

SPANNUNG UND POTENTIAL

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Freitag, 7. Mai 04

Zusatzaufgaben: Übungsserie, Abgabetermin Freitag, 14. Mai 04

Grundaufgaben

1. Wie viel Energie muss man einer Probeladung 0.5 nC zuführen, um sie von einem Punkt in einem elektrischen Feld zu einem anderen zu verschieben, der gegenüber dem ersten eine Spannung von 120 V aufweist?
2. Ein Proton wird 1 m in die Höhe befördert. Wie gross muss die Spannung zwischen Anfangs- und Endpunkt sein, damit die Arbeit gegen das elektrische Feld gleich gross wie die Hubarbeit ist? Kommentieren Sie das Ergebnis.
3. Der Abstand zwischen zwei parallelen Platten wird bei konstanter Spannung um 10% verkleinert. Wie ändert sich dabei die Feldstärke zwischen den Platten?
4. Elektronen treten mit einer Geschwindigkeit von $c/10$ senkrecht ins Feld zwischen zwei 5 cm langen Ablenkplatten mit Plattenabstand 1 cm ein. Wie gross muss die Spannung an den Platten sein, damit die Elektronen um 10° aus ihrer ursprünglichen Flugrichtung abgelenkt werden?
5. Die Beschleunigungsspannung in einer Kathodenstrahlröhre wird von 5 kV auf 6 kV erhöht. Wie ändert sich dadurch die Geschwindigkeit der beschleunigten Elektronen?
6. Wie muss man die Beschleunigungsspannung ändern, damit ein aus dem Stillstand beschleunigtes Teilchen eine um 20% grössere Endgeschwindigkeit erreicht?
7. Drücken Sie Ihre Masse in der Einheit eV/c^2 aus.
8. Ein Proton ($m_p = 939 \text{ MeV}/c^2$) wird auf eine kinetische Energie von 20 MeV beschleunigt. Wie gross ist seine Geschwindigkeit?
9. Skizzieren Sie die Äquipotentiallinien im Feld zweier positiver Punktladungen.

Zusatzaufgaben

10. Zeigen Sie, dass die Arbeit zum verschieben einer Ladung zwischen zwei Punkten im homogenen Feld unabhängig vom gewählten Weg ist. Führen Sie die gleichen Überlegungen für das Feld einer Punktladung durch.
HINWEIS: Nähern Sie den Weg durch Abschnitte parallel und senkrecht zu den Feldlinien an (vgl. Metzler S. 187).
11. Wie müssen die Spannungssignale an den Ablenkplatten eines Kathodenstrahloszilloskops aussehen, damit auf dem Schirm ein Kreis erscheint? Begründen Sie Ihre Aussage.
12. Welche Spannung muss ein α -Teilchen (Helium-Kern) durchlaufen, um eine Geschwindigkeit von 5% der Lichtgeschwindigkeit zu erreichen?

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 1. 60 nJ ; 2. 0.1 μV ; 3. $+ 11 \%$; 4. 180 V ; 5. $+ 10 \%$; 6. $+ 44 \%$; 7. $?? \cdot 10^{??} \text{ eV}/c^2$; 8. $c/5$