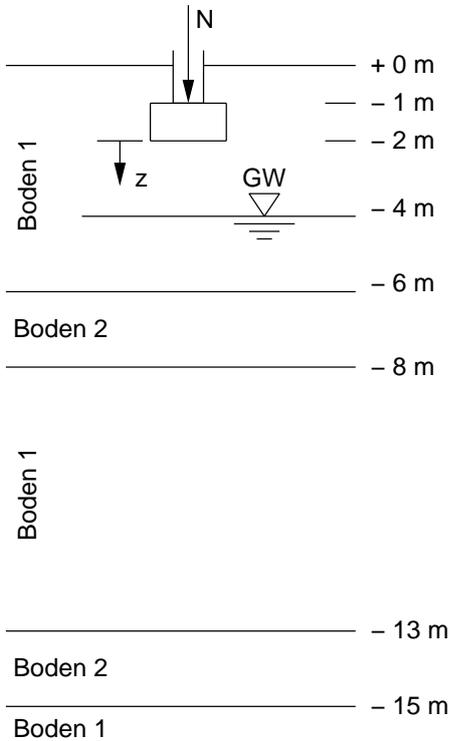


AUFGABE A: Multiple Choice (8 Punkte)

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: Setzung (4 Punkte)



Ein Fundament ($a = b = 2 \text{ m}$, $h = 1 \text{ m}$, $\gamma_B = 25 \text{ kN/m}^3$) ist $t = 2 \text{ m}$ tief im Boden eingebunden. Über die Säule (Querschnittsfläche $0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$) wird die Kraft $N = 1189 \text{ kN}$ eingetragen (Das Säulengewicht ist in N inkludiert.).

1. Berechnen Sie die Setzung des Fundamentes.
2. Nach wie vielen Tagen ist 80% dieser Setzung erreicht?

Bodenkennwerte:

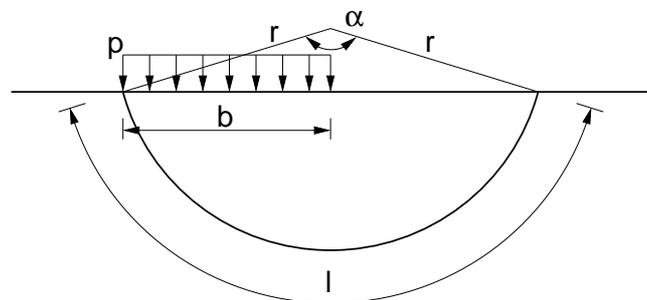
Boden 1: Sand und Kies; $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$; $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_s = 26,5 \text{ kN/m}^3$; $C_c = 0,005$; $C_s = 0,0001$

Boden 2: Schluff; $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$; $n = 0,3$; $C_c = 0,03$; $C_s = 0,002$; $c_v = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Hinweise: Es genügt die Schichtenteilung gemäß den Bodenschichtgrenzen und dem Grundwasserspiegel zu wählen. Die Spannungen zufolge des Fundamentes in folgenden Tiefen sind zur Rechenzeitersparnis gegeben:

$z \text{ (m)}$	$\sigma_p \text{ (kN/m}^2\text{)}$
1	210,41
3	53,72
5	selbst berechnen
8,5	7,76
12	3,94

AUFGABE C: Scherfestigkeit (4 Punkte)



In dem abgebildeten Versuch (sehr lange Gleichlast auf vollständig wassergesättigtem Boden) tritt Versagen nach Aufbringen einer Last von $p = 110 \text{ kPa}$ auf ($b = 30 \text{ cm}$). Die dabei entstehende Scherfuge kann gut durch ein Kreissegment mit einem Öffnungswinkel von $\alpha \approx 133^\circ$ angenähert werden.

Bestimmen Sie die undrainierte Scherfestigkeit $\tau_f = c_u$ ($\phi_u = 0$). Dazu betrachten Sie das Momentengleichgewicht im Bruchzustand.

Bodenmechanik und Grundbau 1

AUFGABE A : Multiple-Choice

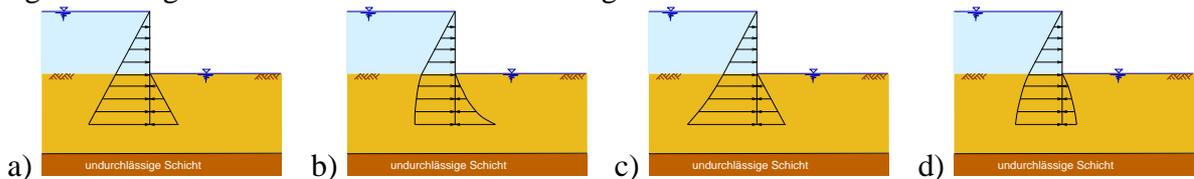
Für die folgenden Fragen sind **0 bis 2** Antworten richtig. Die Punkte werden nur vergeben, wenn Sie die Antworten in das Angabeblatt übertragen haben, und dort genau richtig angekreuzt sind.

