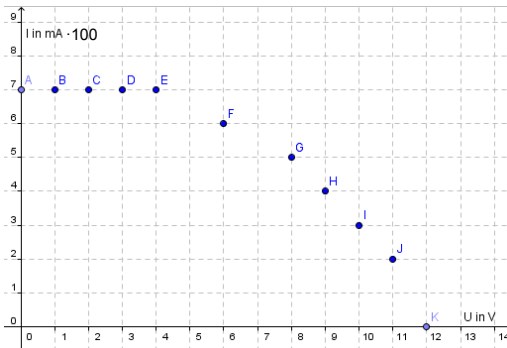
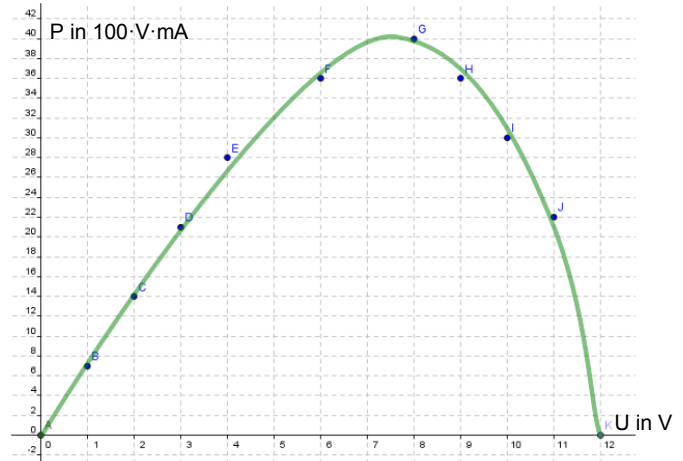


Lösung

- 1 Bestimme aus folgendem Diagramm den MPP (=Maximal Power Point) einer Solarzelle:



Die U- und I-Werte werden aus dem Diagramm links abgelesen und multipliziert. Rechts werden die Produkte als Funktionswerte eingetragen. Das Maximum liegt etwa bei 7,5 V. Die maximale Energie liefert die Solarzelle also bei der Spannung 7,5 V und der Stromstärke 520 mA.

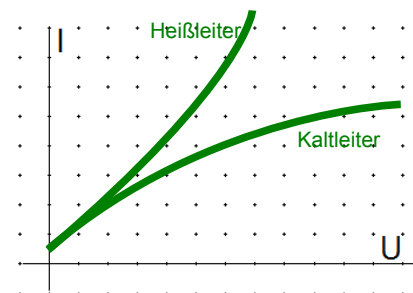


- 2 Meistens werden Glühlampen beim Einschalten zerstört, nicht aber bei länger andauerndem Betrieb. Gib eine Erklärung dafür an.

Beim Einschalten ist der Glühdraht kalt und leitet den Strom sehr gut. Mit dem Erwärmen auf Grund des Stromflusses wächst der Widerstand und die Stromstärke geht zurück. Die maximale Stromstärke ist also beim Einschalten vorhanden. Da große Stromstärken den Draht belasten, brennt der Draht beim Einschalten durch.

- 3 a) Zeichne die U-I-Kennlinie eines Kaltleiters und eines Heißleiters (jeweils kennzeichnen!).
b) Gib an, ob ein Eisendraht ein Kaltleiter oder ein Heißleiter ist.

Ein Eisendraht ist ein Kaltleiter, da bei größer werdender Spannung die Stromstärke auf Grund des wachsenden Widerstandes nicht mehr so stark steigt.



- c) Unter welcher Bedingung leitet ein Eisendraht bei jeder Spannung gleich gut? Wie kann man diese „Bedingung“ erzeugen?

Bleibt die Temperatur konstant, leitet der Eisendraht bei jeder Spannung gleich gut. Man kann die Temperatur konstant halten, indem man den Draht z. B. in einem Wasserbad kühlt.

