

Übung 4

Erhaltungsgleichung des Reynoldsspannungstensors

Aufgabe 1:

Leite die Erhaltungsgleichungen für u_i' her.

Vorgehensweise:

- Umformen der momentanen Impulserhaltung fuer u_i mit Kontinuitätsgleichung und konstanter Dichte und Viskosität.
- Zerlegen der Momentanwerte für Geschwindigkeiten und Druck in Mittelwert und Schwankung.
- Subtrahiere die RANS Gleichung von Gleichung aus Aufgabenteil (b).
(Im folgenden bezeichnet die Notation 'Gl. (2.1.c)' das Ergebnis der Aufgabe 2.1 Teil (c) usw.)

Aufgabe 2:

Leite die Erhaltungsgleichung für $\langle u_i' u_j' \rangle$ her.

Vorgehensweise:

- Multiplizieren der Gl. (2.1.c) mit u_j' .
(Achte dabei auf stumme Indizes: Sollte der Indize j bereits vor der Multiplikation zweimal existieren, so muss dieser vorher z.B. in k umbenannt werden).
- Schreibe Gl. (2.2.a) nochmals, jedoch vertausche i und j .
- Addiere Gl. (2.2.a) und (2.2.b), forme um und mittele – am Besten termweise und beachte die Produktregel der Differentiation und die Kontinuitätsgleichung.

Aufgabe 3:

Leite die Erhaltungsgleichung für $k = \frac{1}{2} \langle u_i' u_i' \rangle$ her, indem die Gl. (2.2.c) kontrahiert wird ($i = j$ und summieren). Beachte die Kontinuitätsgleichung!