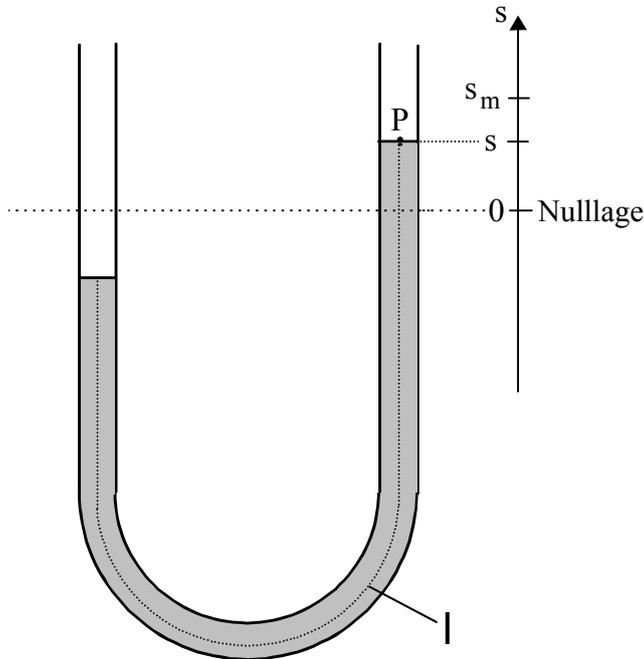


AP 2003 – AIII

BE

3.0



In einem U-Rohr mit konstantem Querschnitt  $A$  befindet sich eine Flüssigkeit der Dichte  $\rho$ .

$l$  ist die mittlere Gesamtlänge der Flüssigkeitssäule.

Erhöht man in einem Schenkel des U-Rohres den Druck, so wird die Flüssigkeitssäule ausgelenkt.

Fällt der Druck plötzlich weg, so schwingt die Flüssigkeitssäule im U-Rohr hin und her.

Eine Dämpfung der Schwingung ist in den folgenden Aufgaben nicht zu berücksichtigen.

- 7 3.1 Weisen Sie durch allgemeine Rechnung nach, dass die Flüssigkeitssäule harmonisch schwingt. Erstellen Sie dazu eine Skizze und tragen Sie in diese Skizze die in der Rechnung verwendeten Größen ein.
- 4 3.2 Für die Richtgröße  $D$  dieser Schwingung gilt die Formel  $D = 2 \cdot \rho \cdot A \cdot g$ , wobei  $g$  der Betrag der Fallbeschleunigung ist.  
Zeigen Sie durch allgemeine Rechnung, dass die Periodendauer  $T$  dieser Schwingung weder von der Dichte  $\rho$  der Flüssigkeit noch vom Querschnitt  $A$  des U-Rohres abhängig ist.
- 3.3.0 Die Flüssigkeitssäule wird zu harmonischen Schwingungen mit der Amplitude  $s_m = 4,0 \text{ cm}$  angeregt. Eine Messung der Periodendauer ergibt  $T = 0,80 \text{ s}$ .  
Der Punkt  $P$  liegt auf der Flüssigkeitsoberfläche im rechten Schenkel des U-Rohres.  
Zum Zeitpunkt  $t_0 = 0 \text{ s}$  befindet sich der Punkt  $P$  gerade im oberen Umkehrpunkt.
- 2 3.3.1 Geben Sie die Gleichung, die für  $t \geq 0 \text{ s}$  die Abhängigkeit der Elongation  $s$  des Punktes  $P$  von der Zeit  $t$  beschreibt, mit eingesetzten Daten an.
- 4 3.3.2 Berechnen Sie den Zeitpunkt  $t_1$ , zu dem der Punkt  $P$  zum ersten Mal nach dem Zeitpunkt  $t_0 = 0 \text{ s}$  eine Geschwindigkeit mit dem Betrag  $|\vec{v}| = 0,20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  besitzt.