



PROVINCIAAL
ONDERWIJS
VLAANDEREN

Provinciaal Onderwijs Vlaanderen

Doelenpakket

Vak 3D - technologische wetenschappen en
engineering

3de graad SO

Doorstroomfinaliteit

Specifieke vorming

Uitgangspunten

Het pedagogisch project is de motor van het schooleigen curriculum

Het pedagogisch project van de school bepaalt welke accenten er worden gelegd en welke keuzes er worden gemaakt bij de opbouw van het schooleigen curriculum.

- **Eerste graad**
Het is de school die bepaalt welke eindtermen binnen eenzelfde vak/vakkenclusters en binnen dezelfde onderwijstijd geïntegreerd worden aangeboden. De lessen differentiatie worden ingevuld als een remediëring en een verdieping van onderdelen van de basisvorming (eindtermen) of als een verdieping in klassieke talen.
Aan de lessen van de basisopties-pakketten in het 2e jaar worden leerplandoelen van de POV leerplannen basisopties-pakketten gekoppeld.
- **Tweede/derde graad**
Het is de school die bepaalt welke onderwijsdoelen, ongeacht het eindtermen, cesuurdoelen, specifieke eindtermen of onderwijsdoelen (voor de onderdelen) van de beroepskwalificatie(s) betreft, binnen eenzelfde vak/vakkenclusters en binnen dezelfde onderwijstijd geïntegreerd worden aangeboden.

Leerplandoelen zijn minimumdoelen

Het leerplan legt minimumdoelen vast, die resulteren in een minimum aan kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes die de leerlingen moeten bereiken. Een school bepaalt zelf wat ze bovenop deze minimumdoelen aan bod wil laten komen in de lessen. Ook de onderwijsmethode kiest de school zelf.

Het leerplan gebruikt de taxonomie van Bloom

Het beheersingsniveau van elk doel wordt gekoppeld aan de taxonomie van Bloom. Op die manier hanteren de leraren een gelijkaardig begrippenkader doorheen het leerplan van de basisvorming en de leerplannen van het specifieke gedeelte. Elk leerplandoel bestaat uit een competentiegerichte formulering van het doel waarbij het handelingswerkwoord evalueerbaar gedrag uitdrukt. De volgende handelingswerkwoorden, onderverdeeld in zes categorieën, komen voor:

- **Onthouden**
De leerling onthoudt het materiaal zoals het gepresenteerd is. Het gebruikte werkwoord is herkennen.
- **Begrijpen**
De leerling voegt iets toe aan kennis (een eigen voorbeeld geven), voert een bewerking uit op kennis (een logische conclusie afleiden) of legt verbanden tussen voorkennis en nieuwe kennis (een oorzaak-gevolg relatie geven). Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: aanvullen, beschrijven, bespreken, illustreren, relaties leggen tussen, onderbouwen, onderscheiden, ordenen, toelichten, verklaren, vergelijken, verwoorden, ...
- **Toepassen**
De leerling voert oefeningen uit of lost problemen op. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: beheren, bepalen, berekenen, demonstreren, gebruiken, hanteren, handelen, herleiden, lokaliseren, oplossen, rekenen, gedrag stellen, toepassen, uitvoeren, uitwerken,

voorstellen, ...

- Analyseren

De leerling kan een geheel verdelen in onderdelen en bestuderen hoe de onderdelen aan elkaar en aan het geheel gerelateerd zijn en hoe ze elkaar beïnvloeden. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: analyseren, benoemen, beschrijven, het geven van een redenering, onderscheiden, onderzoeken, ordenen, verwerken, verwoorden, ...

- Evalueren

De leerling kan een oordeel geven en dat oordeel onderbouwen aan de hand van criteria en standaarden. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: beargumenteren, beoordelen, bijsturen, evalueren, maken keuzes, reflecteren, ...

- Creëren

De leerling bedenkt een alternatieve hypothese of een eigen aanpak om een taak uit te voeren of maakt nieuwe, originele producten. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: produceren, zich creatief uitdrukken, ideeën genereren, creëren, ontwerpen, ...

