

Sterrenkunde: maak een explainer-video

Je kiest een vraag uit de sterrenkunde en legt het antwoord in een video van 3 tot 5 minuten zo uit, dat een 4 vwo-leerling het snapt. Met minstens één berekening in beeld.

DE OPDRACHT

Leg één vraag uit het heelal goed uit

Een goede explainer beantwoordt één vraag, en neemt de kijker stap voor stap mee naar het antwoord. Jouw kijker is een nieuwsgierige 4 vwo-leerling: die kent kracht, energie en golven, maar heeft H13 en H14 nog niet gehad. Wat die niet weet, leg je uit.

Groepje

Je werkt met z'n tweeën. Met z'n drieën alleen als de klas oneven is, in overleg met je docent.

Inleveren

Eén video en één verantwoording per groepje, via Som.
Voor feedback t/m vrijdag 4 december, definitief uiterlijk vrijdag 11 december.

Achtergrond

Je boek, H13 Gravitatie en H14 Astrofysica, plus minstens twee andere bronnen.

Beoordeling

Volgens het [beoordelingsmodel onderaan deze pagina](#). Dit is een schoolexamenonderdeel: het examenreglement is van toepassing.

ONDERWERPEN

Kies een vraag

Elke vraag mag maar door één groepje gekozen worden: wie het eerst zijn keuze aan de docent doorgeeft, krijgt hem. Een eigen vraag mag ook, als je docent hem vooraf goedkeurt. De berekening is een voorbeeld; een andere mag ook, als hij bij je vraag past.

Hoe weeg je de zon?

De massa van de zon volgt uit hoe de aarde eromheen draait.

Berekening: de massa van de zon uit de straal en de omlooptijd van de aardbaan. · 13.2, 13.3

Hoe snel moet je zijn om de aarde te verlaten?

Ontsnappingsnelheid, en wat er gebeurt als die groter wordt dan de lichtsnelheid.

Berekening: de ontsnappingsnelheid van de aarde, of hoe klein de zon moet zijn om een zwart gat te worden. · 13.4

Hoe vind je een planeet die je niet kunt zien?

Een planeet laat zijn ster een beetje heen en weer bewegen. Dat zie je aan het licht.

Berekening: de snelheid van een ster uit de verschuiving van een spectraallijn. · 14.2

Waarom heeft een ster een kleur?

Wat de kleur van een ster zegt over zijn temperatuur.

Berekening: de temperatuur van een rode en een blauwe ster met de wet van Wien. · 14.3

Hoe leeft en sterft een ster?

De levensloop van een ster als route door het HR-diagram.

Berekening: hoe lang de zon nog op de hoofdreeks blijft. · 14.1, 14.4

Waarom valt een satelliet niet naar beneden?

Over vallen en toch nooit de grond raken, en waarom tv-satellieten stil lijken te staan.

Berekening: de hoogte van een geostationaire baan. · 13.3

Waarom schijnt de zon?

Kernfusie in de kern van de zon, en waarom de zon niet in één keer opbrandt.

Berekening: hoeveel massa de zon elke seconde kwijtraakt. · 14.1

Hoe weten we dat het heelal uitdijt?

Roodverschuiving van sterrenstelsels en de wet van Hubble.

Berekening: de snelheid en de afstand van een sterrenstelsel uit zijn roodverschuiving. · 14.2

Hoe groot is Betelgeuze?

De grootte van een ster bepalen zonder er ooit te kunnen komen.

Berekening: de straal van Betelgeuze uit zijn temperatuur en lichtkracht. · 14.3, 14.4

Eigen vraag

Een andere vraag over H13 of H14, bijvoorbeeld over getijden, zwaartekrachtgolven of lichtvervuiling.

Je spreekt de berekening af met je docent.

DE VIDEO

Waar je video aan moet voldoen

- **3 tot 5 minuten.** Korter is te weinig uitleg, langer houdt geen kijker vol.
- **Eén vraag.** Je stelt hem aan het begin en beantwoordt hem aan het eind.
- **Een berekening in beeld.** Stap voor stap: formule, gegevens met waar je ze vandaan hebt, invullen, uitkomst met eenheid. En wat die uitkomst betekent.
- **Jullie eigen stemmen.** Iedereen uit het groepje vertelt een deel. Je hoeft niet zelf in beeld.

