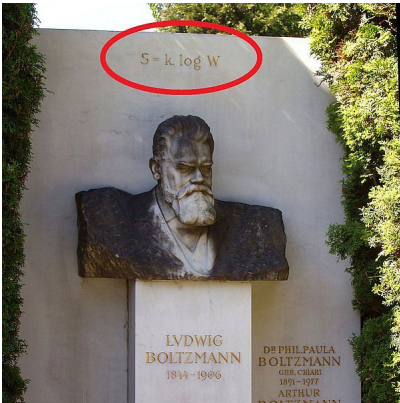




Genialiteit leidt tot (zelf)moord

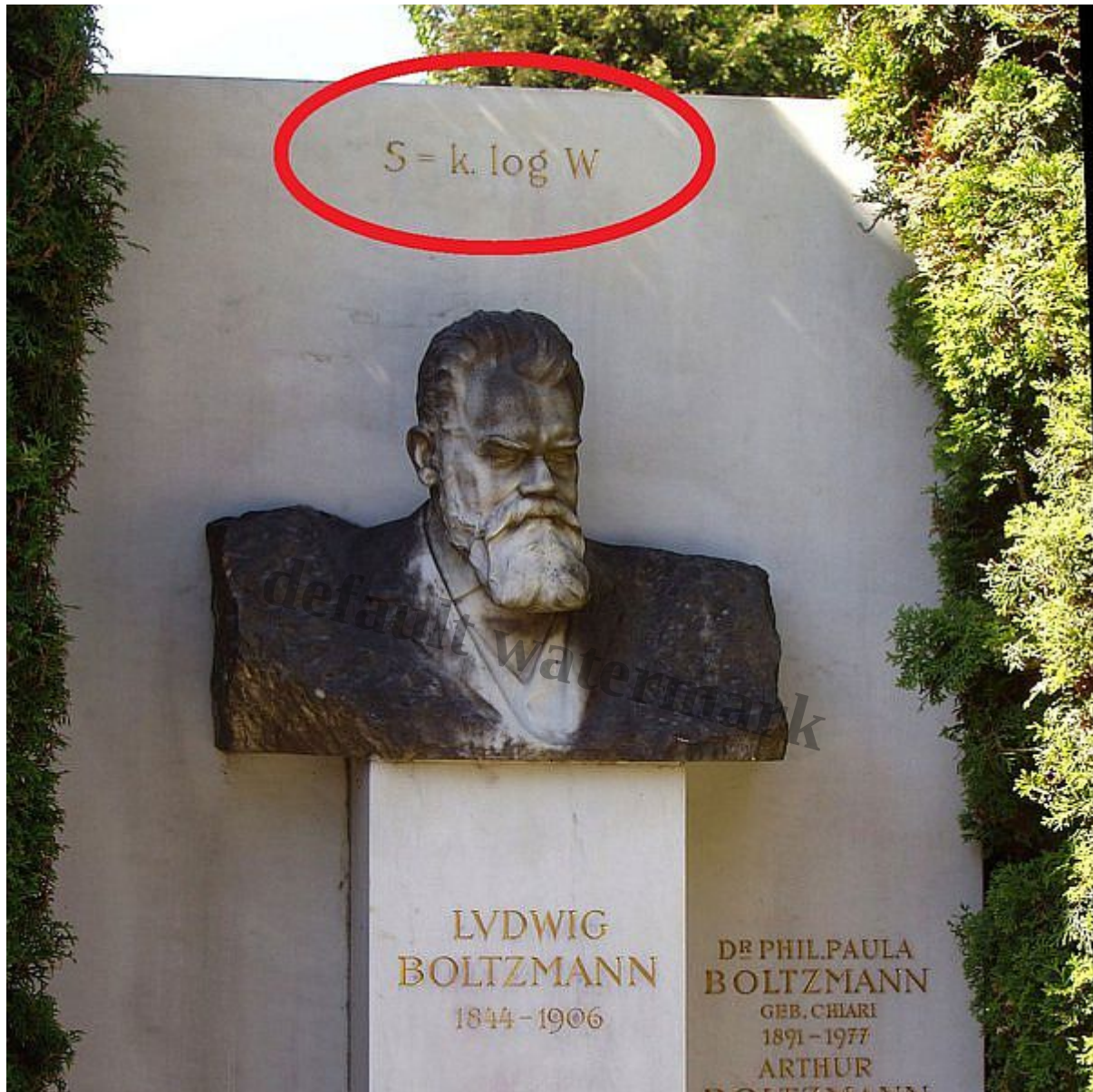
Beschrijving

Er wordt wel gezegd dat waanzin en genialiteit twee uitersten van een cirkel zijn en derhalve weer naast elkaar liggen. Als men de grip op het leven kwijtraakt, zoekt men een uitweg, die soms zelfmoord is. Hier het verhaal van twee geniale wetenschappers en de manier waarop zij aan zijn einde komen.

Ludwig Boltzmann

Ludwig Boltzmann, een bekende natuurkundige. Zijn wetenschappelijke ontdekkingen zijn een van de grootste in de menselijke