

1. De uitdaging!

Stukje film uit "Ocean's 12": <https://www.youtube.com/watch?v=mr834Cs9ncs>

In de film willen de dieven een waardevol kunstwerk stelen uit het museum, namelijk een Fabergé ei, net zoals op de foto.



Het "Imperial Coronation Egg" uit 1897 waarop het ei uit de film gebaseerd is. Dit is een Fabergé ei gemaakt door kunstenaar en juwelier Peter Carl Fabergé voor de Russische Tsarenfamilie. Het heeft een waarde van vele miljoenen euro.

Met behulp van welke technologie werd het kunstwerk in de film beveiligd?

Hoe wordt dit gebruikt om een dief te detecteren?

De uitdaging:

Twee zusjes van het ei uit de film bevinden zich in het *Walters Art Museum* in Baltimore in de Verenigde Staten van Amerika: het "**Gatchina Palace Egg**" en het "**Rose Trellis Egg**". Deze eieren hebben dringend een betere beveiliging nodig. *De directeur heeft daarom jouw hulp ingeroepen om een niet-zichtbare beveiliging te ontwerpen die bij elke poging tot diefstal het alarm doet afgaan en een foto neemt van de dader om hem/haar te identificeren.*



WE WANT YOU



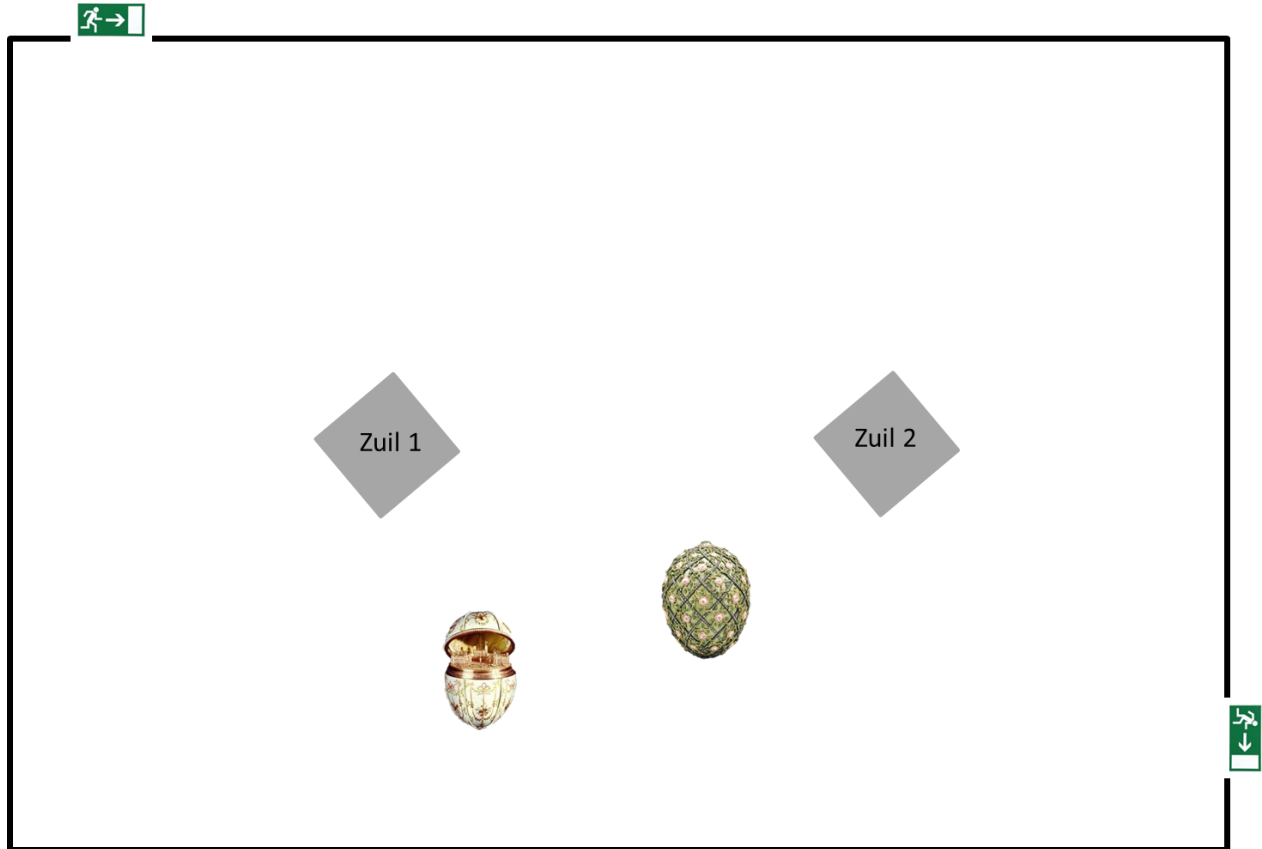
Dit "Gatchina Palace Egg" (links) uit 1901 en "Rose Trellis Egg" (rechts) uit 1907 worden de focus van jouw aandacht de komende weken!

