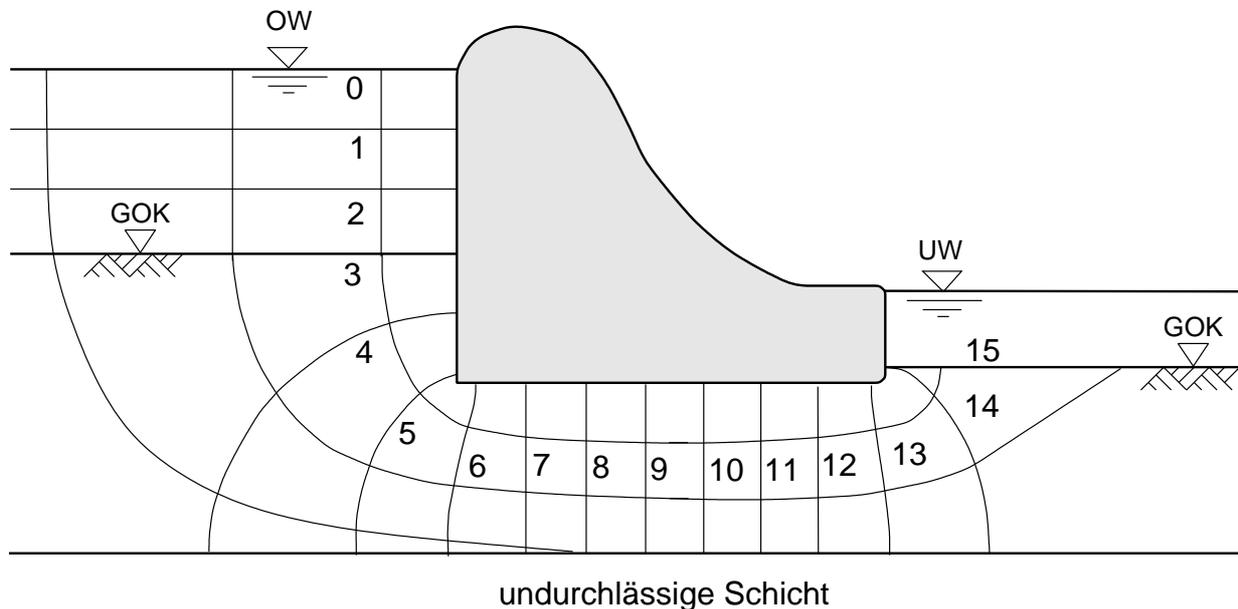


AUFGABE A: Multiple Choice (8 Punkte)

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

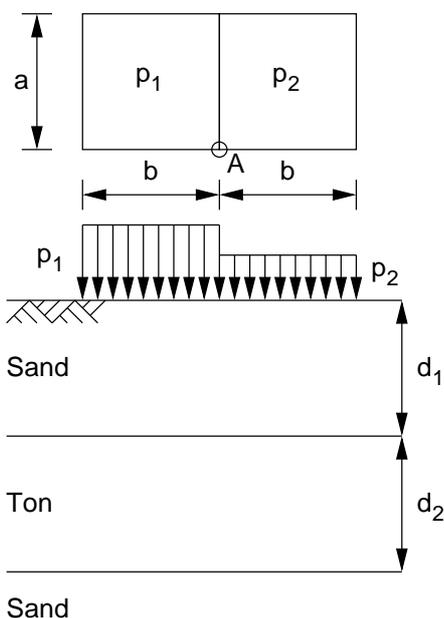
- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 2. a) <input type="checkbox"/> | b)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



- Finden Sie die 4 gravierendsten Fehler des oben dargestellten Potentialliniennetz und **begründen** Sie diese Fehler (Warum ist das falsch?).
- Korrigieren Sie das Potentialliniennetz und bestimmen Sie die Sickermenge in Liter pro Tag (und Laufmeter) für einen Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser von 6 m. Die Durchlässigkeit des durchlässigen Bereiches ist 10^{-7} cm/s.