geschiedenis. Je hebt zijn naam vast wel eens gehoord op de middelbare school. Boltzmann heeft zelfmoord gepleegd door zichzelf op te hangen.

De populariteit die hij in zijn tijd verwierf was te danken aan de vergelijking die op zijn graf is gegraveerd:



Het grafmonument van Ludwig Boltzmann (1844-1906)

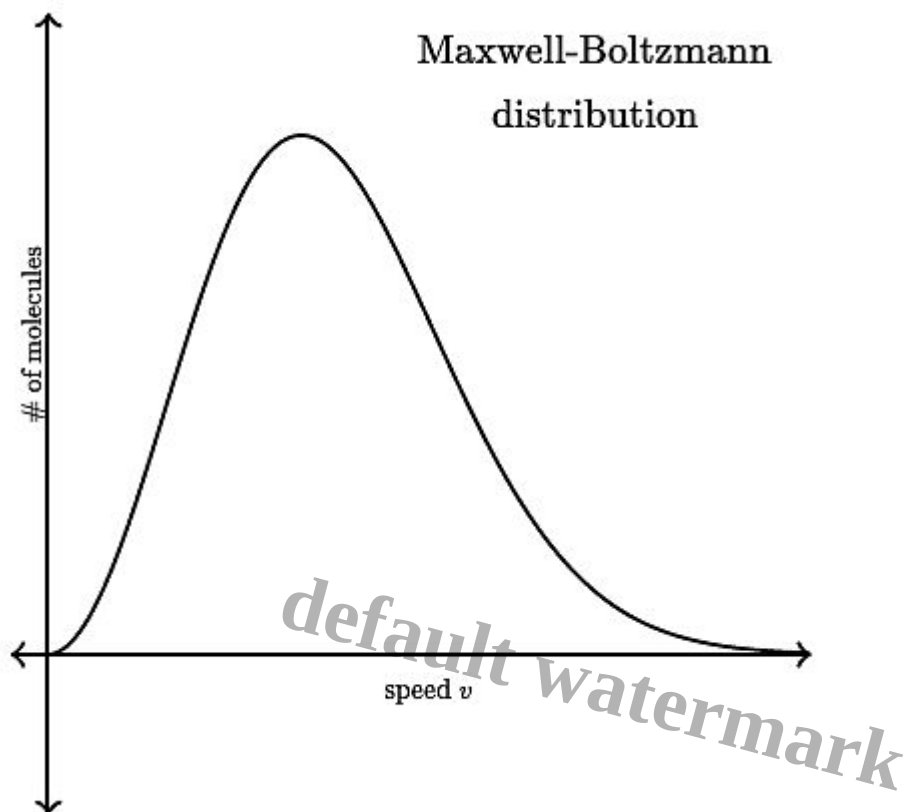
De gemarkeerde vergelijking op de afbeelding hierboven, is de vergelijking van *Boltzmann* voor entropie. Deze korte vergelijking werd op zijn graf gegraveerd omdat het de grootste wetenschappelijke prestaties van Boltzmann samenvat.