- **Zelfgemaakt beeld.** Minstens één visualisatie maak je zelf: een schets, een animatie, een model, een tekening op een whiteboard. Beelden van anderen mag je gebruiken (NASA en ESA zijn vrij te gebruiken), met de bron in beeld of in de aftiteling.
 - **Verstaanbaar.** Neem je stem op in een stille ruimte, met een headset als je die hebt. Achtergrondmuziek zacht of niet.
-

Extra: een eigen meting of simulatie. Niet verplicht, maar het levert tot 2 punten extra op (met 30 als maximum). Bijvoorbeeld: sterren tellen rond Cassiopeia om de lichtvervuiling bij je huis te bepalen, het spectrum van een lamp bekijken met een cd, de maan fotograferen, of een baan of ster nabootsen in een simulatie zoals PhET of Stellarium. Laat in de video zien wat je deed en wat het zegt over je vraag.

AANPAK

Van vraag naar video

1 Vraag kiezen

Geef in week 48 je groepje en je vraag door aan je docent.

2 Uitzoeken

Lees de paragraaf in je boek en zoek minstens twee andere bronnen. Maak de berekening eerst op papier.

3 Script

Schrijf op wat er gezegd wordt, in de volgorde van de video. Lees het hardop: wat lang duurt of moeilijk klinkt, maak je korter en eenvoudiger.

4 Storyboard

Schets per stukje tekst wat er in beeld is. Hier zie je waar je een zelfgemaakte visualisatie nodig hebt.

5 Opnemen en monteren

Alles kan op je Chromebook, zonder telefoon:

- **Uitleg bij dia's of een tekening:** zet je slides of schets op het scherm en neem op met *Schermopname* (Shift + Ctrl + de toets met de vensters, dan het videopictogram). Zet bij de instellingen de microfoon aan; je webcam mag uit.
- **Iets op papier of een whiteboard:** neem op met de app *Camera*, stand Video. Zet de Chromebook zo neer dat de camera op je blad of het whiteboard gericht is.
- **Visualisaties maken:** Google Presentaties (met animaties) of Google Tekeningen, of een simulatie in de browser zoals PhET.
- **Monteren:** in de browser met Canva (log in met je schoolaccount) of Clipchamp. Exporteer als mp4 en zet het bestand in je Google Drive.
- **Geluid:** gebruik een headset of oordopjes met microfoon, en neem op in korte stukken: een fout opnieuw doen is dan snel gedaan.

6 Feedback

Lever t/m vrijdag 4 december je video in, of je script en storyboard als de video nog niet af is. Je krijgt feedback.

Uiterlijk vrijdag 11 december: de video en de verantwoording. Daarna krijg je geen feedback meer.

VERANTWOORDING

Wat je naast de video inlevert

Een kort document, met de namen, de klas en de datum bovenaan. Lever de video in als bestand, of als link naar je Google Drive van school die je docent kan openen.

- Je vraag, en het antwoord in één of twee zinnen.
- Het script en het storyboard.
- De berekening, helemaal uitgewerkt.
- Wie wat heeft gedaan.
- Minstens één keuze die je hebt gemaakt, met waarom. Bijvoorbeeld waarom je een vergelijking of een visualisatie gebruikt.
- Je bronnen volgens APA en de links naar je AI-chats.

BRONNEN EN AI

Bronnen vermelden en AI goed gebruiken

Gebruik naast je boek minstens twee andere bronnen en noem ze in je verantwoording volgens APA. Beelden van anderen vermeld je in de video zelf.

Je mag AI (zoals ChatGPT, Gemini of Copilot) gebruiken om iets beter te begrijpen. De uitleg, het script en de beelden maak je zelf.

Wel

- “Waarom is het spectrum van een ster dat wegbeweegt naar rood verschoven?”
- “Klopt mijn eenheid in deze berekening?”
- “Welk woord in deze zin is te moeilijk voor een 4 vwo-leerling?”

Niet

- “Schrijf een script voor een video over zwarte gaten.”
- “Maak de berekening voor ons.”
- Een AI-stem, of AI-beelden die je laat doorgaan voor echte foto's van het heelal.

Deel elke chat. Heb je AI gebruikt, zet dan in je verantwoording de gedeelde link naar elke chat (in de chat: Delen → link kopiëren). AI is geen bron: wat je leert, zoek je op in je boek of een andere bron en die vermeld je. Heb je AI gebruikt zonder de chat te delen, dan krijg je 0 punten voor bronnen en AI.

Beoordelingsmodel

Tien onderdelen van 0 tot 3 punten, samen maximaal 30 punten. Met een eigen meting of simulatie (+) verdien je tot 2 punten extra, maar je komt nooit boven de 30.

