

FACHHOCHSCHULE ESSLINGEN - HOCHSCHULE FÜR TECHNIK

Wintersemester 2003/04	Zahl der Blätter: 4 Blatt 1
Studiengang: CI,BT	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer:1040,1044
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 60 min.

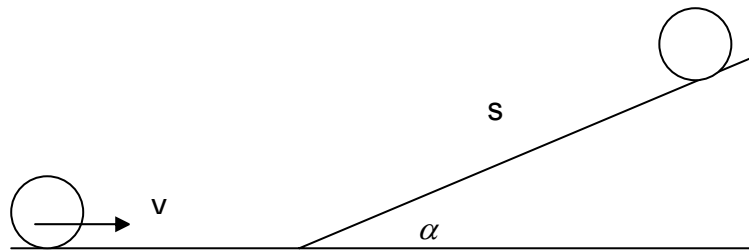
Aufgabe1 (17 Punkte):

- a) Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit des Minutenzeigers einer klassischen Analoguhr? Geben Sie das Ergebnis in rad/s an.
- b) Ein Körper gleitet reibungsfrei aus der Ruhe heraus auf einer schiefen Ebene. Der Neigungswinkel gegen die Horizontale $\alpha = 30^\circ$. Welche Geschwindigkeit v erreicht der Körper nach $t = 2,5$ Sekunden? (Erdbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- c) Auf welche Höhe h ist eine Wassermenge von 6000 m^3 zu pumpen, wenn ihre potentielle Energie um 850 kWh zunehmen soll ($\rho_{H_2O} = 10^3 \text{ kg/m}^3$)?
- d) Ein Straßenbahnwagen der Masse $m_1 = 4,5 \text{ t}$ fährt mit $v_1 = 2 \text{ m/s}$ gegen einen ruhenden Wagen von der Masse $m_2 = 2,5 \text{ t}$, wobei die Kupplung sofort einklinkt. Mit welcher Geschwindigkeit v_2 fahren die beiden Wagen weiter?
- e) Mit welcher Geschwindigkeit tritt ein Wasserstrahl aus der Öffnung eines Behälters aus, der unter einem Überdruck von $1,2 \text{ MPa}$ stehendes Wasser enthält? (Ausflusszahl $\mu = 0,7$)
- f) Geben Sie die Definition und SI-Einheiten für die kinematische Viskosität ν an.
- g) Ein mathematisches Pendel der Pendellänge 150 cm hat auf dem Mond die Schwingungsdauer $T = 6,04 \text{ s}$. Wie groß ist die Fallbeschleunigung auf dem Mond?
- h) Im Kohlenmonoxid (CO) schwingen die beiden Atome mit einer Frequenz von $\nu = 6 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ gegeneinander. Welchem Bereich des Spektrums der elektromagnetischen Wellen ordnen Sie diesen Frequenzen zu?

Wintersemester 2003/04	Blatt 2
Studiengang: CI,BT	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer:1040,1044

Aufgabe 2 (14 Punkte):

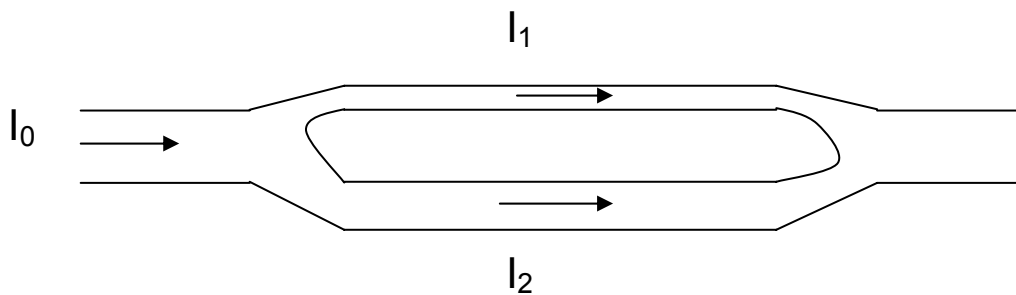
Eine Kugel der Masse $m=80$ Gramm und dem Radius $r=5$ cm rollt mit der Geschwindigkeit $v=2$ m/s auf eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$ zu. Das Massenträgheitsmoment der Kugel ist $J_S = \frac{2}{5} m \cdot r^2$, die Erdbeschleunigung $g=9,81\text{m/s}^2$. Die Rollreibung ist vernachlässigbar.



- Wie groß ist die kinetische Gesamtenergie der Kugel in der Ebene und welchen Anteil hat daran die Rotationsenergie?
- Wie weit rollt die Kugel die schiefe Ebene hinauf (Roller ohne zu gleiten). Geben Sie den auf der schiefen Ebene zurückgelegten Weg s an.
- Welchen Drehimpuls hat die Kugel am Anfang? Stellen Sie den zeitlichen Verlauf des Drehimpulses während des gesamten Vorganges grafisch dar (qualitativ) und diskutieren Sie die Kurve.

