Lichtweerkaatsing

Licht

tijdsduur
60 minuten

kerndoelen
1, 32, 45 en 54

lesdoelen
De leerling:
- weet dat licht altijd rechtdoor gaat totdat het ergens tegenaan komt
- weet dat alle voorwerpen een deel of al het licht weerkaatsen
- ontdekt dat licht door glas heen gaat
- ziet door welk principe een periscoop werkt

eindproduct
- een periscoop voor iedere leerling

benodigdheden
- 48 zakspiegeltjes
- 24 vellen dun karton (minimaal 24 x 16 centimeter)
- 12 vergrootglazen
- zaklamp
- boek
- spiegel
- ruitjespapier
- plakband
- scharen

Tip. De leerlingen maken in deze les allemaal een eigen periscoop. U kunt ze dit ook in tweetallen of in groepjes laten doen.

Voorbereiding

Zet voor de activiteit **Licht weerkaatst** de zaklamp, het boek, de spiegel en de zakspiegeltjes klaar. Deze moeten klein genoeg zijn (ongeveer 5 bij 7 centimeter) om in de periscoop te passen.

Licht weerkaatst 10 min.

Ga in een kring zitten. Pak de zaklamp. Schijn hiermee op verschillende voorwerpen in de klas. Schijn in ieder geval op het boek. Vraag wat er met het licht gebeurt. Verandert de richting van het licht door het boek? Is het licht achter het boek nog te zien?
Schijn het licht door een raam of een ander voorwerp van glas. Verandert het licht van richting? Is het licht achter het glas nog te zien?
Pak de spiegel erbij. Schijn met de zaklamp op de spiegel en richt het licht, via de spiegel, op de muur. Vraag wat er met het licht gebeurt. Verandert het licht van richting? Is het licht achter de spiegel nog te zien?
Bespreek hoe het kan dat het licht achter 'gewone' voorwerpen niet te zien is. Dit komt doordat deze voorwerpen geen licht doorlaten. Het boek absorbeert bijvoorbeeld een deel van het licht en kaatst de rest van het licht in alle richtingen terug.

The Netherlands ©esero

Als het licht op glas wordt gericht, gaat het door het glas heen. Het verandert niet (of slechts een klein beetje) van richting en is achter het glas ook te zien. Spiegels weerkaatsen op een bijzondere manier het licht: de lichtbundel verandert in zijn geheel van richting.
Kijk samen naar de eerste tekening op het doeblad. Op de tekening is te zien dat alle voorwerpen licht weerkaatsen. De meeste voorwerpen zijn niet geheel glad. De lichtstralen gaan dan alle kanten op en het licht wordt niet als bundel naar een andere plek gekaatst. Bij een spiegel wordt de bundel wel als geheel weerkaatst.
De leerlingen vullen opdracht 1 van het doeblad in.

De leerlingen maken een periscoop.

Maak een periscoop 30 min.

In het vorige experiment is de spiegel gebruikt om het licht van richting te veranderen. Doordat spiegels licht weerkaatsen kun je ze ook gebruiken om ergens overheen te kijken. Een apparaat dat van dit principe gebruik maakt, is de periscoop. De leerlingen gaan deze maken aan de hand van de instructies bij opdracht 2 van het doeblad. Help ze waar nodig.

Aan de hand van stap 5 testen de leerlingen de periscoop. Kunnen ze de pen op tafel nu wel zien?

Nog verder kijken! 10 min.

Bespreek opdracht 3. Om nog hoger te kijken dan normaal kunnen de leerlingen twee periscopen aan elkaar plakken. Hiervoor moet het onderste spiegeltje van de bovenste periscoop en het bovenste spiegeltje van de onderste periscoop worden verwijderd. Wanneer het vergrootglas bij het bovenste spiegeltje wordt gehouden, zien de leerlingen het voorwerp uitvergroot op het onderste spiegeltje. Het is mogelijk dat ze hierdoor slechts een deel van het voorwerp zien. Wanneer de leerlingen het vergrootglas bij het onderste spiegeltje houden, zien ze het gehele voorwerp uitvergroot.

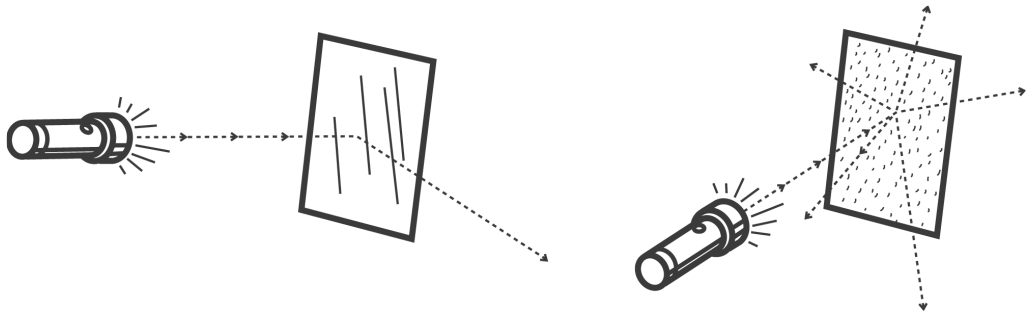
Hoe werkt een periscoop? 10 min.

De leerlingen vullen opdracht 4 in. Ze geven antwoord op de vraag: hoe komt het dat je met een periscoop een voorwerp kan zien dat je vanaf dat punt met je blote oog niet kan zien? Bespreek de antwoorden van de leerlingen. Leg klassikaal uit dat licht altijd rechtdoor gaat, totdat het ergens tegenaan komt. Een spiegel weerkaatst de bundel licht.
Een periscoop werkt als volgt: het licht dat op de pen valt, wordt gereflecteerd naar de bovenste spiegel van de periscoop. Die bovenste spiegel reflecteert het licht naar de onderste spiegel. De onderste spiegel reflecteert het licht vervolgens naar het oog. Het licht wordt in de periscoop dus om een hoekje geleid.
Met een periscoop kun je dus om een hoekje kijken!

Lichtweerkaatsing

1 Licht weerkaatst

a Kijk naar de tekeningen hieronder. Je ziet de resultaten van het experiment in de klas. Wat heb je hiervan geleerd?



Omcirkel de goede antwoorden.

Als licht op een boek schijnt, dan is het licht achter het boek
wel / niet te zien.

OMCIRKEL het juiste antwoord

Als licht op een boek schijnt, wordt
een deel van het licht / de gehele bundel licht
teruggekaatst.

OMCIRKEL het juiste antwoord

Als licht op glas schijnt, dan is het licht achter het glas
wel / niet te zien.

OMCIRKEL het juiste antwoord

Als het licht op een spiegel schijnt, dan is het licht achter de spiegel
wel / niet te zien.

OMCIRKEL het juiste antwoord

Als het licht op een spiegel schijnt wordt
een deel van het licht / de gehele bundel licht
teruggekaatst.

OMCIRKEL het juiste antwoord

The Netherlands ©esero

Je maakt een periscoop

2 Maak een periscoop

Wat heb je nodig?

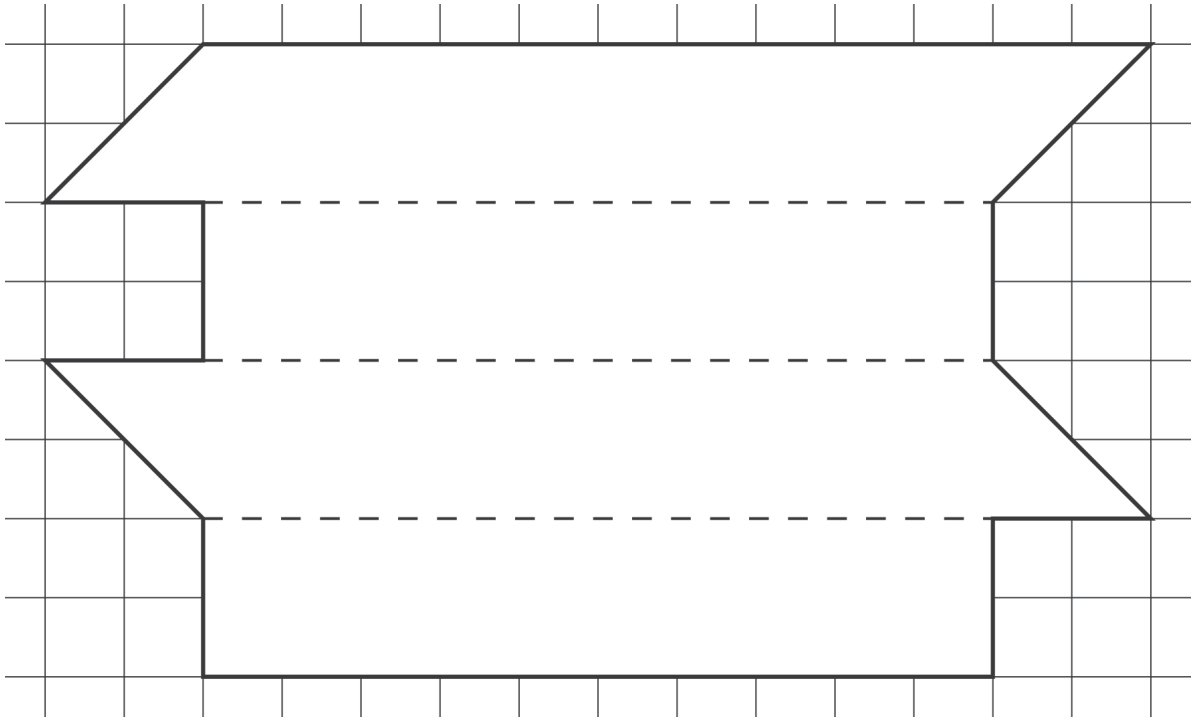
- ruitjespapier
- schaar
- dun karton
- vergrootglas
- 2 zakspiegeltjes
- pen
- plakband

Wat ga je doen?

Je maakt een periscoop. Hiermee kun je over iets heenkijken.

1 In het raster hieronder zie je een figuur met drie vouwlijnen. Teken het raster over op het karton, maar maak de hokjes nu 2 bij 2 centimeter.

Tip. Teken het raster eerst op ruitjespapier. Knip het uit. Trek het daarna over op het karton.



2 Knip het figuur uit het karton en vouw langs de vouwlijntjes.

3 Plak de periscoop dicht met plakband.

4 Plak de spiegeltjes op de uiteinden van de periscoop met de spiegelende vlakken naar binnen toe.

Je periscoop is klaar!

5 Leg de pen op tafel. Ga op je hurken voor de tafel op de grond zitten.

Je ogen zijn onder de tafelrand, zodat je er niet overheen kunt kijken.

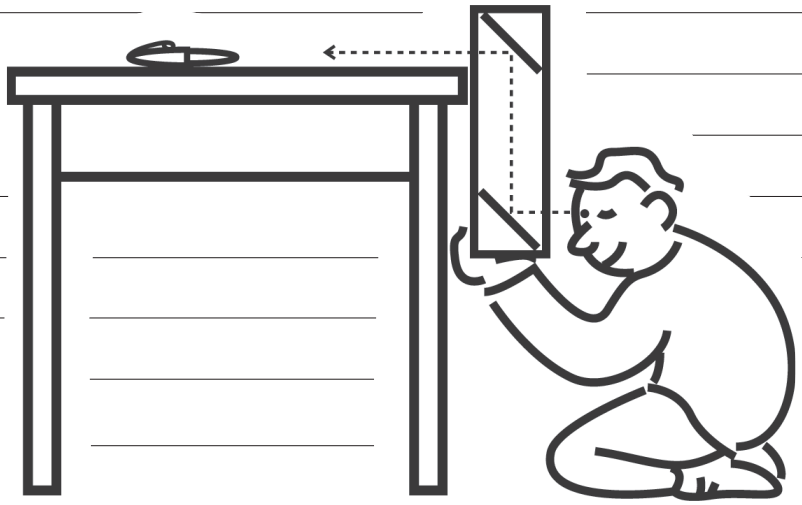
Zie je de pen op tafel? **ja / nee**

OMCIRKEL het juiste antwoord

Kijk nu in je periscoop zoals op de tekening. Lukt het nu om je pen te zien?

ja / nee

OMCIRKEL het juiste antwoord



3 Nog verder kijken!

a Met jouw uitvinding kun je ongeveer 20 centimeter hoger kijken dan normaal.

Denk je dat je nog hoger kunt kijken als je periscoop langer is?

ja / nee

OMCIRKEL het juiste antwoord

The Netherlands ©esero

b Als je een langere periscoop wilt, kun je er twee aan elkaar plakken. Wat moet je aan deze periscopen veranderen om een goed werkende langere periscoop te hebben?

OMCIRKEL het juiste antwoord

c Plak twee periscopen aan elkaar. Haal de twee spiegeltjes weg. Ga op de grond bij de tafel zitten. Kijk door de lange periscoop. Werkt het nog steeds?

ja / nee

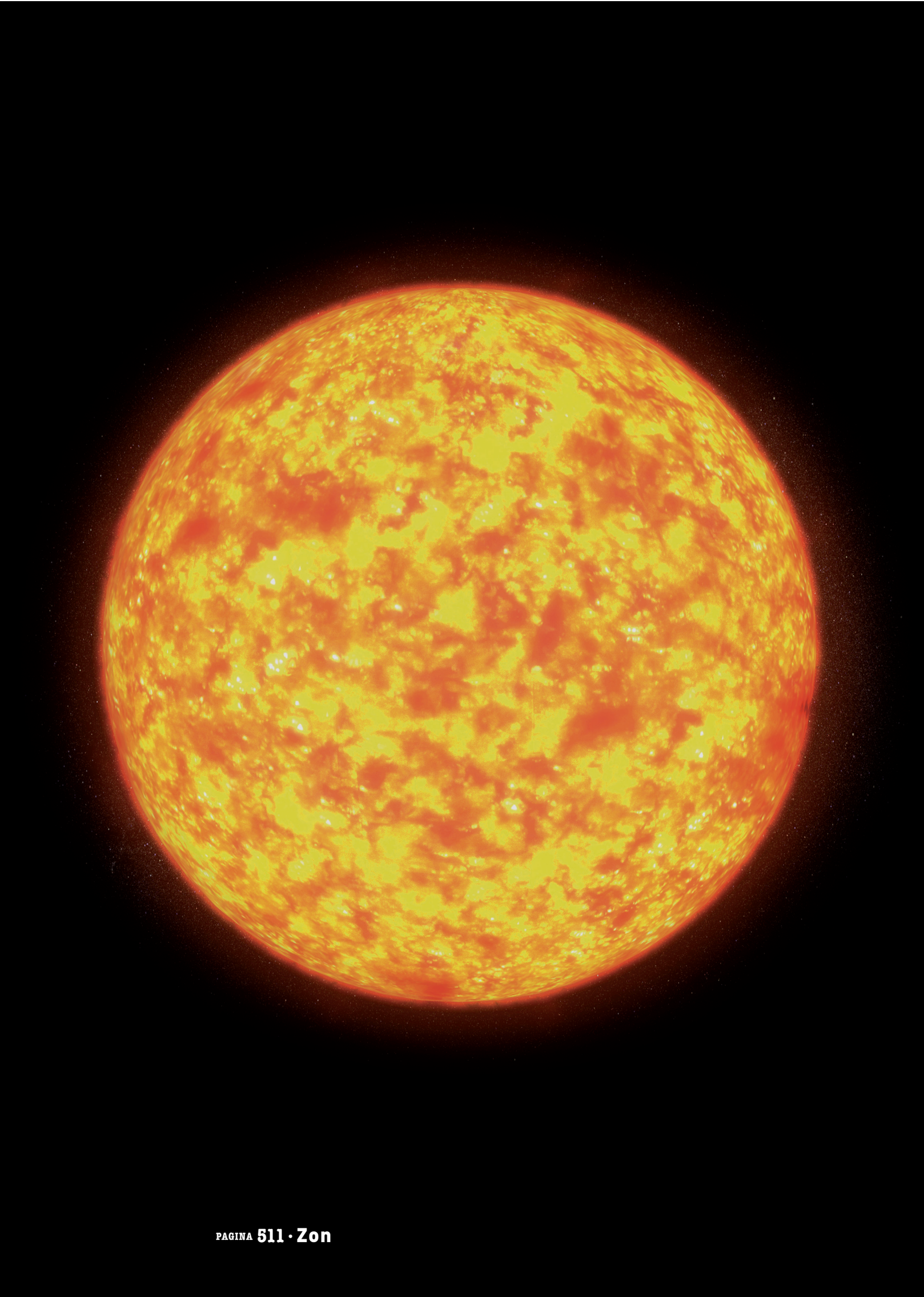
d In de spiegel zie je je pen nu heel erg verkleind. Pak het vergrootglas. Zie je het voorwerp beter als je het vergrootglas bij het bovenste spiegeltje houdt?

ja / nee

e Zie je het voorwerp beter als je het vergrootglas bij het onderste spiegeltje houdt?

ja / nee

OMCIRKEL het juiste antwoord

4 Hoe werkt een periscoop?

Hoe komt het dat je met een periscoop een voorwerp kunt zien dat je vanaf dat punt met je blote oog niet kunt zien?