

Übung 10

EINFÜHRUNG IN DIE PHYSIK
FÜR STUDIERENDE DER
AGRARWISSENSCHAFTEN UND ÖKOTROPHOLOGIE

Jörg Kröger

Sommersemester 2007

7. Juni 2007

Abgabe: am 14. 6. 2007 in den Übungsgruppen

Aufgabe 1.

3 Punkte

Ein Erfinder behauptet, eine Maschine gebaut zu haben, die 1,5 MJ nützliche Arbeit verrichtet, während sie 3 MJ thermische Energie bei 425 K aufnimmt und 1,5 MJ thermische Abwärme bei 215 K erzeugt. Stimmt diese Behauptung? Begründen Sie Ihre Entscheidung!

Aufgabe 2.

3 Punkte

Ein Vier-Zylinder-Benzinmotor hat einen Wirkungsgrad von 0,25 und verrichtet 180 J Arbeit pro Zyklus und pro Zylinder. Der Motor erreicht 25 Zyklen pro Sekunde. Bestimmen Sie die verrichtete Arbeit pro Sekunde! Wie groß ist die gesamte aus dem Benzin zugeführte Wärme pro Sekunde? Wie lange halten 10 l Benzin, wenn ihr Energieinhalt 340 MJ beträgt?

Aufgabe 3.

2 Punkte

Bestimmen Sie die Kraft, die ein Elektron in einem Wasserstoffatom aufgrund des Kerns (Proton mit der Ladung $+e$) erfährt! Nehmen Sie an, dass sich das Elektron auf einer Kreisbahn mit dem Radius 53 pm um das Proton bewegt! Wie groß ist die Kraft auf das Proton?

Aufgabe 4.

2 Punkte

Ermitteln Sie Betrag und Richtung des elektrischen Feldes an einem Punkt P, der sich 30 cm rechts von einer Punktladung $Q = -3 \mu\text{C}$ befindet!

Aufgabe 5.

2 Punkte

Wie groß ist die Arbeit, die durch eine äußere Kraft mindestens aufgebracht werden muss, um eine Ladung der Größe $3 \mu\text{C}$ aus (unendlich) großem Abstand zu einem Punkt in 0,5 m Entfernung von einer Ladung der Größe $20 \mu\text{C}$ zu bewegen?

Aufgabe 6.

3 Punkte

Ein Wassertropfen mit dem Radius 0,02 mm schwebt unbeweglich in der Luft. Wie viele überschüssige Elektronen muss der Wassertropfen tragen, wenn das (als homogen anzunehmende) elektrische Feld der Erde $150 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ beträgt und abwärts gerichtet ist?

Aufgabe 7.

2 Punkte

Zieht ein aufgeladenes Plastiklineal Papierschnipsel an, springt manchmal eines der Schnipsel schnell weg, nachdem es mit dem Lineal berührt wurde. Erklären Sie!