

Werkgroep 1*zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Wiskunde en dynamische modellen bij de methode Newton**K. Hooyman, St. Bonifatiuscollege Utrecht, en auteur *Impact* en *Newton*

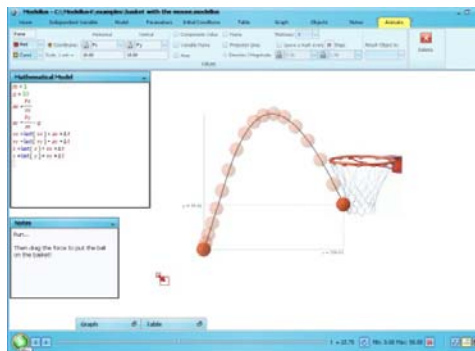
Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Wiskunde gaat een steeds grotere rol spelen in het vwo-examen natuurkunde (subdomein A12). Daarbij valt op dat, naast het afleiden van formules en het redeneren met evenredigheden, de rol van de afgeleide steeds belangrijker wordt. Het examen van 2013 gaf daarvan al een voorproefje.

Het nieuwe examenprogramma bevat ook een subdomein over Modelvorming (A7), waarbij leerlingen kunnen kiezen uit een tekstueel model of een grafisch model. De meeste scholen gebruiken Coach of Powersim om te modelleren, maar er bestaat ook andere software. Het programma Modellus (<http://modellus.co/>) is vrij beschikbare software, is voor leerlingen zeer gebruiksvriendelijk en kent een notatie waarbij de afgeleide gebruikt wordt. Daarnaast kan met Modellus vrij eenvoudig een animatie van een beweging gemaakt worden. Naast Coach en Powersim is Modellus geïntegreerd in de leerstof over modelleren in Newton 4e editie.

Het gebruik van Modellus maakt ook een betere aansluiting met de (nieuwe) wiskunde mogelijk. In de methode Newton wordt uitgebreid aandacht besteed aan de rol van de wiskunde bij natuurkunde in een apart hoofdstuk voor 5 vwo. De combinatie van dynamische modellen en de rol van de afgeleide in de natuurkunde biedt daarbij interessante mogelijkheden voor het toepassen van wiskundige vaardigheden in natuurkundige contexten.

In deze werkgroep leren de deelnemers hands-on hoe modellen kunnen worden gebouwd met de modelleersoftware Modellus, hoe het maken van animaties werkt en welke rol de afgeleide daarbij speelt. De deelnemers maken kennis met het lesmateriaal uit Newton, dat ontwikkeld is om met de verschillende modelleerprogramma's aan de slag te kunnen gaan. Daarnaast zal uitgebreid worden ingegaan op de rol van wiskunde, en met name de afgeleide, bij natuurkunde.

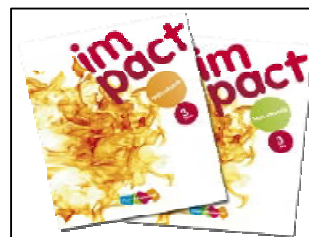
**Werkgroep 2***vrijdagavond en/of zaterdagmiddag***Didactiek, flexibiliteit en differentiatie bij *Impact* en *Newton***K. Hooyman, St. Bonifatiuscollege Utrecht, en auteur *Impact* en *Newton*

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

De nieuwe onderbouwmethode Impact heeft een herkenbare didactische opbouw die is doorgezet in de 4e editie van de bovenbouwmethode Newton. Deze didactiek wordt gekenmerkt door de begrippen *ontdekken*, *begrijpen*, *beheersen* en *verdiepen* waarmee elke paragraaf is opgebouwd. Deze opbouw biedt de docenten bovendien grote flexibiliteit en mogelijkheden om te differentiëren binnen de klas.

De didactiek is ontwikkeld in de schoolpraktijk en bij het gebruik in de klas blijkt dat de aanpak goed aansluit bij zeer uiteenlopende leerstijlen van leerlingen, van typische bèta-talenteden die vaardig zijn met formules en complexe situaties snel doorzien tot leerlingen die veel moeite hebben met rekenen en worstelen om overzicht over de leerstof te krijgen. Beide groepen voelen zich aangesproken door de methode en kunnen goed met de aanpak uit de voeten. Daarnaast vindt een grotere groep leerlingen natuurkunde interessant en relevant. In de werkgroep zal aan bod komen waardoor de opbouw van de methode goed aansluit bij de verschillende leerstijlen van leerlingen.

De didactische opbouw werkt niet als een keurslijf, het biedt de docent juist



veel mogelijkheden om eigen keuzes te maken. De kern van de opbouw, de onderdelen *begrijpen* en *beheersen*, is zo herkenbaar dat leerlingen gemakkelijk hun weg vinden. Daaromheen kan de docent eigen keuzes maken met ontdekactiviteiten, onderzoeken en verdiepingsstof. In de praktijk blijkt dat daarbij als vanzelf differentiatie in de klas ontstaat naar capaciteit en belangstelling.



In de werkgroep wordt de didactische opbouw van de twee methodes bekeken en wordt besproken waarin deze nieuwe aanpak verschilt van de meer traditionele didactiek bij natuurkundelessen. Daarnaast wordt de rol van de docent in de les besproken en komen de mogelijkheden om eigen keuzes te maken om het materiaal beter te laten aansluiten bij de eigen situatie aan bod.

Werkgroep 3

vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

Pulsar Natuurkunde 3^e editie

P. Koopmans



Karakter: presentatie/discussie

De delen voor klas 3 en 4 van de compleet vernieuwde Pulsar Natuurkunde voor havo en vwo zijn enthousiast ontvangen. Het geheel aangepaste deel voor klas 3 sluit qua concept naadloos aan op de delen voor de tweede fase.

In deze werkgroep presenteer ik de delen voor klas 5 met daarin onder andere aandacht voor de nieuwe keuzeonderwerpen weer en klimaat, menselijk lichaam (havo), kern- en deeltjesprocessen en biofysica (vwo). Voor de havo beschikt u daarmee over de complete stof voor het (school)examen. U krijgt een uitgebreide demonstratie van Pulsar online, de nieuwe digitale leeromgeving voor docent en leerling.



Bij alle hoofdstukken staan de concepten centraal en worden de contexten functioneel ingezet. Net als in de delen voor klas 4 wordt ieder onderwerp geïntroduceerd vanuit een motiverende context die de voorkennis activeert en de leerling uitdaagt. In de afsluitende toepassing wordt de leerstof in nieuwe contexten getoetst voor een optimale examenvoorbereiding. Veel aandacht is er voor conceptuele vragen en de bijgeleverde toetsen dragen het RTTI keurmerk.

Bent u gebruiker en benieuwd naar de nieuwe delen of moet u nog een keuze maken voor komend jaar? Kom dan langs en maak kennis met de manier waarop Pulsar Natuurkunde inspireert en activeert.

Werkgroep 4

vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

Buitenaardse Natuurkunde in Pulsar

J. Vreeling



Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

In mei 2011 is de Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie (NOVA) benaderd door Noordhoff uitgevers met het verzoek actief te participeren bij de hoofdstukken sterrenkunde in de nieuwe editie van de methode Pulsar Natuurkunde voor de Tweede Fase.

Met beide handen hebben we die mogelijkheid aangegrepen om zo de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van sterrenkunde en sterrenkunde-educatie te verwerken in een natuurkundemethode. Binnen NOVA wordt er met een team van drie hoogleraren gewerkt aan de hoofdstukken waarbij ook mogelijke practica worden onderzocht. Tijdens deze werkgroep ga ik in op de opbouw van de hoofdstukken, de ondersteunende activiteiten en gaan we zelf een spectroscop bouwen.

Werkgroep 5*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Kern- en deeltjesfysica**

D. Hoekzema

Karakter: presentatie/discussie

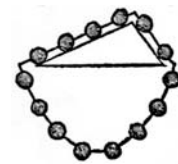
De keuzemodule Kern en deeltjesfysica voor het vwo is bij Pulsar Natuurkunde al opgenomen in het vijfde-klas-deel en is zo geschreven dat het daar ook inderdaad behandeld kan worden. Het is een vrij uitgebreid en gevarieerd hoofdstuk dat docenten de mogelijkheid biedt om eigen accenten te leggen.

In deze werkgroep wordt ingegaan op de mogelijkheden van de module, op overeenkomsten en verschillen met het deeltjeshoofdstuk van het Project Moderne Natuurkunde en met de deeltjesmodule van NiNa. Tevens wordt er gekeken naar aanvullend materiaal om de les mee te verrijken.

Werkgroep 6*vrijdagavond***Wonder en is gheen wonder**

R. Brouwer, L. Mathot en H. Biezeveld

Karakter: presentatie met proeven



Treden we nog een keer op? Genoeg nieuwe proeven? Nog één keer dan. We kunnen het niet laten, ons vak zit te vol met spannende proeven.

In deze werkgroep komen behalve buitenaardse vragen ook alledaagse experimenten met een twist voorbij, verrassend of op het verkeerde been zettend. We laten onder andere een mooie proef met een ketting zien die in OuNa 10 komt te staan.

Natuurlijk hoort u ook hoever we zijn met de delen 3 van *Stevin*.

Werkgroep 7*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***De grondbeginselen van de speciale relativiteitstheorie; eenvoudige toepassingen en leuke opgaven**

H. Jordens

Karakter: presentatie en workshop

Lang heeft de opvatting geheerst dat de relativiteitstheorie alleen maar een rol speelde bij hoge snelheden. Alleen astronomen en de elementaire-deeltjes fysici die er mee te maken hebben. Niet iets voor het dagelijks leven dus.

Maar zo langzamerhand heeft iedereen wel een GPS-gestuurd navigatie apparaat. En dat kan alleen maar werken als rekening gehouden wordt met de – algemene – relativiteitstheorie. We hebben er dus wel degelijk dagelijks mee te maken. Maar wist u dat ook zo iets alledaags als magnetisme opgevat kan worden als een relativistisch verschijnsel, terwijl de elektronen in een stroomdraad toch echt geen hoge snelheden bereiken! En waardoor kan, in onze wereld, niets sneller dan de lichtsnelheid in vacuüm bewegen?



De speciale relativiteitsleer gaat over de complicaties die optreden als we waarnemingen doen aan objecten/stelsels die zich ten opzichte van ons bewegen. In deze werkgroep zullen de grondbeginselen van de speciale relativiteitsleer toegelicht worden aan de hand van eenvoudige toepassingen en een aantal leuke opgaven die zo in de klas gebruikt kunnen worden.