Status van een leerplandoel

- AEE = aanbieden / evalueren / eindverantwoordelijke

De leraar van dit leerplandoel biedt het leerplandoel aan binnen het eigen vak/de activiteit en heeft de verplichting om dit leerplandoel mee te nemen in de evaluatie. Ingeval een AEE leerplandoel aan meerdere leraren/vakken is toegekend zal iedere leraar/vak dit leerplandoel binnen de eigen vakspecifieke context aanbieden en evalueren.

- AE = aanbieden / evalueren

De leraar van dit leerplandoel biedt het leerplandoel aan binnen het eigen vak/de activiteit en komt samen met de eindverantwoordelijke(n) tot een gemeenschappelijke evaluatie van dit leerplandoel.

- A = aanbieden

De leraar van dit leerplandoel biedt het leerplandoel aan binnen het eigen vak/de activiteit met het oog op verankering van de kennis/vaardigheid/attitude zonder dit leerplandoel mee te nemen in de evaluatie. Evalueren kan enkel als de status van het leerplandoel in onderling overleg met de AEE verantwoordelijke wordt aangepast.

AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG_DA

Wetenschapsdomein algemene doorstroomcompetenties
Generieke doorstroomcompetenties

SV01.01

De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van minstens 1 wetenschapsdomein verbonden aan de studierichting.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Gevorderde wiskunde

SV06.01

De leerlingen voeren bewerkingen uit met matrices: optelling, scalaire vermenigvuldiging, matrixvermenigvuldiging, machtsverheffing en transpositie.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Gevorderde wiskunde

SV06.02

De leerlingen gebruiken matrixmodellen om evoluties te beschrijven.

Kennis

Matrixvoorstelling van een graaf

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Gevorderde wiskunde

SV06.03

De leerlingen berekenen de rang van matrices, de inverse matrix van inverteerbare matrices en de determinant van vierkante matrices.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Gevorderde wiskunde

SV06.04

De leerlingen lossen stelsels van eerstegraadsvergelijkingen op met behulp van de methode van Gauss-Jordan.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde_Pakket uit uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.05

De leerlingen bepalen het voorschrift of de grafiek van een tweedegraadsfunctie als de andere representatie gegeven is.

Kennis

Voorschrift $f(x)=a(x-p)^2+q$

Voorschrift $f(x)=ax^2+bx+c$

Voorschrift $f(x)=a(x-x_1)(x-x_2)$ - *Pro*

Betekenis van de coëfficiënten a, c, p, q, x1 en x2 in de voorschriften - *Pro*

Grafiek van een tweedegraadsfunctie: parabool, bergparabool, dalparabool - *Pro*

Nulwaarden - *Pro*

Top met coördinaten - *Pro*

Symmetrieas met vergelijking - *Pro*

Kwadratisch verband - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde_Pakket uit uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.06

De leerlingen analyseren kenmerken van tweedegraadsfuncties: domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extremum, toenemende/afnemende stijging/daling en symmetrie ten opzichte van een verticale rechte.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Gevorderde wiskunde

SV06.07

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van een functie en haar kenmerken.

Kennis

Veeltermfuncties, rationale functies, (elementaire) irrationale functies, logaritmische functies $f(x)=\log_a(x)$, goniometrische functies $f(x)=\cos x$ en $f(x)=\tan x$

Exponentiële functies, absolute waardenfunctie, functies met meervoudig functievoorschrift - *Pro*

Domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen/constant, extrema, constante/toenemende/afnemende stijging/daling, symmetrie, periode, amplitude, asymptotisch gedrag, gedrag op oneindig

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.08

De leerlingen leggen grafisch het verband tussen inverteerbare functies en hun inverse.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.11

De leerlingen lossen vergelijkingen en ongelijkheden grafisch op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde_Pakket uit uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.12

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen in één onbekende in de verzameling van de reële getallen algebraïsch op.

Kennis

Volledige en onvolledige vierkantsvergelijking - *Pro*

Discriminant

Ontbinding in factoren

Oplossingenverzameling - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.13

De leerlingen lossen tweedegraadsongelijkheden in één onbekende algebraïsch op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.14

De leerlingen analyseren deelbaarheid bij veeltermen met reële coëfficiënten in één variabele.