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

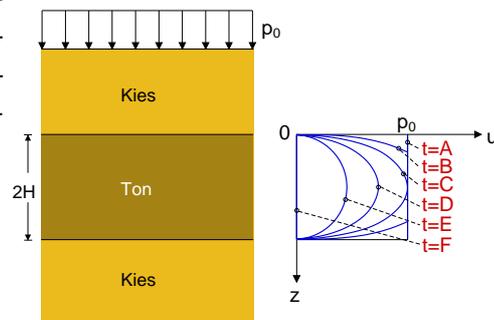
1. Welche/r der nachfolgenden Kennwerte eines Sandes ändert/ändern sich NICHT unter Verdichtung?

a) γ b) e c) w_{\max} d) γ_s

2. Welche der unten dargestellten Wasserdruckverteilungen auf die Spundwand ist qualitativ richtig? Stömungskräfte dürfen **nicht** vernachlässigt werden!



3. Auf der Geländeoberkante des nebenstehenden geschichteten Baugrundes wird zum Zeitpunkt $t = 0$ eine Last p_0 aufgebracht. Die Tonschicht ist wassergesättigt. Welche der angeführten Aussage/n stimmt/stimmen.



- a) Die Tonschicht kann nur einseitig entwässern. b) Die Tonschicht kann beidseitig entwässern. c) Zum Zeitpunkt $t = F = 0$ ist der Porenwasserüberdruck am größten. d) Zum Zeitpunkt $t = F = \infty$ ist der Porenwasserüberdruck abgebaut.

4. Was bewirkt eine Erhöhung des Reibungswinkels φ bei der Erddruckberechnung?

a) e_p wird größer b) e_p wird kleiner c) e_a wird größer d) e_a wird kleiner

5. Was sind mögliche Grenzwerte für die Krümmungszahl $C_C = \frac{d_{30}^2}{d_{60}d_{10}}$ (mit $C_U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$)

a) $d_{60}d_{10}$ b) C_U^2 c) C_U d) $\frac{1}{C_U}$

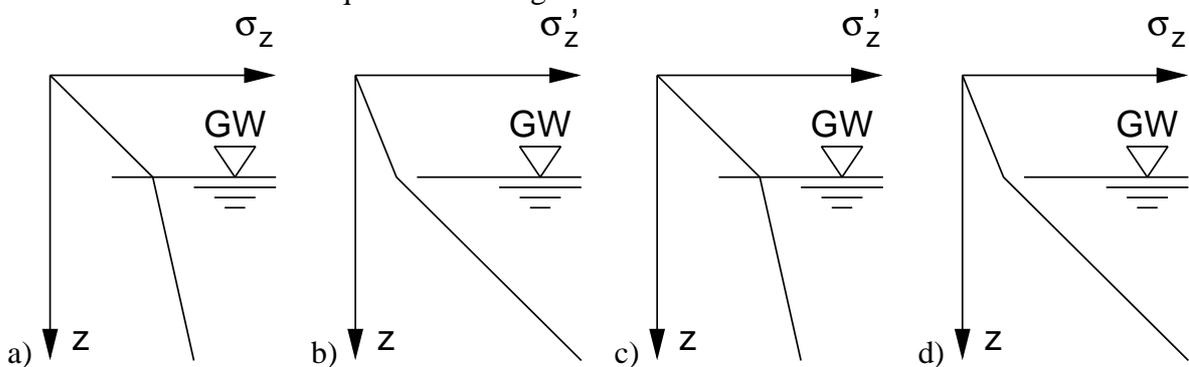
6. In einem Rahmenscherversuch wurden ermittelt

σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	79	145	202

Welche Scherparameter ergeben sich daraus?

- a) $c = 10 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 35^\circ$ b) $c = 18 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 32^\circ$ c) $c = 18 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 30^\circ$ d) $c = 10 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 32^\circ$

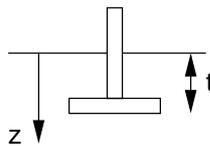
7. Welche/r Verlauf/Verläufe der Vertikalspannung über die Tiefe in einem homogenen Baugrund mit Grundwasser ist/sind qualitativ richtig?



8. Welche Formel/n stimm/t/en für $\alpha = \beta = \delta_a = 0$ (Beiwerte für den aktiven Erddruck)

- a) $K_{ac} = -2\sqrt{K_{a\gamma}}$ b) $K_{av} = K_{ac}$ c) $K_{ac} = -\frac{\cos \varphi}{1 + \sin \varphi}$ d) $K_{av} = K_{a\gamma}$