Wintersemester 2003/04	Blatt 3
Studiengang: CI,BT	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer:1040,1044

Aufgabe 3 (13 Punkte):



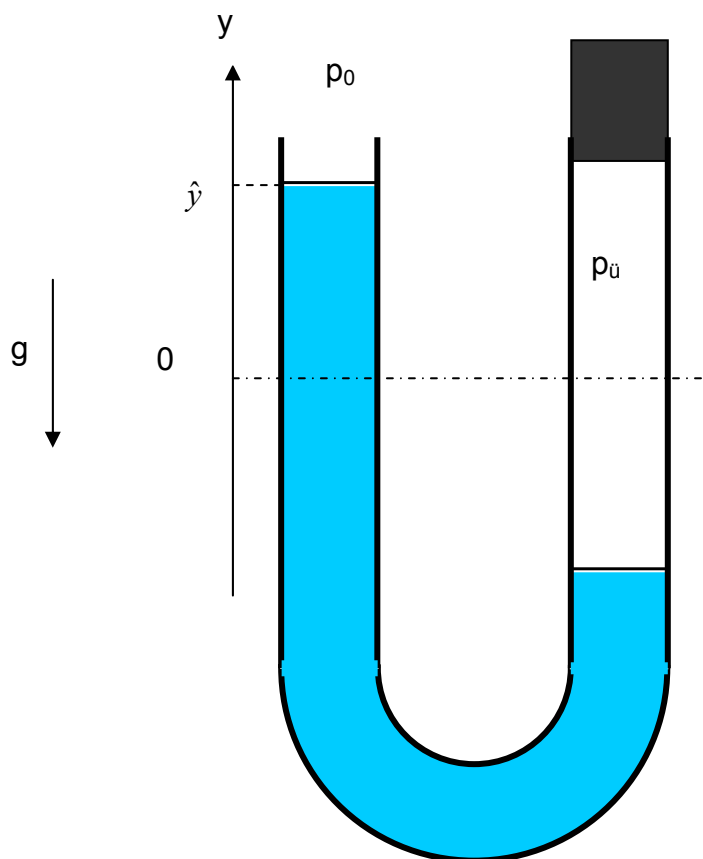
Eine **laminar** strömende, inkompressible Flüssigkeit fließt in einem Rohr, das sich auf einem Teilstück in zwei Rohre gleicher Länge verzweigt (s. Abbildung). In den beiden Rohren, deren Durchmesser sich wie $d_1:d_2=1:2$ verhalten, teilt sich der Volumenstrom I_0 in die beiden Teilströme I_1 und I_2 .

- Geben Sie das Verhältnis der Volumenströme $I_1:I_2$ an.
- Wie verhalten sich die Stömungswiderstände $R_1:R_2$ in der beiden Rohren?
- Bestimmen Sie das Verhältnis der mittleren Strömungsgeschwindigkeiten $v_1:v_2$ in den beiden Teilströmen I_1 und I_2 .
- In welchem der beiden Teilströme I_1 und I_2 ist bei Erhöhung des Volumenstromes I_0 zuerst mit einem Übergang von laminarer in turbulente Strömung zu rechnen (Begründung)?

Wintersemester 2003/04	Blatt 4
Studiengang: CI,BT	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer:1040,1044

Aufgabe 4 (16 Punkte):

In einem U-Rohr, Innenradius $r=1\text{cm}$, befindet sich Quecksilber ($\rho = 13,6\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Infolge eines Überdrucks $p_{\bar{u}}=0,12\text{ bar}$ auf der rechten Seite ist die Flüssigkeit auf beiden Seiten um den Betrag \hat{y} von der Ruhelage entfernt. Auf der linken Seite ist das Rohr offen, der Umgebungsdruck $p_0=1\text{bar}$. Zur Zeit $t=0$ wird nun der Verschluss geöffnet, und die Quecksilbersäule mit der Länge $l=30\text{cm}$ beginnt zu schwingen.



- Berechnen Sie die maximale Amplitude \hat{y} für die ungedämpfte Schwingung.
- Stellen Sie die Bewegungsgleichung für die Quecksilbersäule auf und berechnen Sie daraus ω_0 und die Schwingungsdauer T_0 .
- Wie groß ist die Beschleunigung a zur Zeit $t=0$, und welche maximale Geschwindigkeit erreicht die Säule?
- Durch die innere Reibung in der Flüssigkeit ist der Schwingungsvorgang gedämpft. Bestimmen Sie die Abklingkonstante δ und den Dämpfungsgrad D .
Hinweis: laminare Rohrströmung, $\eta = 15,7 \cdot 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{s}$.

Wintersemester 2003/04	Blatt 4
Studiengang: CI,BT	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer:1040,1044