

# TEYLERS

## Kijkwijzer

### museum

## Tastbare Verlichting

Welkom in Teylers Museum. Het oudste gedeelte, de Ovale Zaal, dateert al uit 1784. Daarmee is het 't oudste museum van Nederland. Je vindt hier kunst, natuurkundige instrumenten, fossielen & mineralen, munten & penningen én boeken. Het museum is ontstaan ten tijde van de Verlichting. Met hulp van deze kijkwijzer ga je onderzoeken welke sporen uit die periode hier nog terug zijn te vinden.

**Naam**

**Klas**

Deze kijkwijzer is getest en goedgekeurd door alle 2e klassen havo/vwo van het Sancta Maria Lyceum in Haarlem. Veel plezier!

Neem je mobiel mee om te fotograferen; maar wel zonder flits. Leun alsjeblieft niet op de vitrines. Gebruik een onderlegger om te schrijven.



Martinus van Marum

### Algemeen

**1** Een groot deel van alle voorwerpen in het museum is gekocht door de eerste directeur, Martinus van Marum (1750–1837). Dat er op zoveel gebieden (kennis) werd verzameld was een typisch Verlichtingsidee.

**Waarom eigenlijk?**

Verlichtingsdenkers waren van mening...

- A** dat verbreding en verdieping van kennis over de wereld de macht van de Kerk zou versterken
- B** dat verbreding en verdieping van kennis over de wereld de mens gelukkiger zou maken en de maatschappij zou verbeteren

**Loop drie zalen door naar de Ovale Zaal. Dit is de oudste zaal van het museum. Hij werd in 1784 gebouwd in de tuin van Pieter Teyler. De oude ingang naar het museum zie je links, naast zijn portret**



**2** Bekijk het portret van Pieter Teyler van der Hulst (1702–1778). Met zijn nagelaten geld is het museum gebouwd en zijn de collecties aangekocht. In zijn testament had hij namelijk bepaald dat zijn fortuin moest worden gebruikt om kennis over kunst en wetenschap te bevorderen.

Was hij een Verlichtingsman, en zo ja, waarom?

---

---

---

---

---

**3** Waaraan kun je zien dat hij een welgestelde heer van stand was?

---

---

---

**4** Even iets over de bouw van de Ovale Zaal. Het middenmeubel had oorspronkelijk een houten tafelblad en geen mineralenvitrine. Op dit blad werden de instrumenten uit de kasten neergezet om de laatste ontdekkingen van de wetenschap mee te demonstreren. De zaal is in 1784 naar de nieuwste mode gebouwd (neoclassicisme) en met de modernste materialen, waaronder smeedijzer voor het hek. Ook het idee ‘museum voor iedereen’ was compleet nieuw!

Bekijk het hek eens goed en teken hier een opvallend detail:



**Weetje**

Het (toen moderne) hek op de omloop weegt 3.250 kg en kostte 15% van het totaalbedrag van de Ovale Zaal.

**5** Hoe komt het dat dit detail in een zaal uit 1784 te zien is, denk je?

---

---

---

**6** Op de omloop zie je kasten met boeken. Boven de kasten staat over welk onderwerp de boeken gaan. De opschriften zijn allemaal in het Frans.

Waarom?

- A** Frans was de lievelingstaal van de architect, Leendert Viervant
- B** Frans was toen de taal waarin wetenschappers, adel en gegoede burgerij kennis met elkaar uitwisselden

**7** Van welke schrijver verwacht je boeken te vinden in de kast Encyclopédies?

- A** Diderot
- B** Montesquieu
- C** Voltaire

**8** Een Encyclopédie was toen net zo modern als iets anders nu.

Waar mee kun je de Encyclopédie nu vergelijken?

