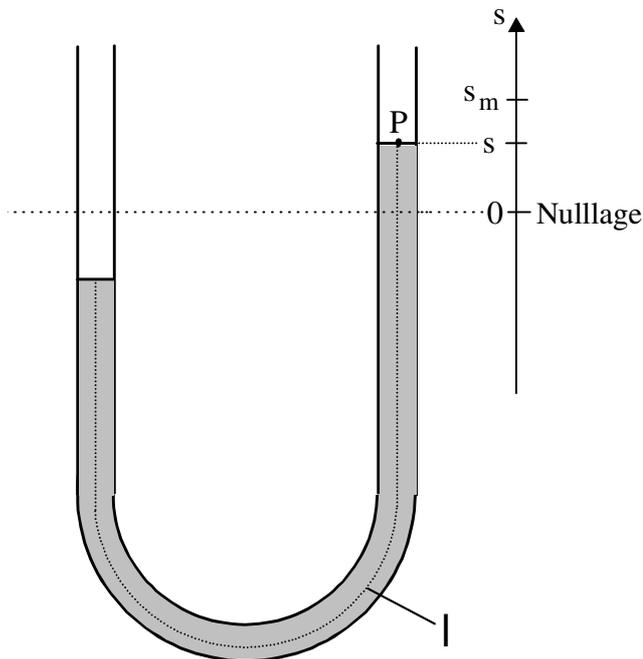


AP 2003 AI

BE

Fortsetzung I

3.0



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

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 ρ 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.