Werkgroep 8

vrijdagavond en/of zaterdagochtend

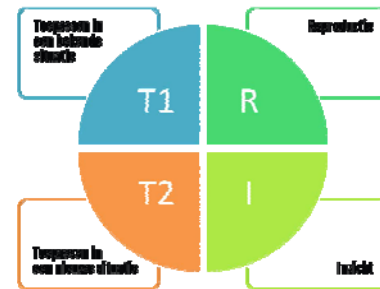
Determinatie: een goede toets, een gedegen analyse en een juist advies

P. Palsma en R. van der Veen

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Op veel scholen zijn zaken als *goede doorstroming* en *juiste plaatsing* van leerlingen een hot item. Dat vraagt om een goede determinatie. De toets is daarvoor het logische middel. In deze werkgroep willen we laten zien hoe de sectie natuurkunde op het Augustinuscollege in Groningen toetsen inzet voor determinatie door gebruik te maken van het RTTI-model (www.rtti.nl) en Excel. Aan bod komen vragen als:

- Wat is RTTI? Welke kenmerken hebben de R(reproductie), T(toepassing I), T(toepassing II) en inzichtvragen?
- Hoe worden de toetsen gemaakt? In welke verhouding komen de verschillende vraagtypes terug in de toets en waarom?
- Hoe worden resultaten van klassen en individuele leerlingen verwerkt zonder dat dit te veel tijd kost?
- Hoe interpreteer je de resultaten en hoe gebruik je ze bij bespreking en advisering?
- Hoe voorspellend was ons systeem als je terug kijkt naar leerlingen die inmiddels de bovenbouw hebben doorlopen?



Onze werkgroep wordt een mix van uitleg en presentatie, zelf aan de slag zijn en onderlinge uitwisseling aan de hand van voorbeelden uit onze schoolpraktijk. Wie dat wil krijgt onze eigen analyse-tool (Excel-bestand) mee om snel zelf aan de slag te kunnen, zonder dat je eerst het wiel opnieuw moet uitvinden.

Werkgroep 9

vrijdagavond en/of zaterdagochtend

Circulair Denken en Causale Diagrammen

T. van Amelsfort

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers



Circulair denken is de volgende stap na lineair denken. Als voorbeeld uit de samenleving: we raken langzaam overtuigd dat we op weg moeten naar een duurzame samenleving. Herman Wijffels roept dat het gaat om het creëren van een circulaire economie. Dat vergt circulair denken. Gelukkig leren wij dat onze leerlingen al aan, alleen niet expliciet. Bij het maken van een simulatie in Coach6 blijft de cirkelredenering min of meer verborgen. Het lineair denken overheerst nog. Dat is erg jammer. Juist met expliciet circulair denken krijgen vraagstukken een andere dynamiek.

In deze werkgroep ervaar je eerst wat het verschil is tussen het handelen vanuit lineair denken en circulair denken. Daarmee maak je direct kennis met een generiek hulpmiddel in het stimuleren van circulair denken: Causale Diagrammen. Met een Causaal Diagram is het mogelijk oorzakelijke relaties op een circulaire manier zichtbaar te maken. Hiermee kun je de complexiteit van een vraagstuk analyseren en bespreken. Na het voorbeeld ga je zelf aan de slag met het maken van een Causaal Diagram voor een eenvoudig natuurkundig vraagstuk.

Voor het maken van een simulatie geeft een Causaal Diagram op een logisch manier de volgorde aan van de berekeningen in Coach6. Causale Diagrammen vormen niet alleen een mooi didactisch hulpmiddel tussen een (natuurkundig) vraagstuk en het bouwen van een simulatie. De leerlingen kunnen het circulair denken daarna ook toepassen in andere disciplines zoals economie, biologie, geschiedenis of aardrijkskunde. Om dit perspectief te schetsen zal de werkgroep worden afgesloten met enkele maatschappelijke voorbeelden.

Werkgroep 10*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Deeltjesfysica en relativiteitsleer voor VWO+**

N. Schultheiss

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Met de invoering van NiNa is de natuurkunde in de 20^e eeuw beland. Rond het jaar 1900 begon het onderzoek naar radioactiviteit. De ioniserende werking van deze radioactieve straling kon zowel in laboratoria als in het vrije veld worden gemeten. In eerste instantie dacht men dat de Aarde de bron van deze straling was. Dit is bijvoorbeeld door Pierre en Marie Curie onderzocht met het isoleren van radioactieve isotopen. Dit onderzoek leidde tot een Nobelprijs. Onderzoek in het vrije veld door Theodor Wulf (Eifeltoren) en Victor Franz Hess (luchtballon) toonde aan dat deze straling ook uit de kosmos komt. Victor Franz Hess ontving tegelijk met Carl Anderson (positron) de Nobelprijs voor Natuurkunde in 1936.

Onderzoek aan kosmische straling voor profielwerkstukken is mogelijk doordat de meetgegevens van HiSPARC meetstations op internet beschikbaar zijn. Een primair kosmisch deeltje veroorzaakt een air-shower door hoog energetische quantummechanische interacties. Deze interacties vinden plaats bij snelheden die de lichtsnelheid benaderen.

Naast een experimenteel onderzoek kan de theorie worden bestudeerd. Sinds 2010 presenteert het HiSPARC RouteNet in een dertigtal samenhangende lesbrieven een kennisveld waarbinnen een leerling zich kan ontwikkelen. Een selectie van deze lesbrieven wordt jaarlijks in extra keuzelessen natuurkunde op 'het Zaanlands Lyceum' behandeld.

Deze werkgroep bespreekt de ervaringen en inhoud van de op RouteNet gebaseerde extra keuzelessen. Verder wordt uitgewerkt hoe dit materiaal in onderwerpen zoals 'Quantumwereld', 'Deeltjes en hun interacties' en 'Relativiteitstheorie' te gebruiken is.

Werkgroep 11*zaterdagochtend***Socratic, een quiz met inzet van de mobiele telefoon in de les**

F. Pols

Karakter: presentatie met interactie via mobiele telefoon

Het is mogelijk om de laatste vijf minuten van de les (of soms een hele les!) een quiz af te nemen waarbij leerlingen antwoorden geven met behulp van hun mobiele telefoon. Socratic is een website waarbij het mogelijk is om deze quizen eenvoudig te maken en af te nemen. De scores van de leerlingen kunnen dan real-time worden getoond. Er ontstaat dan tussen leerlingen een competitie om de beste te zijn. Mijn 5 havo klas kan een hele les bezig zijn met natuurkunde op hun mobiel!

In de werkgroep wordt getoond hoe je een quiz kan maken, welke mogelijkheden er zijn, hoe je leerlingresultaten kan verkrijgen en opslaan en hoe je gemaakte quizen kan delen met collega's! Ook vertel ik over mijn eigen ervaring met de online quizen. Neem je smartphone mee zodat je al ervaring op kan doen!

Werkgroep 12*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Sterrenkunde voor beginners**

H. Wielenga

Karakter: presentatie, gericht op deelnemers die (nog) weinig van sterrenkunde weten

U wordt meegenomen op een virtuele reis door de fascinerende wereld van het heelal. We beginnen bij onze eigen aarde, de maan en de zon. Ons leven is alleen maar mogelijk door – en dus ook volledig afhankelijk van – de omstandigheden op aarde en daar hebben de zon en de maan grote invloed op. Het meest bekend zijn dag en nacht, de seizoenen en eb en vloed, maar er zijn meer van dit soort effecten.



Daarna gaat de reis verder langs planeten, sterren en sterrenstelsels, maar ook langs misschien minder bekende objecten als clusters, supernova's en zwarte gaten. Uit de straling die we van deze – vaak ver verwijderde – objecten op kunnen vangen, kunnen sterrenkundigen informatie halen over allerlei eigenschappen, zoals afstand, massa en temperatuur. Hoe doen ze dat eigenlijk? En wat zal er gebeuren als je naar een zwart gat reist?

Werkgroep 13*vrijdagavond en/of zaterdagmiddag***Het SECURE project: STEM curricula in 10 landen en de mening van 1000 leerkrachten en 10000 leerlingen hierover**

W. Peeters

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

In het kader van het Europees project SECURE werden in de afgelopen drie jaar de leerplannen van wiskunde, wetenschappen en techniek van 5-, 8-, 11- en 13-jarige leerlingen in tien landen in Europa met elkaar vergeleken. Naast een studie van deze papieren 'doelstellingen' werden ook de betrokken leerkrachten bevroegd met een lange vragenlijst en interviews. Dat leidt dan tot het geïmplementeerd curriculum. En, om het verhaal volledig te maken, mochten ook de leerlingen hun mening geven, ook met vragenlijsten en interviews.

Wat dit allemaal opleverde aan resultaten hoort u tijdens deze werkgroep. We focussen op enkele deelaspecten zoals lesmethoden, sleutelcompetenties van leerkrachten, motivatie bij leerlingen, professionele vorming van leerkrachten en andere. Kernwoorden voor deze werkgroep zijn dan ook curriculum, opinies van leerkrachten en leerlingen in tien landen in Europa (waaronder Nederland).

Wim Peeters houdt deze werkgroep als medewerker van de DKO vzw (pedagogische begeleidingsdienst Antwerpen).

Werkgroep 14*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Onderzoekend lesgeven als inspirerende verhaallijn**

N. Rutten



Karakter: actieve werkgroep met presentatie en uitgebreide discussie

Binnen het Europese project *Inspiring Science Education* wordt uitgezocht hoe digitale, interactieve middelen bij het lesgeven gebruikt kunnen worden om leerlingen op een onderzoekende manier te laten leren. Bij onderzoekend leren zijn leerlingen aan het leren zoals onderzoekers onderzoek doen: na een oriëntatie worden hypothesen opgesteld en experimenten gedaan. Daarna worden conclusies getrokken op basis van verzamelde gegevens, wat weer inspiratie kan bieden voor een nieuwe oriëntatie. De integratie van digitale, interactieve middelen binnen onderzoekend lesgeven leidt tot een soort verhaallijn die per leerkracht verschilt: hoe de middelen bij elke fase worden ingezet, of er klassikaal lesgegeven wordt of dat leerlingen individueel aan de slag zijn of in kleine groepjes, en welke rol de leerkracht op verschillende momenten vervult.

In deze werkgroep gaan deelnemers eerst aan de slag met het verbeteren van al bestaande verhaallijnen. Daarnaast gaan de deelnemers deze zelf opzetten en gaan ze elkaars verhaallijnen bespreken.

Werkgroep 15*vrijdagavond en/of zaterdagmiddag***Wrijvingsexperimenten op de ijsbaan**

P. Neuraj

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Lucht- en rolwrijving (schuifwrijving, glijwrijving) zijn bij iedere snelheidssport van belang. Ook bij langebaan-schaatsen.

Met enkele relatief eenvoudige experimenten die op iedere ijsbaan uit te voeren zijn is het mogelijk om een in-

druk te krijgen van enkele factoren die van invloed zijn op zowel luchtwrijving (frontale oppervlak, snelheid) als glijwrijving (ijs- en schaatskwaliteit). Alleen de invloed van de luchtdichtheid en de ijstemperatuur is moeilijk aan te tonen op de ijsbaan.

De experimenten die op een ijsbaan uitgevoerd worden passen uitstekend in het nieuwe Nina-examenprogramma omdat er voor de leerlingen sprake is van een duidelijke en herkenbare context.

Door deze herkenbare context van de beweging van hun eigen lichaam sluiten de experimenten zeer goed aan bij de belevingswereld van leerlingen, waardoor hun fysieke intuïtie aangesproken en benut kan worden.

Momenteel zijn vijf experimenten uitgewerkt en herhaalbaar uitgevoerd door leerlingen (vooral van het Sint-Joriscollege Eindhoven en het Beatrixcollege Tilburg). Drie experimenten zijn gebaseerd op het produceren van een x,t -diagram, één op de wet van arbeid en kinetische energie en één experiment richt zich op de bepaling van de glijwrijving.