- A** Met Wikipedia
- B** Met Twitter
- C** Met Hyves



**Zoek de 'Zuil van Volta' op. Hij staat in Kast II, de kast direct links naast de oude ingang**

**9** Alessandro Volta ontdekte in 1797 de 'dynamische elektriciteit' ofwel stroom. Zijn 'zuil' bestaat uit 49 paren van koperen en zinken plaatjes. Tussen de plaatjes in ligt steeds een in zuur gedrenkt wollen lapje. De zuilen zijn aan de onderkant door een koperen strip verbonden. Door ook de bovenkant te verbinden d.m.v. een geleider (metaal) wordt de stroomkring gesloten en gaat er stroom lopen. Deze duurt zolang het zink oplost in het zuur.

Dit is de allereerste versie van iets dat iedereen nog steeds gebruikt, bijvoorbeeld in een zaklamp. Wat is dat?

---



---

**10** Tegenwoordig moet je die dingen, als ze uitgewerkt zijn, bij het chemisch afval weggooien.

Waarom is dat, denk je? \_\_\_\_\_

---



---

**11** De naam van Alessandro Volta wordt tegenwoordig gebruikt voor een natuurkundige eenheid.

Weet jij welke eenheid dat is? \_\_\_\_\_

---



---

**Zoek Kast VII. Je ziet op de bodem een vroege stoommachine naar een model van Newcomen staan**

**12** De stoommachine betekende een alternatief voor wind, water en spieren, die tot dan toe altijd de energie hadden geleverd. Stoomkracht werd gebruikt om machines aan te drijven, en voor reizigers was de stoomlocomotief een revolutionaire vooruitgang.

Hoe werkt hij?

Stoom wordt vanuit de **boiler** in de **cilinder** gebracht, waar een zuiger het **balansjuk** omhoog drukt. Dan wordt koud water in de cilinder gespoten, zodat de stoom condenseert.

De dampdruk valt weg, waardoor de zuiger onder de druk van de buitenlucht weer naar beneden gaat. Vervolgens begint de cyclus opnieuw. Het balansjuk bedient op die manier de **waterpomp**.



Geef met pijltjes aan waar de groene vetgedrukte onderdelen zitten in de machine.

**Weetje**

James Watt ontwierp een stoommachine die op overdruk werkte, waardoor hij veel efficiënter werd en meer kracht kon leveren.

**Loop de Ovale Zaal uit door de deur tegenover het portret van Pieter Teyer. Loop recht door het Munten en Penningenkabinet in. Zoek links tegen de muur vitrine 4**

**13** Rechts bovenin ligt een penning met de beeltenis van een man. Hij heeft een pruik op met één mooie rol aan de zijkant en een strikje in zijn staart. Hij leefde in Overijssel en zorgde er in 1782 voor dat Twentse boeren niet meer 2x per jaar zonder loon moesten werken voor de landeigenaren. Als dank voor die bevrijding is deze penning gemaakt.



Hoe heette deze man? \_\_\_\_\_

---



---

**Weetje**

Op de achterkant van de penning staat: "De nijvre landmacht juicht, zijn vrijheid is hersteld! Capellen zegepraalt op baatzucht en geweld. D. 1 nov A' 1782"

**Loop het kabinet uit en sla rechts af.  
Je komt in de Eerste Schilderijzaal**

**14** Teylers Museum is het enige museum ter wereld waar Kunst én Natuurwetenschap tegelijk te zien is.

Hoe komt dat, denk je...? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**15** De zaal hangt bomvol schilderijen: heel anders dan in moderne kunstmusea nu. Toch is er een ordening aangebracht. Kijk naar twee schilderijen op de wand gelijk links als je binnenkomt. De een hangt helemaal links en de ander helemaal rechts op de wand. Ze zijn 'pendanten' van elkaar. Dat betekent dat ze op elkaar lijken en toch ook tegenovergesteld aan elkaar zijn.

Wat is het verschil tussen de twee schilderijen?

Het linkerschilderij toont \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Het rechterschilderij toont \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

En wat is de overeenkomst?

Op beide schilderijen is \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ te zien.

