

# Übungen zur Experimentalphysik III

Dr. R. Mitdank, S. Weidemann, A. Fiedler



Aufgaben zur 5. Übung

Abgabe am 16.12./18.12.14

## Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

### 17. Strahlungsdruck - Laserstrahl

Welche Leistung müsste ein Lasergewehr haben, damit ein im Weltall schwebender Astronaut von 90 kg Gesamtmasse sich nach dem Rückstoßprinzip eine Beschleunigung von  $a = 0,01 \text{ m/s}^2$  geben kann?

Welche Energie wird dabei für das Erreichen des 10 m entfernten Raumschiffs benötigt?

### 18. Sonnensegel

Welche Kraft übt die elektromagnetische Strahlung der Sonne auf ein  $100 \text{ m}^2$  großes Sonnensegel oberhalb der Erdatmosphäre aus? Die Strahlung werde vollständig absorbiert. Die Solarkonstante hat den Betrag  $S_{\text{ES}} = 1395 \text{ W/m}^2$ .

### 19. Reflexion, Absorption und Transmission

Licht fällt senkrecht auf eine Glasscheibe mit der Brechzahl  $n = 1,5$  und der Dicke  $d = 1 \text{ mm}$ . An beiden Grenzflächen erfolgt Reflexion. Berechnen Sie den prozentualen Anteil der einfallenden Lichtintensität, der durch die Glasscheibe tritt.

- Ohne Absorption im Glas.
- Unter der Berücksichtigung von Absorption, wenn der Absorptionskoeffizient  $\alpha$  den Betrag  $\alpha = 0,1 \text{ mm}^{-1}$  hat.
- Um welchen Faktor verändert sich die Transmission, wenn die Dicke der Glasscheibe verdoppelt wird?

### 20. Sonnenwind

Durch den Strahlungsdruck der Sonne werden kleine Teilchen aus dem Sonnensystem „hinausgeweht“. Betrachten Sie kugelförmige Partikel mit dem Radius  $r$  und einer Dichte von  $1 \text{ g/cm}^3$ , die über einen effektiven Querschnitt  $\pi r^2$  sämtliche Strahlung absorbieren. Die Teilchen befinden sich im Abstand  $d$  von der Sonne, die eine Leistung von  $3,83 \cdot 10^{26} \text{ W}$  abgibt. Bei welchem Teilchenradius  $r$  gleichen sich die von der Strahlung ausgeübte Abstoßungskraft und die Anziehungskraft durch die Sonne infolge der Gravitation gerade aus?