$S = k \log w$ (dit geeft de omvang van de wanorde (entropie) in een systeem weer).

Met

- **w** = Het aantal verschillende manieren of microtoestanden waarin de energie van de moleculen in een systeem op energieniveaus kan worden gerangschikt.
- **S** = Entropie van het systeem.
- **k** = Boltzmann Constante.

Andere ontdekkingen van hem zijn de *Boltzmann Distribution* (een waarschijnlijkheidsverdelingscurve) die ook op andere gebieden dan de natuurkunde gebruikt.



Voorbeeld van de bedoelde distributiecurve

Hij had ook een belangrijke bijdrage aan het tot stand komen van de *Tweede Wet van de Thermodynamica*. Die wet stelt dat de toestand van entropie van het hele universum, als geïsoleerd systeem, in de loop van de tijd altijd zal toenemen.

Hij kwam tot die constatering door een gas te modelleren als een verzameling atomen, beheerst door de regels van de statistiek. De betekenis van deze methodiek gaat veel verder dan alleen gassen en loopt in feite vooruit op de kwantummechanica.

Reden voor zelfmoord

De belangrijkste oorzaak van zijn zelfmoord was depressie. Saillant detail: hij kiest voor deze stap terwijl hij angst voor de dood had, omdat hij na zijn dood geen verdere ontwikkeling in de wetenschap meer zal meemaken.

Het was bekend dat *Boltzmann* veel gezondheidsproblemen had. Hij werkte zo veel dat hij zijn normale gezichtsvermogen verloor. Dit zorgde ervoor dat hij een vrouw inhuurde om hem wetenschappelijke artikelen voor te lezen.

Voortdurende astma-aanvallen verergerden de pijn in zijn lichaam. Hij kon 's nachts nauwelijks slapen. Dit lijken ook factoren die zijn leven ondraaglijk maakten. Toch moeten depressie en stress door werk als de belangrijkste oorzaken worden beschouwd. En de belangrijkste oorzaak daarvan was het geschil dat hij had met zijn wetenschappelijke tegenstanders, zoals *Wilhelm Ostwald*.



Wilhelm Ostwald (1853 – 1932)

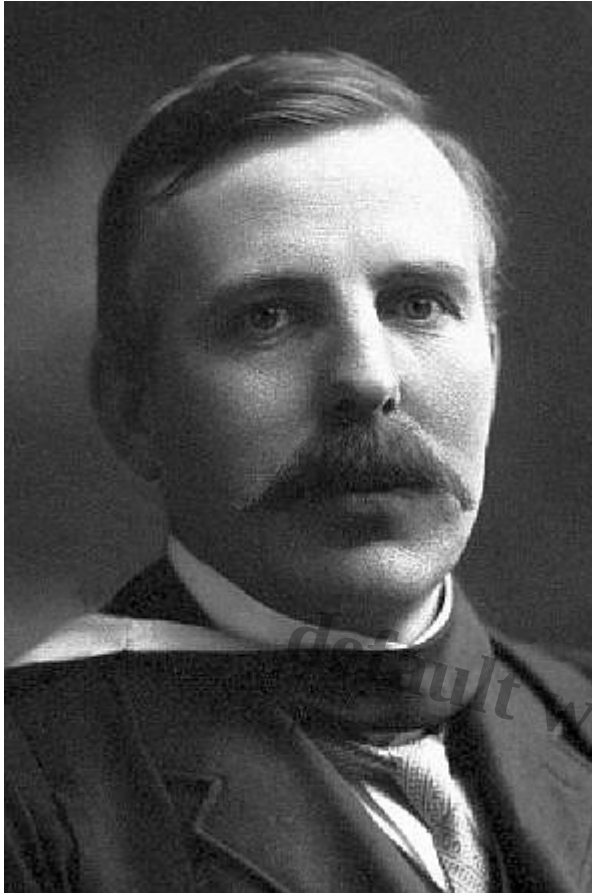
Ostwald ontving de Nobelprijs voor de Scheikunde (1909) voor zijn wetenschappelijke bijdragen op het gebied van katalyse, chemische evenwichten en reactiesnelheden.