AUFGABE C: Setzung (4 Punkte)



Berechnen Sie die Setzung im Punkt A zwischen den beiden schlaffen Oberflächen: $a = b = 1$ m, $p_1 = 30$ kN/m², $p_2 = 15$ 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

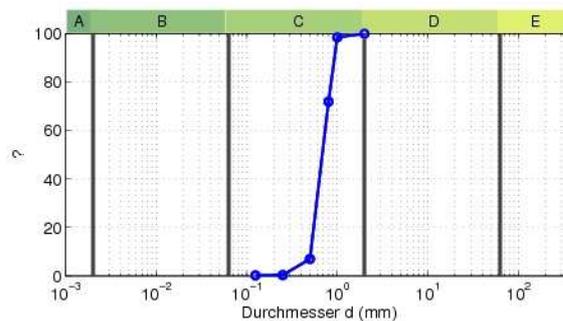
Für die folgenden Fragen sind **0 bis 2** Antworten richtig. Die Punkte werden nur vergeben, wenn Sie die Antworten in das Angabeblatt übertragen haben, und dort genau richtig angekreuzt sind.

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

1. Schätzen Sie nach HAZEN die Durchlässigkeit für einen gleichförmigen locker gelagerten Sand (Korndurchmesser $d_{10} = 0,01$ cm) ab.

- a) $k \approx 2 \cdot 10^{-4}$ cm/s b) $k \approx 2 \cdot 10^{-2}$ cm/s c) $k \approx 1 \cdot 10^{-2}$ cm/s d) $k \approx 1 \cdot 10^{-4}$ cm/s

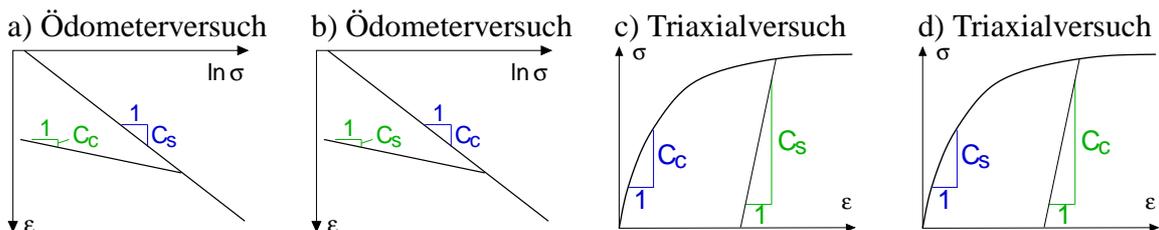
2. Es wurde eine Siebanalyse mit folgendem Ergebnis durchgeführt:



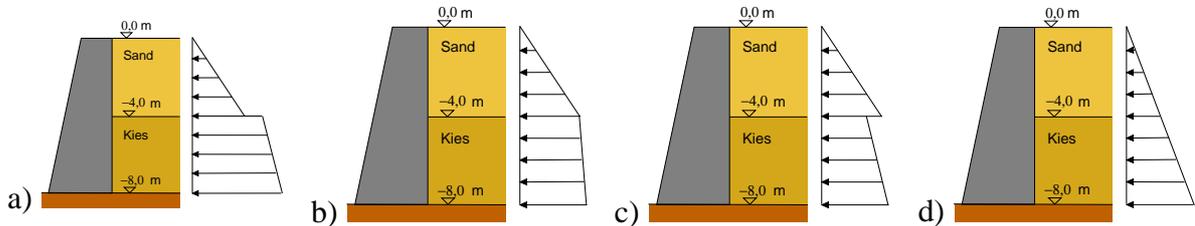
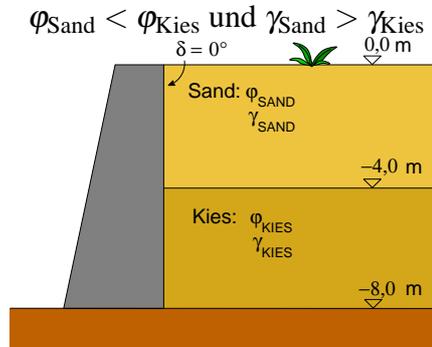
Welche Antworten zu dieser Abbildung sind richtig?