Kennis

Euclidische deling, reststelling

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.15

De leerlingen lossen eenvoudige veeltermvergelijkingen, rationale vergelijkingen, irrationale vergelijkingen, exponentiële vergelijkingen, logaritmische vergelijkingen en goniometrische vergelijkingen algebraïsch op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.18

De leerlingen definiëren het limietbegrip op een formele manier.

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.19

De leerlingen bepalen limieten van rijen.

Kennis

Convergentie

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.20

De leerlingen bepalen grafisch en algebraïsch limieten van functies en analyseren het asymptotisch gedrag.

Kennis

Continuïteit

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.24

De leerlingen berekenen de afgeleide functie van functies die zijn opgebouwd uit veeltermfuncties, rationale functies, irrationale functies, exponentiële functies, logaritmische functies en goniometrische functies.

Kennis

Afleidbaarheid

Rekenregels: afgeleide van een som, product, quotiënt van functies en afgeleide van een samengestelde functie (kettingregel)

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.27

De leerlingen analyseren het verloop van functies met behulp van de eerste en tweede afgeleide functie en lossen extremumproblemen op.

Kennis

Stelling van Rolle, middelwaardestelling van Lagrange

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.29

De leerlingen interpreteren een bepaalde integraal als de limiet van een som en als een georiënteerde oppervlakte.

Kennis

Booglengte van een kromme
Volume van een omwentelingslichaam

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.31

De leerlingen leggen het verband tussen bepaalde integralen en primitieve functies door middel van de hoofdstelling van de integraalrekening.

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.33

De leerlingen berekenen bepaalde en onbepaalde integralen van functies.

Kennis

Integratiemethoden: onmiddellijke integratie, integratie door splitsing, integratie door eenvoudige substitutie, partiële integratie

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.36

De leerlingen gebruiken de sinus- en cosinusregel om meetkundige problemen op te lossen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Gevorderde wiskunde

SV06.37

De leerlingen gebruiken goniometrische formules om uitdrukkingen te vereenvoudigen.

Kennis

Formules: verbanden tussen goniometrische getallen van verwante hoeken, som- en verschilformules, verdubbelingsformules

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.39

De leerlingen stellen complexe getallen voor in het vlak.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.40

De leerlingen voeren bewerkingen uit met complexe getallen in cartesische vorm: optelling, aftrekking, vermenigvuldiging en deling.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.41

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen met reële coëfficiënten in één onbekende op in de verzameling van de complexe getallen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.42

De leerlingen zetten complexe getallen in cartesische vorm om naar goniometrische vorm en omgekeerd.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.43

De leerlingen voeren bewerkingen uit met complexe getallen in goniometrische vorm: vermenigvuldiging, deling, machtsverheffing en n-de machtsworteltrekking.

Kennis

Formule van de Moivre

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.45

De leerlingen rekenen met vectoren in het vlak en in de ruimte.

Kennis

Bewerkingen: optelling en vermenigvuldiging met een getal en inproduct
Norm van een vector en ontbinding van een vector in zijn componenten

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.47

De leerlingen stellen vectoriële, parametrische en cartesische vergelijkingen van rechten in het vlak en van rechten en vlakken in de ruimte op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.48

De leerlingen bepalen de onderlinge ligging van twee rechten in het vlak met behulp van vergelijkingen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.49

De leerlingen bepalen de onderlinge ligging van twee rechten, van een rechte en een vlak en van twee vlakken in de ruimte met behulp van vergelijkingen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.50

De leerlingen berekenen afstanden en hoeken in het vlak en in de ruimte.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.51

De leerlingen lossen telproblemen op met en zonder herhaling en waarbij de volgorde al dan niet van belang is.

Kennis

Binomium van Newton
Driehoek van Pascal

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Statistiek_Gevorderde wiskunde

SV06.53

De leerlingen berekenen en interpreteren kansen met behulp van de binomiale verdeling.

Kennis

Verwachtingswaarde, standaardafwijking

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Statistiek_Gevorderde wiskunde

SV06.54

De leerlingen toetsen hypothesen.

