

Semesterprüfung MNG

Name / Vorname:	Datum:	März 2018
Erreichte Punkte:	Note:	Klassen Ø

Bildungsgang: Zeichner Fachrichtung Ingenieurbau	Fach: MNG
Klasse:	Prüfungsdauer: 80'
Lehrperson: Cantamessi Reto	Max. Punkte: 24

Thema: Fachrechnen im Allgemeinen
Hilfsmittel: Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele, Taschenrechner netzunabhängig Lehrskripte sind nicht zulässig Die Hilfsmittel dürfen <u>nicht</u> ausgetauscht werden.

Bearbeitungsvorschriften: Die Prüfung ist als Einzelarbeit zu schreiben.	Prüfungsniveau/Lernziele/Kompetenzstufen: <input checked="" type="checkbox"/> K1 Wissen (So wie gelernt wiedergeben) <input type="checkbox"/> K2 Verständnis (Erklären warum..) <input checked="" type="checkbox"/> K3 Anwendung (Situatives Übertragen) <input type="checkbox"/> K4 Analyse (Prinzip/Struktur aufzeigen) <input type="checkbox"/> K5 Synthese (Ergänzen, verbessern, kreativ) <input type="checkbox"/> K6 Beurteilen (Ganzheitliche Bewertung)
---	---

Beilagen / Bemerkungen: Alle Berechnungen sind sauber und nachvollziehbar darzustellen. Resultate <u>ohne</u> Lösungswege werden nicht bewertet.
--

Visum Lehrbetrieb: Datum:	Stempel/Unterschrift:
----------------------------------	-----------------------

Aufgabe 1:

Für die Bauarbeiten einer Erschliessungsstrasse wird eine Submission durch

	Angebot 1		Angebot 2		Angebot 3	
Brutto		865'750.00		839'330.00		870'280.00
Rabatt	5%	43'287.50	2%	16'786.60	3%	26'108.40
Nettobetrag 1		822'462.50		822'543.40		844'171.60
Skonto	3%	24'673.90	2%	16'450.85	2%	16'883.45
Nettobetrag 2		797'788.60		806'092.55		827'288.15
MwSt.	8%	63'823.10	8%	64'487.40	8%	66'183.05
Total Netto Inkl. MwSt.		861'611.70		870'579.95		893'471.20
Prozent		100%		101.04%		103.70%

5

- Berechnen Sie den totalen Nettobetrag inkl. MwSt. für jedes Angebot.
- Berechnen Sie die prozentuale Abweichung vom günstigsten Angebot.
(Resultat in % auf eine Stelle nach dem Komma)
- Nach der Bereinigung aller Angebote resultiert für das günstigste Angebot eine Nettosumme von Fr. 859'350.00, inkl. MwSt. Berechnen Sie den Betrag, den die Gemeinde mindestens bereitstellen muss, wenn auf das günstigste Angebot 10% Unvorhergesehenes und 17.5% für Projekt und Bauleitung berücksichtigt werden. (Resultate auf 5 Rappen runden)

Angebot 1		859'350.00
Unvorhergesehenes	10%	85'935.00
Zwischentotal		945'285.00
Projekt und Bauleitung	17.5%	165'424.90
Gesamtbetrag		1'110'709.90

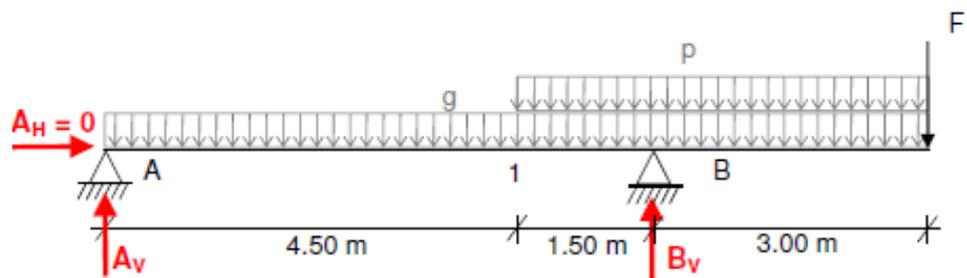
Aufgabe 2:

Das abgebildete statische System ist mit dem Eigengewicht $g=2.0 \text{ kN/m}$, der Nutzlast $p=5.5 \text{ kN/m}$ und einer Einzellast F belastet.

