

11 OEFENING 11 VAN 13

Wandklok met draaiende wijzers

Een radiale Array voor de uurstrepen, Text-objecten voor de cijfers, en Drivers op #frame voor wijzers die echt de tijd aangeven

Een wijzerplaat is een cirkel van twaalf identieke streepjes -- het schoolvoorbeeld van een radiale **Array**. De cijfers zijn echte **Text**-objecten, geen platte afbeelding. En de wijzers draaien niet met een keyframe, maar met een **Driver**: een formule die de rotatie rechtstreeks aan het huidige frame koppelt, zodat je de klok op elk moment in de tijd kan zetten door gewoon het frame te veranderen.

●●●●● **Gevorderd**

🕒 **75 minuten**

☰ **28 stappen in 7 fasen**



Het eindresultaat, gerenderd in Eevee



VOOR JE BEGINT

Wat je maakt en wat je leert

- ✓ Een vorm rond een middelpunt herhalen met een radiale **Array** en een **Empty**
- ✓ Tekst als een echt 3D-object toevoegen met **Add > Text**
- ✓ Het rotatiepunt van een object verleggen met **Set Origin > Origin to 3D Cursor**
- ✓ Een wijzer laten draaien met een **Driver** op **Rotation** gekoppeld aan **#frame**
- ✓ Dezelfde klok op een ander tijdstip tonen door gewoon het frame te veranderen
- ✓ Glas maken met **Transmission**

Wat je al moet kunnen: Je kan werken met modifiers en materialen (oefeningen 1-10).

Theorie om na te lezen:

63 Object Data per objecttype

71 Alle modifiers, per categorie, elk met parameters en een voorbeeld

73 Text objects

78 Het Principled BSDF, elke invoer uitgelegd

91 Drivers

1 De kast en de wijzerplaat

2 stappen

2 Uurstrepen met een radiale Array

4 stappen

3 Cijfers met Text-objecten

5 stappen

4 Wijzers en de as

4 stappen

5 Drivers op #frame

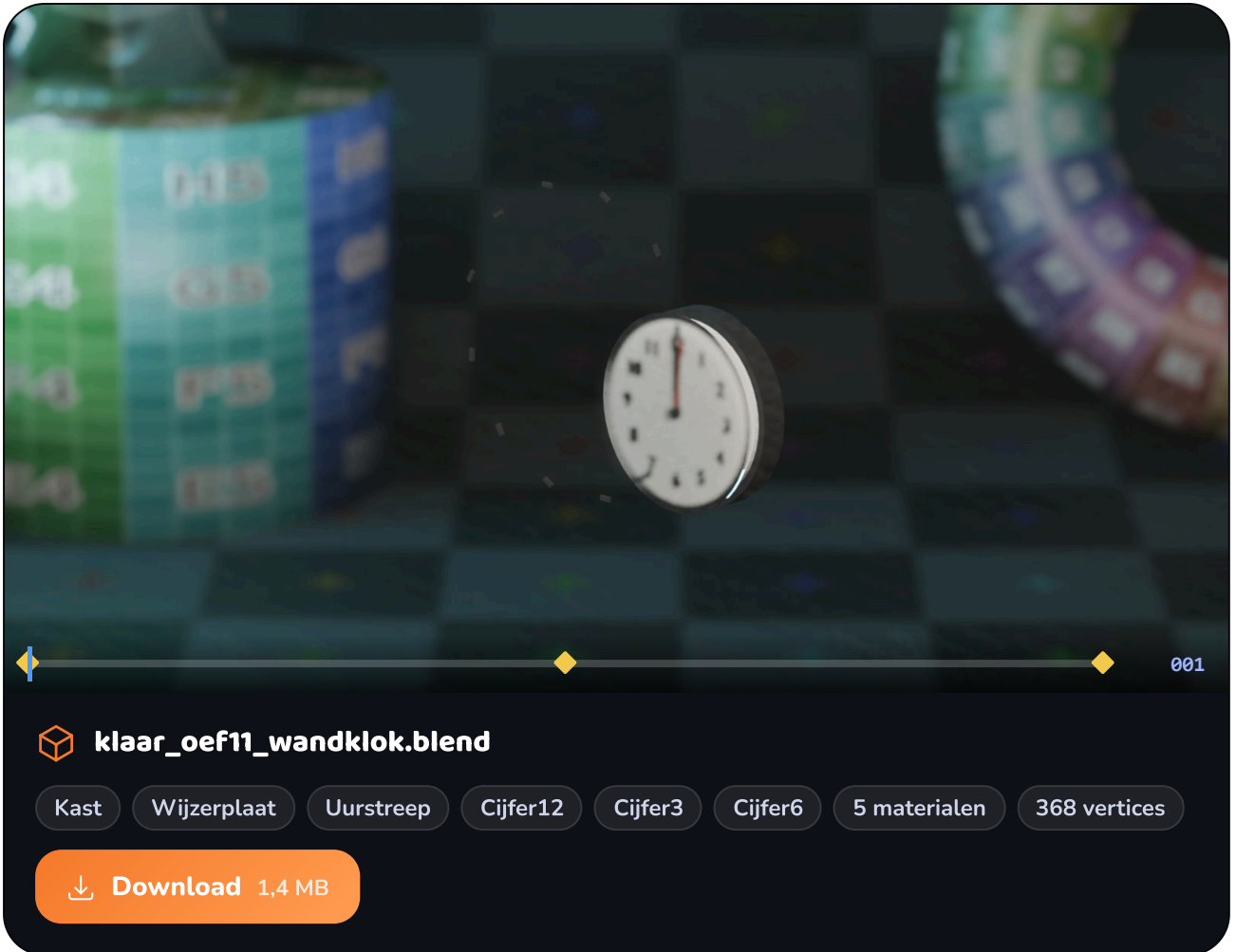
6 stappen

6 Glas en materialen

5 stappen

7 Presentatie

2 stappen



FASE 1

De kast en de wijzerplaat

Een wandklok is in de basis twee cilinders: een kast en een vlak. Beide draaien we een kwart slag, zodat de ronde vlakken naar de camera kijken zoals een klok aan een muur.

1

OBJECT MODE

De kast

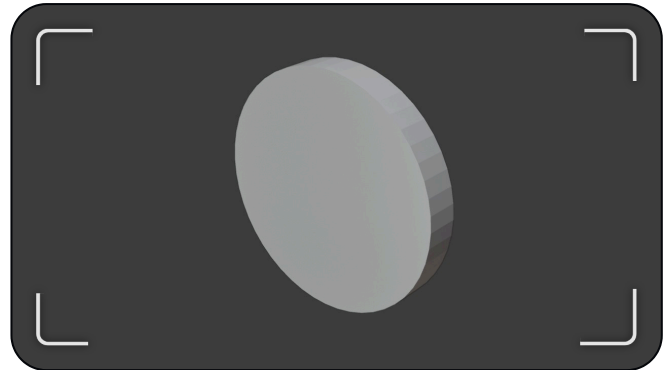
Shift + A

Add › Mesh › Cylinder

Voeg een cilinder toe: straal 0.125 m, diepte 0.035 m, en 48 Vertices voor een vloeiende ronding. Draai hem meteen 90° om X (Rotation X in het Add-paneel): een cilinder staat van zichzelf rechtop als een blikje, en een klok aan de muur ligt plat, met de ronde kant naar je toe.

Instellingen

Radius	0.125 m
Depth	0.035 m
Vertices	48
Rotation X	90°



2

OBJECT MODE

De wijzerplaat

Add › Mesh › Cylinder

Een tweede, iets kleinere cilinder (straal 0.115 m) vlak voor de kast: de witte plaat waar de strepen, cijfers en wijzers zo op komen. Location Y -0.0205 m zet hem net voor het vlak van de kast.

Instellingen

Radius	0.115 m
Depth	0.006 m
Location Y	-0.0205 m



FASE 2

Uurstrepen met een radiale Array

Twaalf identieke streepjes, netjes verdeeld rond het middelpunt: het schoolvoorbeeld van een **Array** met **Object Offset** in plaats van een rechte lijn.

3

OBJECT MODE

Eén streep, boven aan de klok

☰ Add › Mesh › Cube

Een klein, plat kubusje op de plek van 12 uur: recht boven het middelpunt, op straal 0.104 m. 6 mm breed, 16 mm lang -- de eerste van twaalf.

☰ Instellingen

Scale X 0.006 m

Scale Y 0.004 m

Scale Z 0.016 m



4

OBJECT MODE

Een Empty als draaipunt

☰ Add › Empty › Plain Axes

Voeg een **Empty** toe, precies in het middelpunt van de klok, en zet zijn **Rotation Y** op 30° -- een twaalfde van een volledige cirkel. De Empty zelf blijft onzichtbaar in de render; hij dient enkel als draaipunt voor de Array die zo komt.

