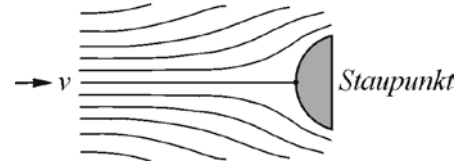


1. Leiten Sie die Bewegungsgleichung für Balkenschwingungen *mit* Berücksichtigung der Rotationsbewegung der Balkenelemente her!

## 2. Gas als inkompressibles Medium

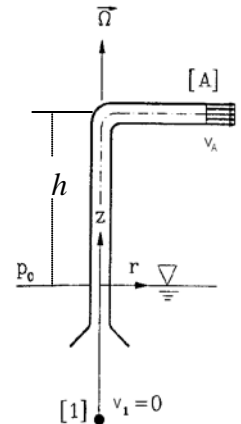
Schätzen Sie den Druck im Staupunkt und die Dichteänderung im Staupunkt. Berücksichtigen Sie, daß die Schallgeschwindigkeit in einem zweiatomigen Gas gleich  $c^2 \approx 1,4p/\rho$  ist. Unter welchen Bedingungen kann man ein Gas als ein inkompressibles Medium betrachten?



3. **Rohrpumpe.** Das untere Ende eines abgewinkelten Rohres (Querschnitt A, Gesamtlänge  $l$  ist in eine Flüssigkeit (Dichte  $\rho$ ) eingetaucht. Das Rohr rotiert um die vertikale Achse mit der Winkelgeschwindigkeit  $\Omega$ .

a) Wie groß ist die Ausstömungsgeschwindigkeit?

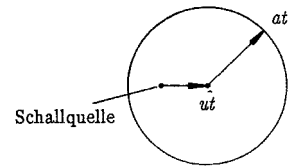
b) Wie groß darf  $\Omega$  höchstens sein, damit an keiner Stelle im Rohr der Dampfdruck  $p_D$  unterschritten wird?



## 4. Schall in einer Überschallströmung

Wir betrachten eine stationäre Strömung (Geschwindigkeit  $u$ ) mit einer ortsfesten Schallquelle, die zu einer bestimmten Zeit ein Signal ausstrahlt. Bei  $u < c$  sieht die Welle zum Zeitpunkt  $t$  wie nebenstehend gezeigt aus.

Für  $t \rightarrow \infty$  wird die Schallwelle den gesamten Raum erreichen.



Ist  $v > c$ , so ergibt sich die im nächsten Bild skizzierte Lage der Schallwelle. Für  $t \rightarrow \infty$  wird die Schallwelle nicht den gesamten Raum erreichen.

Zu bestimmen sind die Grenzen des Raumes, welcher vom Schall erreicht wird.

