

TOELICHTING BIJ POWERPOINT

LES 2: MECHATRONICA

Ook hier weer een toelichting per sheet bedoeld als achtergrondinformatie. Even als bij de presentatie Hebocon is het aan de docent welke aspecten hiervan worden behandeld. Nog meer dan bij de vorige presentatie is het aan te raden om de informatie door te nemen, ook als er voor wordt gekozen om geen gebruik te maken van de presentatie maar ook als de les in zijn geheel geschrapt wordt. Het biedt de docent namelijk een handleiding hoe om te gaan met problemen die kinderen tegen kunnen komen tijdens het bouwen.

Indien de powerpoint integraal wordt gebruikt in de les, dan wordt bij het opstarten van de presentatie gevraagd of het toegestaan is dat er externe inhoud gebruikt wordt. Dit moet u toestaan aangezien de presentatie gebruik maakt van youtube video's.

SHEET 1: TITELSHEET

SHEET 2: INHOUD

SHEET 3: WAT IS MECHATRONICA?

Mechatronica is een multi-disciplinair werkgebied waar mechanica, electronica en programmeren samen komen. Mechatronica is een samentrekking van de woorden "mechanica" en "electronica". Het woord is bedacht door een Japanse werktuigbouwkundige in 1969. Hij werkt bij een bedrijf dat (onder andere) industriële robots maakt.

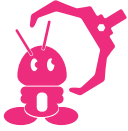
Eind jaren zestig waren de robots nog relatief simpel; ze stonden aan of uit en ze konden ook alleen simpele bewegingen maken. De robots bestonden dan ook uit niet meer dan mechanische contrapties met electronica om (onderdelen) aan en uit te zetten. Computers waren er al wel, maar ze konden nog niet toegepast worden omdat er nog geen programmeertalen waren om de robots te besturen. Dit kwam pas later.

Het is best bijzonder dat als je je bedenkt dat ook al fantaseren mensen al sinds mensenheugenis over robots, we eigenlijk pas sinds een jaar of 50 de kennis en kunde bezitten om ze ook daadwerkelijk te maken

Hoewel programmeren tegenwoordig een heel belangrijk deel uitmaakt van Mechatronica, richten wij ons vooral op de onderdelen Mechanica en Electronica aangezien de Hebocon robots niet geprogrammeerd worden.

SHEET 4: WAT IS MECHANICA?

Als we over mechanica praten met betrekking tot robotica, dan praten we eigenlijk over de nederlandse term Werktuigbouwkunde. In het engels heet het voluit; mechanical



engineering. We melden dit expliciet omdat er ook een nederlandse term “mechanica” bestaat. Deze mechanica is het onderdeel van de Natuurkunde dat zich bezighoudt met evenwicht en beweging van voorwerpen onder invloed van de krachten die er op werken (conform Wikipedia).

Hier hebben we het dus over werktuigbouwkunde (WTB). WTB richt zich op het ontwerpen en bouwen van machines en werktuigen. Het is behalve een technisch vak ook een zeer creatieve. Niet alleen industriële apparaten worden met WTB ontworpen, maar ook bijvoorbeeld achtbanen, huishoudelijk apparatuur en speelgoed. Zodra er beweging in een voorwerp zit, zit er een werktuigbouwkundig ontwerp achter.

Om en beeld te krijgen bij WTB, kan men zichzelf afvragen; hoe beweegt een arm? Welke gewrichten zijn er? Welke spieren? Als ik dit nou eens zou willen namaken, wat heb ik dan nodig? Wat voor verbindingstuk (gewricht) kan ik gebruiken? En hoe krijg ik beweging (spieren) in mijn model?

Omdat WTB een zeer uitgebreide discipline is, beperken we ons hier tot de aspecten die nodig zijn voor Hebocon en dat is de beweging; hoe beweegt mijn robot? Dit wordt verder uitgewerkt op de volgende sheet.

SHEET 5: HOE BEWEEGT MIJN ROBOT?

Over het algemeen wordt er gebruik gemaakt van motortjes die rond draaien. Zij is namelijk het makkelijkste te verkrijgen en over het algemeen ook het goedkoopst. Daarom wordt er hier ingegaan op dit type motor. Voor andere type motortjes zal men zelf moeten kijken naar de on- en mogelijkheden.

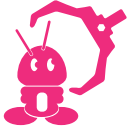
Het motortje draait. Het is niet meer dan een een hulsje met een asje dat draait zodra je hem aan zet. Hij draait erg snel, afhankelijk van het motortje is dat ergens tussen de 600 en 1200 omwentelingen per minuut. De robot zal echter nooit zo snel gaan omdat er met het toevoegen van materialen de robot zwaarder wordt, waardoor de motor harder moet werken om vooruit te komen. De formule hier is; hoe zwaarder de robot, hoe langzamer hij zal gaan. Met een hele lichte robot is de kans dan ook aanwezig dat hij snel uit het speelveld zal rijden. Dit is althans zo bij een keuze voor een beweging door wielen.

