern kleiner 4 mm sind $w_L = 40\%$ und $w_P = 10\%$. Die Bodenart ist:
- a) sa cl Si b) sa Si c) sa \bar{s} i Cl d) sa Cl
9. Der Korndurchmesser D_{15} eines passenden Filtermaterials für einen Boden mit $d_{85} = 25$ mm und $d_{15} = 0,1$ mm darf sein:
- a) 0,2 mm b) 0,5 mm c) 100 mm d) 200 mm
10. Die für eine Setzungsberechnung maßgebende reduzierte Sohlpressung für das dargestellte Fundament ($a = b = 3$ m, $d = 1$ m, $t = 1,5$ m, $c = 0,8$ m, $\gamma_B = 24$ kN/m³, $F = 1000$ kN) in einem Boden mit $\gamma = 18$ kN/m³ g ist



- a) $p_{\text{red}} = 105$ kPa b) $p_{\text{red}} = 111$ kPa c) $p_{\text{red}} = 116$ kPa d) $p_{\text{red}} = 120$ kPa
11. Eine Tonprobe im einaxialen Druckversuch (Horizontalspannungen $\sigma_2 = \sigma_3 = 0$) verformt sich bei einer Belastung mit einer Vertikalspannung von $\sigma_1 = 105$ kPa. Die resultierenden mittleren Stauchungen sind $\epsilon_1 = 1,5\%$, $\epsilon_2 = \epsilon_3 = -0,45\%$. Wie groß wäre die Vertikalstauchung in einem Versuch mit behinderter Querdehnung (Ödometer) bei gleicher Vertikalbelastung, wenn der Ton als linear elastisch angesehen wird, d.h. $E_s = \frac{E(1-\nu)}{(1+\nu)(1-2\nu)}$?
- a) 0% b) 1,1% c) 1,5% d) 2,0%

12. In einer beidseitig entwässerten feinkörnigen Bodenschicht der Dicke $D = 10$ m tritt aufgrund einer Zusatzspannung eine Setzung von 4 cm in $t_{98\%} = 20$ Jahren auf. Wie groß ist die Setzung nach 2 Jahren?
- a) 1,8 cm b) 0,4 cm c) 0,04 cm d) 0 cm
13. Eine Ingenieurin muss eine schnelle Schätzung der Durchlässigkeit eines bestimmten Sandes abgeben. Sie erinnert sich, dass der Durchlässigkeitskoeffizient eines Sandes in einem früheren Projekt 8 Meter pro Tag war. Der Sand im aktuellen Projekt scheint Körner von ca. $1/4$ der Größe jener des Sandes im alten Projekt zu haben. Was ist Ihre Schätzung für den Durchlässigkeitskoeffizienten k ?
- a) 2 m/d b) 0,5 m/d c) $5,8 \cdot 10^{-4}$ cm/s d) $2,3 \cdot 10^{-3}$ cm/s
14. Ein Kollege hat den Steifemodul einer bestimmten Bodenschicht aus einer Rückrechnung der Setzung zufolge einer Aufschüttung ermittelt. Die Aufschüttung hat in dieser Schicht die Vertikalspannung von 30 kPa auf 50 kPa erhöht. Er gibt für diese Situation $E_s = 3000$ kPa an. Eine weitere Aufschüttung erhöht die Spannungen von 50 kPa auf 70 kPa. Ihr Kollege will einen Rat für den Wert des Steifemoduls in diesem Fall. Welchen Wert empfehlen Sie?
- a) 3000 kPa b) 4200 kPa c) 4500 kPa d) 5000 kPa
15. Die Wichte des wassergesättigten Bodens ist
- a) $\gamma_d + n\gamma_w$ b) $\gamma' + \gamma_w$ c) $(1 - w_{\max})\gamma_d$ d) $\gamma_d + e\gamma_w$
16. Ein Boden mit $\varphi = 30^\circ$ und $\gamma = 18$ kN/m³ steht 2 m frei. Wie groß ist sein Kohäsion mindestens?
- a) $c = 10,4$ Pa b) $c = 5,2$ Pa c) $c = 0$ Pa d) nicht berechenbar