9. Die Setzung unter einem schlaffen Fundament



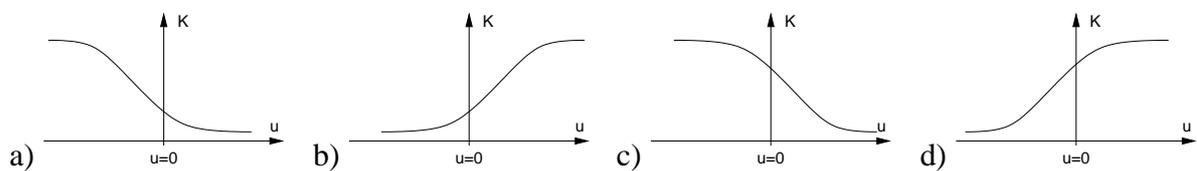
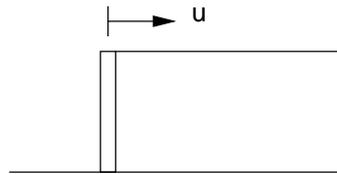
errechnet sich aus der Vertikalspannung durch das Fundament σ_p und der Vertikalspannung aus dem Eigengewicht σ_0 unter dem Mittelpunkt des Fundamentes und $E_s = \frac{1+e_0}{C_c} \left(\sigma_0 + \frac{\sigma_p}{2} \right)$ mittels

- a) $\int_0^\infty \frac{\sigma_p}{E_s} dz$ b) $\int_t^\infty \frac{\sigma_p}{E_s} dz$ c) $\int_t^\infty \frac{\sigma_0 + \sigma_p}{E_s} dz$ d) $\sum_{i=1}^{N_{\text{grenz}}} \frac{\sigma_{0,i}}{E_{s,i}} \Delta z_i$

10. Die Wichte unter Auftrieb γ' ist

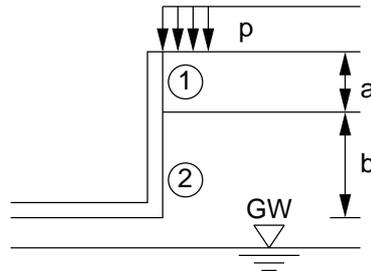
- a) $\frac{e(\gamma_s - \gamma_w)}{1 + e}$ b) $(1 - n)(1 + w_{\text{max}})\gamma_s$ c) $(1 + w)\gamma_d - \gamma_w$ d) $\gamma - \gamma_w$

11. Eine getrocknete gemischtkörnige Probe zerbricht erst bei erheblichem Daumendruck. Die Siebanalyse ergibt: 5% Feinstes, 20% Schluffkorn, 60% Sandkorn und 15% Kieskorn. Die Atterbergschen Grenzen einer Teilprobe mit Körnern kleiner 4 mm sind $w_L = 45\%$ und $w_P = 35\%$. Die Bodenart ist:
 a) gr' si Sa b) cl'' gr' si Sa c) gr' $\bar{s}a$ Si d) gr' $\bar{s}a$ Cl
12. Eine Bodenprobe der Länge $s = 10$ cm wird vertikal von unten nach oben durchströmt. Der Querschnitt der Probe ist $A = 100$ cm². Auf der Unterseite ist der Wasserdruck $p_u = 4$ kPa, auf der Oberseite $p_o = 1$ kPa. Die durchströmende Wassermenge ist 0,1 l/s. Welche Werte stimmen?
 a) $k = 1$ cm/s b) $k = 0,5$ cm/s c) $f_s = 20$ kN/m³ d) $f_s = 10$ kN/m³
13. Welche Verläufe für die Entwicklung des Erddruckkoeffizienten bei Verschiebung u der dargestellten Wand stimmen qualitativ

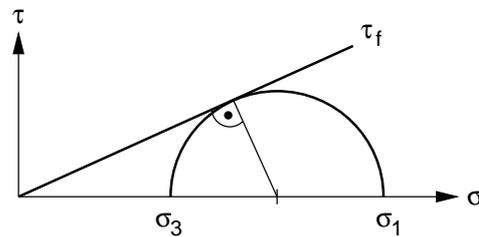


14. In einen Probezylinder (Durchmesser 7 cm Höhe 10 cm) befindet sich Masse $m = 769,7$ g feuchter Sand. Nach dem Trocknen hat der Sand die Masse $m_d = 692,7$ g. Welche/r Kennwert/e ist/sind richtig?
 a) $w = 11\%$ b) $\gamma = 18$ kN/m³ c) $\gamma_d = 20$ kN/m³ d) $\gamma_s = 28$ kN/m³

15. Welcher Erddruck wirkt in $z = 2$ m Tiefe auf die abgebildete Kellerwand ($a = 1$ 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) 17,0 kPa b) 21,3 kPa c) 15,8 kPa d) 20,0 kPa
16. In einer τ - σ -Darstellung berührt für einen Bruchzustand der Mohrscher Spannungskreis die Scherfestigkeitsgerade τ_f . Wie sieht die daraus ableitbare Beziehung zwischen den Hauptspannungen $\sigma_1 > \sigma_3$ für eine kohäsionslosen Boden aus? (Ebener Verformungszustand und Druckspannungen positiv)



- a) $\sigma_1 - \sigma_3 = (\sigma_1 + \sigma_3) \cos \varphi$ b) $\sigma_1 + \sigma_3 = (\sigma_1 - \sigma_3) \tan \varphi$ c) $\sigma_1 - \sigma_3 = (\sigma_1 + \sigma_3) \sin \varphi$ d) $\sigma_1 + \sigma_3 = (\sigma_1 - \sigma_3) \sin \varphi$