

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 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 einfalldenden Lichtintensität, der durch die Glasscheibe tritt.

- Ohne Absorption im Glas.
- Unter der Berücksichtigung von Absorption, wenn der Absorptionskoeffizient α 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 g/cm^3 , die über einen effektiven Querschnitt πr^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?