**16** Op de tegenoverliggende wand is hetzelfde aan de hand.

Welke schilderijen zijn daar 'pendanten' van elkaar en waarom? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Zoek het Haarlems Teekencollegie van Wybrand Hendriks**



**17** In het schilderij staat de schilder zelf helemaal rechts tegen de wand. Hij beheerde van 1785 tot 1819 de kunstverzameling van Teylers Museum. Zijn functie heette toen 'Kastelein'. Het Teekencollegie werd in 1796 opgericht. De leden kwamen bij elkaar om te oefenen en elkaar aan te moedigen. Ze maakten bijvoorbeeld studies naar pleisterbeelden; je ziet er een paar op de schoorsteenmantel staan. In die tijd was tekenvaardigheid belangrijk omdat er nog geen fotografie bestond. Goed kunnen tekenen was erg handig in veel beroepen. Ze tekenden daarom ook eenmaal per week 's avonds naar gekleed model en tweemaal per week naar naakt model.

Je ziet wel een jongetje spelen op het schilderij, maar wie zijn er vooral *niet* bij?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**In de zaal liggen 'facsimile' (een soort kopieën) van Rembrandt en Michelangelo**

**18** In 1790 kocht Teylers Museum 26 tekeningen van Michelangelo. Daarmee is het 't enige museum in Nederland waar zoveel tekeningen van hem te zien zijn. Ze werden in de middenkast van de Ovale Zaal bewaard. Nu worden ze bewaard in een donker depot. Tekeningen kunnen namelijk niet goed tegen te veel licht; het papier zou vergelen en verbrokkelen en de inkt vervagen. Vandaar deze kopieën.

Kies er een uit die je mooi vindt en maak er een foto van met je mobiel. Schrijf hier op wat de titel is van de tekening die je hebt gefotografeerd:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Verlaat de Eerste Schilderijenzaal door de andere deur. Loop terug naar de Instrumentenzaal via de gang. In het midden staat een megamachine**

**19** Dit is de grootste elektriseermachine ter wereld! Hij is in opdracht van Martinus van Marum gebouwd in 1784 om er statische elektriciteit mee op te wekken en te onderzoeken. Men wist toen nog helemaal niet wat dat was.

Je hebt vast wel eens een schokje gevoeld dat door statische elektriciteit werd veroorzaakt.

Noem een voorbeeld van je eigen ervaring met statische elektriciteit:

---



---



---

**20** Wanneer doet statische elektriciteit zich *niet* snel voor? Meerdere antwoorden zijn mogelijk:

- A** Bij wrijving      **B** Bij vochtig weer  
**C** In droge lucht      **D** Als iets geaard is

**21** Bekijk de machine goed. Hoe werkt hij? Zet de onderstaande plaatjes in de juiste volgorde m.b.v. de cijfers 1 t/m 4.



Glazen platen wrijven langs kussens en krijgen negatieve lading



Lading ontladtd zich en springt over met een vonk

Negatieve lading 'stroomt' door de koperen geleiders



Slinger die glazen platen laat ronddraaien



**22** Het andere eind van de machine wordt gevormd door een groot aantal 'Leidse flessen'. Hun officiële naam is 'condensator'. Ze werken als een fles die gevuld wordt met vloeistof (lading) en op een gegeven moment vol is en overloopt. Op dat moment komt alle opgeslagen lading in één keer vrij en zie je een felle vonk.

Bovenop zie je een soort wijzertje. Wat kun je daarop aflezen, denk je?

---



---

**Weetje**

Condensatoren worden tegenwoordig in elektronische geheugens toegepast. Digitale apparaten zoals computers en MP3-spelers werken met enen en nullen. Je kunt een getal dat uit enen en nullen bestaat opslaan in Leidse flessen. Voor elke 1 laad je een Leidse fles op en voor elke 0 ontlad je er een. Het getal kun je teruglezen door te kijken welke flessen lading bevatten en welke leeg zijn. Heb je een MP3-speler met 2 GB flashgeheugen, dan zitten daar zo'n 16 miljard extreem kleine condensatoren in om alle muziek te onthouden.