Boltzmann's werk – *Statistical Mechanics* – werd door deze man aangevallen. *Ostwald* was een van de velen die niet in het bestaan van atomen geloofden. Volgens Ostwald zijn alle dingen die in de natuur aanwezig zijn, in wezen de creaties van – *energie* –, en niet van – *deeltjes* –.

Boltzmann-theorieën over het atoommodel waren voor anderen zo vaag dat niemand bereid was erin te geloven. Omdat zijn werk niet gewaardeerd werd, begonnen zijn depressieaanvallen toe te nemen. Deze strijd heeft hij jarenlang voortgezet. Toch kregen zijn theorieën over de atomaire structuur niet de waarde die hij verwachtte. En in september 1906, toen Boltzmann te maken kreeg met zware depressieaanvallen, hing hij zichzelf op.

Boltzmann krijgt toch gelijk

Vijf jaar (1911) later werden zijn theorieën bewezen door *Ernest Rutherford*. Die ontdekte de kern van atomen met het *Goudfolie experiment*.



Ernest Rutherford (1871 – 1937)

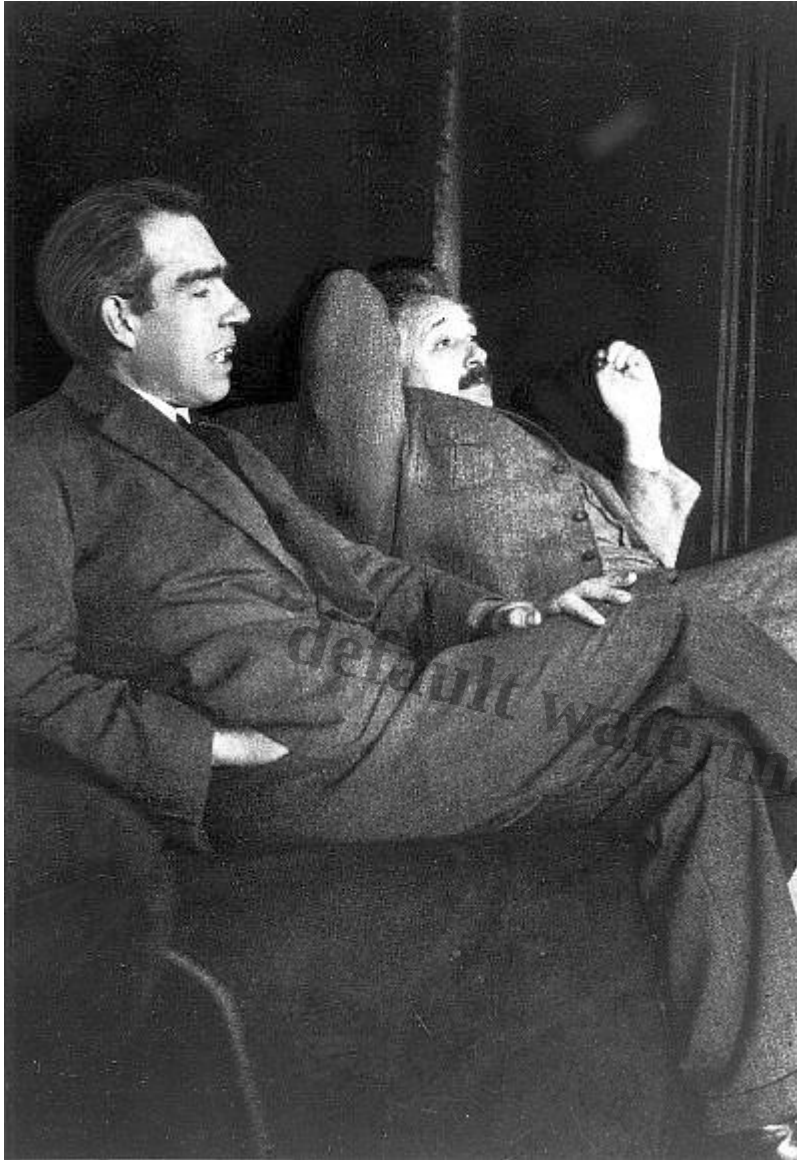
Opzet van het goudfolie-experiment waarmee de atoomkern werd aangetoond: alfadeeltjes uit een radioactieve bron werden op een dun goudfolie geschoten. Een aanzienlijke hoeveelheid alfadeeltjes werd afgebogen (in plaats van er recht doorheen te gaan). Dus moest er een entiteit zijn, waarmee de alfadeeltjes botsen (en daarmee de afbuiging veroorzaakte). Dit bleek de kern van een goud-atoom te zijn.