Kennis

Nulhypothese, alternatieve hypothese, p-waarde, significantieniveau, steekproevenverdeling

Beheersingsniveau Bloom:



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG_DA

Wetenschapsdomein wiskunde
Statistiek_Pakket uit statistiek_Beschrijvende statistiek_Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.58

De leerlingen analyseren het verband tussen twee numerieke grootheden in een dataset met behulp van een spreidingsdiagram.

Kennis

Trendlijn

Correlatiecoëfficiënt

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.59

De leerlingen analyseren verzamelingen voorzien van één of meerdere bewerkingen aan de hand van een algebraïsche structuur.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Gevorderde wiskunde

SV06.60

De leerlingen beargumenteren wiskundige redeneringen en bewijzen wiskundige uitspraken.

Kennis

Bewijstechnieken: rechtstreeks bewijs, bewijs uit het ongerijmde, bewijs door volledige inductie, ontkrachting door tegenvoorbeeld

Kwantoren

Beheersingsniveau Bloom: evalueren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein informaticawetenschappen
Algoritmen en programmeren_Pakket uit algoritmen en programmeren

SV07.01

De leerlingen programmeren zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen.

Kennis

Algoritmen en datastructuren

Algoritmische technieken

Gebruik van softwarebibliotheken

Gestructureerde programmeertaal

Invoer van en uitvoer naar externe gegevensbronnen

Beheersingsniveau Bloom: creëren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein informaticawetenschappen
Algoritmen en programmeren

SV07.02

De leerlingen programmeren zelf ontworpen oplossingen voor wiskundige problemen.

Kennis

Numerieke methodes

Beheersingsniveau Bloom: creëren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.02

De leerlingen stellen de reactievergelijking op van een eenvoudige reactie.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.03

De leerlingen brengen het oplossen van stoffen in water in verband met het dissociëren van ionaire verbindingen en het ioniseren van polaire moleculaire verbindingen.

Kennis
Elektrolyten

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.04

De leerlingen leggen kwantitatief het verband tussen stofhoeveelheid en molaire grootheden en concentraties.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.05

De leerlingen gebruiken het orbitaalmodel om de structuur van atomen en ionen te beschrijven.

Kennis

Opstellen van de elektronenconfiguratie
Potentiële energie van een elektron - *Pro*
Kwantum, kwantumgetallen, spin - *Pro*
Duaal karakter van een elektron - *Pro*
Onzekerheidsprincipe van Heisenberg - *Pro*
Orbitaal - *Pro*
Regels van minimale energie, van Pauli en van Hund - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.08

De leerlingen stellen chemische structuurformules op van anorganische en organische stoffen.

Kennis

Lewisstructuur, skeletnotatie

Ionbinding, atoombinding, metaalbinding

Roostermodel

Elektronegativiteit

Datieve binding, formele ladingen - *Pro*

Mesomerie - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.10

De leerlingen hanteren de IUPAC-naamgeving voor organische en anorganische stoffen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.12

De leerlingen analyseren het verloop van een reactie aan de hand van kinetische aspecten.

Kennis

Reactiesnelheid $v = \pm \frac{d[X]}{dt}$ - Pro

Chemische snelheidswet $v = k \cdot [A]^x \cdot [B]^y \dots$ - Pro

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.14

De leerlingen beschrijven kwalitatief en kwantitatief chemisch evenwicht als dynamisch evenwicht en passen de wet van Le Chatelier- Van 't Hoff toe.

Kennis

Evenwichtsconstante

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.15

De leerlingen onderscheiden sterke en zwakke zuren en basen kwalitatief en kwantitatief.

Kennis

Brønstedzuur- en base

Geconjugeerd zuur en geconjugeerde base

Ionisatie-evenwicht van water

pH berekeningen, pOH berekeningen

Zuurconstante (K_a) en baseconstante (K_b)

Amfolyt - *Pro*

Waterconstante - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.16

De leerlingen stellen reactievergelijkingen op.

Kennis

Reacties met ionenuitwisseling: zuur-base reactie, neerslagreactie

Reacties met elektronenoverdracht

Oxidatie, reductie, redoxreactie - *Pro*

Oxidator, reductor - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.17

De leerlingen voeren stoichiometrische berekeningen uit op een gegeven aflopende chemische reactie.

