Tutorium 1 (22.10.26)

Aufgabe 1:

Gegeben sei $U = R \cdot I$. Man stelle daraus eine zugeschnittene Größengleichung her, in der die Spannung U gemessen in kV, der Strom I gemessen in μA und der Widerstand R gemessen in $M\Omega$ auftreten.

$$\frac{U}{kV} = \frac{R}{M\Omega} \cdot \frac{I}{\mu A} \cdot \frac{M\Omega \cdot \mu A}{kV}$$

$$\frac{U}{kV} = \frac{R}{M\Omega} \cdot \frac{I}{\mu A} \cdot \frac{10^{6}\,\Omega \cdot 10^{-6}\,A}{10^{3}\,V} \qquad \frac{\Omega \cdot A}{V} = \frac{V}{V}$$

$$\frac{U}{kV} = \frac{R}{M\Omega} \cdot \frac{I}{\mu A} \cdot 10^{-3}$$

Aufgabe 2:

a) Welche Dimension hat die kinetische Energie? ($E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$)
b) In einem Versuch werden die Masse m in g und die Geschwindigkeit v in $\frac{mm}{\mu s}$ gemessen.

m	10	25	50	50
v	12	40	50	95
E_{kin}				

Erstellen Sie eine zugeschnittene Größengleichung, in der Sie die Masse m in g und die Geschwindigkeit in $\frac{mm}{\mu s}$ einsetzen können und die Energie in $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ erhalten.
c) Gegeben sind eine Masse m von 2 t und eine Höhe h von 10 m. Berechnen Sie die potentielle Energie $E_{pot} = m \cdot g \cdot h$ in $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ mit $g = 9{,}81\,\frac{m}{s^2}$.

a) $E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$ $\qquad [m] = kg \qquad [v] = \frac{m}{s}$

$$[E_{kin}] = kg \left(\frac{m}{s}\right)^2 = kg\,\frac{m^2}{s^2} = J$$

b) $$\frac{E_{kin}}{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}} = \frac{1}{2} \frac{m}{g} \frac{v^2}{\left(\frac{mm}{\mu s}\right)^2} \cdot g\,\frac{(mm)^2}{(\mu s)^2} \cdot \frac{s^2}{kg\,m^2} = \frac{1}{2} \frac{m}{g} \frac{v^2}{\left(\frac{mm}{\mu s}\right)^2} \cdot 10^{3}\,kg\,\frac{10^{-6}\,m^2}{10^{-12}\,s^2} \cdot \frac{s^2}{kg \cdot m^2}$$

$$= \frac{1}{2} \frac{m}{g} \frac{v^2}{\left(\frac{mm}{\mu s}\right)^2} \cdot 10^{3} = 500\,\frac{m}{g} \frac{v^2}{\left(\frac{mm}{\mu s}\right)^2}$$

Made with Goodnotes

m (g)	10	25	50	50
v $(\frac{m}{s})$	12	40	50	95
$E_{kin}\left(kg\frac{m^2}{s^2}\right)$	$72 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^7$	$625 \cdot 10^5$	$225625 \cdot 10^3$

Die Werte in die Gleichung die wir hergeleitet haben einsetzen

c) $\frac{E_{pot}}{kg\frac{m^2}{s^2}} = \frac{m}{t}\,\frac{g}{\frac{m}{s^2}}\,\frac{h}{m} \cdot t \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m \cdot \frac{s^2}{kg \cdot m^2}$

$= \frac{m}{t}\,\frac{g}{\frac{m}{s^2}}\,\frac{h}{m} \cdot 10^3\,kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m\,\frac{s^2}{kg \cdot m^2}$

$\boxed{\frac{E_{pot}}{kg\frac{m^2}{s^2}} = 10^3\,\frac{m}{t}\,\frac{g}{\frac{m}{s^2}}\,\frac{h}{m}}$

Werte eingeben:

$\frac{E_{pot}}{kg\frac{m^2}{s^2}} = 10^3\,\frac{2\,t}{t}\,\frac{9{,}81\,\frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s^2}}\,\frac{10\,m}{m}$

$\frac{E_{pot}}{kg\frac{m^2}{s^2}} = 196200$

Aufgabe 3:

Ein Gegenstand (F_g=1000 N) wird in 20 Sekunden um 10 m angehoben. Die dafür nötige Leistung berechnet sich nach der Formel: $P = \frac{F_g \cdot h}{t}$

a) Welche Leistung ist hierfür notwendig?

b) Wie lautet die zugeschnittene Größengleichung, in die die Kraft in N, der Weg in cm und die Zeit in min eingesetzt werden kann und die Leistung in kW ausgerechnet wird.

Tipp: $1W = 1\frac{J}{s}$ $\quad 1J = 1Nm$

a) $P = \frac{F_g\,h}{t} = \frac{1000\,N \cdot 10\,m}{20\,s} = 500\,W$

b) $\frac{P}{kW} = \frac{\frac{F_g}{N}\,\frac{h}{cm}}{\frac{t}{min}} = \frac{\frac{F_g}{N}\,\frac{h}{cm}}{\frac{t}{min}} \cdot \frac{\frac{N}{1} \cdot \frac{cm}{1}}{min} \cdot \frac{1}{kW} = \frac{\frac{F}{N}\,\frac{h}{cm}}{\frac{t}{min}} \cdot \frac{N \cdot 10^{-3}\,m}{60\,s} \cdot \frac{1}{10^3\,\frac{Nm}{s}}$

Made with Goodnotes

$$\frac{P}{kW} = \frac{\frac{F_g \cdot h}{N \cdot cm}}{\frac{t}{min}} \cdot \frac{10^{-7}}{6}$$

Made with Goodnotes