

Onderwerp Trillingen				
Leerdoelen Ik kan: <ul style="list-style-type: none"> • <i>trillingsverschijnselen analyseren en grafisch weergeven,</i> • <i>aan de hand van een numeriek model het verband laten zien tussen de natuurkundige voorwaarde van een harmonische trilling (kracht evenredig met en tegengesteld gericht aan de uitwijking) en de wiskundige beschrijving ervan (sinusfunctie);</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>vakbegrippen: periode, gereduceerde fase, faseverschil;</i> • <i>berekeningen maken aan de eigentrilling van een massa-veersysteem,</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>vakbegrippen: eigenfrequentie, resonantie;</i> • Ik ken de bij dit domein behorende formules en kan deze doeltreffend hanteren. 				
Weken	36	37	38	39
Verwondersessie leerinhoud	8.1 Trillingen 8.2 Trilling en kracht	8.3 Trillen en meetrillen	8.4 Fase en snelheid	Toepassing bespreken
Workshopsessie Doen en kunnen	Oefenen: <ul style="list-style-type: none"> • 1 t/m 26 Beheersen: <ul style="list-style-type: none"> • Manen van Jupiter • Een duikplank 	Oefenen: <ul style="list-style-type: none"> • 27 t/m 35 Beheersen: <ul style="list-style-type: none"> • Bungeejump • Een microfoonmodel 	Oefenen: <ul style="list-style-type: none"> • 36 t/m 45 Beheersen: <ul style="list-style-type: none"> • Wipwap • Dwars door de aarde 	
communicatiesessie		test	test	Summatieve toets hst 8 Trillingen
Labsessie	Missie/praktische opdracht Stemherkenning deadline week 45			

Overige informatie die nodig is voor dit werkpad wordt verstrekt via de studiewijzer natuurkunde in SOM.

Onderwerp Golven				
Leerdoelen Ik kan: <ul style="list-style-type: none"> • <i>golfverschijnselen analyseren en grafisch weergeven,</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>vakbegrippen: gereduceerde fase, faseverschil, lopende golf, voortplantingssnelheid, geluidssnelheid, lichtsnelheid, transversaal, longitudinaal;</i> • <i>bij een staande golf het verband tussen de golflengte en de lengte van het trillende medium analyseren,</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>vakbegrippen: knoop, buik, grondtoon, boventoon;</i> ○ <i>minimaal in de context: muziekinstrumenten;</i> • <i>uit (u,t) en (u,x)-diagrammen de fysische eigenschappen (zie specificaties 1 en 3) van de trillingen en golven bepalen,</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>minimaal in de context: cardiogram;</i> • <i>informatieoverdracht tussen een zender en ontvanger beschrijven⁶,</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>vakbegrippen: radiogolf, draaggolf, amplitudemodulatie, frequentiemodulatie, digitale codering, bemonsteringsfrequentie, bandbreedte, kanaalscheiding, bit, datatransfer rate;</i> ○ <i>minimaal in de context: telecommunicatie (tv, radio, telefoon).</i> • Ik ken de bij dit domein behorende formules en kan deze doeltreffend hanteren. 				
Weken	40	41	42	44
Verondersessie leerinhoud	9.1 Lopende golven	9.2 Staande golven	9.3 Elektromagnetisch spectrum 9.4 Dataverkeer	Toepassing bespreken
Workshopsessie Doen en kunnen	Oefenen: • 1 t/m 10 Beheersen: • Filmscene • Sopraansaxofoon	Oefenen: • 11 t/m 26 Beheersen: • Getijdenresonantie	Oefenen: • 27 t/m 54 Beheersen: • Radarcontrole • Breedband internet	
communicatiesessie		test	test	Summatieve toets hst 9 Golven
Labsessie	Missie/praktische opdracht Stemherkenning deadline week 42			

Overige informatie die nodig is voor dit werkpad wordt verstrekt via de studiewijzer natuurkunde in SOM.

Onderwerp Elektromagnetisme					
Leerdoelen Ik kan: <ul style="list-style-type: none"> • een magnetisch veld beschrijven als gevolg van de aanwezigheid van bewegende elektrische lading, • richting van het magnetisch veld bepalen bij een permanente magneet, een rechte stroomdraad en een spoel; <ul style="list-style-type: none"> ○ vakbegrippen: homogeen en inhomogeen magnetisch veld, veldlijn, elektromagneet; ○ minimaal in de context: aardmagnetisch veld; • het effect van een magnetisch veld op een elektrische stroom en op bewegende lading beschrijven, • grootte en richting van de lorentzkracht bepalen; <ul style="list-style-type: none"> ○ minimaal in de contexten: elektromotor, luidspreker; • elektromagnetische inductieverschijnselen in verschillende situaties analyseren, • gebruik maken van de definitie van flux; • toepassen van het inzicht dat de inductiespanning recht evenredig is met het aantal windingen en met de fluxverandering per tijdseenheid; <ul style="list-style-type: none"> ○ minimaal in de volgende situaties: een bewegende magneet in een spoel en een draaiend draadraam in een homogeen magneetveld; ○ minimaal in de contexten: dynamo, microfoon. • Ik ken de bij dit domein behorende formules en kan deze doeltreffend hanteren. 					
Weken	45	46	47	48	49
Verwondersessie leerinhoud	10.1 Magneetvelden	10.2 Elektromagneten	10.3 De lorentzkracht	10.4 Elektromagnetische inductie	Toepassing bespreken
Workshopsessie Doen en kunnen	Oefenen: <ul style="list-style-type: none"> • 1 t/m 14 Beheersen: <ul style="list-style-type: none"> • Het magneetveld van de aarde 	Oefenen: <ul style="list-style-type: none"> • 15 t/m 25 Beheersen: <ul style="list-style-type: none"> • Quadrupool Magneten • Een zelfbouwspoel 	Oefenen: <ul style="list-style-type: none"> • 26 t/m 38 Beheersen: <ul style="list-style-type: none"> • Een stroommeter • Een stappenmotor • Evenwijdige stroomdraden 	Oefenen: <ul style="list-style-type: none"> • 39 t/m 57 Beheersen: <ul style="list-style-type: none"> • Schuddynamo • Wisselstroom-generator 	
communicatiesessie		test	test	test	Toepassing en toets hst 10
Labsessie	Missie/praktische opdracht Biofysica - Deadline PO Biofysica week 51				

Overige informatie die nodig is voor dit werkpad wordt verstrekt via de studiewijzer natuurkunde in SOM.