Berechnen Sie folgendes:

- Berechnen Sie die Auflagerkräfte, wenn die Einzellast nicht wirksam ist.
- Berechnen Sie das Biegemoment im Punkt 1, wenn die Einzellast nicht wirksam ist.
- Berechnen Sie die Kraft F , sodass das Stützenmoment $M_B = -75 \text{ kNm}$ wird.

(Alle Resultate auf 2 Stellen nach dem Komma genau)



Ersatzlasten :

$$F_G = 2.0 \text{ kN/m} \cdot 9.00\text{m} = 18.00 \text{ kN}$$

$$F_p = 5.5 \text{ kN/m} \cdot 4.50\text{m} = 24.75 \text{ kN}$$

$$\sum M_{(A)} = 0 \rightarrow B_V = \frac{+18\text{kN} \cdot 4.5\text{m} + 24.75\text{kN} \cdot 6.75\text{m}}{6.00\text{m}} = +41.34 \text{ kN} \uparrow$$

$$\sum M_{(B)} = 0 \rightarrow A_V = \frac{+18\text{kN} \cdot 1.5\text{m} - 24.75\text{kN} \cdot 0.75\text{m}}{6.00\text{m}} = + 1.41 \text{ kN} \uparrow$$

- b) Biegemoment bei Punkt 1, wenn die Einzellast $F = 0 \text{ kN}$ ist :

$$M_1 = +1.41\text{kN} \cdot 4.50\text{m} - (2.00\text{kN/m}) \cdot \frac{(4.50\text{m})^2}{2} = -13.91 \text{ kNm}$$

- c) Berechnung der Kraft F , so dass das Stützenmoment $M_B = -75\text{kNm}$ beträgt!

$$-75\text{kNm} = -3\text{m}(2.00\text{kN/m} + 5.5\text{kN/m}) \cdot 1.5\text{m} - 3\text{m} \cdot F$$

$$F = \frac{75\text{kNm} - 3\text{m}(2.00\text{kN/m} + 5.5\text{kN/m}) \cdot 1.5\text{m}}{3\text{m}} = 13.75\text{kN}$$

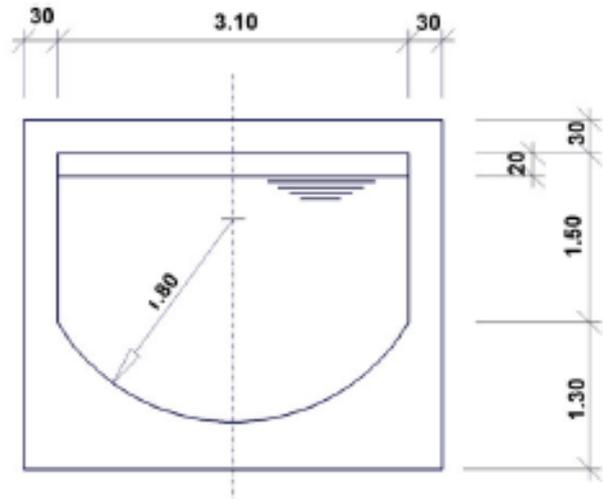
Aufgabe 4:

Der bestehende Abwasserkanal sollte, wenn dieser gemäss Plan gefüllt ist, eine Kapazität $Q = 50'000$ l/s aufweisen.

Kontrollieren Sie mit Hilfe der Fließformel nach Strickler, ob der Abwasserkanal die Anforderungen von $50'000$ l/s erfüllt.