☰ Instellingen

Rotation Y 30°



5

OBJECT MODE

Rondom met Object Offset

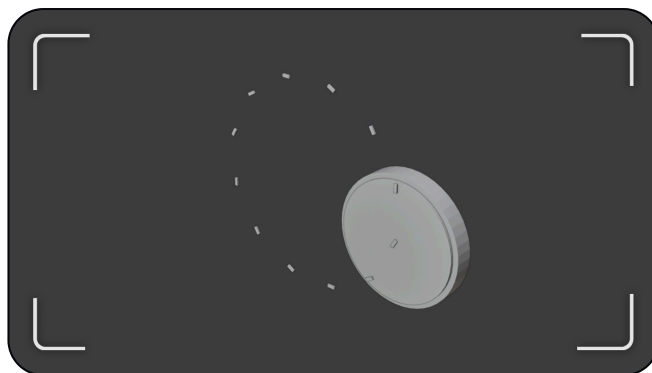
Add Modifier › Generate › Array

Voeg een **Array**-modifier toe op de streep. Zet **Count** op 12, schakel **Relative Offset** uit en **Object Offset** aan, met de Empty als object. In plaats van telkens een stukje opzij te verschuiven, draait elke volgende kopie 30° verder rond de Empty -- twaalf strepen in een volmaakte cirkel.

Instellingen

Count 12

Object Offset Klokas



6

OBJECT MODE

Bekijk de wijzerplaat

Render met **F12**. Twaalf strepen, precies even ver uit elkaar, gebouwd met vier klikken in plaats van elf keer kopiëren en met de hand draaien.



FASE 3

Cijfers met Text-objecten

12, 3, 6 en 9 zijn geen afbeelding, maar echte **Text**-objecten: driedimensionale letters met hun eigen dikte en schuine kant.

7

OBJECT MODE

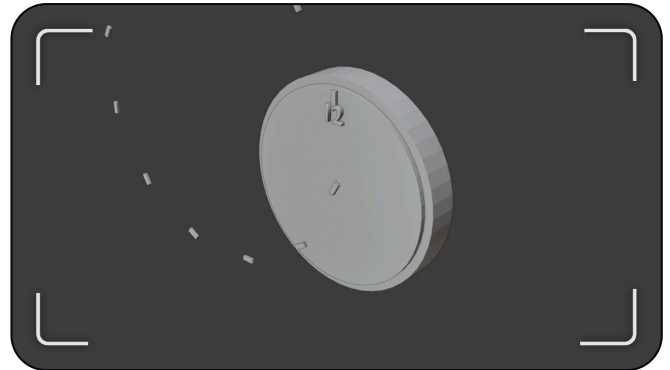
Het cijfer 12

☰ Add ▸ Text

Add ▸ Text zet een tekstobject met de standaardtekst neer. Verander de inhoud naar **12** in het **Object Data Properties**-paneel (of **Tab** om de tekst zelf te bewerken), zet **Alignment** op **Center** voor zowel X als Y zodat het object om het midden van de tekst draait, en geef het wat dikte met **Extrude** (0.0025 m) en een zachte kant met **Bevel Depth** (0.0004 m).

☰ Instellingen

Body	12
Alignment	Center/Center
Extrude	0.0025 m
Bevel Depth	0.0004 m



8

OBJECT MODE

Het cijfer 3

Dezelfde opbouw, nu op 90° rechtsom vanaf boven: recht rechts van het midden. De formule voor de positie is dezelfde sinus/cosinus als bij de Empty, nu met de hand voor elk cijfer apart, want een Array kan geen twaalf verschillende tekstinhouden door elkaar husselen.



9

OBJECT MODE

6 en 9

Nog twee: 6 op 180° (recht onder) en 9 op 270° (recht links). De vier hoofdpunten van de klok staan er nu.



10

OBJECT MODE

De cijfers ertussen: 1, 2, 4, 5

Dezelfde functie, nog vier keer, telkens 30° verder: 1, 2, 4 en 5. Omdat de positie al een kant-en-klare functie is (hoek erin, X en Z eruit), is een extra cijfer toevoegen typen en een getal aanpassen, geen nieuwe berekening.



11

OBJECT MODE

En de rest: 7, 8, 10, 11

De laatste vier vervolledigen de cirkel. Alle twaalf cijfers staan er nu, ieder een eigen Text-object met zijn eigen **Extrude** en **Bevel Depth**, maar allemaal via diezelfde ene functie opgebouwd.