- a) Ein Partikel mit einem Korndurchmesser im Bereich B wird Schluff genannt
 b) Die Ordinate gibt den Volumenanteil der Körner einer Probe an
 c) Die Bodenprobe besteht zu 100% aus Sandkörnern.
 d) Die Ordinate gibt den Massenanteil der Körner einer Probe an.

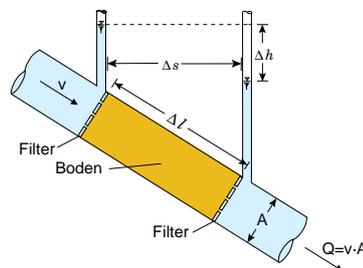
3. Wo lassen sich die zwei Parameter C_c und C_s ablesen? Aus der Be- und Entlastung im



4. Welche aktive Erddruckverteilung resultiert aus folgendem Bodenaufbau?



5. Das hydraulische Gefälle (= der hydraulische Gradient) i ist:



a) $\Delta h / \Delta s$

b) $\Delta h / \Delta l$

c) $\Delta s / \Delta l$

d) das Potential Δh ,
das auf der Länge
 Δl abgebaut wird

6. Welche Beziehung/en für den Sättigungsgrad stimmt/stimmen?

a) $S = \frac{w}{w_{\text{max}}}$

b) $S = \frac{G_w}{G_d}$

c) $S = \frac{V_w}{V_p}$

d) $S = \frac{V_w}{V}$

7. Ein Boden besteht zu 80% aus Sand- und Kieskörnern. Die restlichen 20% sind Feinanteile, je zur Hälfte aus Feinstem und Schluffkorn. Die Bezeichnung für den Nebenboden ist

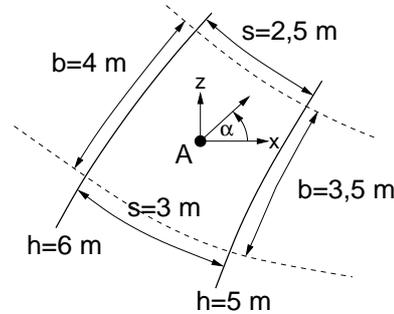
a) schluffig

b) tonig

c) daraus nicht be-
stimmbar

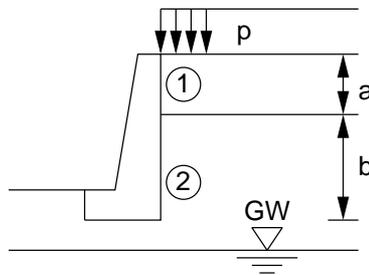
d) schluffig, tonig

8. Bestimmen Sie näherungsweise die Größe und Richtung der (volumenbezogenen) Strömungskraft f_s im Punkt A der folgenden Masche eines Strömungsnetzes



