

Je größer l , desto größer T

Fadenpendel

$l; g$

Ortsfaktor g

Erde $g_E = 9,81 \frac{m}{s^2}$

Mond $g_M \approx \frac{1}{6} g_E$

$(v = g \cdot t)$

Je kleiner g , desto größer T .

Federpendel

$m; D$

Federkonstante D

„härte der Feder“

Je größer D , desto mehr Kraft wird benötigt um eine Feder um eine bestimmte Strecke zu dehnen.

Je größer D , desto kleiner T .

Schwingungen, die durch eine sinusförmige Zeit-Auslenkung-Funktion (Zeit-Elongation-Funktion) beschrieben werden, heißen **harmonische Schwingungen**.

Amplitude a

Periodendauer T

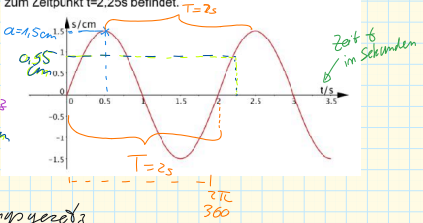
Frequenz f

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2s} = 0,5 \text{ Hz}$

$s(2,25s) = 0,95 \text{ cm}$

A1: Ermittle die Werte für die Größen a , T und f in Abbildung 2 und markiere a und T im Diagramm.

A2: Ermittle aus Abbildung 2, wo sich der Schwingungskörper zum Zeitpunkt $t=2,25s$ befindet.

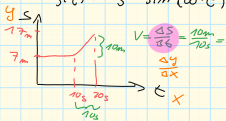


Zeit-Auslenkungsgesetz

$s(t) = \hat{s} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$ $\frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \omega$ $s(T) = \hat{s} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot T\right)$

\hat{s} „s Dach“
= größter Wert
= Amplitude a

$s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega \cdot t)$



$v = \frac{ds}{dt} = \frac{10 \text{ cm}}{10 \text{ s}} = 1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

v ist $s'(t)$

Merkmale

- $\sin' \rightarrow \cos$
- $\cos' \rightarrow -\sin$

• Kettenregel

die diese Ableiten mit dem Argument innere Funktion mal Ableitung innere

$v(t) = s'(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega \cdot t)$

$= \hat{s} \cdot \cos(\omega \cdot t) \cdot \omega$

$a(t) = v'(t) = [\hat{s} \cdot \cos(\omega \cdot t) \cdot \omega]'$

$= -\hat{s} \cdot \sin(\omega \cdot t) \cdot \omega^2$

Ursache: Reichstellkraft in Richtungsänderung

$F = m \cdot a = -m \cdot \hat{s} \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega t) = -m \cdot s(t) \cdot \omega^2$

Grundgleichung der Mechanik

↑ Rückkraft

$\hat{s} \cdot \sin(\omega t)$

Früher proportional zur Auslenkung
Richtgröße $D = m\omega^2$

A5!

$T = ?$

$\omega = 2\pi f$; $D = m\omega^2$
↙ einsetzen

$D = m(2\pi f)^2$

$D = m 4\pi^2 \cdot f^2$; $f = \frac{1}{T}$

$D = m 4\pi^2 \cdot \frac{1}{T^2}$ | $T^2 : D$

$T^2 = \frac{m}{D} \cdot 4\pi^2$ | $\sqrt{\quad}$

Periodendauer

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}$

↑ Richtgröße

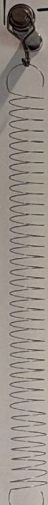
Harmonische Schwingung

↕
Zeit-Auslenkung ist sinusförmig

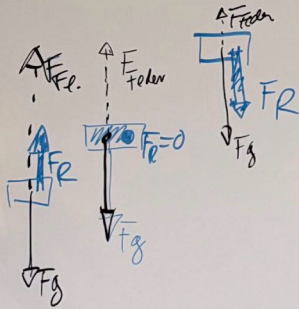
↕
Reichstellkraft proportional zur Auslenkung

HA: A4 ; A6 (Federpendel lösen)

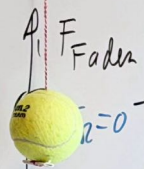
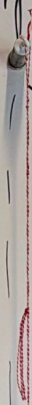
Federpendel



↑
Reihe
 a
↓



Fadenpendel



↓ F_g
Ruhe