Der Rauigkeitswert k beträgt $85 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 und das Gefälle wird mit $J=11$

(Alle Resultate auf 2 Stellen nach dem Komma genau)



3

$$A = (1.80\text{m})^2 \cdot \pi \cdot \frac{118.883^\circ}{360^\circ} - (1.55\text{m} \cdot 0.915\text{m}) + (3.10\text{m} \cdot 1.3\text{m}) = 5.973\text{m}^2$$

$$U = 2 \cdot 1.8\text{m} \cdot \pi \cdot \frac{118.883^\circ}{360^\circ} + (2 \cdot 1.3\text{m}) = 6.335\text{m}$$

$$HR = \frac{A}{U} = \frac{5.973\text{m}^2}{6.335\text{m}} = 0.943\text{m}$$

$$v = 85 \cdot (0.011)^{\frac{1}{2}} \cdot (0.943\text{m})^{\frac{2}{3}} = 8.573 \text{ m/s}$$

$$Q = 8.573 \text{ m/s} \cdot 5.973\text{m}^2 = 51.20653 \text{ m}^3 = 51'206.53 \text{ l/s} > 50'000 \text{ l/s}$$

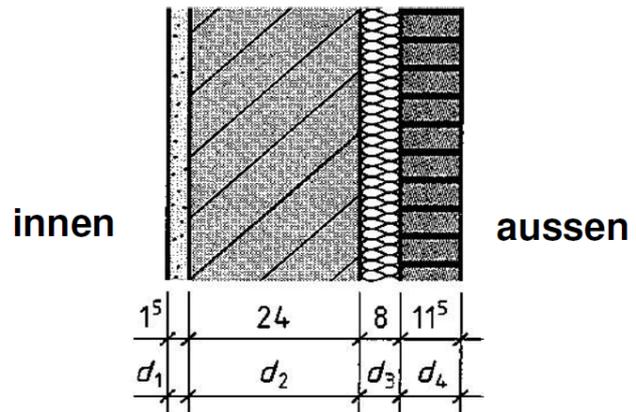
Die Anforderungen von $50'000$ l/s ist erfüllt.

Aufgabe 5:

Ihre Eltern haben ein bestehendes Haus gekauft. Gemäss kantonalen Richtlinien ist eine Wandkonstruktion gegen das Aussenklima ab einem U-Wert von 0.200 W/m²K subventionsberechtigt.

Berechnen Sie mit Hilfe der untenstehenden Angaben den Wärmedurchlasswiderstand R_T und den Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert). Die Werte müssen auf drei Stellen nach dem Komma gerundet werden.

- Innentemperatur $\theta_i = 20^\circ\text{C}$
- Aussentemperatur $\theta_a = -10^\circ\text{C}$
- $d_1 =$ Kalkgipsputz $\lambda = 0.700 \text{ W/mK}$
- $d_2 =$ Ziegel $\lambda = 0.500 \text{ W/mK}$
- $d_3 =$ Hartschaumplatte $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$
- $d_4 =$ Klinker $\lambda = 0.960 \text{ W/mK}$
- $R_{si} = 0.130 \text{ m}^2\text{K/W}$
- $R_{sa} = 0.040 \text{ m}^2\text{K/W}$



Konstruktion	Dicke d [m]	λ [w/mk]	R _s bzw. d/λ [m ² K/W]
Wärmeübergang innen	----	----	0.1300
Kalkgipsputz	0.015	0.70	0.0214
Ziegel	0.240	0.50	0.4800
Hartschaumplatte	0.080	0.04	2.0000
Klinker	0.115	0.96	0.1198
Wärmeübergang aussen	----	----	0.0400
Σ	0.450		R_T = 2.791

3

a) Wärmedurchlasswiderstand R_T

$$R_T = 2.791 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

b) Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) in der Konstruktion

$$U = \frac{1}{R_T} = 0.358 \text{ W/m}^2\text{K}$$

c) Ist das Gesuch subventionsberechtigt? Begründen Sie Ihre Antwort

Das Gesuch ist nicht subventionsberechtigt da

$$U = \frac{1}{R_T} = 0.358 \text{ W/m}^2\text{K} > 0.200 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Aufgabe 6:

Der Stadtpark soll neu mit einem Stahlzaun abgegrenzt werden. Die Vermessungsdaten des Grundstücks sind gegeben.