Boltzmann bleek dus gelijk te hebben! maar pas na zijn zelfmoord.

Paul Ehrenfest

Een van de leerlingen van *Boltzmann* was *Paul Ehrenfest*. En die zette de erfenis van *Boltzmann* voort en werd een van de grootste natuurkundigen. Hij promoveerde twee jaar na de dood van *Boltzmann*. Hij was ook een uitstekende leraar. Hij hield ervan om ingewikkelde zaken op een simpele manier uit te leggen. Daarnaast gaf hij altijd zeer nauwkeurige voorbeelden.

Albert Einstein was de beste vriend van *Ehrenfest*. Hij bezocht het huis van *Ehrenfest* en logeerde bij hem. Er waren meerdere keren dat *Einstein* wekenlang bij hem logeerde en soms kwam ook *Niels Bohr* op bezoek en werd er over de kwantumtheorie gedebatteerd.



Kwantumdebatten door Einstein en Bohr bij Ehrenfest thuis.

Rutherford en *Bohr* creëerden een model waarin werd gesteld dat een atoom bestaat uit een dichte kern en elektronen die daar rond omheen banen draaien (zoals in een zonnestelsel). *Bohr* was een collega van *Ehrenfest* en ze werkten samen aan een wetenschappelijk model voor dit idee.

Ehrenfest was iemand geweest die de natuurkunde visualiseerde. Hij volgde niet de normen voor het creëren van ingewikkelde postulaten om een fysiek fenomeen te verklaren. Eenvoudige en concrete voorbeelden waren zijn favoriet geweest bij het uitleggen van een fenomeen.

In de laatste dagen van zijn leven zag hij de opkomst van een generatie die zich tot ingewikkelde methoden wendde om iets uit te leggen. Deze generatie bedacht de concepten, die alleen begrepen konden worden door degenen met gespecialiseerde kennis. Dit is waar *Ehrenfest* lange tijd bang voor was. Iedereen om hem heen kwam met abstracte concepten. Daardoor raakte hij extreem gestrest over zijn werk, maar ook over zijn gezin. Ooit schreef *Albert Einstein* een brief aan zijn instituut waarin hij eiste *Ehrenfest's* werklast te verminderen.

Afscheidsbrief

Hij had drie kinderen. Twee van hen waren normaal en gezond. Maar *Wassik*, zijn jongste kind, was abnormaal. Hij had het syndroom van Down. In 1932 schreef *Ehrenfest* een afscheidsbrief. In deze brief noemde hij de namen van zijn vrienden (waaronder *Bohr* en *Einstein*). Hij zei dat hij zijn stressvolle leven niet kon volhouden. Ook noemde hij de reden voor het schrijven van de brief: hij wilde geen overhaaste beslissing nemen om een einde aan zijn leven te maken. Door rustig een brief te schrijven, dacht hij tot een weloverwogen besluit te komen.

Deze brief werd niet verzonden en *Ehrenfest* pleegde dat jaar ook geen zelfmoord. Een jaar later was *Ehrenfest* gescheiden van zijn vrouw. Dit leidde tot chaos in zijn leven.

1933

In 1933 ging *Ehrenfest* naar het *Institute of Afflicted Children* (de school van *Wassik*, zijn zoon). *Ehrenfest* nam een pistool mee. Hij ontmoette *Wassik* in de wachtkamer en schoot hem neer. Voordat hij er nog eens over nadacht, schoot *Ehrenfest* zichzelf neer.

Datum aangemaakt

2023/08/30