

Klausur Physik

Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen & Wi-Ing Chemietechnik 2.2.2009

Dauer 180 min., Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung zur Vorlesung

Erdbeschleunigung $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, Trägheitsmoment Kugel $I = 0,4mr^2$, Elektronenladung $= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 Dielektrizitätskonstante $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, Permeabilitätskonstante $\mu_0 = 1,26 \times 10^{-6} \text{ Tm/A}$

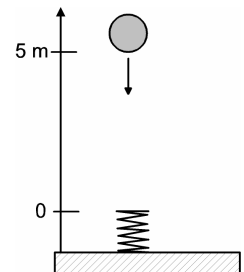
Aufgabe 1 (3,5 Punkte)

Zeichnen Sie den Strahlengang bei der vergrößernden Abbildung eines Gegenstandes mit einer Lupe. Beschriften Sie Brennweite, Gegenstandsweite und Bildweite. Ist das Bild reell oder virtuell?

Aufgabe 2 (7,5 Punkte)

Eine Kugel der Masse 1 kg fällt aus 5 m Höhe auf eine Feder, die dem hook'schen Gesetz gehorcht und drückt sie um maximal 10 cm zusammen. Luftreibung wird vernachlässigt.

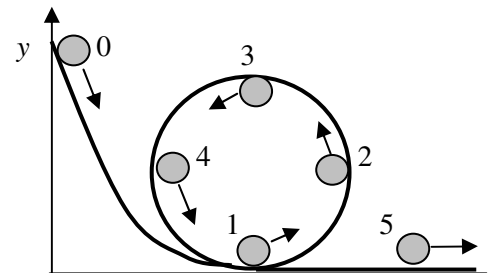
- Welche Geschwindigkeit hat die Kugel beim Auftreffen auf die Feder?
- Wie groß ist die Federkonstante?
- Wenn die Feder maximal zusammengedrückt wird, beschleunigt sie die Kugel wieder nach oben. Berechnen Sie die maximale Beschleunigung der Kugel.



Aufgabe 3 (5,5 Punkte)

Eine Kugel mit Masse 0,25 kg und Radius $r = 1 \text{ cm}$ rollt reibungsfrei aus der Höhe y in den Looping mit Radius $R_L = 0,1 \text{ m}$ hinein und durchläuft die Positionen 0 bis 5. Die Gravitation wirkt nach unten.

- Welche Geschwindigkeit muss die Kugel am Punkt 3 mindestens besitzen, so dass sie nicht herunterfällt?
- Aus welcher Höhe y muss die Kugel mindestens starten, so dass sie an Punkt 3 nicht herunterfällt?



Aufgabe 4 (5 Punkte)

Bei einem zuvor elektrisch neutralen Plattenkondensator mit zwei parallelen Platten der Fläche von je $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ und dem Plattenabstand von 4 cm , werden 10^{12} Elektronen von der einen Platte auf die andere verschoben.

- Zeichnen Sie die E-Feld-Linien des Kondensators innerhalb der Platten und am Rand.
- Zeichnen Sie die Äquipotenzial-Linien.
- Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators.
- Welche Arbeit war nötig, um die 10^{12} Elektronen zu verschieben?
- Berechnen Sie die elektrische Feldstärke im homogenen Feldbereich des Kondensator.

Aufgabe 5 (4,5 Punkte)

Ein einfach positiv geladenes Kohlenstoffatom hat die Masse $2,0 \times 10^{-26}$ kg und fliegt mit der Geschwindigkeit 1000 m/s senkrecht zu den Magnetfeldlinien in ein homogenes B-Feld hinein und beschreibt dort einen Kreis mit Radius 0,1m.

- Zeichnen Sie Magnetfeld und Flugbahn des Kohlenstoffatoms.
- Berechnen Sie die Magnetfeldstärke B.
- Zeichnen Sie die Flugbahn eines zweifach positiv geladenen Kohlenstoffatoms in die Skizze von Aufgabe a) und berechnen Sie den Radius.

Aufgabe 6 (6 Punkte)

Die abgebildete Spule hat den Radius von 2 cm, die Länge 10 cm und besitzt 1000 Windungen. Sie wird zur Zeit $t = 0$ senkrecht von einem Magnetfeld $B = 0,1$ T durchsetzt, das gleichmäßig innerhalb der Dauer von 0,01 s auf $B = 0$ T heruntergeregelt wird.

- Berechnen Sie den magnetischen Fluss $\Phi(t)$ zur Zeit $t = 0$.
- Berechnen Sie die induzierte Spannung $U_{ind}(t)$.
- Skizzieren Sie $\Phi(t)$ und $U_{ind}(t)$ für den Zeitraum $0 \leq t \leq 0,02$ s gemeinsam in einer Grafik.
- Welcher Strom müsste durch diese Spule laufen, um ein B-Feld von 0,1 T zu erzeugen?