**Als je richting Ovale Zaal kijkt, hangt links naast de deur van de Instrumentenzaal een prent**

**23** Wat stelt de afbeelding voor?

---



---



---



**30** Maar in de loop van de 18e eeuw twijfelden er al veel Verlichte denkers aan deze uitleg. Men vond het fossiel toch meer op een meerval (grote vis) of een hagedis lijken. In 1811 kwam de beroemde Franse wetenschapper George Cuvier op bezoek. Hij mocht van directeur Van Marum het fossiel verder uitprepareren, hakte wat steen weg en vond de twee voorpootjes. Toen was echt niet meer houdbaar dat het om een mens ging.

Wat is de 'Verlichtings-moraal' van het verhaal?

- A** Gelovigen, die natuurverschijnselen verklaren aan de hand van de Bijbel, komen tot dezelfde conclusies als wetenschappelijke onderzoekers
- B** Wetenschappers denken onafhankelijk na, onderzoeken en vergelijken natuurverschijnselen en testen een idee

**31** In de 18e eeuw kreeg dit fossiel de Latijnse naam *Homo Diluvii Testis et Theoscopos*.

Zoek in de tekst die erbij ligt wat dit betekent:

---

---

---



**Loop naar het einde van de midden-vitrine. Eronder ligt een groot bot**

**32** Het is een walvisbot. Zowel Van Marum als George Cuvier wilden het dolgraag hebben, omdat ze dachten dat het fossiel was.

Bekijk het goed. Waaraan kun je zien dat ze er bijna om hebben gevochten?

- A** In het midden zit een zaagsnede
- B** De rest van de walvis is naar Cuvier gegaan

**33** Lees het tekstbordje erbij. Is het bot eigenlijk wel fossiel?

- Ja       Nee



**Loop door naar de Eerste Fossielen-zaal. Gelijk rechts naast de doorgang hangt de Ichthyosaurus**

**34** Saurus betekent 'reptiel'.

Waaraan kun je zien dat dit geen vis is geweest?

---

---

---

**35** Toen hij werd gevonden dacht men dat hij een soort krokodil was. De botjes lagen nogal door elkaar; zijn oogkas is in de loop der jaren zelfs uit zijn hoofd geschoven. Dat komt door de kracht van de aardlagen waar hij in lag. Bij het in elkaar puzzelen heeft men een fout gemaakt bij de staart.

Kijk naar de **kleinere Ichthyosaurus** die precies aan de overkant hangt. Hij is later gevonden en was nog supergaaf. Bekijk vooral goed zijn staart.

Welk verschil zie je met de grote Ichthyosaurus?

