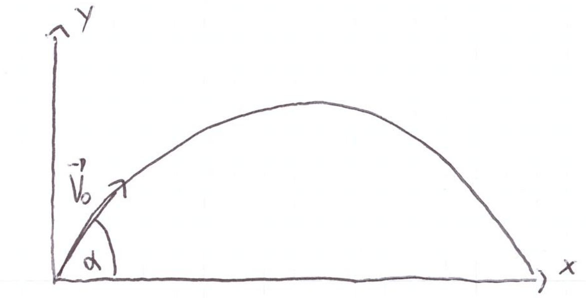
PaM Repetition

Schiefer Wurf S. 156



$V_{0,x} = V_0 \cos(\alpha)$ $x(t) = v_0 \cos(\alpha) t + x_0$

$V_{0,y} = V_0 \sin(\alpha)$ $y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin(\alpha) t + y_0$

↑ nicht im Formelbuch

Im Formelbuch: y_{max}, x_w

siehe noch Rückseite

Impulssatz S. 159

$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$

Impulserhaltungssatz (nur in abgeschl. System)

unelastischer Stoss:

$p_v = m_1 v_1 + m_2 v_2$ | $p_n = (m_1 + m_2) u$

Impulserhaltung: $\vec{p}_n = \vec{p}_1 + \vec{F}\Delta t + \vec{p}_2 + (-\vec{F}\Delta t) = \vec{p}_v$

elastischer Stoss:

$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$ $\frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2$ E_{kin} erhalten

$p_v = m_1 v_1 + m_2 v_2$ $p_n = m_1 u_1 + m_2 u_2$ $\vec{p}$ erhalten

Drehimpuls S. 161

$M = J \alpha$ $\vec{p} = m \vec{v}$ $\vec{L} = J \vec{\omega}$

$\vec{M} = J \alpha$ .. $| \cdot \Delta t$

$\Delta t \cdot \vec{M} = J \alpha \Delta t$

$\Delta t \cdot \vec{M} = J \frac{\omega}{\cancel{\Delta t}} \cancel{\Delta t}$

$\Delta L = J \omega$

$\vec{L}_i = \vec{r}_i \times \vec{p}_i$

$\vec{L} = \sum_{i=1}^{n} \vec{r}_i \times \vec{p}_i \overset{p = mv}{=} \sum_{i=1}^{n} \vec{r}_i \times m_i \vec{v}_i$

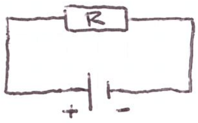
$\underset{v = \omega r}{=} \sum_{i=1}^{n} r_i^2 m_i \cdot \omega = J \omega$

Repetition: Strom, Spannung, Widerstand & Elektrostatik

Definition Strom: Bewegung von Ladungsträgern $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

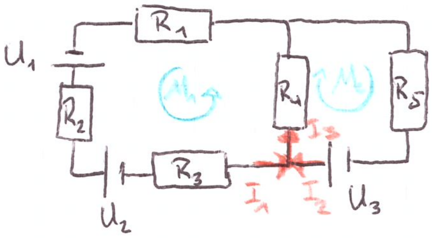
Ohmsches Gesetz: $U = R \cdot I$

Gleichstromkreise:



Kirchhoffsche Gesetze: ① Knotensatz → gleich viele zu, wie abfliessende Ströme.

② Maschensatz → Spannungen müssen über den Widerständen abfallen.



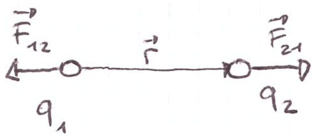
→ Knotensatz: $I_3 = I_1 + I_2$

→ Maschensatz: $U_1 - U_2 = I_1 R_1 + I_1 R_2 + I_1 R_3 + I_3 R_4$

$U_3 = I_3 R_4 + I_2 R_5$

↳ GLS

Coulombgesetz:



$F_c = |\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}|$

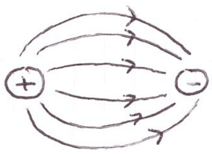
$F_c = \underbrace{\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}}_{\approx 9 \cdot 10^9} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \cdot \underbrace{\frac{\vec{r}}{r}}_{\text{Richtung wegmachen}}$

Influenz:

elektrisches Feld: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ $[\vec{E}] = \frac{V}{m}$

einer Punktladung: $\vec{E} = \frac{\vec{F}_c}{q} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$

elektrische Feldlinien:



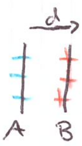
Faradayscher Käfig: im inneren Feldfrei, schirmt ab

el. Dipol:

