

Lösungen SS2014

(ohne Gewähr)

1. Kinematik

a.) $a=v/t=9.25 \text{ m/s}^2$

b.) $v=at=64.75 \text{ m/s}=233.10 \text{ km/h}$

c.) $v=v_0-at \Rightarrow t=(v-v_0)/a=4.89 \text{ s}$

d.) $s_{\text{Besch}}=1/2at^2=226.62\text{m}$

$s_{\text{verz}} = -\frac{1}{2}at^2+vt= 206.03 \text{ m}$

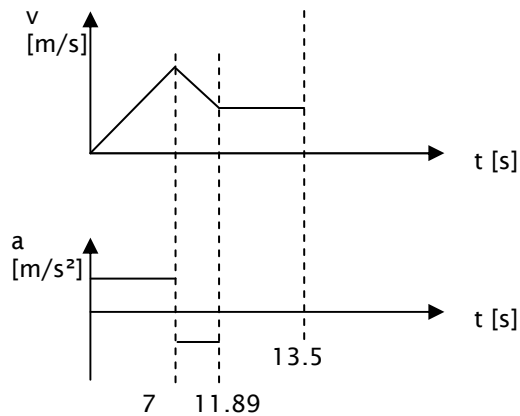
$s=s_{\text{besch.}}+s_{\text{brems}}= 432.65 \text{ m}$

e.) $s=(1/4)(2\pi r)= 10\pi \text{ m}$

$t=s/v=1.61 \text{ s}$

f.) $mg\mu=mv^2/r \Rightarrow \mu=v^2/(gr)=1.93$

g.)



f.) $v(t) = \int_0^t a(t)dt + v_k$
 $= -(3/4)v_{\text{max}} \exp(-t/t^*) + (3/4)v_{\text{max}} + v_k$
 $v(20s) = 73.24\text{m/s} = 263.66\text{m/s}$

$s(t) = \int_0^t v(t)dt$
 $= \frac{3}{4}v_{\text{max}} t^*(-1+\exp(-t/t^*)) + (3/4)v_{\text{max}}t + v_k t$
 $s(20s) = 1094.43 \text{ m}$

2. Massenträgheitsmoment

a.) $\omega = 2\pi/T = 0.315 \text{ 1/s}$

b.) $v = \omega l = 1.57 \text{ m/s}$

c.) Satz von Steiner

$$J_{\text{ausl}} = J_s + mr^2 \quad (r=1.5\text{m})$$
$$= 40833 \text{ kgm}^2 + 1000\text{kg} (1.5\text{m})^2 = 6333.33 \text{ kgm}^2$$

d.) $J_{\text{kran}} = J_{\text{ausl}} + J_{\text{mast}}$

$$= 6333.33 \text{ kgm}^2 + 181.11 \text{ kgm}^2$$
$$6514,44 \text{ kgm}^2$$

e.) $J_{\text{ges}} = J_{\text{kran}} + mr^2$

$$= 6514.44 \text{ kgm}^2 + 1000\text{kg} (5\text{m})^2$$
$$31514.44\text{kgm}^2$$

g.) Winkelbeschleunigung: $\alpha = \Delta\omega/\Delta t = 0.0315 \text{ 1/s}^2$

$$M = J_{\text{ges}} \alpha = 984 \text{ Nm}$$

g.) Drehimpulserhaltung

da kein äußere Drehmomente

f.) $L_{\text{vor}} = L_{\text{nach}}$

$$\omega'(r) = \omega (J_{\text{ges}} / (J_{\text{kran}} + mr^2))$$

3. Pendel

$$\omega = (g/l)^{1/2}$$

da g kleiner ist die Kreisfrequenz kleiner

4 Knopf

- a.) Spannenergie
 $E = 1/2 kx^2 = 1/2 \cdot 500 \text{ N/m} \cdot 1 \text{ cm}^2 = 0.025 \text{ J}$
- b.) $F = kx$
 $= 5 \text{ N}$
- a. $a = F/m$
 $= 100 \text{ m/s}^2$
- b. EES
 $E_{\text{kin}} = E_{\text{span}}$
 $v = (2E/m)^{1/2} = 1 \text{ m/s}$
- c. $\omega = (k/m)^{1/2}$
 $= 100 \text{ Hz}$
- d. $\omega = 2\pi/T$
 $T = \omega/2\pi = 15.9 \text{ s}$
- e. $|v| = |y| \cdot \omega$
 $|y| = |v| / \omega = 1 \text{ cm}$ Aufgabe: $y(0) = -1 \text{ cm} \Rightarrow y = -1 \text{ cm}$
- f. $y(t) = -1 \text{ cm} \cos(100 \text{ Hz } t)$
- g. $y(10 \text{ s}) = -5.62 \text{ mm}$

5. Wellen

- a.) $\omega = 2\pi/T = 2\pi c/\lambda = 1.9 \cdot 10^{11} \text{ 1/s}$
- b.) $k = 2\pi/\lambda = 628 \text{ m}^{-1}$
- c.) $E(1 \text{ mm}, t) = 100 \text{ V/m} \sin(628 \text{ m}^{-1} \cdot 1 \text{ mm}) \cos(\omega t) = 100 \text{ V/m} \sin(0.628) \cos(\omega t) = 58.5 \text{ V/m}$