Voor het uitvoeren van de experimenten gaan we steeds een dag naar de ijsbaan waar de leerlingen zelf het ijs op gaan om te schaatsen en te meten. Vier experimenten worden tussen 10.00 uur en 15.00 uur in de vorm van een stationspracticum in groepjes van 4 tot 6 leerlingen uitgevoerd. Het laatste experiment, een videometing wordt met de hele groep gelijktijdig gedaan.

Tijdens deze werkgroep wordt een toelichting gegeven op deze experimenten en ingegaan op de problemen die tijdens de metingen en de verwerking van de metingen kunnen optreden.

Werkgroep 16

Digitale methode voor onderbouw HAVO en VWO

P. van Meeuwen

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

vrijdagavond



DBK-na, een bekende methode in de vorige eeuw geïnitieerd door de Vrije Universiteit in Amsterdam, is bezig met belangrijke en boeiende vernieuwingen. Deze voormalig marktleider in met name onderbouw havo en vwo mikt op behoud van het vak natuurkunde en de kennisaspecten van het vak, maar biedt tevens een aantal interessante noviteiten op het vlak van ICT.

Het digitale materiaal kan worden aangeboden binnen een zelfontwikkelde elektronische schil. Het materiaal ook beschikbaar in de vorm van exe- en html-bestanden en als scorm-pakket. Met dit pakket kan het materiaal zonder problemen worden aangeboden binnen de eigen ELO.

De sterke punten van DBK-na zijn overleidend gebleven, zoals de ijzersterke structuur met een geïntegreerd practicum, met differentiatie door middel van herhaalstof en extrastof. Maar er zijn nog een aantal andere grote voordelen ontstaan:

- **Kostenbesparing:** de methode kan voor een relatief laag bedrag worden aangeschaft; voordelig voor scholen die nu zelf de boeken moeten bekostigen.
- **Interactiviteit:** duidelijk mag zijn dat via externe links onmiddellijk extra informatie kan worden geraadpleegd.
- **Actualiteit:** voor de docent bestaat de mogelijkheid zelf lesstof toe te voegen, zodat er kan worden gespeeld op de actualiteit.
- **Flexibiliteit:** het materiaal biedt de docent de mogelijkheid om zelf zijn weg te bepalen.
- **Binnen de eigen schil:** extra functionaliteit, zoals bijvoorbeeld een intern rekenblad, en een fraaie lay-out in een gebruiksvriendelijke omgeving, met snelle schermwisselingen én zeer goed leesbare tekst.
- **Nieuw met ingang van het schooljaar 2012-2013** is een versie die draait op tablet en smartphone. Een versie voor iPad/iPhone, beschikbaar via Appstore, is in voorbereiding.

Naast het digitale materiaal in verschillende versies is er ook een beknopte, zelf uit te printen, papieren versie beschikbaar. Hierdoor ontstaat er voor docenten grote flexibiliteit in het gebruik.

DBK-digitaal wordt door acht scholen in de praktijk getest. Ook wordt de methode inhoudelijk aangepast aan de eisen van de tijd. Met ingang van het schooljaar 2012-2013 is het eerste deel geheel herzien; in de loop van dit

schooljaar volgt deel twee.

De vereniging DBK-na is op zoek naar scholen die een bijdrage willen leveren aan het optimaliseren van het materiaal. Via de digigroep ondersteunt de vereniging de scholen met raad en daad. Gedurende het schooljaar zijn er gebruikersbijeenkomsten gepland.

Tijdens de werkgroep wordt de methode in verschillende versies gepresenteerd en worden praktijkervaringen uitgewisseld. Ook wordt getoond hoe een thema als 'Buitenaardse natuurkunde' digitaal vorm gegeven kan worden. Uiteraard is er voldoende ruimte voor vragen en discussie.

Werkgroep 17

vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

What happens next?

D. Featonby

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Deze Engelstalige werkgroep begint met het voorspellen van de uitkomst van eenvoudige experimenten met de kennis die u hebt. De experimenten zullen daarna worden gedemonstreerd, maar de uitkomst is (bijna) nooit datgene dat je verwacht. Sommige van de experimenten lijken hierdoor op goocheltrucs, maar in werkelijkheid is het allemaal wetenschap. De experimenten zijn ideaal om bij leerlingen (en docenten) misconcepten weg te nemen.

U zult op deze manier de frustratie voelen van het voorspellen en begrijpen van de verschillende experimenten. Vervolgens kijkt u op verschillende niveaus naar de complexiteit van de natuurkundige basis achter deze experimenten. Natuurlijk is er ook ruimte voor het zelf uitvoeren van een aantal experimenten en krijgt u toegang tot een grote verzameling van 'What happens next' experimenten, die u meeneemt naar uw eigen klaslokaal.

'What happens next' is een werkgroep die al in vele landen in Europa is gegeven. De werkgroep is ontstaan uit een samenwerking met vele docenten uit heel Europa onder leiding van David Featonby. Hij beschrijft de experimenten in een eigen column in het internationale tijdschrift *Physics Education*.

Werkgroep 18

vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

NOVA Mobiel Planetarium

F. Buurmeijer



Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

NOVA, de Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie, heeft een reizend planetarium voor het onderwijs. Met dit planetarium bezoeken we middelbare scholen voor een of meerdere dagen. In overleg met de betrokken secties wordt het aantal groepen vastgesteld dat op één dag het planetarium kan bezoeken. De kosten zijn 400 euro per dag. Een boeking kan ook met de Cultuurkaart worden gedaan, de kosten zijn dan 420 euro.

Al veel collega's hebben het NOVA Mobiel Planetarium op school gehad voor een schitterende ervaring voor hun leerlingen. Collega's gebruiken het planetarium zowel bij de introductie van een lessenserie over het heelal als bij de afsluiting van projecten voor de vakken ANW, NLT en Natuurkunde.

In deze werkgroep laten we de mogelijkheden van het planetarium zien voor verschillende niveaus. De opzet van de werkgroep is interactief, dus er zijn voldoende mogelijkheden om uw vragen visueel te beantwoorden. De werkgroep wordt gegeven in het planetarium.



Werkgroep 19*vrijdagavond***Ontdek de bètawerelden met experimentlessen**

A. Masson en I. Mekes

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

De bètasector is heel divers. Dat maakt het voor leerlingen lastig om hier een goed beeld van te krijgen. Om het beeld te verhelderen is deze sector in zeven bètawerelden verdeeld, van Mobiliteit & Ruimte tot Energie, Water & Natuur.

Tijdens deze C3-werkgroep ga je aan de slag met de Future4U-experimentlessen voor (onderbouw) havo/vwo. Aan de hand van contextrijke natuur- en scheikunde experimenten ontdekken leerlingen de verschillende bètawerelden. Dit met als doel erachter te komen in welke wereld zij zich thuis voelen, en uiteindelijk te bepalen welke opleidingen en beroepen bij ze passen.

Het lesmateriaal krijg je uiteraard mee naar huis!

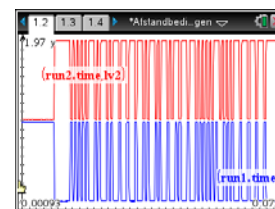
Werkgroep 20*zaterdagochtend of zaterdagmiddag***Experimenten en simulatie voor de nieuwe onderwerpen van het NiNa programma**

C. Baars

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Tijdens deze werkgroep maakt u kennis met simulaties en experimenten die aansluiten bij de nieuwe onderdelen van het NiNa programma. Hierbij moet u onder andere denken aan een simulatie van het tunneleffect, het experimenteel bepalen van de energiebehoefte van het menselijk lichaam, bepalen van de albedo van het aardoppervlak en de werking van een afstandsbediening. U gaat zelf aan de slag met simulaties en meetinstrumenten om de experimenten uit te voeren.

Al het getoonde materiaal is klaar voor gebruik in de klas en krijgt u mee.



Signaal van een afstandsbediening

Werkgroep 21*vrijdagavond***Monte Carlo in de klas**

W. van der Zee

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Iedereen kent tegenwoordig de vrijwel ongekende mogelijkheden van medische beeldvorming. Weinigen weten dat deze mogelijkheden hun oorsprong vinden in natuurkundig onderzoek in gespecialiseerde laboratoria. Slechts natuurkundedocenten weten dat experimenten met medische beeldvorming in de klas vrijwel onmogelijk zijn door het stralingsrisico. Maar wie zijn toevlucht neemt tot Monte Carlo technieken kan daarentegen legio experimenten met beeldvorming doen zonder straling en dure apparatuur. Je hebt slechts een computer en (vrij verkrijgbare) programmatuur nodig.

Het eerste deel van deze werkgroep besteedt kort aandacht aan de geschiedenis van Monte Carlo berekeningen bij stralingstransport. Daarna volgt een introductie in de techniek zelf en een beschrijving van de gebruikte software (BEAMnrc).

De tweede helft bestaat uit een live demonstratie van de software waarbij de verschillende eigenschappen van een röntgenbuis en röntgenstraling worden geanalyseerd. In de discussie zullen de verschillende mogelijkheden van BEAMnrc en de bruikbaarheid voor 'experimenten in silico' in vwo 5 en 6 besproken worden.

Werkgroep 22*zaterdagochtend of zaterdagmiddag***Leren Onderzoeken met Concept Cartoons in PO en VO**

E. van den Berg

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Bij practica krijgen leerlingen doorgaans weinig gelegenheid zelf experimenten te bedenken en daarin het heen-en-weer-denken tussen begrippen en verschijnselen te oefenen. Een laagdrempelige manier daarvoor is om concept cartoons te gebruiken. Geef een cartoon aan leerlingen met de opdracht experimenten te ontwerpen om het cartoonverschijnsel nader te onderzoeken, en ze komen zo snel met ideeën dat je ze zelfs moet afremmen. Dat is natuurlijk slechts het begin. De docent zal de leerlingen moeten begeleiden om hun onderzoeks- en redeneervaardigheden te ontwikkelen. Hoe doe je dat in een klas van 28 leerlingen?

Werkgroepdeelnemers doen eerst zelf onderzoek met enkele cartoons. Vervolgens kijken we naar vakdidactische tools om deze activiteiten van leerlingen van basisschool en voortgezet onderwijs te begeleiden. Dit alles met videovoorbeelden uit de klas ter illustratie.

Werkgroep 23*zaterdagmiddag***Kruip in de huid van een wetenschapper! – Citizen science**

M. Baan, F. Snik en H. van Arkel

Karakter: presentatie

Citizen science, of burgerwetenschap, is in opkomst. Niet alleen binnen de archeologie en de biologie, waarbij geïnteresseerde leken helpen met kwalificeren en tellen, maar vooral ook binnen de sterrenkunde. Wereldwijd zijn er inmiddels 25 sterrenkundige citizen scienceprojecten waarbij iedereen die dat wil, de wetenschap een handje kan helpen.

