
37 Natuurkunde projecten met Arduino

(voor thuis en op school)



ir Willem van Dreumel



an Elektor Publication

LEARN | DESIGN | SHARE

Inleiding

Een microprocessor in het natuurkunde practicum, is steeds meer een normaal verschijnsel. Er zijn prachtige dataloggers en bewerkingsprogramma's te krijgen waarmee het vroeger toch wat saaie practicum meer kleur gegeven kan worden.

Hoewel er uitstekende alternatieven zijn, is hier gekozen voor het Arduino platform, vanwege de grote toegankelijkheid en de uitbundig beschikbare informatie op het Internet. De Arduino familie biedt unieke mogelijkheden voor een lage prijs. Aangevuld met het gratis programma CoolTerm, kunnen alle meetgegevens vastgelegd worden, zodat ze in Excel uitgewerkt kunnen worden tot tabellen en grafieken.

Dit boek is beslist geen leerboek fysica. Differentiaalvergelijkingen en kromme d'tjes komen er niet in voor. Wel zaken waarmee de natuur ons in het dagelijks leven in aanraking brengt. Dit boek is niet uitputtend en dekt zeker niet alle stof af. Wel kan het de natuurkundeles creatief ondersteunen door het invoeren van een stukje moderne meettechniek en gegevensverwerking. De hier en daar toegevoegde elektronica is beslist niet moeilijk en eigenlijk een aardige demonstratie van de mogelijkheden van dit vakgebied.

Hoe interessant ook, er wordt maar enkele keren een link gelegd naar de geschiedenis. Het is een typisch hands-on boek met veel bekende zaken uit natuurkunde boeken die relatief eenvoudig zelf, proefondervindelijk, getoetst kunnen worden.

Veiligheid staat uiteraard voorop bij het doen van experimenten. Energie, licht en warmte zijn onuitputtelijke bronnen, maar ze kunnen ook gevaar opleveren. Voor dit boek geldt dan ook het motto: Eerst denken, dan doen.

Inhoud

Inleiding	5
Arduino als datalogger	9
Arduino als stopwatch	13
Arduino als afstandsmeter	15
Zwaartekracht	17
Eddy current	21
Eenparige beweging (Atwood)	23
Hellend vlak	25
Wrijving	27
Snelheid en versnelling	35
Harmonische beweging	39
Meer slingers	42
Gedwongen oscillatie	45
Massa-veer systemen	47
Kogelbanen	51
Temperatuur	55
De meetopstelling:	55
Warmte, afkoelkromme	61
Warmte absorptie	63
Licht	67
Stroboscoop	69
Digitale zoötroop	71
Lissajous figuren	75
Gebundeld licht, rotatieplatform	77
Evenwijdige terugkaatsing	78
Brekingsindex	79
Kleur	81
Kleurtemperatuur van licht	87
Infrarood en ultraviolet	91
POV	93

Geluidsnelheid	95
Geluid	97
Drukmeting	101
Nauwkeurige verplaatsingsopnemer	105
Elasticiteitsmodulus	107
Krachtmeter	111
Geïnstrumenteerde buigproef	113
Torsie	115
Magneten	119
Magnetische kracht opnemer	122
Magnetische inductie	123
Anemometer	127
Nawoord	131

Nawoord

Techniek moeilijk? Dit boek heeft laten zien dat het tegendeel waar is. Techniek is leuk, boeiend en geeft een stevige basis voor verdere ontwikkeling. Als we een beetje elektronica toevoegen, kunnen we ideeën omzetten naar praktische zaken. Bovendien geeft kennis van dit prachtige vakgebied een voorsprong in onze competitieve maatschappij. Als auteur heb ik, met de lezer in het achterhoofd, met buitengewoon veel plezier aan dit boek gewerkt. Ik hoop dan ook dat de lezer er ook plezier aan beleeft.