

9. Hausaufgabenblatt zum 10. Übungsblatt

Durch ein langes, nicht isoliertes Stahlrohr strömt Abgas der mittleren Temperatur ϑ_i mit der Strömungsgeschwindigkeit u .

- Berechnen Sie die den mittleren Wärmeübergangskoeffizienten α_i im Rohrrinnen.
- Wie groß ist der Wärmeverlust an die Umgebung pro Jahr bei einer Betriebszeit t ?

Hinweise:

Die Abkühlung des Abgases entlang des Rohres soll vernachlässigt werden.

Angaben:

Länge des Rohres	$L = 6 \text{ m}$
Innendurchmesser des Rohres	$d_i = 0,1 \text{ m}$
Wandstärke des Rohres	$s = 1 \text{ mm}$
Strömungsgeschwindigkeit des Abgases	$u = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Mittlere Temperatur des Abgases	$\vartheta_i = 100 \text{ }^\circ\text{C}$
Dichte des Abgases	$\rho_i = 0,9329 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Spezifische Wärmekapazität des Abgases	$c_{p,i} = 1,012 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$
Wärmeleitfähigkeit des Abgases	$\lambda_i = 0,0314 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$
Kinematische Viskosität des Abgases	$\nu = 23,51 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
Wärmeleitfähigkeit von Stahl	$\lambda_s = 40 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$
Wärmeübergangskoeffizient Rohr – Umgebung	$\alpha_a = 8 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$
Mittlere Temperatur der Umgebung	$\vartheta_U = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
Jährliche Betriebszeit	$t = 8000 \frac{\text{h}}{\text{a}}$

Hausaufgabenblatt 9 Name: _____ Matrikelnummer: _____

Endergebnis:

=====