In deze werkgroep geven we een overzicht van deze projecten en geven we aan welke geschikt zijn om vanuit het onderwijs bij aan te sluiten. We gaan dieper in op Galaxy Zoo, waarbinnen met ruim 150.000 vrijwilligers meer dan 50 miljoen classificaties van sterrenstelsels werden uitgevoerd. De Nederlandse docent Hanny van Arkel, die met Hanny's Voorwerp wereldberoemd werd – en als coauteur op een wetenschappelijke publicatie terecht kwam – vertelt onder meer over de mogelijkheden die Galaxy Zoo voor het onderwijs biedt. Sterrenkundige Frans Snik van het iSPEX-team, dat vorig jaar de Academische Jaarprijs won, gaat in op het enorme succes van dit project, waarbij duizenden vrijwilligers fijnstofmetingen met hun smartphone uitvoerden, met behulp van technologie die binnen de sterrenkunde is ontwikkeld. Voor iSPEX werd niet de hulp van burgers ingeroepen om door wetenschappers verzamelde data te bekijken, maar voerden de deelnemers zelf de wetenschappelijke metingen uit.

Werkgroep 24*zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***De dynamica van sterrenstelsels, een TEMI-project**

J. Neuteboom en E. Arends

Karakter: actieve werkgroep met presentatie

Hoe komen sterrenstelsels aan hun vorm? Waarom komen sterrenstelsels voor in slechts twee vormen (spiraal en ellips) en waardoor zijn de spiraalstelsels plat en de elliptische stelsels sferisch? En waarom wijkt 10% van de stelsels af van deze twee hoofdvormen? Sterrenstelsels zoals onze Melkweg bestaan uit honderden miljarden sterren en bevatten talloze mysteries. TEMI (Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated) is een internationaal gestandaardiseerd didactisch model, dat deze en andere mysteries inzet als educatieve werkvorm om leerlingen te boeien en uit te dagen.

Binnen TEMI wordt een wetenschappelijk probleem aan de leerlingen gepresenteerd in de vorm van een mysterie. Vervolgens gaan de leerlingen het mysterie zelfstandig oplossen aan de hand van het doorlopen van vijf

concrete, duidelijk gedefinieerde stappen. Na elke stap komen de leerlingen iets dichterbij de oplossing van het mysterie. In de werkgroep zal deze werkvorm worden geïntroduceerd aan de hand van een uitgewerkt voorbeeld. Tevens zal gaandeweg duidelijk worden hoe docenten zelf voor elk willekeurig onderwerp deze didactische werkvorm kunnen toepassen.

De dynamica van sterrenstelsels is deel één in een serie nieuwe lesmaterialen van NOVA en Universe Awareness (UNAWA). Johan Neuteboom, leraar in Onderzoek (LIO) aan de universiteit Leiden, kwam als ervaren natuurkundedocent tot de conclusie dat delen van zijn onderzoek goed te begrijpen zijn met de natuurkunde van de middelbare school. Met dit gegeven is hij voor NOVA en UNAWA aan de slag gegaan voor de eerste TEMI-lerarentraining. Tijdens de werkgroep verzorgt Erik Arends (UNAWA) de introductie van TEMI en AstroEDU, een nieuwe database voor sterrenkunde lesmateriaal.

De sterrenkundige TEMI-reeks komt online beschikbaar op de docentenpagina's van astronomie.nl en op astroedu.org.

Werkgroep 25

vrijdagavond en/of zaterdagochtend

Overall Natuurkunde: Hoe werkt het in 3HV en 4HV?

Wat kunt u verwachten in 5HV?

A. Wielemaker



Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Heeft u de nieuwe editie van Overall Natuurkunde voor 3HV of voor de Tweede Fase dit jaar ingevoerd? Of moet u nog een keuze maken voor een nieuwe methode? In deze werkgroep hoort u hoe uw collega's werken met de boeken en de ICT voor leerjaar 3 en 4. Verder laten we u zien wat u kunt verwachten in leerjaar 5 (onder andere wat betreft nieuwe examenonderwerpen) en krijgt u informatie over de laatste ontwikkelingen rond de methode. Natuurlijk is er ruimte om ervaringen uit te wisselen en vragen te stellen over de methode. Na afloop van de werkgroep krijgt u materiaal van leerjaar 5 mee!

Website: www.overal.noordhoff.nl

Werkgroep 26

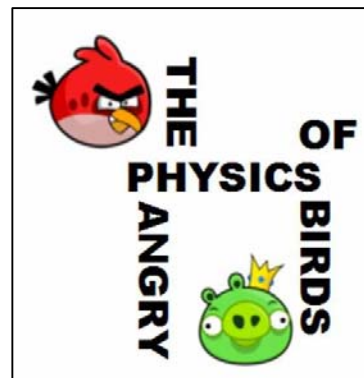
vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

The Physics of Angry Birds

K. Langendonck

Karakter: presentatie in combinatie met activiteit van de deelnemers

De vogels zijn boos! Boos op groene varkentjes! Ze willen er daarom alles aan doen deze varkentjes te vernietigen. Deze hebben zich echter verstoppt op, onder en tussen de meest fantasierijke constructies. Met meerdere typen vogels trekken ze ten strijde..... een rode vogel, een gele vogel, een blauwe vogel, een witte vogel en een zwarte vogel. Jazeker... u leest nog steeds in de documentatie van de aanstaande WND-conferentie natuurkunde. In deze werkgroep gaan we namelijk het razend populaire smartphone-spelletje 'Angry Birds' aan een nadere inspectie onderwerpen. Misschien is Angry Birds wel het meest infantiele en debiele computerspelletje ooit bedacht. De speler heeft de schone taak de Angry Birds te lanceren vanuit een katapult. Hiermee de constructies en varkentjes rakend. Angry Birds is een combinatie van inzicht, tactiek, geluk, brute kracht... en natuurkunde!



In deze werkgroep richten we ons uiteraard voornamelijk op dat laatste aspect. Onderwerpen als bewegingsanalyse, videometen en modelleren komen uitgebreid aan bod. Een prachtige manier om uw leerlingen, binnen een (in ieder geval voor hen) zeer aansprekende context, een aantal basisbeginselen uit de klassieke mechanica eigen te laten maken en/of te laten toepassen.

Meer informatie zal, in de periode voor en na de conferentie, te vinden zijn op www.fysikarel.nl.

Werkgroep 27*vrijdagavond***Vergelijking van de impuls van een elastische en inelastische botsing met Vernier VDS mechanica baan en Logger Pro**

A. Topma

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Tijdens deze werkgroep maakt u kennis met de Vernier rijbaan in combinatie met Logger Pro en gebruiken we deze om een experiment uit te voeren waar we het verband proberen te ontdekken tussen de impuls bij een elastische en inelastische botsing.

Bij het uitvoeren van experimenten als deze hebben we te maken met twee belangrijke aandachtspunten:

- Om de verandering in moment tussen de twee typen botsingen te vergelijken moeten de metingen een aantal malen worden herhaald en voor elke meting hebben we een consistent initieel moment nodig.
- Wrijving dient minimaal te zijn, wat kan worden gerealiseerd met de wagentjes van Vernier op de Vernier mechanica baan. Een elastische botsing kan worden bereikt met de speciale bumper of magneetjes. Een volledig inelastische botsing is lastig, omdat botsende massa's altijd de neiging hebben te stuiteren.

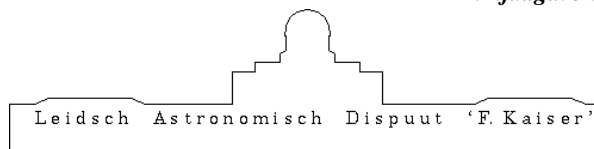
Na afloop van het experiment volgt nog een korte vragenronde waar de gelegenheid is uitleg te krijgen over andere specifieke functies van Logger Pro, zoals videometen, foutenanalyse enzovoort.

Deelnemers ontvangen een volledige beschrijving en uitwerking van het experiment.

Werkgroep 28*vrijdagavond***Rondleiding door de Oude Sterrenwacht Leiden**

L. van Son

Karakter: excursie met rondleiding



De Leidse Sterrenwacht heeft na een grondige renovatie eind 2011 zijn deuren weer geopend. Het monumentale gebouw is teruggebracht tot hoe het er in 1924 uit heeft gezien. De Universiteit Leiden is de oudste universiteit van Nederland, gesticht in 1575. Sterrenkunde heeft er een lange en rijke traditie. De Sterrewacht Leiden is zelfs het oudste nog bestaande universiteitsobservatorium ter wereld.



Laat u door een student sterrenkunde rondleiden langs de oude telescopen waarvan Fraunhofer de lens heeft geslepen en Einstein mee heeft waargenomen. Er wordt natuurlijk ook aandacht besteed aan de hedendaagse Sterrenkunde die in Leiden (en over de rest van de wereld) wordt bedreven.

Als het weer het toelaat kunt u misschien zelf ook een kijkje nemen door een van de telescopen!

Bij voldoende belangstelling voor deze werkgroep zal vervoer per bus van en naar het conferentiecentrum en de Oude Sterrenwacht Leiden worden geregeld.

Werkgroep 29*vrijdagavond en/of zaterdagochtend***Zonnestelsel en heelal in havo-examens Nieuwe Natuurkunde**

A. Thurlings-van der Lingen

Karakter: presentatie met discussie



In 2015 worden de centrale eindexamens havo afgenomen volgens de syllabus die hoort bij het programma Nieuwe Natuurkunde. Een nieuw domein in dit programma is domein E1 Zonnestelsel en heelal. In de pilot-examens van de afgelopen jaren zijn er diverse opgaven over dit domein in het centraal examen opgenomen. In

deze werkgroep laat ik u zien hoe we vorm hebben gegeven aan deze opgaven. Welke vraagvormen zijn er gebruikt? Welke combinaties met andere domeinen zijn mogelijk? Tevens wil ik u een blik in de keuken van Cito gunnen door te laten zien hoe leerlingen op deze opgaven scoorden.

Misschien houden we dan nog tijd over voor een begin van een constructie van een nieuwe opgave aan de hand van een recent artikel uit een krant of een bericht van de website www.astronomie.nl.

De vakinhoud van het nieuwe programma staat in deze werkgroep *niet* ter discussie. Het bedoelde programma kunt u downloaden op de website www.cve.nl van het College van Examens.

Werkgroep 30

vrijdagavond

Wat verandert er met het nieuwe natuurkundeprogramma?

J. Paus en M. Pieters

Karakter: presentatie met uitwisseling van vragen en suggesties

Dit schooljaar is het vernieuwde examenprogramma in 4-havo/vwo van start gegaan. Er zijn nieuwe onderwerpen, er is ook veel leerstof onveranderd gebleven. Vragen die we aan de orde zullen stellen zijn:

- Wat levert de vergelijking van het oude (2007) en nieuwe programma op? Wat komt er bij, wat gaat er af?
- In domeinen die gebleven zijn (onder een andere naam): wat moet ik niet meer behandelen? Ofwel: wat moet ik niet meer behandelen, om overladenheid te voorkomen?
- Wat is de rol van het CE-domein H: Natuurkunde en technologie (havo), Natuurwetten en modellen (vwo)?
- Wat is de rol van het SE-domein I: experiment, modelstudie en ontwerp?
- Om welke kenmerken draait het in de vernieuwing van het examenprogramma? Hoe hebben uitgangspunten als aansluiting VO-HO, vakkenafstemming en “concept-context” vorm gekregen?
- Hoe kan ik het beste gebruik maken van de vrijheid die de SE-onderwerpen bieden? Binnen die ene eindterm per SE-subdomein mag je immers heel veel zelf beslissen!
- Hoe kan ik mij op het nieuwe programma en de examens voorbereiden? Wat voor ondersteuning is daarbij beschikbaar? Wat hebben de regionale bètasteunpunten te bieden, wat zijn de ervaringen daarmee?