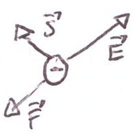
Dipolmoment: $\vec{p} = \vec{d} \cdot q$

Potential: $\varphi = \frac{E_{pot}}{q}$ $[\varphi] = V$

→ Plattenkondensator

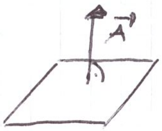


$\varphi_A - \varphi_B = -E \cdot d$



→ Arbeit $W = F \cdot \Delta s \cdot \cos\alpha$

Feldfluss & Satz von Gauss:



elektrisches Fluss: $\varphi = \sum_{i=1}^{n} \vec{E}_i \cdot \vec{A}_i$

elektrischer Fluss

Satz von Gauss: $\varphi = \frac{Q_{innen}}{\varepsilon_0}$

kein Fluss

Kondensator:

Plattenk.:

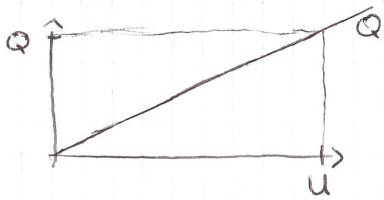
C: Kapazität $[C] = F$

$Q = C \cdot U$

$|\vec{E}| \Rightarrow \varphi = \frac{Q}{\varepsilon_0} = \sum_{i=1}^{6} \vec{E}_i \cdot \vec{A}_i = EA$

$\llcorner A_2 - A_6 \neq 0$

Energie: $E = W = \frac{1}{2} CU^2$



W: Fläche unter Graph

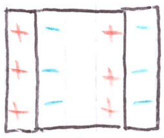
$W = \int CU \, dU = \frac{1}{2} CU^2$

Dielektrikum:

nicht leitend -> Isolator

in el. Feld -> el. Dipole erzeugt => Polarisation

Kapazität kann erhöht werden



$Q = CU$

-> mehr Ladung = grössere Kapazität

$\llcorner$ Dielektrikum

Energiesatz

Arbeit: $W = F \cdot s \qquad W = \Delta E$

Energie: $E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$

$E_{pot} = m \cdot g \cdot h$

$E_{rot} = \frac{1}{2} J \omega^2$

Leistung: $P = \frac{W}{\Delta t}$

Dynamik

Newtonsche Gesetze:
- Trägheitsgesetz
- $F = m \cdot a$
- Wechselwirkung

Zentripetalkraft: $F_z = \frac{m v^2}{r} \qquad a_z = \frac{v^2}{r}$

$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \qquad [\omega] = \frac{1}{s}$

$v = r\omega \rightarrow F_z = m r \omega^2$

Trägheitsmoment: $\underset{\text{Drehmoment}}{M} = \underset{\text{Trägheitsmoment}}{J} \cdot \alpha$ ← Winkelbeschleunigung $\qquad \alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$

$$J = \sum_{i=1}^{n} m_i r_i^2 = \int r^2 \, dm$$

Bewegungsgleichung: $\Delta s = \Delta \varphi \, r \rightarrow v = \frac{\Delta \varphi \, r}{\Delta t} = \omega r \rightarrow a = \frac{\Delta \omega r}{\Delta t} = \alpha r$

$M = r \cdot F = r \cdot a \cdot m = r \cdot \alpha r \cdot m = \alpha \underbrace{m r^2}_{J}$

nur für ein Massepunkt

allgemein: $M = \sum_{i=1}^{n} r_i F_i = \alpha \sum_{i=1}^{n} m_i r_i^2$

$$E_{rot} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m (r\omega)^2 = \frac{1}{2} m r^2 \omega^2 = \frac{1}{2} J \omega^2$$

Satz von Steiner: man kennt J_s (Schwerpunkt), man möchte aber J

$$J = \sum_{i=1}^{n} m_i \vec{r}_i^{\,2} = \sum_{i=1}^{n} m_i (\vec{r}_s + \vec{r}_i{}')^2 = \sum_{i=1}^{n} m_i (\vec{r}_s^{\,2} + 2 \vec{r}_s \vec{r}_i{}' + \vec{r}_i{}'^2)$$

$$= \underbrace{\vec{r}_s^{\,2} \sum_{i=1}^{n} m_i}_{md^2} + \underbrace{2 \vec{r}_s \sum_{i=1}^{n} m_i r_i'}_{0} + \underbrace{\sum_{i=1}^{n} m_i r_i'^2}_{J_s}$$

$$J = J_s + md^2$$