De staart van de kleine saurus \_\_\_\_\_

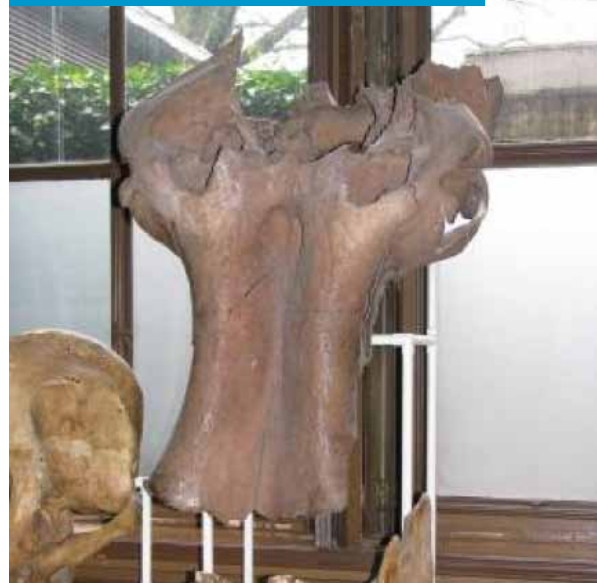
---

---

**36** De Ichthyosaurus leek dus niet op een krokodil maar meer op een:

- A** Zeekoe
- B** Walrus
- C** Dolfijn

**Links in de zaal staat een enorme schedel van een mammoet**





**37** De schedel kwam in 1820 bij een dijkdoorbraak van de Merwede tevoorschijn. Tot in de 18e eeuw geloofde men dat zulke dieren ooit verdrongen waren tijdens de Bijbelse Zondvloed. En dat ze misschien nog wel ergens rondliepen op de aarde. Men kende immers nog lang niet alle landen in de wereld! God had mens en dier geschapen; Hij zou nooit toestaan dat zijn schepping uit zou sterven. Maar in 1799 verklaarde de al eerder genoemde George Cuvier dat mammoeten uitgestorven dieren waren. Want op verschillende anatomische punten verschilden ze flink van olifanten en bovendien had men ondertussen zoveel ontdekkingsreizen gemaakt en nergens was een mammoet opgedoken. Je kijkt tenslotte niet zomaar over zo'n beest heen...

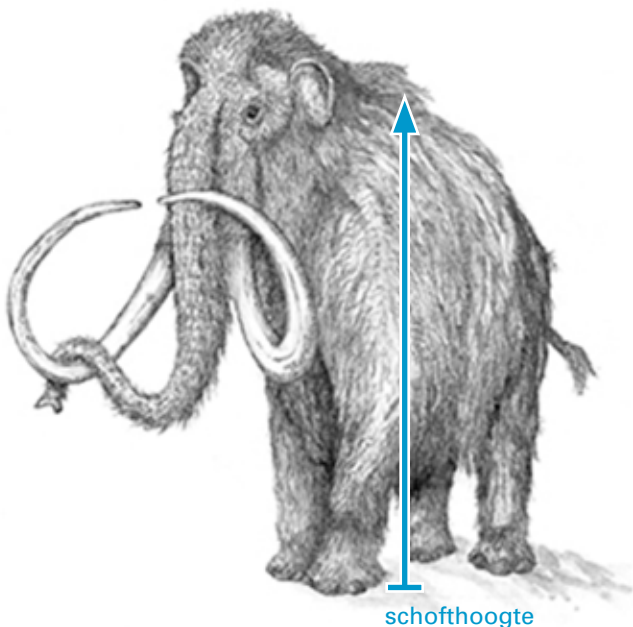
Welke typische Verlichtingsgedachte herken je?

- A** Door zelf goed te kijken, vergelijken en onderzoeken kwamen onderzoekers tot andere conclusies over de natuur dan de Kerk
- B** Verlichtingsdenkers dachten sowieso altijd precies het tegenovergestelde van wat de Kerk vond

**38** Bekijk hem zelf eens goed en trek je eigen conclusies.

- A** De kop van een mammoet neemt ongeveer de helft van zijn schofthoogte in beslag. Hoe groot is deze mammoet geweest, grof geschat?

\_\_\_\_\_ m.



- B** De mammoet was een
  - Planteneter
  - Vleeseter

Dat kun je zien aan \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- C** Bovenin zijn kop zit een gat. In de kleinere schedel links kun je zien hoe het er bij hem ook ongeveer uitzag toen hij nog heel was. Waar diende dat gat voor?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**In de vitrine links naast de deur naar de hal ligt in een rond doosje een echte mammoethaar**

**39** Er vlak boven ligt een heel interessant botje. Het hoort bij het skelet dat tegenover de mammoet in de zaal staat: de hollenbeer.



Bekijk het botje goed, ook de tekst die erop staat; wat is het?

- A** Een zwevende rib
- B** Het penisbotje van de beer

**Je bent bijna aan het eind van de kijkwijzer. Nog twee vragen:**

**40** Kies een object dat je onderweg hebt gezien en dat je mooi vindt of kenmerkend voor het museum.

Neem een foto met je mobiel van het object. Schrijf op wat het is en in welk jaar het gemaakt is. Leg ook uit waarom je juist dit object gekozen hebt.

Titel \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Jaartal \_\_\_\_\_

Waarom gekozen? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Is het een ander object dan je in de voorbereidende les had uitgekozen? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**41** En waarom denk je dat het in de collectie van het museum zit? Kortom: waarom vonden de Verlichtingsdenkers het interessant?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Je bent aan het eind gekomen van de Verlichtingswijzer. Dank voor je bezoek en tot ziens!**