Tijdens de werkgroep zullen zeker nog andere vragen komen, of verzoeken om bepaalde ondersteuning. We nemen die graag mee om te zien hoe SLO en andere organisaties (bijvoorbeeld regionale steunpunten, uitgevers, NVON) daar in 2014 in tegemoet kunnen komen. U bent welkom, met uw vragen en ideeën!

Werkgroep 31

zaterdagmiddag

Over aardobservatie van onze atmosfeer: GLOBE Aerosolen

E. Hendriks en M. Begheyn

Karakter: presentatie met interactief deel

Wat zijn aerosolen? Welke rol spelen ze in onze atmosfeer? In luchtkwaliteit en klimaatverandering? En hoe neem je ze waar? Maak kennis met het GLOBE Aerosolen project en duik voor een uur in huidig wetenschappelijk onderzoek van aerosolen, kleine vaste en vloeibare deeltjes die rondzweven in onze atmosfeer. Aerosolen zorgen voor luchtvervuiling. Ze kunnen schadelijk zijn voor onze gezondheid en spelen een belangrijke maar ingewikkelde rol in klimaatverandering. Aardobservatie met behulp van satellietinstrumenten en grondwaarnemingen zijn essentieel voor het onderzoek naar aerosolen. In het GLOBE Aerosolen project doen leerlingen zelf metingen van aerosolen, met behulp van een zonnemeter.

In de werkgroep maakt u kennis met het project, natuurlijk met het waarnemen van aerosolen met de zonnemeter, en gaan we aan de slag met een korte voorbeeldstudie van rookwolken afkomstig van bosbranden, waarbij we zelf naar satellietbeelden gaan kijken.

Het GLOBE Aerosolen project is een samenwerking van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI), Netherlands Space Office (NSO), Science Center NEMO en GLOBE Nederland.

Website: www.knmi.nl/globe/aerosolen.html



Zuidwestelijke atmosfeer vanaf het dak van het KNMI op 30 september 2013, een meetdag voor GLOBE Aerosolen (foto: Elise Hendriks, KNMI).

Werkgroep 32

zaterdagochtend

Astrofotografie en natuurkunde, een hemelse combinatie...

A. van der Hoeven

Karakter: presentatie

Dankzij de ontwikkelingen in cameratechnologie is het tegenwoordig voor amateurastronomen mogelijk om foto's te maken van objecten in de ruimte die twintig jaar geleden alleen nog maar in het bereik van de grootste professionele telescopen op aarde lagen. André van der Hoeven is docent natuurkunde in Rotterdam en daarnaast ook astrofotograaf waarvan foto's wereldwijd gepubliceerd worden in tijdschriften en onder meer op websites van onder andere de NASA.

In deze presentatie zal u meegenomen worden op een reis door het universum aan de hand van opnamen zoals die gemaakt zijn vanuit Nederland en door amateurastronomen wereldwijd. Hierbij worden een aantal technieken en de achterliggende natuurkunde behandeld, waarbij ook praktijkvoorbeelden aan bod komen die u zo in een les zou kunnen gebruiken. Met relatief eenvoudig apparaat is het al mogelijk om astrofotografie zelf te bedrijven en met leerlingen kan zo bijvoorbeeld voor een PWS ook wetenschappelijk onderzoek verricht worden.

Naast de astrofotografie heeft André ook een boek geschreven als inleiding in de astronomie voor leerlingen in 5/6 vwo. Met dit boek kunt u hier ook kennismaken.



Werkgroep 33

vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

Elektriciteit op empirische basis voor 4 vwo

B. Driever en S. de Jong

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

De stof van elektriciteit voor 4 vwo is in het nieuwe curriculum niet erg van omvang en ogenschijnlijk van inhoud veranderd, maar de relatie tussen concepten en contexten biedt mogelijkheden om met nieuwe ogen naar dit vertrouwde onderwerp te kijken!

Tijdens deze werkgroep wordt het onderwerp stromende elektriciteit aangeboden vanuit een empirische benadering. Enkele welbekende maar toch niet vaak uitgevoerde demonstratie-experimenten zijn hierbij de basis.

Achterliggende gedachte bij deze methode is dat de introductie van het begrip lading uitgesteld wordt tot de vijfde klas, waarin ook begrippen als elektrisch veld en potentiaal aan de orde komen. Een echt andere benadering dus dan de meeste leerboeken geven.

Bij de werkgroep hoort een reader met verwijzingen naar theorie en praktijk.

Werkgroep 34*zaterdagochtend***Mechanica voor 4 vwo met de methode van Newton**

A. Verbrugge en S. de Jong

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

De stof van mechanica voor 4 vwo is niet erg van omvang en ogenschijnlijk van inhoud veranderd, maar er wordt in de Nieuwe Natuurkunde veel meer nadruk gelegd op de relatie tussen concepten en contexten. Dat biedt mogelijkheden om met nieuwe ogen naar dit vertrouwde onderwerp te kijken!

Tijdens deze werkgroep worden nieuwe zienswijzen op de stof geboden, zoals de methode van Newton voor kracht en versnelling. Modelleren met Coach kan in deze methode prachtig geïntegreerd worden. Hoe kun je reële situaties door leerlingen laten analyseren via videometen? In de werkgroep wordt hiermee geoefend (laptops met Coach zijn beschikbaar).

Bij de werkgroep hoort een reader met verwijzingen naar theorie en praktijk, een lijst met weblinks en bruikbare applets.

Werkgroep 35*vrijdagavond***Sterrenkunde: de eerste wetenschap**

E. van Munster, E. Nass en L. van Rooyen

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Hoe laat je middelbare scholieren kennismaken met de bètawetenschappen? Techniek? Science? Gewoon vroeg beginnen met natuurkunde? Op 'Het 4e Gymnasium' in Amsterdam hebben we een andere keuze gemaakt: sterrenkunde als brugklasvak.

In dit vak nemen wij onze leerlingen mee op reis door ruimte en tijd: van de geschiedenis van de natuurwetenschappen tot de sterrenhemel, van de planeten tot aan de oerknal. Aan het einde van het eerste jaar snappen onze leerlingen een stuk beter hoe het heelal in elkaar zit, en hebben ze bovendien kennis gemaakt met rekenen met formules. Ook de eerste stukjes natuurkunde komen langs: dichtheid en trillingen, uiteraard gekoppeld aan de sterrenkundige context.

Benieuwd wat er ervan gemaakt hebben? Nieuwsgierig naar de methode? Kom dan langs bij onze werkgroep.

Werkgroep 36*vrijdagavond***Kosmische straling in de bovenbouw havo/vwo**

A. de Laat en N. van Veen



Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

De vernieuwing van het natuurkundecurriculum (NiNa) geeft de gelegenheid om relativiteitstheorie en de interactie en detectie van subatomaire deeltjes aan bod te laten komen. Deze onderwerpen lenen zich in de huidige methoden minder voor een praktische opdracht. HiSPARC biedt daartoe wel de mogelijkheid.

Het onderzoek naar kosmische straling is rond 1900 begonnen. Nu, in de 21^e eeuw, is dit onderzoek ook op school mogelijk. Op zo'n honderd scholen zijn reeds HiSPARC meetstations door leerlingen gebouwd en geplaatst. Met deze stations wordt kosmische straling waargenomen. HiSPARC stelt aan alle scholen meetgegevens beschikbaar voor gebruik in de klas.

Deze werkgroep demonstreert hoe op een eenvoudige wijze een practicum kosmische straling/deeltjesfysica te organiseren is. De volgende onderwerpen zullen we behandelen:

- het ophalen van meetgegevens
- het inkijken en verwerken van deze gegevens
- het koppelen van practica aan het domein 'Quantumwereld' en de keuzemodules 'Deeltjes en hun interac-

ties' en 'Relativiteitstheorie'.

Met de voorbeelden tijdens de werkgroep laten we zien hoe zelf een practicum opgezet kan worden. Met deze kennis is het ook mogelijk om leerlingen te begeleiden bij de opzet van een eigen praktische opdracht of profielwerkstuk. Een deel van de practica kan ook op scholen uitgevoerd worden, die geen eigen HiSPARC station bezitten. Het interactieve karakter van deze practica maakt dat het verstandig is om een laptop mee te nemen.

Werkgroep 37

vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

Zelf een duikboot maken en uittesten

B. Hendrickx

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Zoals hij met vliegtuigen de vogels wil nabootsen en overtreffen, doet de mens dit ook met duikboten naar het voorbeeld van de vissen die, onzichtbaar van aan het oppervlak, het water doorklieven.

Na een korte kennismaking met duikboten van vroeger en nu gaan we experimenteel na welke eigenschap belangrijk is voor het functioneren van een duikboot. Daarna ontwerpen we met het gegeven materiaal een duikboot en zoeken we uit hoe we hem op commando kunnen doen onderduiken en weer opstijgen.

Deze werkgroep, die werd uitgewerkt als een mini-project voor een wetenschappen-wiskunde-dag, vindt heel wat aanknopingspunten met het leerplan fysica zoals de wet van Archimedes, het begrip druk, motoren, batterijen en kernenergie.

De confrontatie met de realiteit zorgt voor een verhoogde motivatie bij de leerlingen. Het zelf experimenteren met het zinken en stijgen is voor veel leerlingen een echte uitdaging en – met de nodige duiding – een prettige manier om aan fysica te doen!



Werkgroep 38

zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

Satelliet op schaal – van melkpak tot colablikje

S. Folmer en G.H. Visser

Karakter: presentatie/actieve werkgroep



Satellieten lijken voor zowel leerlingen als docenten een ongrijpbaar technisch hoogstandje. Met deze werkgroep willen we laten zien dat dat niet het geval is: de basis van een satelliet kan worden gereduceerd tot eenvoudige concepten die zich goed lenen voor gebruik in het klaslokaal.

We zullen ingaan op de techniek gebruikt in een CubeSat: de Delfi-C3 is al bijna zes jaar in de lucht, is ontwikkeld door studenten en heeft de grootte van een melkpak. Vervolgens bekijken we welke essentiële elementen hiervan nodig zijn voor het ontwikkelen van een CanSat: een satellietje ter grootte van een frisdrankblikje, te maken door middelbare scholieren. Daarnaast zullen we brainstormen wat voor mogelijke missies zo'n kleine CanSat uit zou kunnen voeren en hoe men dat stapsgewijs aan kan pakken. We zullen het onder andere hebben over sensoren, actuatoren, telemetrie en aerodynamica met betrekking tot de miniatuursatelliet technologie. Daarnaast zal ook nog kort wat over lanceermethodes verteld worden.

Werkgroep 39*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***ESA: centrum van de Europese ruimtevaart, satelliet design en hoe satellieten getest worden**

R. Willemsen

Karakter: presentatie met virtuele rondleiding in het Test Centre

ESTEC (European Space Research and Technology Centre) in Noordwijk is het hart van de European Space Agency waar alle Europese ruimtevaartprojecten technisch worden ondersteund. Hier werken 2.700 mensen uit de twintig lidstaten aan de planning, ontwerp, research en testing van toekomstige ruimtemissies. Deze presentatie neemt u mee in de wereld van de Europese ruimtevaart en bestaat uit drie korte deelpresentaties:

- **Overview** – Een overzicht van ESA ESTEC en de gebieden waarop deze ruimtevaartorganisatie actief is, met aandacht voor een paar sterrenkundige en planeetaire missies.

