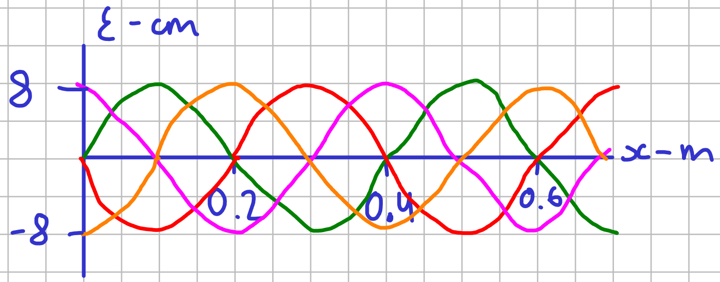
Physik II - Serie 1

1a) $\pi = \omega = 2\pi f$

$f = \frac{1}{2}\,Hz$

$\therefore T = 2\,s,\ \lambda = \frac{v}{f} = 2v = 0.4\,m$



b) $y(x,t) = 8cm \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}(x+vt)\right)$

$= 8cm \cdot \sin(5\pi x + \varphi)$

$\varphi = \frac{2\pi vt}{\lambda} = \omega t = \pi t$ rad links

- $-2s,\ \varphi = 2\pi = 0$ rad
- $-3s,\ \varphi = 3\pi = \pi$ "
- $-4.5s,\ \varphi = 4.5\pi = \frac{\pi}{2}$ "
- $-7.5s,\ \varphi = 7.5\pi = \frac{3\pi}{2}$ "

c) $y(0.3,t) = 8cm \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \pi t\right)$

$y(0.8,t) = 8cm \cdot \sin(4\pi + \pi t) = 8cm \cdot \sin(\pi t)$

$y(1,t) = 8cm \cdot \sin(5\pi + \pi t) = 8cm \cdot \sin(\pi + \pi t)$

2 a) Sie können die Periode T (Zeit währendessen zwei Spitzen durch einem Punkt gehen) und Wellenlänge λ (mit der Zollstock) der einlaufenden Wellen messen (die von der Stein erzeugt wurde), sowie die Zeit t zwischen dem Auftreffen des Steins auf dem Wasser und dem Auftreffen der ersten Wellenfront am Ufer.

$f = \frac{1}{T}\,Hz,\ v = f\lambda\,ms^{-1},$ distanz $= \frac{t}{v} = \frac{t}{f\lambda} = \frac{tT}{\lambda}\,m$

b) Messfehler können wie immer vorhanden sein. Ausserdem, haben sie nur eine Stoppuhr und müssen sehr schnell die Zeit t notieren, dann die Periode der Wasserwellen messen; es kann sein, dass die Spitzen bis dann zu klein zu messen geworden sind. Eine Eindimensionale Wellen würde eine grossere Amplitude beim Ufer länger behalten, da die ganze Energie in eine Richtung geht.

3) $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}\,ms^{-1}$, nicht constant $\therefore$

$t = \int_0^{10} \frac{1}{v(l)}\,dl, \quad F(l) = (L-l)\mu g$

$v(l) = \sqrt{(L-l)g}$

$\therefore t = \int_0^{10} (Lg - lg)^{-\frac{1}{2}}\,dl = -\frac{2}{g}(Lg - lg)^{\frac{1}{2}}\Big|_0^{10}$

$= -\frac{2}{g}(10g - 10g)^{\frac{1}{2}} - -\frac{2}{g}\sqrt{10g} = \frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{g}} = 2.0s$

4a) $F_{y m_1}(y, y_{m2}) = -\frac{k}{2}y - \frac{k}{2}y + F \cdot \vec{e_y}$

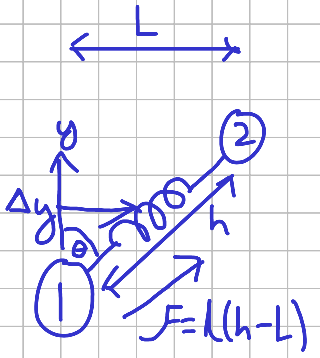
$= -ky + \cos\theta F = -ky + 1 \cdot \lambda(h-L)$

$= -ky + \lambda\left(\sqrt{(y_{m2}-y)^2+L^2} - L\right), \Delta y \gg L$

$\therefore = -ky + \lambda(y_{m2}-y) = m_1 a_1$

$F_{m_2}(y, y_{m_1}) = -ky + \lambda(y_{m_1}-y) = m_2 a_2$

$a_1(y) = \dfrac{-ky+\lambda(y_{m2}-y)}{m_1}$ ms^{-2}



$\tan\theta = \frac{L}{\Delta y}$

$\Delta y \gg L$

$\therefore \theta \approx \frac{L}{\Delta y}$

θ small

Gleich für m_2

b) $m(a_2 - a_1) \overset{m_1=m_2}{=} -ky_2 + \lambda(y_1 - y_2) + ky_1 - \lambda(y_2 - y_1)$

$= -k(y_2 - y_1) + 2\lambda(y_1 - y_2)$

$\delta = y_2 - y_1$

$\therefore m\ddot{\delta} = -k\delta - 2\lambda\delta$, $m\ddot{\delta} + (2\lambda + k)\delta = 0$, SHM

Eine mögliche Lösung:

$\delta(t) = -y_1^0 \cos\left(\sqrt{\frac{k+2\lambda}{m}}\, t\right)$ m

c) $m(\ddot{y}_1 + \ddot{y}_2) = -k(y_1 + y_2)$

$\ddot{\sigma} = \frac{-k}{m}\sigma$ $\quad \sigma(t) = \sigma_0 \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}\, t\right)$

d) Unsicher

e) TODO

5a) $\nabla \cdot F = \frac{\partial(x+y)}{\partial x} + \frac{\partial(-x+y)}{\partial y} + \frac{\partial(-2z)}{\partial z}$

$= 1 + 1 - 2 = 0$

$\nabla \cdot G = 0 + 0 + 0 = 0$

$\nabla \cdot H = 2x + 2x = 4x$

$$\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix}$$

$$\nabla \times F = \begin{pmatrix} 0-0 \\ -(0-0) \\ -1-1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$\nabla \times G = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \Delta \times H = \begin{pmatrix} -2x \\ -4z \\ 0 \end{pmatrix}$$

b) $\nabla U = G$

$U(r) = -2yx - 3zy$

c) ∇f soll ein vektor sein

$\nabla \times A \quad \nabla \cdot B$

Vector $\neq$ Scalar