

Internetopdracht gravitatiekracht - wetten van Kepler

Voorwoord

De komst van het internet heeft ook aanleiding gegeven tot het ontwikkelen van nieuwe les- en werkvormen. Eén ervan is een WebQuest: een onderzoeksgericht activiteit waarbij de informatie waarrond **'lerenden'** werken geheel of gedeeltelijk komt van bronnen afkomstig van internet en die resulteert in een creatief werkstuk waarin de geordende informatie verwerkt is (vertaald naar Bernie Dodge).¹

Een WebQuest is opgebouwd volgens een vast stramien. Elke WebQuest bestaat uit 6 zogenaamde bouwstenen: inleiding, opdracht, verwerking, info-bronnen, beoordeling en afsluiting. Bij het doorlopen van een WebQuest wordt de leerling begeleidt door de auteur ervan.

Bernie Dodge bedacht deze werkvorm in de vroege jaren 90, op het ogenblik dat het internet de onderwijswereld voor een nieuwe uitdaging stelde. Hoe kon men leerlingen begeleiden bij het zelfstandig verwerken van de informatiestroom tot bruikbare kennis?

Het initiatief van Dodge kende snel succes en raakte verspreid over de hele wereld. Hoewel het oorspronkelijk bedoeld was voor het secundair onderwijs, vond het ook vrij snel ingang in de bovenbouw van het basisonderwijs.

Er zijn een aantal sites waarop Nederlandstalige WebQuest verzameld werden. Voor Vlaanderen kan u terecht op <http://www.webquest.be> (vooral basisonderwijs), voor Nederland: op <http://www.webquests.nl> (vooral basisonderwijs en eerste graad s.o.) en <http://www.webkwestie.nl> (alle niveaus).

Een gedegen studie van WebQuests is te vinden op de site van de SLO: http://www.slo.nl/organisatie/onderzoek_advies/leerbronnen/webquest/AN_4.4067.0070_Literatuurstudie_WebQuests.pdf/download

Uit het bovenstaande volgt dat de volgende internetopdracht geen WebQuest in de strikte zin van het woord is, vermits niet alle voorschriften voor het opstellen van een WebQuest werden gerespecteerd. Toch blijft dit een interessante internetopdracht voor de leerlingen waarbij ze op een boeiende manier fysica studeren door gebruik te maken van het internet.

Internetopdracht
Gravitatiekracht - Wetten van Kepler

1. Wereldbeelden

1.1 Geocentrisch wereldbeeld

Surf naar <http://www.sterrenkunde.nl>. Ga naar Encyclopedie en zoek de index 'Geocentrisch wereldbeeld'.

Wat is het *geocentrisch wereldbeeld*?

1.2 Heliocentrisch wereldbeeld

Wat is het *heliocentrisch wereldbeeld*?
Van welk Latijns woord is de naam afgeleid? (Dat staat op dezelfde pagina.)

Zoek via www.google.be naar 'heliocentrisch wereldbeeld'. Eén van de eerste links die de zoekmachine vindt is: [Heliocentrisch wereldbeeld - de Wondere Wereld van Wetenschap](#). Klik erop zodat je op de site komt.

Wat was de eerste grote observatie, gedaan door Galileo, die het bewijs was dat de uitspraak dat 'alle hemellichamen rond de aarde draaien' niet correct was?

Wanneer heeft de Kerk het heliocentrisch wereldbeeld officieel aanvaard?

2. De Wetten van Kepler

2.1 De eerste wet van Kepler

Surf naar <http://users.telenet.be/fysicaklas>. Links vind je een lijst. Klik op 'Zesdes' en kies dan. Kies de java-applet over de eerste wet van Kepler.

Wat formuleerde Kepler in zijn *eerste wet*?

De excentriciteit van de verschillende planeetbanen

In de groene zone vind je een box waar je de verschillende planeten kan kiezen. Zet ook de vlagjes 'Baanvlak', 'Assen' en 'Verbindingslijnen' aan.