Ze werden vervaardigd door Peter Carl Fabergé voor Tsaar Nicholas II van Rusland. Hij gaf het Gatchina Palace Egg als Paascadeau aan zijn moeder in 1901 en het Rose Trellis Egg als Paascadeau aan zijn vrouw in 1907. Van paaseieren rapen gesproken!



2. Het masterplan!

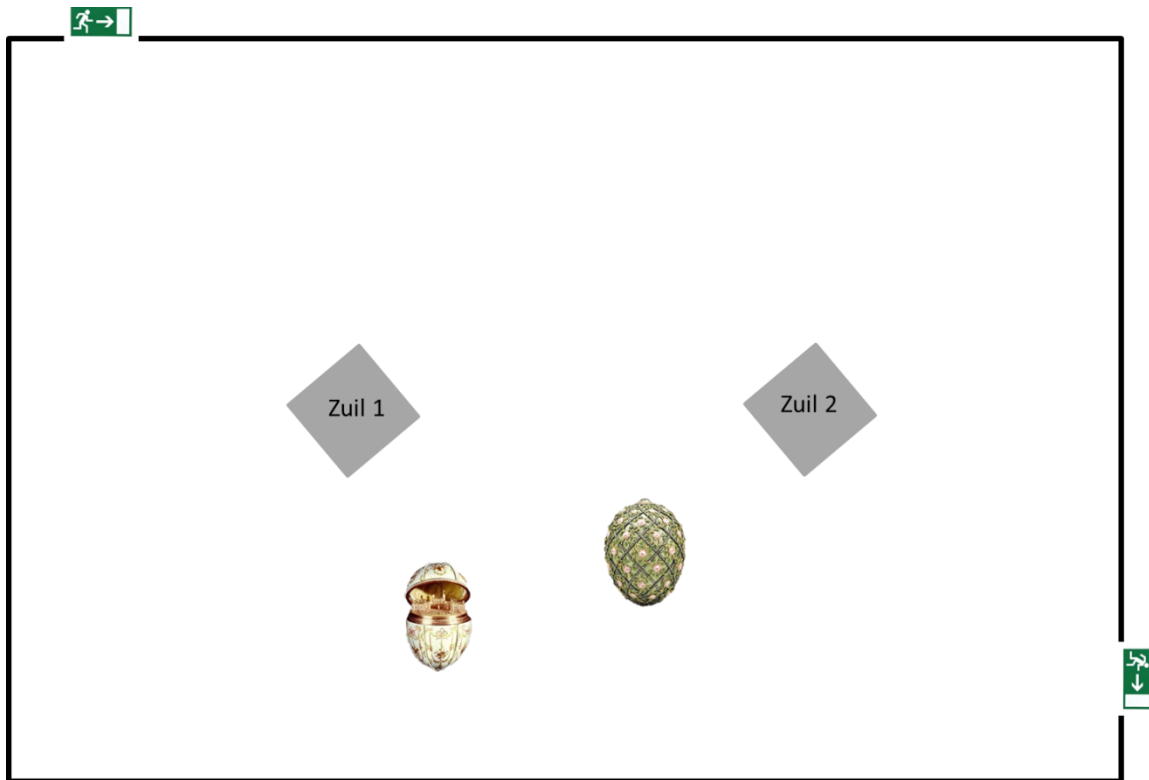
In de onderstaande schets zie je het plan van de museumzaal waar de eieren ten toon gesteld worden. Er zijn verschillende deuren en twee grote zuilen.



