

## Mobiele telefoon

Een mobiele telefoon werkt op een batterij. Zo'n telefoon kan vrij lang aanstaan als je niet belt. De maximale tijd dat de mobiele telefoon aan kan staan zonder gebruikt te worden, heet de stand-by-tijd. Als je wel belt, verbruikt de telefoon meer energie. De batterij is dan sneller leeg.

figuur



Bij een telefoon op stand-by-stand met een moderne batterij wordt het spanningsverloop benaderd door de formule  $V = 3,31 + \frac{21}{t-148}$ .

Hierin is  $V$  de spanning van de batterij in Volt en  $t$  de tijd in uur. Op tijdstip  $t = 0$  is de batterij vol.

De telefoon staat vanaf het ogenblik waarop de batterij net helemaal is opgeladen stand-by totdat de spanning tot 0 is gedaald. In minuten nauwkeurig is deze stand-by-tijd gelijk aan 141 uur en 39 minuten.

3p **9** Laat dit met een berekening zien.

De spanning die de batterij levert, kun je aan de rechterkant van het scherm aflezen. Als de batterij vol is, staan alle blokjes (nummers 1 t/m 4) aan. Zie de figuur.

Bij een volle batterij bedraagt de spanning ongeveer 3,2 Volt.

Het aantal zichtbare blokjes wordt bepaald door het percentage van de maximale spanning. Als het percentage minder dan 75% bedraagt, kan er niet meer getelefoneerd worden en zijn alle blokjes uit. Zie onderstaande tabel.

**tabel**

<b>blokjes die zichtbaar zijn</b>	<b>percentage van de maximale spanning</b>
1, 2, 3, 4	100 – 97
2, 3, 4	97 – 94
3, 4	94 – 88
4	88 – 75
geen	75 – 0

Iemand laadt de batterij helemaal op. Vervolgens legt hij de telefoon in de stand-by-stand weg. De telefoon wordt niet gebruikt. Na verloop van tijd gaat blokje nummer 1 uit. Een tijd nadat blokje nummer 1 is uitgegaan, gaat blokje nummer 2 uit. Juist op dat moment pakt hij de telefoon, ziet blokje nummer 2 uitgaan en denkt dat de telefoon op de helft van zijn stand-by-tijd is. Er zijn dan immers nog twee blokjes (nummers 3 en 4) van de vier zichtbaar.

- 5p **10** Onderzoek met behulp van de gegeven formule of de telefoon op het moment dat blokje nummer 2 uitgaat, op de helft van zijn stand-by-tijd is.

Bij een ouderwetse batterij neemt de spanning als de telefoon stand-by staat lineair met de tijd af volgens de formule  $V = -0,01t + 3,2$ .

In deze formule is  $V$  de spanning van de batterij in Volt en  $t$  de tijd in uur.

We kijken nu naar het spanningsverloop van de ouderwetse en dat van de moderne batterij als de telefoon stand-by staat.

Op tijdstip  $t = 0$  zijn beide batterijen helemaal vol. Bij een spanning van 2,4 (Volt) of lager kan er niet meer getelefoneerd worden, omdat de spanning dan te laag is. Bij de moderne batterij gebeurt dat na 124,9 uur. Bij de ouderwetse batterij zal dat op een ander moment gebeuren.

- 3p **11** Bereken het tijdsverschil tussen de beide momenten waarna men de telefoon niet meer kan gebruiken. Rond het antwoord af op hele uren.