FASE 4

Wijzers en de as

Drie wijzers, elk een simpele langwerpige vorm -- maar het draaipunt van elke wijzer moet precies in het midden van de klok liggen, niet in het midden van de wijzer zelf.

12

OBJECT MODE

De uurwijzer

☰ Object › Set Origin › Origin to 3D Cursor

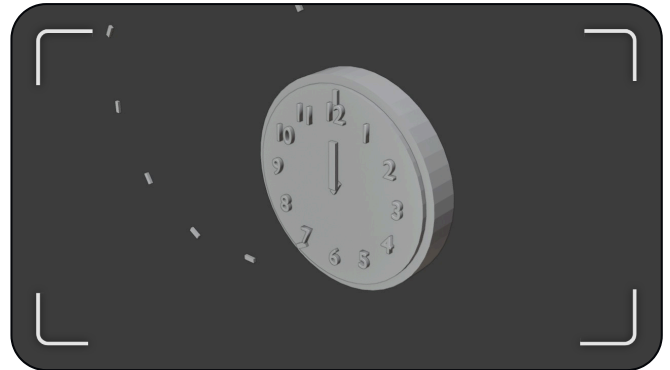
Een kubus, uitgerekt tot een balkje van 5.5 cm lang, met het ene uiteinde op het middelpunt. Zet de 3D-cursor met **Shift S > Cursor to World Origin** (aangepast naar het midden van de klok) en kies

Object > Set Origin > Origin to 3D Cursor: het draaipunt van de wijzer verhuist naar het midden van de klok in plaats van het midden van het balkje zelf.

☰ Instellingen

Lengte 0.055 m

⚠ **Let op** Vergeet je **Set Origin**, dan draait de wijzer straks rond zijn eigen midden in plaats van rond de klok -- een van de meest voorkomende fouten bij dit soort mechanismen.



13

OBJECT MODE

De minuutwijzer

Dezelfde opbouw, langer en dunner: 8.5 cm, en weer het draaipunt verplaatst naar het midden.

☰ Instellingen

Lengte 0.085 m



14

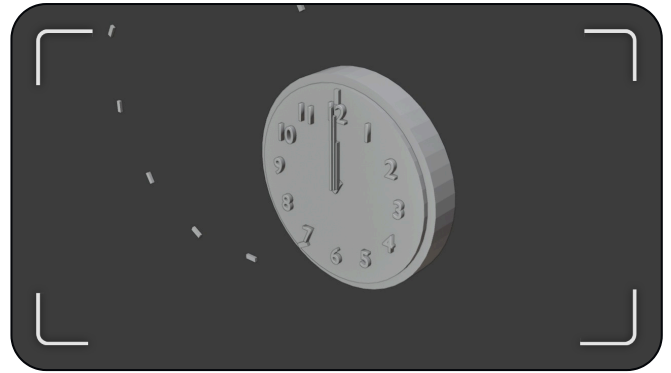
OBJECT MODE

De secondewijzer

En de dunste, langste wijzer van de drie: 9.5 cm. Alle drie liggen ze op een net iets andere Y, zodat ze elkaar bij het draaien nooit doorsnijden.

 Instellingen

Lengte 0.095 m



15

OBJECT MODE

Het aspunt

 Add › Mesh › Cylinder

Een klein cilindertje bovenop de drie draaipunten verbergt de rommelige overlap in het midden -- net als bij een echte klok, waar een metalen kapje de drie assen aan elkaar bedekt.

 Instellingen

Radius 0.008 m

Depth 0.012 m



FASE 5

Drivers op #frame

Een driver is een formule die een eigenschap live berekent in plaats van ze met keyframes vast te leggen. Hier koppelen we de rotatie van elke wijzer aan het frame-nummer van de scène.

16

OBJECT MODE

Driver op de uurwijzer

☰ Rotation Y › Add Driver

Rechtsklik op **Rotation Y** in de N-sidebar en kies **Add Driver**, of typ **#frame** in het veld -- achter de schermen zet Blender dat om in precies deze formule. Een volledig rondje van de uurwijzer duurt 12 uur, dus 43200 seconden; met 1 frame = 1 seconde geeft $\text{radians}((\text{frame} / 43200 \% 1) * 360)$ de juiste hoek op elk moment.

☰ Instellingen

Uitdrukking $\text{radians}((\text{frame} / 43200 \% 1) * 360)$

17

OBJECT MODE

Driver op de minuutwijzer

Dezelfde formule, maar dan met een omlooptijd van 3600 seconden (1 uur) in plaats van 43200.