- 4 Was versteht man unter „Dotieren“ bei einem Halbleiter?

Dotieren ist das Einsetzen von Fremdatomen mit 3 oder 5 Valenzelektronen in das Halbleitermaterial mit 4 Valenzelektronen.

5 Erkläre, wie die Eigenschaft eines Halbleiter-Heißleiters zustande kommt.

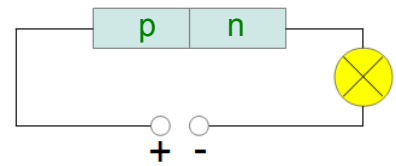
Durch Erhitzen werden Elektronen im Halbleiter frei gesetzt, die dann zum Stromfluss beitragen. Mehr Ladungen pro Zeiteinheit bedeutet größere Stromstärke.

6 a) Erläutere, was ein n-Halbleiter und was ein p-Halbleiter ist:

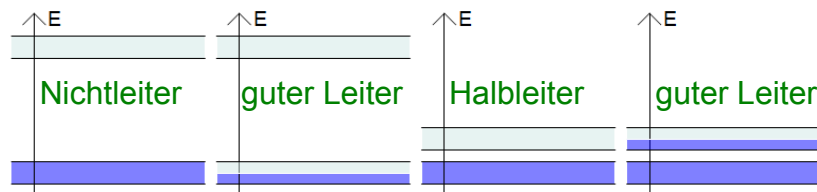
n-Halbleiter: *mit 5 Valenzelektronen dotierter Halbleiter. Es stehen freie Elektronen zum Ladungstransport zur Verfügung.*

p-Halbleiter: *mit 3 Valenzelektronen dotierter Halbleiter. Es stehen Löcher (positive Ladungen) zum Ladungstransport zur Verfügung.*

b) In der nebenstehenden Schaltung ist eine Halbleiterdiode in einem Stromkreis zu erkennen. Schreibe n und p in die Felder so, dass die Lampe leuchtet.



7

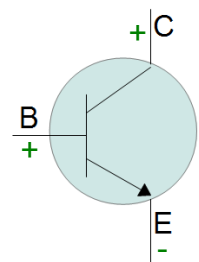


In den 4 Diagrammen sind Energiebänder eingetragen (hell eingefärbt), die die Energien kennzeichnen, die von Elektronen angenommen werden können. Dunkel gefärbte Bereiche kennzeichnen Energien, die schon von Elektronen besetzt sind. Zweifarbig getönte Energiebänder sind nur teilweise besetzt.

Schreibe in jedes der Diagramme, ob es zu einem (guten) Leiter, einem Halbleiter oder einem Nichtleiter gehört.

8 a) Erläutere an nebenstehendem Bild die Funktionsweise eines Transistors und trage die Polungen beim Emitter, bei der Basis und beim Collector so ein, dass der Transistor funktioniert.

Ein Transistor besteht aus 2 Halbleiter-Dioden, die entgegengesetzt gerichtet zusammengesetzt sind, hier ein n-p-n Transistor. Wird B mit einem Pluspol verbunden, so fließt ein (kleiner) Strom durch den n-p-Halbleiter von E nach B. Viele Elektronen können dabei die Grenze zum p-n-Halbleiter von B nach C überwinden, sodass insgesamt ein (starker) Strom von E nach C fließt.



b) Beschreibe, warum man einen Transistor als Verstärker und als Schalter benutzen kann.
 Verstärker: *Kleine Änderungen des Stromflusses von E nach B bewirken große Stromänderungen von E nach C.*
 Schalter: *Liegt an B ein Pluspol, so fließt ein Strom von E nach C, d. h. der Schalter ist geschlossen. Ist der Pluspol an B nicht angeschlossen, so fließt kein Strom von E nach C, d. h. der Schalter ist geöffnet.*

VIEL ERFOLG BEI DER BEARBEITUNG DER AUFGABEN!