Onderdeel	0 PUNTEN	1 PUNT	2 PUNTEN	3 PUNTEN
Vraag	Er is geen vraag, alleen een onderwerp.	Er is een vraag, maar die wordt niet beantwoord.	De vraag wordt beantwoord, maar is te breed, of komt pas laat in de video.	Eén afgebakende vraag aan het begin, en aan het eind een duidelijk antwoord.
Juistheid	Meerdere grote fouten.	Eén grote fout, of veel kleine.	Eén of twee kleine fouten of onnauwkeurige formuleringen.	Geen fouten. Begrippen worden precies gebruikt (massa en gewicht, kracht en energie).
Theorie	Er zit geen natuurkunde uit H13 of H14 in.	Begrippen en formules worden genoemd, maar niet uitgelegd.	De theorie wordt uitgelegd, maar blijft een samenvatting van het boek.	De theorie wordt uitgelegd en toegepast op de vraag, en gaat verder dan het boek: met echte waarnemingen, getallen of een recente ontdekking.
Berekening	Er is geen berekening.	Er wordt een uitkomst genoemd, maar niet uitgewerkt.	De berekening staat in beeld, maar er ontbreekt een stap, een bron voor de gegevens of een eenheid, of er zit een fout in.	De berekening staat stap voor stap in beeld: formule, gegevens met bron, invullen, uitkomst met eenheid en significante cijfers. De video zegt wat de uitkomst betekent.
Opbouw	Losse feiten zonder volgorde.	Er is een volgorde, maar met sprongen die de kijker kwijtraken.	De opbouw is logisch, maar het begin trekt de kijker niet de video in, of het einde is zwak.	Een begin dat nieuwsgierig maakt, daarna stap voor stap, waarbij elke stap voortbouwt op de vorige. Het eind vat samen en beantwoordt de vraag.
Voor 4 vwo	Een 4 vwo-leerling kan het niet volgen.	Veel vaktermen worden niet uitgelegd, of het tempo is veel te hoog.	De meeste vaktermen worden uitgelegd, maar soms gaat het te snel of te moeilijk.	Een 4 vwo-leerling kan het volgen: elke nieuwe term wordt uitgelegd, met een voorbeeld of vergelijking uit het dagelijks leven, zonder kinderachtig te worden.
Beeld	Alleen een pratend hoofd, of tekst op het scherm die wordt voorgelezen.	De beelden hebben weinig met de uitleg te maken, en zijn allemaal van anderen.	De beelden ondersteunen de uitleg. Er is een zelfgemaakte visualisatie, maar die maakt het niet duidelijker.	Wat je ziet en wat je hoort horen bij elkaar. Minstens één zelfgemaakte visualisatie laat iets zien wat in woorden lastig is.

Onderdeel	0 PUNTEN	1 PUNT	2 PUNTEN	3 PUNTEN
Uitvoering	Slecht verstaanbaar, of korter dan 2 of langer dan 7 minuten.	Geluid of beeld stoort, of de video is korter dan 3 of langer dan 5 minuten.	Goed verstaanbaar en 3 tot 5 minuten, maar het tempo is soms te hoog of te traag, of niet iedereen vertelt een deel.	Goed verstaanbaar, rustig tempo, 3 tot 5 minuten. Iedereen uit het groepje vertelt een deel.
Verantwoording	Er is geen verantwoording.	Er ontbreken twee of meer van: script, storyboard, berekening, taakverdeling.	Script, storyboard, berekening en taakverdeling staan erin, maar er wordt geen keuze uitgelegd.	Script, storyboard, berekening en taakverdeling staan erin, en minstens één keuze wordt uitgelegd.
Bronnen en AI	Er zijn geen bronnen, of er is AI gebruikt zonder dat de gedeelde chatlink in de verantwoording staat.	Er staan bronnen in, maar het boek ontbreekt, of er zijn minder dan twee andere bronnen.	Het boek en twee andere bronnen staan erin, maar de APA-notatie is niet in orde, of beelden van anderen staan niet met bron in de video.	Het boek (met paragraaf) en minstens twee andere bronnen staan erin volgens APA. Beelden van anderen staan met bron in de video. Elke gebruikte AI-chat staat als gedeelde link in de verantwoording.
Eigen meting of simulatie +	Niet gedaan (dat mag).	Gedaan en in de video te zien.	Gedaan, te zien, en de uitkomst wordt gebruikt om de vraag te beantwoorden of vergeleken met de theorie.	–

Van punten naar cijfer

Met 19 van de 30 punten haal je een 5,5.

0	1,0	1	1,2	2	1,5	3	1,7	4	1,9	5	2,2	6	2,4
7	2,7	8	2,9	9	3,1	10	3,4	11	3,6	12	3,8	13	4,1
14	4,3	15	4,6	16	4,8	17	5,0	18	5,3	19	5,5	20	5,9
21	6,3	22	6,7	23	7,1	24	7,5	25	8,0	26	8,4	27	8,8
28	9,2	29	9,6	30	10,0								