☰ Instellingen

Uitdrukking $\text{radians}((\text{frame} / 3600 \% 1) * 360)$

18

OBJECT MODE

Driver op de secondewijzer

En de snelste van de drie: één volledige omwenteling per 60 seconden (60 frames). Alle drie de wijzers hangen nu vast aan hetzelfde ene getal, het huidige frame.

☰ Instellingen

Uitdrukking $\text{radians}((\text{frame} / 60 \% 1) * 360)$

19

OBJECT MODE

Frame 1: vlak na twaalf uur

Zet de tijdlijn op frame 1 (net voorbij 12:00:00) en render.
De drie wijzers staan bijna recht boven, met de secondewijzer al net voorbij de twaalf.



20

OBJECT MODE

Frame 900: kwart over twaalf

Zet hetzelfde bouwset op frame 900 (15 minuten later) zonder één wijzer met de hand aan te raken: de driver rekent zelf uit waar elke wijzer op dat frame hoort te staan. De minuutwijzer wees naar het kwartier, de uurwijzer is een fractie opgeschoven.



21

OBJECT MODE

Frame 2700: kwart voor één

En nog eens op frame 2700 (45 minuten): de minuutwijzer wijst naar het andere kwartier, de uurwijzer kruipt merkbaar richting het volgende uur. Drie beelden, drie tijdstippen, nul handmatige aanpassingen aan de wijzers zelf.



FASE 6

Glas en materialen

Eerst kleur voor kast, vlak, cijfers en wijzers. Pas daarna het glas -- want een cilinder die nog geen doorschijnend materiaal heeft, is gewoon een ondoorzichtige schijf die alles erachter aan het oog onttrekt.

22

OBJECT MODE

Metaal voor de kast

De kast en het aspunt-kapje krijgen hetzelfde materiaal, **Klokmetaal**: donker en **Metallic** 0.85, zoals geborsteld staal.

Instellingen

Base Color **#141517**

Metallic **0.85**

Roughness **0.35**



23

OBJECT MODE

Romig wit voor de wijzerplaat

Een warme, romige **Base Color** in plaats van zuiver wit -
- puur wit oogt in een render al snel klinisch en vlak.

Instellingen

Base Color **#EBE6D9**

Roughness **0.5**



24

OBJECT MODE

Zwart voor strepen, cijfers en wijzers

Strepen, alle twaalf cijfers, de uur- en de minuutwijzer delen één diepzwart materiaal, **Wijzerzwart**.

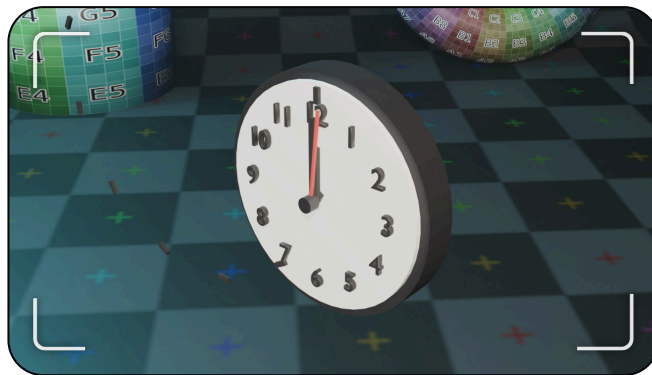
 InstellingenBase Color **#050505**

25

OBJECT MODE

Rood voor de secondewijzer

De secondewijzer krijgt een eigen, dieprode kleur in plaats van het zwart van de rest: het klassieke contrast op bijna elke klassieke klok, en meteen een handig visueel signaal welke wijzer welke is.

 InstellingenBase Color **#8C0808**

Het glas, meteen met zijn materiaal

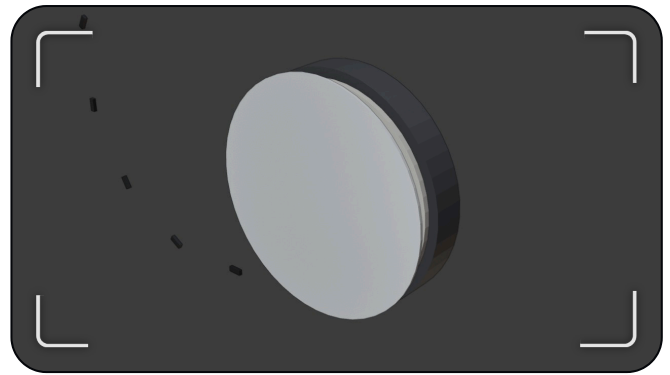
☰ Add › Mesh › Cylinder

Een dunne, brede cilinder net voor alles: het horlogeglas van de klok, straal net iets groter dan de kast. Geef hem meteen zijn **Horlogeglas**-materiaal mee, met **Transmission Weight** 1.0 en **IOR** 1.5 -- dezelfde twee waarden als bij het wijnglas uit oefening 9, nu op een bijna platte schijf in plaats van een gebogen kelk.