Brainstorm! Overleg in groepjes hoe je deze eieren kan beveiligen zodat ze overdag toch kunnen bezichtigd worden. Noteer enkele goede ideeën:

Wanneer je nadien klassikaal tot een gemeenschappelijk en haalbaar plan bent gekomen noteer dan bondig het idee en maak een intuïtieve schets hieronder.

Klassikaal plan:



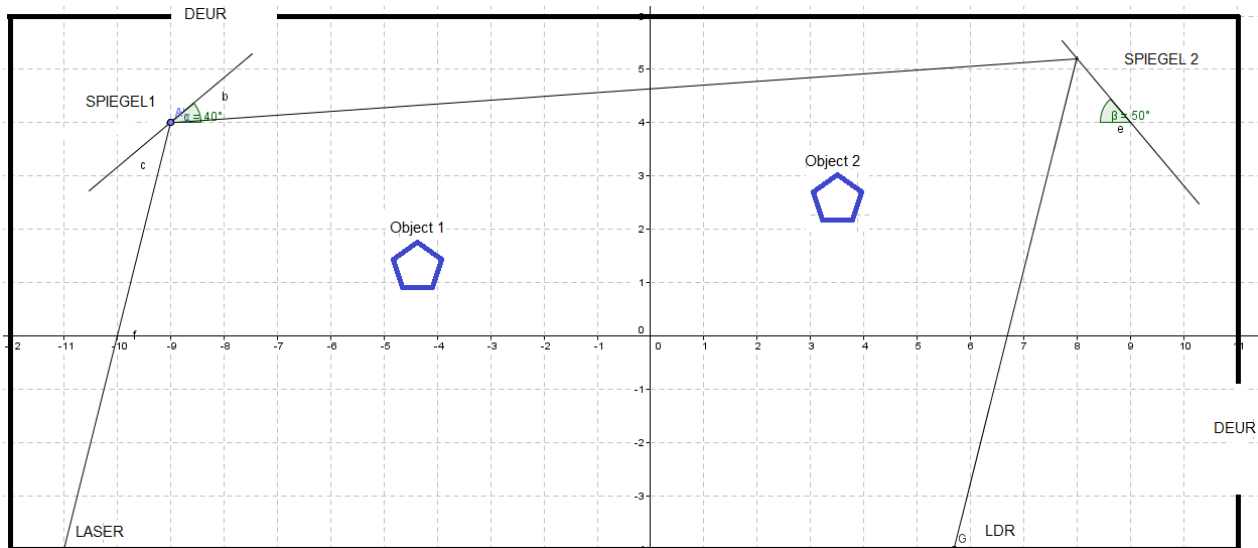
3. Het plan van het masterplan

Om het idee uit te voeren is er nog nieuwe kennis nodig. Lijst hieronder op wat je nog allemaal wil kennen en kunnen om het plan succesvol uit te voeren.

- ...
- ...
- ...

4. Safety first

Onderstaande illustratie geeft je meer details over de situatie in het museum. De hoek α aan zuil 1 is 40° en de hoek β aan zuil 2 is 50° (let op hoe de hoeken gedefinieerd zijn).



Nu kan je berekenen waar juist de lichtsensor (LDR) moet staan.

- Werk in stapjes, wat bereken je eerst, wat nadien, etc.? Nummer de stapjes.
- Benoem de rechten, punten en hoeken die je zal gebruiken. Maak een nieuwe en vergrote schets om hoeken te benoemen als dat handig is.

Hieronder staan enkele uitdrukkingen uit wiskunde die misschien nuttig zullen zijn.

Vergelijking rechte door punten (x_1, y_1) en (x_2, y_2) : $y = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)(x - x_1) + y_1$.

Richtingscoëfficiënt r van een rechte onder hoek α met de x -as: $r = \tan \alpha$.

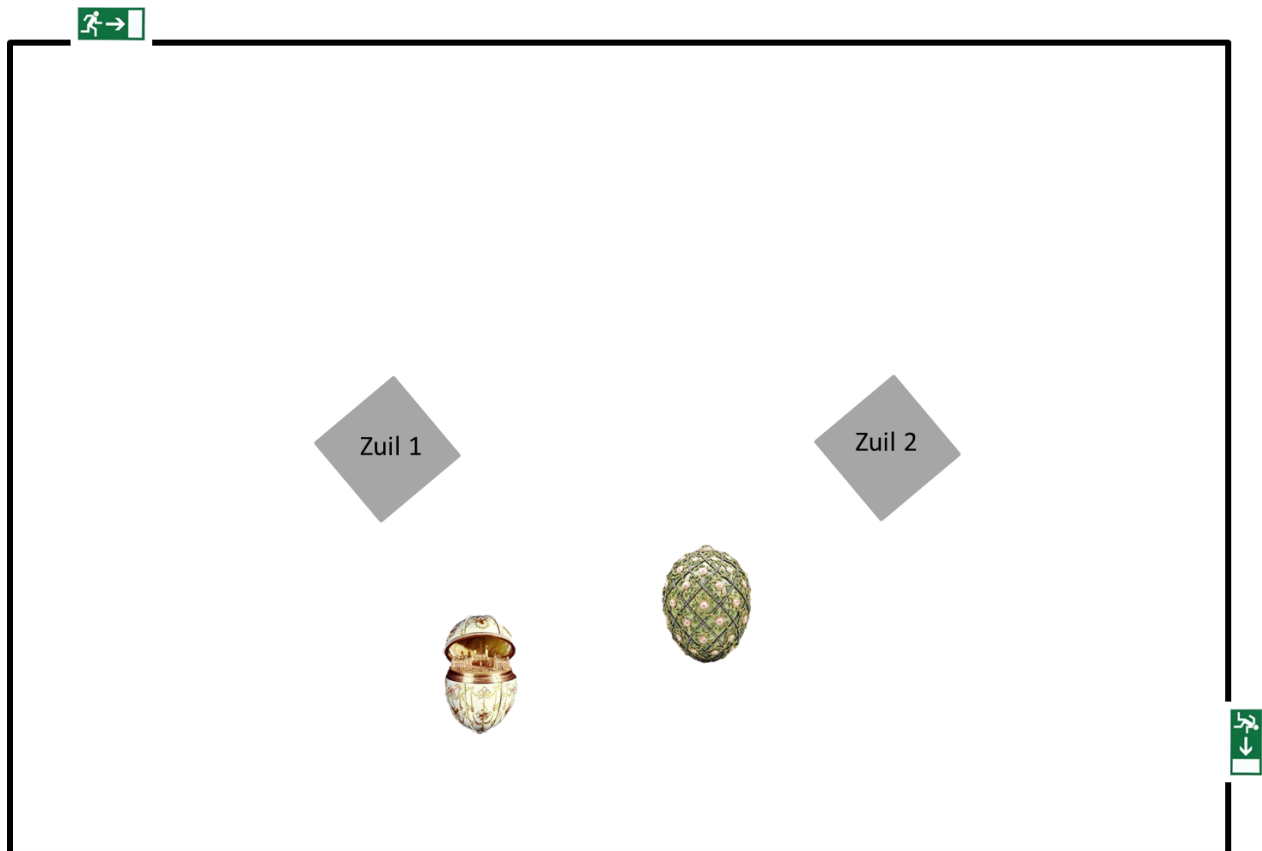
- ...
- ...
- ...

5. Maquette

Er is een schaalmodel voorzien van het museum, hierin kunnen de parameters ingesteld worden. Stel de gegeven parameters in en bepaal de locatie van de LDR. Komt dit overeen met wat er berekend werd?

6. Say cheese ...

De directeur van het museum wil ook een foto kunnen nemen van de dief die de laserstraal onderbreekt. Zoek de beste positie om de camera te plaatsen op onderstaande figuur. Markeer het gebied dat door de camera gezien wordt, m.a.w. het gezichtsveld.



7. Reflectie & uitbreiding

Stel dat je zelf een dief bent en je wilt de eieren toch stelen. Hoe zou je deze beveiliging kunnen omzeilen?

Wat zou er nog beter kunnen aan het ontwerp voor de beveiliging?