Berechnen Sie die Länge der Umzäunung für den gesamten Umfang des Geländes.

(Resultat in [m] auf drei Stellen nach dem Komma runden)

Strecke	AB	27 m
Strecke	ED = DC	34 m
Winkel	FAB (α)	110.37°
ABE	(β)	130.12°
FAE	(γ)	65.73°
FBE	(δ)	73°
CDE	Rechter Winkel	90°

5

$$CE = \sqrt{34^2 + 34^2} = 48.083[m]$$

$$AF = 27 \cdot \frac{\sin(57.12^\circ)}{\sin(12.51^\circ)} = 104.681[m]$$

$$BC = 27 \cdot \frac{\sin(44.64^\circ)}{\sin(5.24^\circ)} - CE = 207.730 - 48.083 = 159.647[m]$$

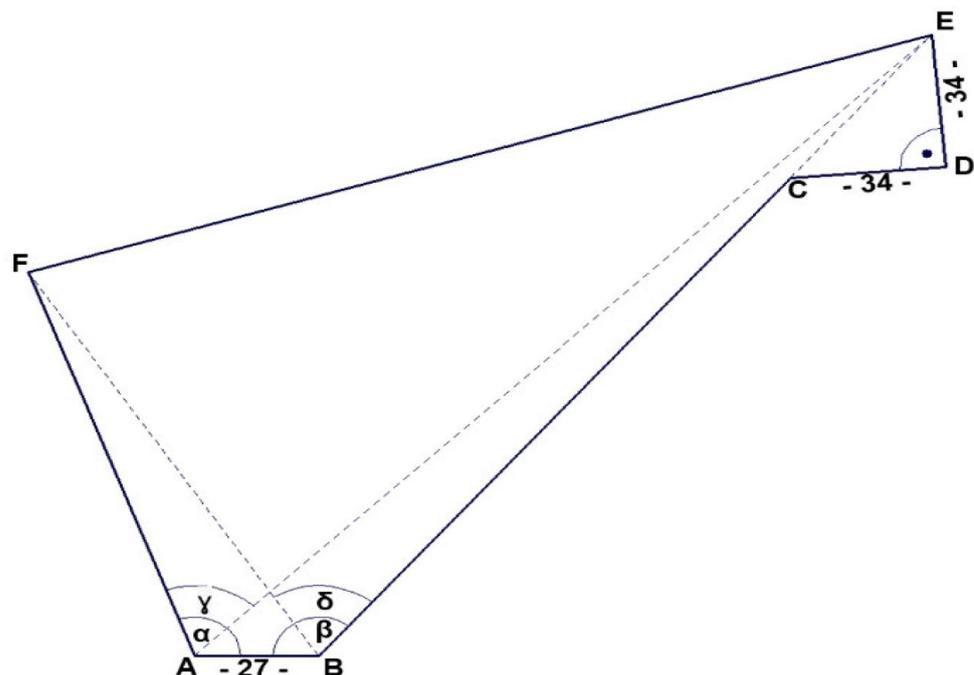
$$AE = 27 \cdot \frac{\sin(130.12^\circ)}{\sin(5.24^\circ)} = 226.074[m]$$

$$EF = \sqrt{AE^2 + AF^2 - 2 \cdot AE \cdot AF \cdot \cos(65.73^\circ)} = 206.428[m]$$

Übertrag der Resultate

AB = 27.000 m
BC = 159.657 m
CD = 34.000 m
DE = 34.000 m
EF = 206.428 m
FA = 104.681 m

Umfang = 565.755 m



24