☰ Instellingen

Radius	0.126 m
Depth	0.003 m
Transmission Weight	1.0
IOR	1.5

⚠ **Let op** Een dekkend object dat alles bedekt (een glazen kap, een lampenkap) geef je best meteen zijn transparante materiaal mee. Laat je hem eerst ondoorzichtig staan, dan verbergt hij alles erachter in elke render tot je het materiaal toevoegt -- en zonder **use_raytrace_refraction** blijft hij ook dan nog ondoorzichtig zwart in Eevee.



FASE 7

Presentatie

Een wandklok hoort niet op de vloer, en is al vanaf het eerste cilindertje op ooghoogte gebouwd ($Z = 1.4$ m) in plaats van pas aan het eind verplaatst -- anders zakt hij bij elke tussentijdse render half in de vloer van de set. Wat nog rest: alles tot één geheel maken.

27

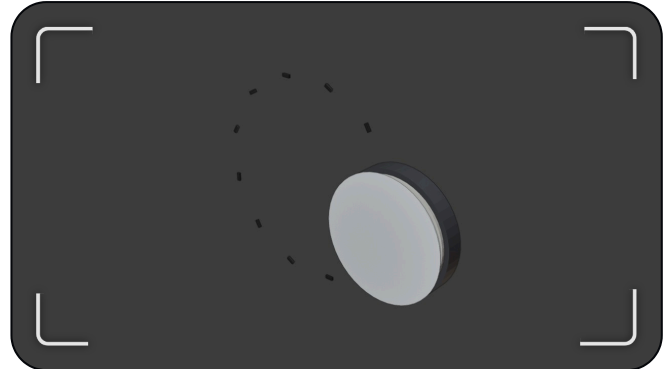
OBJECT MODE

Alles aan de kast hangen

Ctrl + P

Selecteer alles en tenslotte de kast (die wordt het actieve object), **Ctrl P > Object**. Verplaats of draai je de klok nog verder, dan schuift alles -- inclusief de Empty die de strepen rondom houdt -- in één beweging mee.

⚠ Let op Bouw een object dat op een vaste plek moet hangen (een wandklok, een lamp aan het plafond) liever meteen op zijn uiteindelijke hoogte. Alles achteraf verplaatsen kan ook, maar dan staat elke tussentijdse render tot dan half in de vloer.



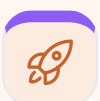
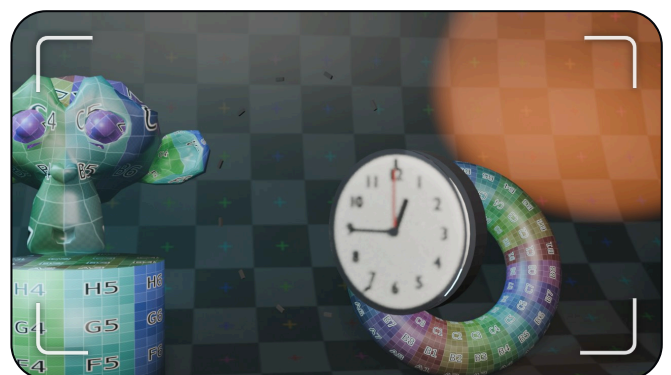
28

OBJECT MODE

Render

F12

Druk **F12** op frame 2700 (kwart voor één, een klassieke productfoto-tijd waarop de wijzers een symmetrisch, oogstrelend patroon vormen). Metaal, glas, een romige wijzerplaat en wijzers die je met een simpele formule naar elk denkbaar tijdstip kan zetten.



KLAAR? GA VERDER

Uitdagingen

1

Voeg een Driver toe die de minutenwijzer meeneemt met de secondewijzer (elke seconde een fractie verder).

2

Laat de klok slaan: een **Driver** op de schaal van een klein gongetje, gekoppeld aan `#frame % 3600`.

3

Vervang de rechte wijzers door een profiel met **Bevel** op de punt, voor een sierlijker antiek model.