- **Design** – In de Concurrent Design Facility worden alle toekomstige ruimtemissies als concept doorgerekend en ontworpen. Er wordt ingegaan op de design methode en hoe deze faciliteit de brug slaat tussen de schets op een papertje en de technische realisatie door de industrie.



- **Testing** – In het Test Centre, het grootste van Europa, worden alle satellieten onder lanceer- en ruimteomstandigheden getest. In dit deel lopen we in virtual tour door alle testruimtes en zien per facilititeit precies hoe ruimtevaartuigen worden getest.

Na afloop is er nog korte tijd voor vragen of discussie.

Werkgroep 40*vrijdagavond en/of zaterdagochtend***Metten aan kwantumverstrengeling, iets voor scholieren?**

M. Sas, P. Cats, S. Dijcks, P. Govers, M. Mies en S. Blom



Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

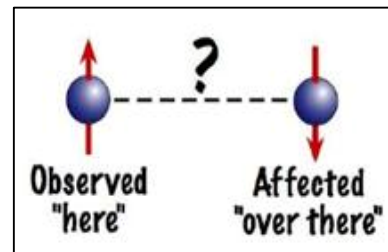
De kwantummechanica is abstract en ver verwijderd van onze eigen ervaringen. Tegelijkertijd is dit intrigerende vakgebied regelmatig in het nieuws, vanwege de beloftes van kwantumcomputers, datateleportatie en waterdichte versleuteling van informatie.

Wij presenteren een practicum met metingen aan kwantumverstrengeling, om via deze weg concreet te maken hoe bizar de implicaties van de kwantummechanica zijn. Als twee kwantumdeeltjes in hetzelfde proces ontstaan, raken ze met elkaar verstrengeld. Dit betekent dat hun eigenschappen aan elkaar gekoppeld zijn, terwijl tegelijkertijd alle mogelijkheden open blijven, tot het moment dat een eigenschap van één van de deeltjes wordt vastgelegd (door een meting). Op *datzelfde* moment komen de eigenschappen van het andere deeltje ook vast te liggen. Het doel van het practicum is, om aan te tonen dat de eigenschappen tot op het moment van de meting nog niet vastliggen.

De werkgroep begint met een inleiding in de kwantummechanica, waarbij we de voor het practicum relevante theorie op een aansprekende manier uitleggen. Hierna wordt het meetprincipe toegelicht, waarbij er ter plaatse enkele metingen gedaan worden.

We eindigen met een discussie over hoe we tegen-intuïtieve verschijnselen die de kwantummechanica oplevert, voor middelbare scholieren toegankelijk kunnen maken. Bovendien vragen we de deelnemers mee te denken over de door ons geschreven practicumhandleiding, waarbij we in elk geval aandacht zullen besteden aan de reflectievragen hierin.

Werkgroepdeelnemers zullen de beschikking krijgen over de volledige practicumhandleiding, een voorbeeldmeetrapport, en de antwoorden op de reflectievragen.



Werkgroep 41*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***De ontdekking van de snelheid van het licht**

R. Genseberger

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Is licht er gewoon als je de lamp aandoet, of heeft het even tijd nodig om vandaar bij je oog te komen? Het is een van de basale vragen uit de natuurkunde. Vanaf Heron in het oude Griekenland tot aan Descartes, zijn redeneringen en experimenten bekend om er een antwoord op te vinden. In 1676 was Roemer de eerste die op grond van waarnemingen kon concluderen dat licht een eindige snelheid heeft. Hij gebruikte hiervoor de verduistering van Io, een maan van Jupiter.

In deze werkgroep gaan we na waarom het zo lang geduurd heeft om een antwoord op die vraag te vinden, hoe Roemer aan zijn conclusie kwam en waarom dat juist in die tijd gebeurde. De deelnemers maken zelf een dynamisch model van de situatie en bepalen vervolgens, met Roemers oorspronkelijke methode en data, de lichtsnelheid.

Tot slot zullen we ons, aan de hand van de zelf opgedane ervaringen, bezinnen op vragen die opkwamen en op mogelijkheden en problemen van deze aanpak met een groep leerlingen op school.

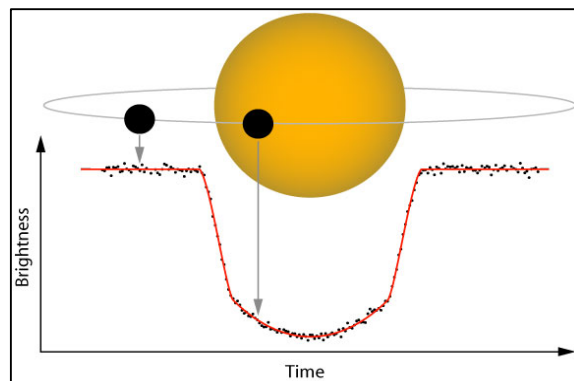
Werkgroep 42*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Ontdek exoplaneten!**

H. Buisman

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Ontdek exoplaneten!: zo heet het practicum dat in het Junior Science lab van de Universiteit Leiden draait. Het practicum is ontwikkeld om leerlingen kennis te laten maken met het onderzoek op de universiteit. In Leiden is een onderzoeksgroep exoplaneten (geleid door Ignas Snellen, spreker op de conferentie). Scholen kunnen klassikaal dit practicum uitvoeren. Het practicum wordt uitgevoerd in het kader van een schoolbezoek waarin meestal ook een lezing door een promovendus of een rondleiding door enkele laboratoria is opgenomen. Zo kunnen leerlingen een reële indruk krijgen van de studie.

Tijdens de werkgroep voeren we het practicum uit. De werkgroep begint met een kort overzicht van de bestaande observatietechnieken. Het practicum is gebaseerd op de transitmethode. Hierin wordt gebruik gemaakt van de verminderde helderheid van een ster tijdens een occultatie (zie de figuur hiernaast). In de praktische opdracht bouwen we eerst een telescoop en een planeetsysteem. Het hoofddoel van de opdracht is het afleiden en experimenteel staven van het verband tussen de grootte van de planeet en het helderheidssignaal. Al doende zal blijken dat er meer uit het signaal te halen is dan alleen die dip. Vandaar de imperatieve titel.



Werkgroep 43*vrijdagavond en/of zaterdagochtend***Dreiging vanuit de ruimte**

A. Pruijm

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Simulaties van inslagen door asteroïden en kometen – Sinds de inslag van de meteoriet in Chelyabinsk op 15 februari 2013, zijn we ons weer bewust van de dreiging vanuit de ruimte.

In deze werkgroep laten we zien welke mogelijkheden er zijn om dit soort inslagen te simuleren met kennis van enkele natuurkundige concepten zoals kinetische energie. Er zijn diverse simulatieprogramma's zoals Down to Earth (www.education.down2earth.eu), Killer asteroids (www.killerasteroids.org) en Impact Earth (www.purdue.edu/impactearth). Tijdens de werkgroep zullen we enkele hiervan gebruiken op uw eigen laptop en bespreken.

Belangrijk: Neem uw eigen laptop mee!

Werkgroep 44*zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Zon en sterren**

P. Feldbrugge

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

De ruimte als context voor de natuurkunde van elektromagnetische straling en materie – Astrofysica is, gezien de ruimte als context, fascinerend en minder ongrijpbaar dan je misschien denkt! Binnen het domein *Elektromagnetische straling en materie* in het nieuwe natuurkundecurriculum vormt onderzoek van de zon en sterren een uitgelezen context.

Vanuit deze context bouwen de leerlingen met eenvoudige experimenten aan concepten. Het begint met dat wat je van directe waarnemingen van de zon kunt leren. Ze leren het verband zien tussen het continu spectrum (Planckkromme) en eigenschappen van stralende lichamen en ervaren dat spectraallijnen een vingerafdruk of barcode vormen van elementen. Ze maken kennis met de dualiteit van materie en straling, en leren de verklaring van de waterstoflijnen kennen als een synthese tussen de klassieke natuurkunde en de grondbeginselen van de natuurkunde uit het begin van de 20^e eeuw. Dit als opmaat naar de kwantummechanica.

Verskillende waarneemtechnieken in het elektromagnetisch spectrum passeren de revue. Tijdens de werkgroep wordt een inhoudelijk overzicht gegeven worden experimenten uitgevoerd. In een discussie wordt het ontwikkelde materiaal tegen het licht gehouden, en worden handelingsperspectieven voor in de les belicht.

Belangrijk: Neem uw eigen laptop mee!

Werkgroep 45*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Rekenen aan het heelal zonder Albert E.**

W. Warmerdam

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Op de wetenschapspagina van NRC Handelsblad van donderdag 27 januari 2011 verscheen het volgende artikel.

Ver sterrenstelsel gevonden van 'kort' na de oerknal

Op de opnames van de Hubble-ruimtetelescoop is een sterrenstelsel gevonden waarvan het licht er 13,2 miljard jaar over heeft gedaan om ons te bereiken. Doordat het heelal 13,7 miljard geleden is ontstaan, gunt het verre stelsel dus een blik op de situatie 500 miljoen jaar na de oerknal. Volgens de astronomen die de ontdekking in *Nature* bekend maakten, brengt dit stelsel hen dicht in de buurt van de eerste sterrenstelsels in het heelal. Dit is het eerstgevonden stelsel met een roodverhuiving, z , groter dan tien: $z = 10,3$, om precies te zijn.

Dankzij onze moderne kennis dat het heelal ‘vlak’ blijkt te zijn, is het niet meer noodzakelijk om bij kosmologische berekeningen de algemene relativiteitstheorie te beheersen. De wis- en natuurkundige kennis van een 5vwo-leerling met een NT-profiel is genoeg om met het gegeven van de roodverschuiving van het verre sterrenstelsel uit het NRC-artikel te berekenen dat het licht er inderdaad 13,2 miljard over heeft gedaan om ons te bereiken.

Het is bizar en intrigerend dat ook kan worden berekend dat de huidige afstand van het verre sterrenstelsel tot ons – de zogenaamde ‘proper distance’ – *niet* 13,2 miljard lichtjaar is, maar een afstand die méér dan twee keer zo groot is...!

In een verdiepingsmodule bestemd voor 5vwo-leerlingen van het Zaanlands Lyceum in Zaandam wordt in ongeveer 8 klokuren toegewerkt naar een (relatief eenvoudige) *wiskundige formulering van de ontwikkelingsgeschiedenis van het heelal in afgelopen 13,7 miljard jaar*. Op de WND conferentie moet dat beslist ook lukken binnen 75 minuten, mits u maar een potlood en een rekenmachine meeneemt en van de volgende begrippen op de hoogte bent: roodverschuiving $z = (\lambda_o - \lambda_e)/\lambda_e$; wet van Hubble $v = H \cdot r$; supercluster (zie bijvoorbeeld Virgo-supercluster).

PS: We zullen er helaas niet helemaal aan ontkomen om (indien nodig) al het *moderne ‘vreemde spul’* (donkere materie en donkere energie) in onze berekeningen mee te nemen...

