

Physics hour

17.12.2018

Themen

- Reale Strömungen
- Schwingungen

Fallen

$$\vec{F}_R = -6\pi \cdot \eta \cdot R \cdot \vec{v}$$

Mehrfachantworten sind möglich!

$$v = \frac{2g(\rho_K - \rho_F)}{9\eta} \cdot R^2$$

Bei Kugeln gleicher Dichte (aus gleichem Material) fällt in einem viskosen Medium

- A) Die größte Kugel am schnellsten
- B) Die kleinste Kugel am schnellsten
- C) Fallen alle Kugeln gleich schnell

Bei Kugeln gleicher Dichte (aus gleichem Material) fällt in einer evakuierten luftleeren Behälter

- D) Die größte Kugel am schnellsten
- E) Die kleinste Kugel am schnellsten
- F) Fallen alle Kugeln gleich schnell

Versinken

$$v = \frac{2g(\rho_k - \rho_{fl})}{9\eta} \cdot R^2$$

Mit welcher Geschwindigkeit versinkt eine Kugel mit Radius $R = 1 \text{ cm}$ und einer Masse von 5 g in Wasser?

Benutzen Sie die Formel für Stokes'sche Reibung

(Viskosität $\eta = 1.01 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$, Dichte $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) ?

Erdbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$, Kugelvolumen $= \frac{4\pi}{3} \cdot R^3$

Geben Sie das Ergebnis in m/s als ganze Zahl an.

Turbulenz

$$Re = \frac{\rho \cdot l \cdot v}{\eta}$$

Die Kugel mit Radius $R = 1 \text{ cm}$ und Masse 5 g versinkt nach dem Stokeschen Reibungsgesetz in Wasser (Viskosität $\eta = 1.01 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$, Dichte $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) mit einer Geschwindigkeit von $v = 43 \text{ m/s}$

Wie groß ist die Reynoldszahl bei der Strömung um die Kugel?
Setzen Sie den Durchmesser der Kugel als charakteristische Länge l an

- A) $Re = 85,1485$
- B) $Re = 851,485$
- C) $Re = 8514,85$
- D) $Re = 85148,5$
- E) $Re = 851485$

Turbulente Reibung

$$\overline{F}_R = \frac{\rho \cdot c_w \cdot A \cdot v^2}{2}$$

Die Kugel mit Radius $R = 1 \text{ cm}$ und Masse von 5 g versinkt also turbulent in Wasser (Reynoldszahl $\gg 1000$!) (Viskosität $\eta = 1.01 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$, Dichte $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$), $g = 10 \text{ m/s}^2$

Wie groß ist die turbulente Sinkgeschwindigkeit v ?

Der c_w Wert einer Kugel ist $c_w = 0,45$

Geben Sie das Ergebnis in m/s mit 1 Nachkommastelle Genauigkeit an!

Alte Klausuraufgabe:

Hagen-Poiseuille Gesetz

$$I = \frac{\pi (p_1 - p_2)}{8 \eta l} \cdot R^4$$

Nach dem Hagen-Poiseuille Gesetz nimmt (bei konstant bleibendem Druck) der Flüssigkeitsstrom durch ein Rohr bei einer Verdoppelung des Rohrradius

- A) auf den 16-fachen Wert zu.
- B) auf den 4-fachen Wert zu.
- C) auf den doppelten Wert zu
- D) auf ein Viertel ab
- E) auf ein Sechzentel ab.

Federpendel

$$\omega^2 = \frac{D}{m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Wie lange ist die Schwingungsdauer eines Federpendels mit Federkonstante $D=10 \text{ N/m}$ und angehängter Masse $m=100 \text{ g}$?

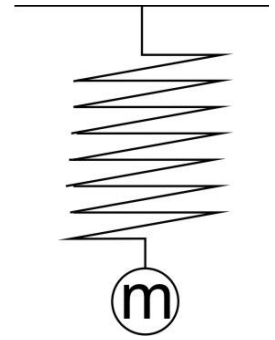
- A) $T = 0,43 \text{ s}$
- B) $T = 0,53 \text{ s}$
- C) $T = 0,63 \text{ s}$
- D) $T = 0,73 \text{ s}$
- E) $T = 0,83 \text{ s}$

Federpendel

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{s}}$$

Wie ändert sich die Schwingungsfrequenz eines Federpendels, wenn man die angehängte Masse m vervierfacht?

- A) Die Frequenz wird vervierfacht.
- B) Die Frequenz wird verdoppelt.
- C) Die Frequenz ändert sich nicht.
- D) Die Frequenz wird halbiert.
- E) Die Frequenz wird geviertelt.



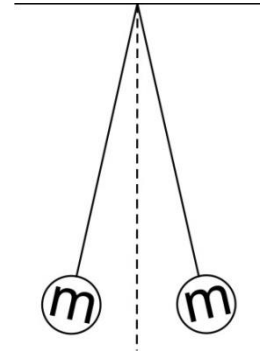
Fadenpendel

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Mit einem Fadenpendel mit Fadenlänge $l = 1,000 \text{ m}$ wird eine Schwingungsdauer von $T = 2,012 \text{ s}$ gemessen.

Wie groß ist die Erdbeschleunigung ?



- A) $g = 9.75 \text{ ms}^{-2}$
- B) $g = 9.77 \text{ ms}^{-2}$
- C) $g = 9.79 \text{ ms}^{-2}$
- D) $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$
- E) $g = 9.83 \text{ ms}^{-2}$

Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit