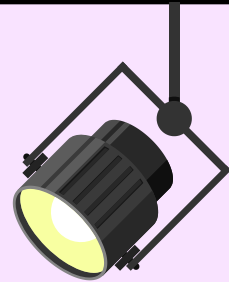


Klik op de **blauwe onderstreepte** woorden voor meer info

Natuurkundige verschijnselen - Leerlingen doen ervaring op met ...



- het verschijnsel **licht**:

- lichtbronnen
- doorlaten of terugkaatsen van licht (licht gaat alle kanten op)
- schaduwvorming
- relatie met zien
- relatie met verwarmen



- het verschijnsel **geluid**:

- geluidsbronnen
- eigenschappen van geluid (geluidstrilling, geluidsterkte, toonhoogte, klankkleur)
- relatie met horen en gehoorschade

- **temperatuur** (warmte):

- warmtebronnen
- warm en koud is relatief
- verandering van temperatuur verandert stoffen (vriezen/ koelen leidt tot stollen/- krimpen)
- verwarmen/ koken leidt tot smelten/ verdampen/uitzetten)



- het verschijnsel **kracht**:

- krachtbronnen
- kracht door mensen (spierkracht)
- kracht van water (drijven/ zweven/ zinken/- stromen)



- het verschijnsel **magnetisme**:

- aantrekken en afstoten van magneten
- magnetisme als eigenschap van materialen

- het verschijnsel **elektriciteit**:

- stroom gaat rond in een gesloten stroomkring
- het ontstaan van statische elektriciteit
- gebruik door en gevaar voor de mens

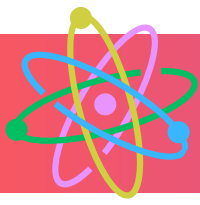


- **energie**:

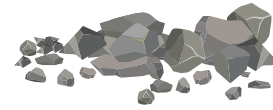
- energiebronnen (aardgas, aardwarmte, biomassa, hout, olie, water, wind, zon, maar ook mens en paard)
- relateren aan vormen van energie (warmte, licht, kracht en geluid)
- reflectie op het gebruik van energiebronnen (beschikbaarheid, voor- en nadelen)

- het opzetten en uitvoeren van een eenvoudig experiment met een natuurkundig verschijnsel.





Materialen, stoffen & voorwerpen - Leerlingen leren ...



- Van welk materiaal voorwerpen zijn gemaakt (bijv. metaal, (natuur-)steen, glas, plastic, hout, papier, textiel, beton, polyester).
- Waarneembare eigenschappen van materialen te verkennen, zoals geleiden en isoleren van warmte, geluid en/of elektriciteit, de invloed van vocht (roesten).
- Waarneembare eigenschappen van stoffen te verkennen: oplossen (bijv. keukenpoeders); mengen en ontmengen (laagjesvorming).
- Samenhang te zien tussen waarneembare eigenschappen van materialen (zowel direct, na verloop van tijd of op een andere plaats zichtbaar).
- Relaties te ontdekken tussen de werking, de vorm en het gebruikte materiaal bij bekende voorwerpen (denken in vorm-functie van producten en materiaal-functie bij producten).
- Patronen en ordeningen te ontdekken, zoals vormeigenschappen toekennen aan dingen om hen heen en patronen te ontdekken in de omgeving (bijv. in tegels rond de school, stenen van metselwerk of in zeepbellen).
- Een object te ontwerpen en te maken naar eigen idee en inzicht waarbij rekening wordt gehouden met het gebruik van materialen.
- Een eenvoudig experiment op te zetten en uit te voeren met materialen, stoffen of voorwerpen.

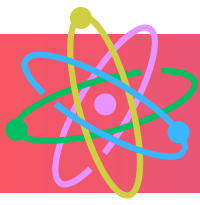


Technische principes & systemen - Leerlingen leren ...

- Constructies en constructieprincipes te onderzoeken die zorgen voor stabiliteit en stevigheid in voorwerpen, gebouwen en kunstwerken zoals brede basis, driehoek-constructies, boog, profiel, buis (bijv. in kast, toren, piramide, brug).
- Een object te maken m.b.v. eenvoudige constructieprincipes zoals profielen en driehoek-constructies (stabiele en stevige constructie) herkennen en toepassen van verschillende typen verbindingen zoals naaien, nieten, schroeven, solderen, scharnieren, verbinden met klittenband.
- Hoe kracht en beweging kunnen worden overgebracht, zoals kracht via hefboom of katrol, beweging via tandwiel of fietsketting.
- Over de werking van eenvoudige (meet-)instrumenten en apparaten (huis-tuin-keukengereedschap).
- Een geautomatiseerd systeem in een apparaat te herkennen en uit te zoeken welke actie of informatie leidt tot welk effect.
- Technische principes toe te passen bij het oplossen van een vraag of probleem door deze functioneel te gebruiken in eigen ontwerpen (onderzoeken en ontwerpen).
- Stap voor stap een werktekening of handleiding te volgen.
- Een eenvoudig experiment op te zetten en uit te voeren m.b.v. van een technisch principe.

Gratis lesmateriaal



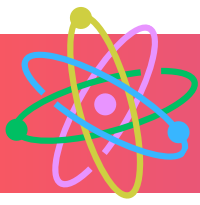


Natuurkundige verschijnselen - Leerlingen onderzoeken ...



- het verschijnsel **licht**:
 - lichtbronnen
 - materialen die licht doorlaten (lichtbreking), licht terugkaatsen (schaduw/spiegelen) en licht absorberen (verwarmen)
 - **licht** kan worden gesplitst in kleuren (**prisma**)
 - relatie met **zien**
 - lichtsterkte in **lumen**
- het verschijnsel **geluid**:
 - geluidsbronnen
 - eigenschappen van geluid (geluidstrilling, geluidssterkte, toonhoogte, factoren die klank bepalen en voortplanting door materiaal)
 - relatie met horen (waarnemen van geluid in bijv. verkeer) en gehoorschade
- **temperatuur** (warmte):
 - warmtebronnen en koelapparaten
 - stoffen veranderen door temperatuurverandering
 - vriezen/koelen leidt tot stollen/krimpen/condenseren
 - verwarmen/koken leidt tot smelten/verdampen/uitzetten
- het verschijnsel **kracht**:
 - zwaartekracht
 - wrijvingskracht
 - kracht van lucht
 - kracht van water (opwaartse kracht)
- het verschijnsel **magnetisme**:
 - aantrekken en afstoten van magneten (relatie met de begrippen noordpool/zuidpool en werking van een kompas)
 - magnetische eigenschappen van materialen.
- het verschijnsel **elektriciteit**:
 - materialen die stroom doorlaten (geleiden) of niet (isoleren)
 - stroomkringen; werking van een elektromagneet (spoel, dynamo)
 - opwekken van statische elektriciteit
 - reflectie op gebruik en gevaar van elektriciteit
- En verkennen het gebruik van natuurkundige verschijnselen in verschillende technologieën
- Voeren een vergelijkend experiment uit met een natuurkundig verschijnsel van **energie**:
 - voorbeelden van energiebronnen (aardgas, aardwarmte, olie, biomassa, hout, kernenergie, water, wind, zon, maar ook mens en paard)
 - energiebronnen kunnen verschillende vormen van energie leveren
 - energievormen kunnen in elkaar overgaan waarbij geen energie verloren gaat (bijv. licht in warmte, elektriciteit in warmte en licht, spierkracht in beweging)
 - reflectie op gebruik van energiebronnen (beschikbaarheid, voor- en nadelen)





Materialen, stoffen & voorwerpen - Leerlingen leren ...

- Onderzoeken uit welk materiaal of uit welke combinaties van materialen een voorwerp bestaat (bijv. metaal, (natuur-)steen, glas, plastic, hout, papier, textiel, beton, polyester).
- Onderzoeken van veranderingen aan waarneembare eigenschappen van materialen:
 - m.b.t. warmte, geluid en elektriciteit
 - relatie tussen gewicht en volume
 - invloed van vocht (roesten)
 - invloed van temperatuur (uitzetten/krimpen)
 - afstotings- en aantrekkingskracht van magnetische materialen
- Onderzoeken van eigenschappen van stoffen:
 - oplossen
 - mengen en ontmengen (waterige en vetachtige lagen)
 - uitzakken (aarde in water)
- Relaties ontdekken tussen vorm en functie van producten, de werking en het materiaalgebruik bij producten.
- Over de **kringloop** van materiaal a.d.h.v. bekende voorwerpen.
- Een object naar eigen idee en inzicht te ontwerpen en te maken en bij de materiaalkeuze rekening te houden met materiaal-eigenschappen en de functie van het voorwerp.
- Een vergelijkend **experiment** met materialen, stoffen of voorwerpen op te zetten en uit te voeren.



Technische principes & systemen - Leerlingen leren ...

- Een object te ontwerpen en te maken van m.b.v. constructieprincipes, zoals profielen en driehoekconstructies (stabiele en stevige constructie).
- Gebruik te maken van verbindingen bij het uitvoeren van een ontwerp:
 - vaste verbinding zoals pin/gat, genaaid, gelast
 - los/vaste verbinding zoals knoop, rits, bout en moer
- De werking van eenvoudige (meet-)instrumenten en apparaten (bijv. microscoop) te verkennen.
- Onderzoeken en functioneel toepassen van bewegings- en overbrengingsprincipes (snaar), sturingsmechanismen en pneumatiek.
- Onderzoeken van de werking van een geautomatiseerd systeem in een apparaat.
- Technische principes toe te passen bij het oplossen van een vraag of probleem door deze functioneel te gebruiken in eigen ontwerpen (onderzoeken en ontwerpen).
- A.d.h.v. een werktekening iets construeren dat aan vooraf geformuleerde bedoelingen beantwoordt.
- Een vergelijkend experiment op te zetten en uit te voeren m.b.v. een technisch principe.



Gratis lesmateriaal