Werkgroep 46

zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag

Contextrijk lesgeven: hoe tv-programma's een natuurkundig principe kunnen inleiden

R.Zibret

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Leerlingen worden dagelijks geconfronteerd met programma's zoals ‘Dynamo: magician impossible’, ‘What happens next?’, ‘Through the wormhole’ enzovoort. Veelal worden in de programma's natuurkundige concepten aangehaald, die mooi aansluiten bij de lesstof. Toch is het effect in de lessen door het inpassen van de fragmenten laag. De leerlingen zien het verband niet tussen het fragment en de daarbij behorende concepten.

Hoe kun je dit verbeteren, zodat de leerlingen, gebruik makend van de fragmenten, concepten beter gaan begrijpen?

Tijdens de werkgroep gaat u na een korte introductie zelf aan de slag om concepten te koppelen aan programma-fragmenten om zo een krachtig middel in handen te krijgen. Het doel is om te ervaren hoe fragmenten uit programma's ingezet kunnen worden om als context te dienen om ‘lastige’ natuurkundige concepten uit te leggen. Wellicht heeft u na het volgen van de werkgroep een krachtige tool om uw lessen nog interessanter te maken.

Werkgroep 47

zaterdagochtend

Concept-context

L. Bruning en M. Pieters

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Het maakt niet uit welk onderwerp in de klas aan bod komt: concepten en contexten nemen in het natuurkunde-onderwijs een belangrijke plaats in. Maar afhankelijk van het onderwerp, het type leerling of docent en of het gaat om SE/CE kunt u een verschillende benadering kiezen voor het werken met concepten en contexten. In deze werkgroep gaat het over een concept-contextvenster waarin vier mogelijkheden voor de wisselwerking tussen concepten en contexten zijn uitgewerkt. Het concept-contextvenster is vooral een handvat om met collega's binnen de sectie of sectieoverstijgend te overleggen over de nieuwe examenprogramma's. Met de informatie en voorbeelden uit de werkgroep heeft u een goede voorbereiding op het onderwerp concept-context voor een volgend (bèta)sectieoverleg. Alle achtergrondinformatie is ook beschikbaar in de bijbehorende publicatie: www.slo.nl/organisatie/recentepublicaties/concept-context/.

Werkgroep 48*vrijdagavond en/of zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Op zoek naar het zwarte gat in het midden van ons melkwegstelsel**

S. Idzenga

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers en discussie

‘Zwarte gaten’ spreken tot de verbeelding. Onderzoek naar een mogelijk zwart gat in ons melkwegstelsel vormt de kern van de NLT-module ‘Meten aan Melkwegstelsels’ (vwo 5/6). De benodigde achtergrondkennis wordt zo aangeboden dat via de toepassing van een aantal vaardigheden de ontdekking van een ‘zwart gat’ kan worden nagebootst.

In de werkgroep wordt de opzet van de module besproken en worden een aantal onderdelen van de module uitgevoerd door de deelnemers. De werkgroep is met name bedoeld voor docenten die overwegen om deze module (of een andere sterrenkundemodule) in hun NLT-programma op te nemen. Collega’s die hun ervaringen willen delen zijn ook van harte welkom.

Werkgroep 49*zaterdagochtend***Het Europese project Mascil: het maken van een verbinding met de werkvloer**

M. Wijers, V. Jonker en L. Schwartzenberg

Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers



Je hebt graag leerlingen die nadenken en kritisch zijn. Je wilt je les en je manier van lesgeven daar ook wel voor aanpassen, maar dat mag niet teveel ten koste gaan van de toch al krappe lestijd. Je hebt ook graag leerlingen die zien waar in de echte wereld je vak nu wordt gebruikt. In het project MaSciL verenigen we die verschillende wensen in kleine interventies die niet teveel tijd kosten.

In deze werkgroep geven we aan wat je kunt doen om met kleine aanpassingen leerlingen actiever te laten zijn en ook iets van de natuurkunde en wiskunde in bedrijf te zien. U mag wat uitleg verwachten, zelf uitproberen, zelf aanpassen en een discussie over de (on)mogelijkheden van opdrachten zoals in het project MaSciL voeren.

Website: <http://www.mascil-project.eu>**Werkgroep 50***zaterdagochtend en/of zaterdagmiddag***Sterrenkunde in vwo-examens Nieuwe Natuurkunde**

P. Smeets

Karakter: presentatie en uitgebreide discussie

Het Pilot examenprogramma Nieuwe Natuurkunde bevat een deel Sterrenkunde. Het nieuwe Examenprogramma, dat in 2016 zijn eerste examen heeft, bevat ook Sterrenkunde. We zullen we deze twee examenprogramma’s bespreken en vergelijken.

De Pilotexamens vwo vanaf 2010 bevatten opgaven over Sterrenkunde. Deze opgaven gaan we in de werkgroep bekijken: Welke vraagvormen zijn er gebruikt? Welke combinaties met andere domeinen zijn mogelijk? Hoe presteerden de leerlingen op deze vragen?

Verder wil ik van gedachten wisselen over de mogelijkheden die de sterrenkundeonderdelen van het nieuwe examenprogramma bieden. De website www.astronomie.nl bevat talrijke inspirerende contexten!

Alle opmerkingen en suggesties zijn van harte welkom.

Werkgroep 51

zaterdagochtend

Aan de slag met Systematische Natuurkunde 8^e editie

R. de Jong, H. Ottink en J. Verhaar

Systematische
Natuurkunde

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Nieuw: 5 havo en 5 vwo – Als deelnemer aan de WND Conferentie 2013 kunt u een exclusief voorproefje krijgen van Systematische Natuurkunde 8^e editie voor 5 havo en 5 vwo. Deze werkgroep is uitermate geschikt voor gebruikers van de 8^e editie en voor docenten die op het punt staat een nieuwe natuurkundemethode te kiezen. U kunt de eindredacteur, een auteur en de uitgever al uw vragen stellen.

Systematische Natuurkunde 8^e editie in uw lesprogramma – De basisboeken bieden alle leerstof die u nodig heeft voor het CE-programma. Voor de toetsing van elk hoofdstuk is er een uitgebreid instrumentarium voor de docent beschikbaar. U krijgt tekst en uitleg over hoe u de methode kunt inpassen in uw PTA. Voor de gedifferentieerde begeleiding van leerlingen biedt de online startpagina onder meer extra opgaven en interactieve vragenreeksen.

De methodestartpagina voor de leerling en de docent – Tijdens de werkgroep wordt de relatie tussen het basisboek en de methodestartpagina besproken. Volledig digitaal werken, bijvoorbeeld via laptop of tablet, is ook mogelijk. Via een startlicentie krijgt de leerling toegang tot de methodestartpagina en de digiboekversies van de keuzekaternen. De totaallicentie biedt ook toegang tot de digiboekversies van basisboeken.

De docent en TOA krijgen via een gratis startlicentie toegang tot alle online leerling- en docenteninformatie per hoofdstuk, zoals: de hulpbladen, de werkbladen, de systematische uitwerkingen, de practica, applet-opdrachten en Coach-opdrachten. Met een totaallicentie krijgt de docent ook toegang tot de digibordsoftware *Digibordbij* en de digiboekversies van alle basisboeken en keuzekaternen.

Werkgroep 52

vrijdagavond

Overleven in het ISS

O. Bakker

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

Wij werken nu al enige jaren met de NLT-module 'Overleven in het ISS', een module waar wij zelf de (me-)auteurs van zijn. In deze module hebben wij binnen de context van het ISS verschillende concepten uit de natuurkunde, scheikunde, biologie en wiskunde verwerkt. Tijdens deze werkgroep worden de verschillende concepten en experimenten toegelicht en wordt uit onze ervaringen van de laatste jaren gedeeld. Ook komt aan de orde hoe onderdelen uit de module (kunnen) worden gebruikt in de 'gewone' lessen van de betrokken vakken. Verder is er de mogelijkheid uw eigen ervaringen met deze module te delen.

Werkgroep 53

vrijdagavond

Wat leer je ze over de natuurkunde?

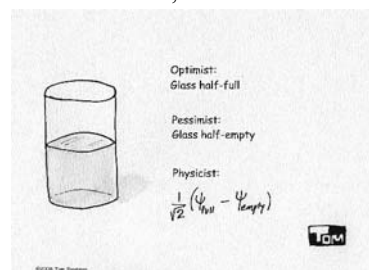
P. Dekkers

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie



Wil je jouw leerlingen alleen natuurkunde leren, of wil je ze ook iets *over* de natuurkunde bijbrengen en ze 'iets van het vak' laten zien? En zo ja, hoe doe je dat dan? Dat heb ik onze lio's gevraagd (TU Delft, 1^e en 2^e graads) waarna ze die vragen aan hun SPD's voorlegden.

Onze stagiaires hebben grote idealen over hun vak: laten zien hoe mooi de natuurkunde is, hoe fascinerend het onderzoek, hoe bruikbaar de toepassingen. Maar in hun lessen en nabesprekingen gaat het vaak, naast orde, alleen nog over formules uitleggen en sommetjes maken. Daar gaapt een kloof, die het plezier in je vak kan gaan vergallen. 'Iets van je vak' laten zien kan helpen die kloof te dichten. En dat kan op allerlei manieren: op basis van wetenschappelijke nieuwtjes, met spannende demo's, onderzoekspractica en ontwerp opdrachten, door aandacht voor geschiedenis, filosofie van de wetenschap, lessen waarin maatschappelijke dilemma's centraal staan, met pretpark fysica, excursies naar wetenschappelijke instellingen, zelfs participatie in echt wetenschappelijk onderzoek. Of gewoon door af en toe een vraag te stellen of probleem op te roepen in je klas waar niet direct één enkel correct antwoord op te vinden is.



Lio's kunnen hierover zeker veel van hun SPD's leren, maar wij als collega's vast ook van elkaar. Dat te onderzoeken, op basis van de antwoorden die mijn studenten vonden, is de opzet van deze werkgroep.

Werkgroep 54

vrijdagavond en/of zaterdagochtend

Diepgaande natuurkunde voor de sterren uit je klas

T. van der Valk en R. Vonk

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

In elke klas zitten wel enkele leerlingen die de natuurkunde waarmee je bezig bent snel begrijpen en je uitleg en de veelheid aan verwerkende vragen en opdrachten niet zo hard nodig hebben. Dat zijn vaak de leerlingen die natuurkunde leuk vinden, maar juist voor hen dreigt de les saai en traag te worden. Het zijn je sterren, ze willen meer in plaats van minder.

Deze getalenteerde leerlingen kun je tegemoet komen door ze uitdagende opdrachten te bieden die verder gaan dan de reguliere stof. Zij willen die uitdaging graag aangaan, kunnen daarbij enerzijds goed zelfstandig werken, maar hebben daarbij anderzijds jouw begeleiding nodig. Niet alleen om hun vragen te stellen, maar vooral ook omdat leren nu eenmaal een sociale bezigheid is waarbij leerlingen aandacht van de docent nodig hebben.

Als je deze sterren in je klas tegemoet wilt komen, hoe doe je dat dan? Waar haal je geschikte opdrachten vandaan? Hoe vind je tijd om deze leerlingen te begeleiden naast de andere leerlingen die je uitleg en begeleiding nodig hebben om de reguliere stof te begrijpen? En hoe zorg je ervoor dat je sterren 'gepakt' worden en méér gaan schitteren in plaats dat hun enthousiasme uitdooft?