Opmerking: Als je niet meer weet wat excentriciteit is, open een aparte explorer (ctrl-n) en surf naar <http://nl.wikipedia.org>. Tik in het zoekveld: 'ellips'.

Welke planeet die rond de zon draait heeft de baan met de grootste excentriciteit?

Wanneer is een baan het 'platst', als ze een grote of kleine excentriciteit heeft? Je kan dit uitproberen door een baan te maken van een denkbeeldig hemellichaam.

Wat zou de excentriciteit van de baan zijn als de baan een cirkel was?

Waarom is het juist om bij benadering te stellen dat de planeetbanen cirkelvormig zijn?

De astronomische eenheid (AE)

Hoeveel kilometer is 1 astronomische eenheid (AE)?

2.2 De tweede wet van Kepler

Sluit de pagina zodat je weer op de pagina met als titel 'De wetten van Newton' komt. Klik op de link '[Tweede wet van Kepler](#)'.

Wat formuleerde Kepler in zijn *tweede wet*?

We bekijken het gevolg van de 2de wet voor de snelheid van de planeet in zijn baan.

Zet in de groene zone de vlagjes 'Sectoren' en 'Snelheidsvector' aan.

Vergelijk de snelheid van de planeet als hij in het gedeelte van zijn baan het dichtst bij de zon is t.o.v. zijn snelheid in het gedeelte van zijn baan het verste van de zon.

Bepaal de baan van een denkbeeldig hemellichaam met excentriciteit 0,5 en observeer de snelheidsvector.

Voor welke planeet is de verhouding minimale t.o.v. maximale snelheid het kleinst?

Hoe komt dit?

2.3 De derde wet van Kepler

De derde wet van Kepler zegt dat de verhouding van (*de omlooptijd T van een planeet tot de tweede macht*) en (*de gemiddelde afstand d tot de zon tot de derde macht*) een constante is.

3. Satellieten

3.1 Natuurlijke en kunstmatige satellieten

Surf naar <http://home.wanadoo.nl/hoewerkthet>.
Klik op alfab. reg. Je komt op een nieuwe pagina. Klik op alfabetisch register. Bij de S, klik op 'satelliet'.

Hoe wordt een kunstmatige satelliet nog genoemd?

3.2 Satellieten hebben een stabiele baan

Ga naar paragraaf 'Hoe kan het dat een satelliet niet naar beneden komt, maar precies in zijn baan blijft?'

Waarom blijft de donker groene kogel (baan 4) niet in een baan om de aarde?

Wat is de voorwaarde opdat de kogel wel in een baan op een bepaalde hoogte zou blijven (niet ontsnapt en niet naar de aarde toe beweegt)?

3.3 Satellieten met verschillende toepassingen

Blijf op dezelfde pagina, ga meer naar onderen.

Satellieten worden in een baan om de aarde gebracht met verschillende doelen. Vernoem zo een 5-tal toepassingen van satellieten.

Voor welke doeleinden brengt men satellieten in een geostationaire baan?

Welk groot voordeel heeft dit denk je? (staat niet in de tekst)

3.4 Satellietbanen

Satellieten kunnen veel verschillende banen hebben. Twee bijzondere banen zijn de geostationaire en de polaire banen.

Ga naar www.google.be en zoek naar 'polaire baan'.
Een van de eerste sites die de zoekmachine vindt is 'Natuurkunde.nl'.

Wat is een polaire baan?

Voor welke doeleinden wordt een satelliet in een polaire baan gebracht?

3.5 ESA

Surf naar <http://www.esa.int>.
Klik daar op de Belgische vlag. Kies Nederlands als taal.

Wat is ESA?

Kijk in de linker kolom onder 'Feiten over ESA'

Is België lid van ESA?

Blijf op dezelfde pagina.

Wat is de Amerikaanse tegenhanger van de ESA? (staat niet op de pagina)

Rommel in de geostationaire baan:

Ga naar de zoekmatrix (links). Kleur het bolletje 'Lokale informatie België' en type 'Rommel'.

Hoe komt die rommel daar?

Waarom is die rommel zo gevaarlijk?