

**Oberstufe: Ergebnisse und ausführliche Lösungen
zu Harmonische Schwingungen II****Ergebnisse:**

E1	Mit einem genauen Pendel (Revisionspendel) von der Länge 1,4 m wird für eine Schwingung die Zeit $T = 2,374$ s ermittelt. Wie groß ist die am Ort herrschende Fallbeschleunigung g ?
	Ergebnis
	Die Fallbeschleunigung am Messort beträgt etwa $9,807$ m/s ² .
E2	Ein Fadenpendel von der Länge 4 m wird auf die Länge 1 m verkürzt. In welchem Verhältnis ändern sich die Schwingungszeiten?
	Ergebnis
	Die Schwingungszeiten ändert sich im Verhältnis 2:1.
E3	An eine Schraubenfeder ($D = 150$ N/m) wird ein Körper der Masse 600 g gehängt, dann 6 cm aus seiner Gleichgewichtslage nach unten gezogen und losgelassen. Mit welcher Frequenz schwingt der Körper?
	Ergebnis
	Der Körper schwingt mit einer Frequenz von etwa 2,516 Hz.

(C) Rudolf Brinkmann
Original Word-Dokumente
ohne Copyright-
erhalten Sie im Online-Shop:
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>

Ausführliche Lösungen:

A1	Aufgabe
	Mit einem genauen Pendel (Revisionspendel) von der Länge 1,4 m wird für eine Schwingung die Zeit $T = 2,374$ s ermittelt. Wie groß ist die am Ort herrschende Fallbeschleunigung g ?

A1	Ausführliche Lösung
	geg. $l = 1,4$ m $T = 2,374$ s ges. g
	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow T^2 = (2\pi)^2 \cdot \frac{l}{g} \Leftrightarrow g = (2\pi)^2 \cdot \frac{l}{T^2}$ $\Leftrightarrow g = \frac{(2\pi)^2 \cdot l}{T^2} = \frac{(2\pi)^2 \cdot 1,4 \text{ m}}{(2,374 \text{ s})^2} \approx \underline{\underline{9,807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$
	Die Fallbeschleunigung am Messort beträgt etwa $9,807 \text{ m/s}^2$.

A2	Aufgabe
	Ein Fadenpendel von der Länge 4 m wird auf die Länge 1 m verkürzt. In welchem Verhältnis ändern sich die Schwingungszeiten?

A2	Ausführliche Lösung
	gegeben: $l_1 = 4$ m $l_2 = 1$ m gesucht: $\frac{T_1}{T_2}$
	$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \quad T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$ $\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}} = \frac{\sqrt{\frac{l_1}{g}}}{\sqrt{\frac{l_2}{g}}} = \sqrt{\frac{l_1 \cdot g}{l_2 \cdot g}} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} = \sqrt{\frac{4 \text{ m}}{1 \text{ m}}} = \sqrt{4} = \underline{\underline{2}}$
	Die Schwingungszeiten ändert sich im Verhältnis 2:1. Nach der Pendelkürzung hat die Periodendauer sich halbiert.

A3	Aufgabe
	An eine Schraubenfeder ($D = 150 \text{ N/m}$) wird ein Körper der Masse 600 g gehängt, dann 6 cm aus seiner Gleichgewichtslage nach unten gezogen und losgelassen. Mit welcher Frequenz schwingt der Körper?

A3	Ausführliche Lösung
	$\text{gegeben: } D = 150 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 150 \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}} = 150 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \quad m = 0,6 \text{ kg} \quad \text{gesucht: } f$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{D}{m}}$ $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{D}{m}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{150 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}}{0,6 \text{ kg}}} \approx \underline{\underline{2,516 \frac{1}{\text{s}}}}$ <p>Der Körper schwingt mit einer Frequenz von etwa $2,516 \text{ Hz}$. Die Auslenkung der Feder hat auf die Schwingungsfrequenz keinen Einfluss.</p>