Lösungsvorschläge zur Prüfung:

Experimentalphysik WS 2008/09 VUB2

Aufgabe 1: s. Prüfung FZB1 (WS08/09), Aufgabe 4

Aufgabe 2:

a) Gegeben ist der Drehimpuls L_e am Ende der Beschleunigung des Schwungrads:

$$L_e = J \cdot 2\pi \cdot n = 600\,kg\cdot m^2 \cdot 16\pi s^{-1}$$

für das zeitabhängige (lineare!) Drehmoment gilt:

$$M(t) = \frac{1150\,N\cdot m}{60\,s} \cdot t = k \cdot t$$

die Zeitintegration $\int_0^{t_e} M(t)\,dt$ liefert L_e, damit gilt für t_e:

$$k \cdot \int_0^{t_e} t \cdot dt = k \cdot \frac{1}{2} t_e^2 = L_e = J \cdot \omega_e$$

$$\underline{t_e} = \sqrt{\frac{2 \cdot J \cdot \omega_e}{k}} = \underline{56{,}1\,s}$$

b) Für α_{max} gilt: $\underline{\alpha_{max}} = \frac{M(t_e)}{J} = \frac{k \cdot t_e}{J} = \underline{1{,}79\,s^{-2}}$

die mittlere Winkelbeschl. ist $\underline{\bar{\alpha}} = \frac{1}{2}\alpha_{max} = \underline{0{,}896\,s^{-2}}$

c) Die Anzahl der Umdrehungen des Schwungrades nach t_e Sekunden ergibt sich aus der zweiten Integration von $\alpha(t)$:

$$\underline{\varphi(t_e)} = \int_0^{t_e} \omega(t)\,dt = \int_0^{t_e} \frac{1}{2}\frac{k}{J} \cdot t^2 dt = \frac{1}{6}\frac{k}{J} \cdot t_e^3 =$$

$$= \frac{1}{6} \frac{1150\,N\cdot m}{60\,s \cdot 600\,kg\,m^2} \cdot (56{,}1\,s)^3 = \underline{940\,rad}$$

entsprechend $\underline{149{,}6}$ Umdrehungen

<u>Aufgabe 3:</u> s. Prüfung FZB1 (WS08/09), Aufgabe 1

<u>Aufgabe 4:</u> s. Prüfung FZB1 (WS08/09), Aufgabe 3

<u>Aufgabe 5:</u> s. Prüfung FZB1 (WS08/09), Aufgabe 6

<u>Aufgabe 6:</u>

a) für die am Meeresboden reflektierte Welle gilt

$$2s = c \cdot t \qquad c \cdots \text{Phasengeschwindigkeit}$$

$$c = \sqrt{\frac{K}{\rho}} = \sqrt{\frac{2{,}174 \cdot 10^{9}\,\mathrm{Pa}}{1{,}03 \cdot 10^{3}\,\mathrm{kg/m^3}}} = 1452{,}8\,\mathrm{m/s}$$

$\rightarrow$ Meerestiefe $\underline{s = 2099\,\mathrm{m}}$

b) Bei der Annahme einer ebenen Welle gilt:

$$y(x,t) = y_m \cdot \cos(\omega t - k \cdot x)$$

mit $\underline{\omega} = 2\pi \cdot f = \underline{2{,}199 \cdot 10^{5}\,s^{-1}}$ und

$$\underline{k = \frac{2\pi}{\lambda}} = \frac{2\pi f}{c} = (0{,}0415\,m)^{-1} \cdot 2\pi = \underline{151{,}4\,m^{-1}}$$

c)

$$\underline{v_{max}} = y_m \cdot \omega = 0{,}1 \cdot 10^{-6}\,m \cdot 2{,}2 \cdot 10^{5}\,s^{-1} = \underline{0{,}22 \cdot 10^{-1}\,m \cdot s^{-1}}$$

$$\underline{a_{max}} = y_m \cdot \omega^2 = \underline{4836\,m \cdot s^{-2}}$$