- a) $f_s \approx 0,364 \text{ kN/m}^3$ b) $f_s \approx 3,64 \text{ kN/m}^3$ c) $\alpha \approx 60^\circ$ d) $\alpha \approx -30^\circ$
9. In einem geschichtete Boden sind die Wichte und Dicke der Schichten jeweils γ'_i und Δz_i . Die effektive Vertikalspannung an der Schichtobergrenze der Schicht N ist
- a) $\sigma' = \gamma'_N \sum_{i=1}^N \Delta z_i$ b) $\sigma' = \sum_{i=1}^{N-1} \gamma'_i \Delta z_i$ c) $\sigma' = \sum_{i=1}^{N+1} \gamma'_i \Delta z_i$ d) $\sigma' = \sum_{i=1}^N \gamma'_i \Delta z_i$
10. Zwischen Querspannung σ_q und Längsspannung σ_l folgt aus der Elastizitätstheorie bei behinderter Querdehnung: $\sigma_q = \frac{\nu}{1-\nu} \sigma_l$. Welche Querdehnzahl ν muss ein elastisches Material aufweisen, damit in einem unendlichen Halbraum ein Erdruchdruck von $K_0 = 1 - \sin \varphi$ herrscht?
- a) $\nu = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi}$ b) $\nu = \frac{1 - \sin \varphi}{2 - \sin \varphi}$ c) $\nu = \frac{1 - \sin \varphi}{2 + \sin \varphi}$ d) $\nu = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi}$
11. Die Wichte unter Auftrieb γ' ist
- a) $\frac{(\gamma_s - \gamma_w)}{1 + e}$ b) $\gamma - \gamma_w$ c) $\left(1 + \frac{w}{S}\right) \gamma_d - \gamma_w$ d) $(1 + n)(\gamma_s - \gamma_w)$
12. An das Ergebnis einer Belastungskurve im Ödomterversuch lässt die die Beziehung $\varepsilon = A \ln \frac{\sigma}{\sigma_0}$ anpassen, worin σ_0 die Anfangsspannung bei $\varepsilon_0 = 0$ und $e = e_0$ ist. Der Kompressionsbeiwert (aus $E_s = \frac{\partial \sigma}{\partial \varepsilon}$) ist
- a) $C_c = A$ b) $C_c = A(1 + e_0)$ c) $C_c = \frac{A}{1 + e_0}$ d) $C_c = \frac{1}{A(1 + e_0)}$

13. Die Porenzahl in einem Ödometerversuch (eindimensionale Kompression) ändert sich mit der Stauchung ε . Mit e_0 der Einbauporenzahl und Stauchung als positiv definiert gilt $e(\varepsilon) =$
- a) $e_0 + (1 - e_0)\varepsilon$ b) $e_0 - (1 - e_0)\varepsilon$ c) $e_0 + (1 + e_0)\varepsilon$ d) $e_0 - (1 + e_0)\varepsilon$
14. Die Scherfestigkeit τ_f eines Bodens ist (σ' ... effektive Spannung; σ ... totale Spannung; c, φ ... Scherparameter für drainierte Bedingungen; c_u, φ_u ... Scherparameter für undrainierte Bedingungen; u ... Porenwasserdruck)
- a) $c + \sigma' \tan \varphi$ b) $c + \sigma \tan \varphi$ c) $c_u + \sigma' \tan \varphi_u$ d) $c + (\sigma - u) \tan \varphi$
15. Eine beidseitig entwässerte Bodenschicht der Dicke D wird zusammengedrückt. Zu welcher Zeit t ist die Hälfte dieser Zusammendrückung für einen gegebenen Konsolidationsbeiwert c_v erreicht?
- a) $t = \frac{\pi(D/2)^2}{4c_v}$ b) $t = \frac{\pi D^2}{64c_v}$ c) $t = \frac{\pi(D/2)^2}{16c_v}$ d) $t = \frac{\pi D^2}{16c_v}$
16. Welcher Erddruck wirkt in $z = 2$ m Tiefe auf die abgebildete Schwergewichtsmauer aus Ort beton ($a = 1$ m, $b = 2$ m) Kennwerte der Bodenschicht 1: $c = 0$, $\varphi = 30^\circ$, $\gamma = 17$ kN/m³. Kennwerte der Bodenschicht 2: $c = 0$, $\varphi = 35^\circ$, $\gamma = 20$ kN/m³. Auflast $p = 10$ kN/m².



- a) 13,9 kPa b) 10,6 kPa c) 9,04 kPa d) 11,5 kPa