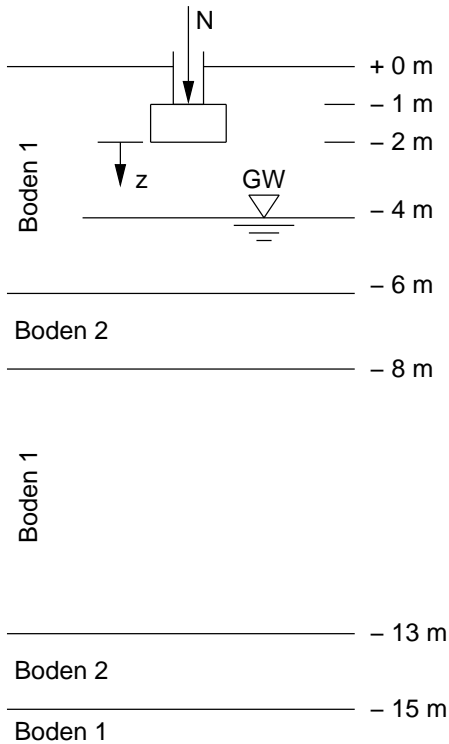


AUFGABE A: Multiple Choice (8 Punkte)

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:

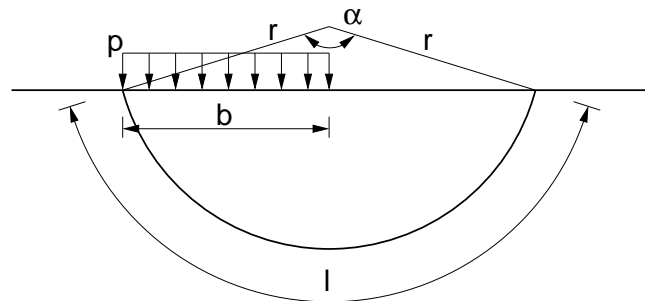
Boden 1: Sand und Kies; $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$; $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_s = 26,5 \text{ kN/m}^3$; $C_c = 0,005$; $C_s = 0,0001$

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.

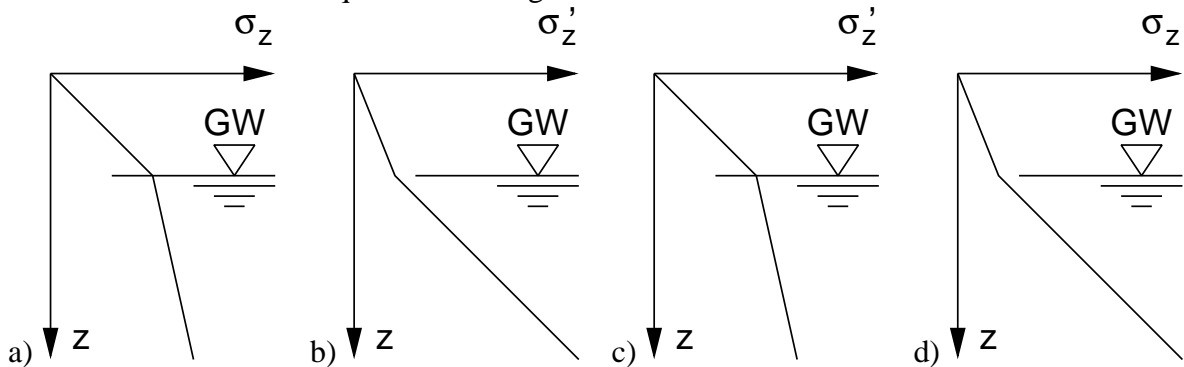
6. In einem Rahmenscherversuch wurden ermittelt

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) $c = 10 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 32^\circ$

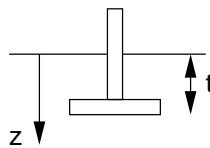
7. Welche/r Verlauf/Verläufe der Vertikalspannung über die Tiefe in einem homogenen Baugrund mit Grundwasser ist/sind qualitativ richtig?



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 $E_s = \frac{1+e_0}{C_c} \left(\sigma_0 + \frac{\sigma_p}{2} \right)$

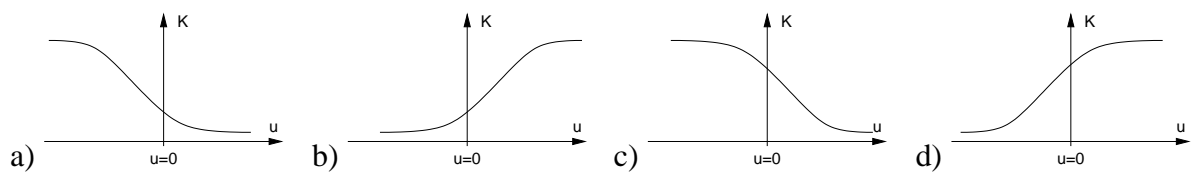
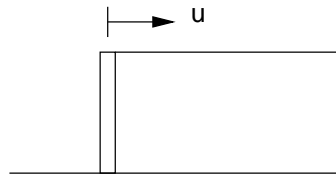
mittels

- 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

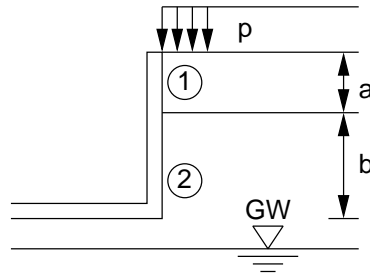
- a) $\frac{e(\gamma_s - \gamma_w)}{1 + e}$ b) $(1 - n)(1 + w_{\text{max}})\gamma_s$ c) $(1 + w)\gamma_d - \gamma_w$ d) $\gamma - \gamma_w$

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

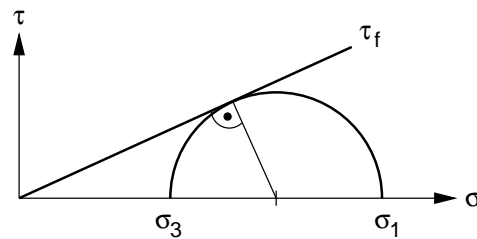


14. In einen Probezylinder (Durchmesser 7 cm Höhe 10 cm) befindet sich Masse $m = 769,7$ g feuchter Sand. Nach dem Trocknen hat der Sand die Masse $m_d = 692,7$ g. Welche/r Kennwert/e ist/sind richtig?
 a) $w = 11\%$ b) $\gamma = 18$ kN/m³ c) $\gamma_d = 20$ kN/m³ d) $\gamma_s = 28$ kN/m³

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) $\sigma_1 + \sigma_3 = (\sigma_1 - \sigma_3) \sin \varphi$