De kinderen kunnen echter hun motor ook anders inzetten dan voor de aandrijving van wielen. De trilfunctie – ook wel hobbelfunctie – is ook mogelijk. Hiervoor is juist een lichte robot handig.

Met een wiel- of trilfunctie zal de robot vooruit of achteruit bewegen. Er is echter nog een mogelijkheid en dat is dat de robot zijn motor niet gebruikt om te bewegen maar om een andere functie toe te laten. Denk bijvoorbeeld aan het slingeren van een catapult. In dit geval is het echter wel zo dat, als de tegenstander niet uitgeschakeld wordt door de alternatieve beweging danwel zichzelf van het speelveld af rijdt, de robot dan verliest omdat hij de “minste meters” heeft gemaakt.

Het is handig om op dit moment het motortje te laten zien aan de klas. Maak iets vast aan het asje (wiel, propellor, touwtje) en zet hem even aan zodat de kinderen kunnen zien hoe snel hij gaat zonder alle extra toevoegingen.

Hebocon is niet moeilijk. Het is niet meer dan een motortje met een omhulsel; een standaard kinderknutselwerkje met een bewegend onderdeel.



TIP: afhankelijk van de kennis en kunde van de kinderen en docenten kan hier een moeilijkheidsgraad ingevoerd worden. Zo kan bijvoorbeeld verplicht worden minstens een overbrenging in de robot toe te passen.

SHEET 6: WAT IS ELECTRONICA?

Electriciteit is een natuurlijk fenomeen. Overal om ons heen zijn er kleine en grote elektrische ladingen die met elkaar reageren. Vaak merken we hier weinig van maar we kunnen het daadwerkelijk zien als het bliksemt of voelen als we een schokje krijgen in de winter bij het vastpakken van bijvoorbeeld een metalen voorwerp. Electrotechniek is het vakgebied waarbij er onderzocht wordt hoe we electriciteit kunnen toepassen in ons dagelijks leven. Electronica is een onderdeel van electrotechniek en houdt zich specifiek bezig met het toepassen van electriciteit in apparaten.

Met het onderdeel mechanica hebben de mensen al eeuwen lang ervaring met het maken van contrapties die het leven eenvoudiger te maken (denk bijvoorbeeld aan het wiel of katrol). Onderzoek naar en toepassing van electriciteit begon echter pas in de 17e eeuw te ontwikkelen en het duurde nog zeker twee eeuwen voordat er toepassingen uitgewerkt werden die we vandaag nog gebruiken. Denk bijvoorbeeld aan de batterij (eerste versie bedacht door Alessandro Volta in 1800). Heel veel namen van de wetenschappers die zich hiermee bezighielden in deze periode vinden we nog steeds terug in de electriciteitsbegrippen. Zo komt de hoeveelheid spanning "volt" van Alessandro Volta, de weerstand van een apparaat drukken we uit in "ohm", genoemd naar Georg Ohm en de stroom wordt bepaald door het aantal "ampere", van Andre Marie Ampere.

De basis van electronica is de stroomkring. Als er de kring is onderbroken, dan loopt er geen stroom. In de kring heb je altijd minstens de drie volgende componenten nodig:

- batterij of accu
- draad
- uitvoeringselement (lamp, motor, luidspreker, etc.)

De stroomkring loopt ook als je alleen een batterij en een stuk draad hebt die je verbint met de beide uiteinden van de batterij. De batterij loopt dan leeg, alleen heb je er niets aan omdat er geen element tussen zit.

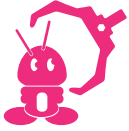
Het belangrijkste van electriciteit is dat er een stroomkring moet zijn wil de stroom lopen. Op het moment dat een apparaat het niet doet, is de eerste actie; kijken of de kring ergens doorbroken is.

TIP: de moeilijkheidsgraad kan ook hier worden verhoogd door bijvoorbeeld het verplichten van het toevoegen van licht- en/of geluidseffecten.

SHEET 7: EIGEN ROBOT AANSLUITEN

Aan de motor zitten twee uitsteeksels met daarin een gaatje. Neem twee electradraden van ongeveer 50 centimeter en strip ze aan elke uiteinde ongeveer 2 tot 2,5 cm. Stop het uiteinde van een draad door een gaatje van de motor en draai de draad om zichzelf heen. Stop het uiteinde van de andere draad door het andere gaatje en draai deze ook om zichzelf heen.

Neem een batterijclip en strip hiervan ook de uiteinden van de aangehechte draden. Draai een uiteinde om een van de losse uiteindes van de draad die aan de motor vastzit. De andere uiteindie draai je om de andere draad aan de motor. Het is handig



om om deze koppeling een stukje tape te draaien zodat het niet steeds losschiet. Zodra je de batterijclip tegen de polen van de batterij houdt zal het motortje gaan draaien. Als je de batterijclip andersom tegen de polen aandrukt zal het motortje de andere kant op draaien. Doordat er een lang stuk draad tussen de motor en de batterijclip in zit, kunnen de kinderen de batterij in de hand houden tijdens de wedstrijd en de robot zo voor en achteruit laten bewegen.