In deze werkgroep krijg je voorbeelden van geschikte opdrachten (www.betadifferentiatie.nl) en kun je profiteren van tien jaar ervaring met het uitdagen van getalenteerde leerlingen op het Junior College Utrecht en zijn partnerscholen (www.uu.nl/jcu). We presenteren niet dé oplossing, want die is er niet. Maar we laten een aantal verschillende mogelijkheden zien waaruit jij wellicht een voor jou en voor je school geschikte aanpak kunt kiezen.

Werkgroep 55

vrijdagavond en/of zaterdagochtend

Werken met de nieuwe NOVA natuurkunde. Hoe is dat? Hoe werkt dat?

E. Wijnhoven

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

De meeste scholen zijn gestart met het nieuwe examenprogramma. Een aanzienlijk aantal is gestart met NOVA. Hoe werken zij met het PTM-concept van NOVA? Wat vinden leerlingen ervan? U krijgt de kans om met uw collega's ervaringen uit te wisselen en vragen aan de makers van de methode te stellen. Kortom, een praktische werkgroep waarmee u meteen de vruchten plukt en gedurende het schooljaar profijt van heeft.

Staat u nog voor de keuze van een nieuwe methode, dan is dit een uitgelezen moment om ervaringen te horen en mee te nemen in uw beoordeling en besluitvorming.

U kunt ook kennis maken met de volledige herziene editie voor havo en vwo onderbouw. Deze editie heeft ruime

aandacht voor excellentie op elk niveau. Maatschappelijke contexten zorgen voor directe zichtbaarheid en relevantie van het vak.

Deelnemers van deze werkgroep ontvangen gratis deel 5 havo en kunnen deel 5 vwo en een beoordelingspakket van 1|2 havo/vwo en/of 1|2 vwo/gymnasium gratis bestellen.

Website: www.nova-malmberg.nl/tweedefase. Contact: sales.vo@malmberg.nl

Werkgroep 56

vrijdagavond

Gamification van wiskunde- en natuurkundecursussen

M. Koops

Karakter: presentatie

De cursussen Wiskunde B en Fysische Informatica aan de lerarenopleiding van de HU (IA) zijn gegamificeerd aangeboden. De cursussen zijn opgezet volgens een 'flip the class' model, waarbij studenten punten moeten scoren om lesonderdelen vrij te spelen. De lessen zijn vervangen door levels, en de studenten strijden in teams om de eer. Resultaat van deze gewijzigde aanpak is dat studenten veel en veel meer bezig zijn gegaan met de huiswerkopdrachten. De resultaten van de cursussen zijn verbeterd ten opzichte van de oude didactiek.

De nieuwe technieken die hierbij worden toegepast worden theoretisch onderbouwd. De structuur van de cursussen wordt uit de doeken gedaan. In de presentatie krijgt u twee good practices te zien en doet u inspiratie op om eigen lessen eens op een andere manier aan te pakken.

Werkgroep 57

vrijdagavond en/of zaterdagochtend

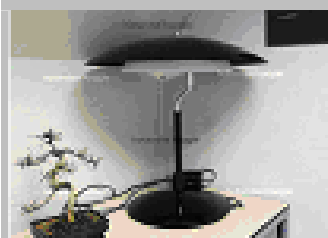
Leren door voorbeelden: de rol van taal en denkbeelden

H. Poorthuis

Karakter: korte presentatie, daarna actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

Natuurkunde gaat om het begrijpen van de materiële wereld met behulp van natuurkundige theorieën. Dit zijn vaak complexe netwerken van scherp omschreven begrippen en regels. Om deze begrippen en regels aan te leren en te verwerken gebruik je in de natuurkundeles voorbeelden. Je hebt praktijkvoorbeelden die direct ontleend zijn aan het dagelijkse leven. Die voorbeelden zijn authentiek, relevant, maar ook complex. Laboratoriumvoorbeelden zijn practicumopstellingen die speciaal gemaakt zijn om de praktijk beter te begrijpen. Ze zijn eenvoudiger, manipuleerbaar, maar minder echt. Een laboratoriumvoorbeeld vormt de brug tussen praktijk en theorie. Zie een voorbeeld van een drieluik in de onderstaande figuur.

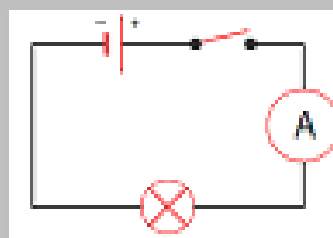
Drieluik: de schemerlamp



Dagelijks leven: je kunt de schemerlamp aan en uit zetten met de snoerschakelaar



Laboratorium: voor een werkende schakeling zijn spanningsbron, lampje, snoeren en schakelaar nodig. Alle zijn met beide kanten opgenomen in de schakeling.



Theorie: Voor een werkende schakeling is een stroomkring nodig. De schakelaar kan die maken en onderbreken.

Het dagelijks leven, het laboratorium en de theorie corresponderen met drie mogelijke communicatieniveaus tussen docenten en leerlingen. Omdat leerlingen in het dagelijks leven veel ervaring hebben met natuurkundige verschijnselen, hebben ze ook allerlei denkbeelden daarover, die je soms leiden tot begripsproblemen.

In deze werkgroep bekijken we een aantal drieluiken en maken er zelf één met als aandachtspunten: Hoe denken leerlingen over dit verschijnsel uit de praktijk? Hoe kun je met de theorie het verschijnsel en het denkbeeld begrijpen? Welke practicumproef vormt de brug tussen theorie en praktijk?

Werkgroep 58

zaterdagmiddag

Onderzoekend leren binnen Go-Lab

A.J.M. de Jong en/of H.H. Leemkuil

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

In het Go-Lab project wordt een leeromgeving ontwikkeld die leerlingen (van 10-18 jaar) in staat stelt experimenten op te zetten en uit te voeren met online laboratoria en simulaties. In Go-lab worden de online laboratoria ingepast in een leeromgeving waarbinnen onderzoekend leren (inquiry learning) centraal staat. Onderzoekend leren is een complexe vorm van leren die heel krachtig kan zijn, maar die wel speciale ondersteuning vraagt. In de leeromgeving worden allerlei elementen opgenomen die het leerproces moeten ondersteunen en die de leerlingen helpen bij het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden. Verder biedt de omgeving u als docent de mogelijkheid uw lessen te verrijken met live demonstraties met geavanceerde onderzoeksdata en onderzoeksinstrumenten, zoals data van de deeltjesversneller van CERN of het lab van de European Space Agency (ESA). Daarnaast biedt het mogelijkheden om in een community ervaringen en materialen uit te wisselen met andere docenten.

Werkgroep 59

zaterdagmiddag

Het Establish-project: Onderzoekend Leren (met ICT)

T. Ellermeijer, E. Kedzierska, T. Tran en V. Dorenbos

Karakter: presentatie met discussie

Europa wil graag het science-onderwijs meer richten op de ontwikkeling van kritische, innovatieve burgers voor de Europese Kennismaatschappij. Vorig jaar informeerden we u dat CMA deelneemt aan het grote Establish project, dit jaar willen we rapporteren wat er het afgelopen jaar is gebeurd.

Het Establish project ('European Science and Technology in Action: Building Links with Industry, Schools and Home') is met name gericht op IBSE (Inquiry-Based Science Education – onderzoekend leren in het bèta-onderwijs), en wil stimuleren dat hieraan aandacht wordt besteed bij de opleiding en de nascholing van leraren (zie www.establish-fp7.eu).

In dit kader hebben we bij CMA een brede nascholingscursus rond Onderzoekend Leren opgezet waarbij gebruik gemaakt wordt van de 16 modules met lesmateriaal die ontwikkeld zijn. Over het verloop van deze cursus in het afgelopen jaar, en het lesmateriaal willen we u informeren. Deze cursus wordt vanaf januari wederom gegeven en daarvoor kunt u zich nog aanmelden.

Het Establish project heeft voor de diverse thema's van IBSE een opzet en cursusmateriaal ontwikkeld ten behoeve van de lerarenopleiding en de nascholing. Door CMA is een nieuwe cursus ontwikkeld voor het leren van de mogelijkheden van ICT voor IBSE. Deze cursus wordt onderzocht door Trinh Tran, promovendus bij de VU, en kenmerkt zich onder meer door een blended aanpak. De cursus is tweemaal uitgevoerd voor studenten van de UU, UvA en VU. De opzet en inhoud van de cursus en de cursusmaterialen zullen worden gepresenteerd.

Het cursusmateriaal is ook geschikt voor zelfstudie voor leraren die zich verder willen verdiepen in de mogelijkheden van ICT.

De werkgroep is interessant voor docenten en lerarenopleiders!



Werkgroep 60

zaterdagochtend

Practica op maat met de VinciLab

T. Ellermeijer, E. Kedzierska en V. Dorenbos



Karakter: actieve werkgroep met zelfwerkzaamheid van de deelnemers

De handzame, nieuwe dataloggers MoLab en VinciLab maken het mogelijk om met Coach te meten en te verwerken zonder computer. Van een interface aan een PC met Coach zijn we gekomen tot een interface die tevens een computer met Coach is. Dit maakt de opstelling overzichtelijker. Bovendien draait Coach zonder tussenkomst van systeembeheer.

In deze werkgroep concentreren we ons op de VinciLab, die ondersteuning biedt voor de bekende lijn van BT-sensoren, en die beschikt over veel krachtige functies, waaronder een capacitive touchscreen (geen stylus), meetfrequentie tot 1 MHz en wi-fi mogelijkheden om te communiceren met mobiele apparatuur. In deze werkgroep geven wij een overzicht van de mogelijkheden, en kunt u beide apparaten bekijken en uitproberen aan de hand van enige eenvoudige natuurkundeproeven en een aantal practicumopstellingen rond de practicumsets van NTL, onder andere een ultrasone set waarmee heel snel en accuraat interferentiepatronen gemeten kunnen worden met behulp van Coach en een proef rond de wet van Gay-Lussac.

Het NTL-practicummateriaal is samengebracht in leerlingenkits. Elke kit bevat materiaal voor circa 15 proeven uit een specifiek onderdeel uit de natuurkunde. Bij de NTL-sets zijn uitgebreide Nederlandstalige practicumhandleidingen en ook een flink aantal Coach-proeven beschikbaar.

Werkgroep 61

zaterdagochtend

Quantumwereld voor verschillende leerstijlen, profielen en niveaus

H. van Bommel

Karakter: presentatie met uitgebreide discussie

In deze werkgroep presenter ik ideeën voor verschillende quantumlessen:

- Een les met medisch-biologische context die NG-leerling zou moeten boeien.
- Een modelberekening met Coach die de NT-leerling moet aanspreken.
- Twee varianten op een les over tunneling, de een meer op het doen van metingen gericht, de ander meer op praktische toepassingen.
- Een les over zonnecellen waarin de leerlingen kunnen kiezen voor een meer zelfstandige aanpak (Hele-Taak-Eerst) of een meer docent-gestuurde aanpak.

Het is de bedoeling dat we in de werkgroep veel over de didactische ideeën discussiëren. Zo geven we samen vorm aan het nieuwe examenprogramma.