**Specifieke kennis:**

**dochterbedrijf SunPow**

##

## **Werking en het vermogen.**

Een zonnecel kun je je voorstellen als een omgekeerde LED. Als je een stroom laat lopen door een LED, gaat deze licht uitzenden. Als je licht op een zonnecel laat vallen, zal er een spanning ontstaan over de twee aansluitpunten. Als we deze aansluitpunten verbinden via een lampje (of zoiets), dan zal er een stroom gaan lopen: het lampje gaat wellicht branden. Wát er binnen de zonnecel gebeurt, vind je op: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Zonnecel>.

Als je een zonnecel die wordt belicht aansluit op een Voltmeter, geeft de Voltmeter een uitslag: de cel levert een spanning. Er loopt een stroom als je de cel aansluit op een apparaat. Als je de cel kortsluit (d.w.z. je verbindt de twee aansluitdraden van de cel rechtstreeks aan elkaar) dan zal de stroomsterkte niet oneindig groot zijn. Misschien verwacht je dit als je aan de wet van Ohm denkt. Je moet je de cel voorstellen als een batterij met daarmee in serie een (inwendige) weerstand Ri. Deze Ri zorgt er voor dat de stroomsterkte begrensd wordt:

$I\_{kort}= \frac{U\_{cel}}{R\_{i}}$ en in het algemeen geldt: $I=\frac{U\_{cel}}{(R\_{i}+R)}$

1. Ga zelf na dat geldt:

$$P=U\_{bron}^{2}∙\frac{R}{(R\_{i}+R)^{2}}$$

Hiernaast is het vermogen uitgezet tegen de weerstand die aangesloten wordt op de zonnecel met een inwendige weerstand van 4 Ohm. Je ziet dat er bij een bepaalde weerstand een maximaal afgegeven vermogen bestaat. Dit maximaal afgegeven vermogen is afhankelijk van de (inwendige weerstand van) de cel, jij moet deze kunnen bepalen. Je opdrachtgever (moederbedrijf Power4You) is hier deskundig in, vraag hen!

1. Maak zelf een grafiek waarbij je de spanning over de cel uitzet tegen de weerstand die je aansluit op de cel. Gebruik voor de Ri weer 4,0 Ohm. Niet deze grafiek aan de blaadjes vast.

**Rendement van een zonnecel.**

De atmosfeer van de aarde ontvangt van de zon ongeveer 1400 W/m2, daarvan komt ca. 170 W/m2 op het aardoppervlak. De rest wordt geabsorbeerd door de atmosfeer of wordt weer teruggekaatst. De waarde 170 W/m2 is een globale waarde omdat de omstandigheden niet altijd hetzelfde zijn. Daarom is het met deze waarde moeilijk om het rendement van een zonnecel te bepalen, je krijgt dan alleen een idee van het rendement.

Als je meer wilt weten over lichtsterkte e.d. kijk dan naar: [http://nl.wikipedia.org/wiki/Lichtsterkte\_(fotometrie)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Lichtsterkte_%28fotometrie%29)

Als het opvallende licht niet loodrecht op de cel valt, maar onder een bepaalde hoek, dan verwacht je dat het vermogen van de cel kleiner wordt. Je kunt nagaan wat de relatie is tussen het vermogen van de cel en de hoek die de lichtstralen maken met de normaal op de cel.

1. Bepaal hoe groot het theoretische vermogen van jouw zonnecel is. Gebruik hier de globale waarde van het vermogen van de opvallende straling.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Meerdere cellen.**

Als de stroomsterkte die door de lichtcel wordt geleverd niet groot genoeg is om een batterij op te laden, zou je kunnen denken aan het gebruik van meerdere lichtcellen. Hoe moet je deze dan schakelen: in serie of parallel? En als je ze parallel zet, moet je dan ook voorkomen dat een lichtcel een belasting vormt voor een andere cel?

1. Stel: jouw zonnecel levert bij opvallend licht een spanning van 1,5 Volt. De cellen hebben een inwendige weerstand van 4,0 Ω. Je hebt een spanning van 3,0 V nodig om een lampje (met weerstand van 10 Ω) te laten branden.
	1. Teken de schakeling die jij daarvoor gaat gebruiken.

|  |
| --- |
|  |

* 1. Bereken de stroomsterkte door de schakeling.

|  |
| --- |
|  |
|  |

* 1. Bereken ook het vermogen van het aangesloten lampje.

|  |
| --- |
|  |
|  |

* 1. Bereken hoeveel energie er in de cellen verloren gaat door warmteontwikkeling.

|  |
| --- |
|  |
|  |

Sluit nu de zonnecel aan op een weerstand, laat een fel licht op de zonnecel schijnen. Meet de spanning over de weerstand. De spanning over de zonnecel moet voldoende groot zijn om een mobieltje op te laden!

Bereken dan ook het vermogen met:

P=U2/R.

Varieer de waarde van de weerstanden en bereken dan steeds P.