Kennis

Molair gasvolume

Concentratie uitdrukkingen en -omzettingen

Verdunningen

Limiterend reagens

Massaprocent, volumepercent, promille, ppm - *Pro*

Overmaat - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.18

De leerlingen classificeren organische en anorganische stoffen zowel op basis van een gegeven chemische formule als op basis van een naam.

Kennis

Zuren, basen, zouten, oxiden

Alkanen, alkenen, alkynen, halogeenalkanen, alcoholen, carbonzuren, aldehyden, ketonen, esters, aminen

Polysachariden, proteïnen, lipiden, polynucleotiden

Benzeenderivaten - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt pakket uit uitgebreide fysica_Gevorderde fysica: thermodynamica_Gevorderde fysica: pakket uit thermodynamica

SV11.02

De leerlingen kwantificeren de warmtebalans bij temperatuursveranderingen en faseovergangen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt pakket uit uitgebreide fysica_Gevorderde fysica: mechanica_Gevorderde fysica: pakket uit mechanica

SV11.03

De leerlingen kwantificeren arbeid en energieomzettingen tussen kinetische, gravitationele en elastische energie.

Kennis

Energiedissipatie

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_ Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_ Gevorderde fysica: elektromagnetisme

SV11.13

De leerlingen analyseren en kwantificeren elektromagnetische inductie.

Kennis

Wet van Faraday, wet van Lenz

Opwekking van wisselspanning

Magnetische flux - *Pro*

Inductiespanning - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: golven

SV11.21

De leerlingen verklaren fenomenen of toepassingen aan de hand van het golfmodel.

Kennis

Lopende en staande golven

Weerkaatsing, breking, interferentie, buiging, resonantie

Golfgetal

Intensiteit

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektromagnetisme

SV11.25

De leerlingen analyseren en kwantificeren de elektrische krachtwerking en veldsterkte.

Kennis

Veldlijnenpatronen: bij een radiaal, dipool en homogeen veld

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektromagnetisme_Gevorderde fysica: pakket uit elektromagnetisme

SV11.26

De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen spanning over en de stroom door een verbruiker in een elektrische gelijkstroomkring.

Kennis

Wet van Pouillet
Potentiaal en spanning

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: elektromagnetisme_Gevorderde fysica: pakket uit elektromagnetisme

SV11.27

De leerlingen analyseren eigenschappen van een serie- en parallelschakeling.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: elektromagnetisme

SV11.28

De leerlingen berekenen de stromen en spanningen in serie-, parallel- en gemengde elektrische gelijkstroomkringen en netwerken via verschillende oplossingsmethoden.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektromagnetisme

SV11.29

De leerlingen analyseren en kwantificeren de magnetische krachtwerking en het magnetisch veld in een technische toepassing.

Kennis

Veldlijnenpatronen bij een stroomvoerende rechte geleider en bij een stroomvoerende spoel

Kracht op een bewegende lading, kracht op een stroomvoerende rechte geleider

Lorentzkracht - *Pro*

Magnetische veldsterkte: magnetische inductie bij een rechte geleider en bij een spoel - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektrodynamica

SV11.30

De leerlingen analyseren wisselstroomschakelingen rekening houdend met de distributienetten TT, IT, TN.

Kennis

Eigenschappen van wisselstroomschakelingen - *Pro*

Samengestelde wisselstroomkring met weerstand, spoel en condensator - *Pro*

Actief, reactief en schijnbaar vermogen - *Pro*

Arbeidsfactor - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektrodynamica

SV11.31

De leerlingen modelleren en realiseren een wisselstroomschakeling met een stuur- en vermogenkring.

Beheersingsniveau Bloom: creëren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektrodynamica

SV11.32

De leerlingen analyseren karakteristieke eigenschappen van eenfasige en driefasige wisselspanning en wisselstroom.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektrodynamica

SV11.33

De leerlingen analyseren en kwantificeren het gedrag van gemengde wisselstroomschakelingen met passieve componenten in functie van frequentieafhankelijkheid, faseverschuiving en impedantie.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: elektronica

SV11.34

De leerlingen modelleren en realiseren een elektronische schakeling als input/output-interface voor een microcontroller of PLC.

Kennis

Gedrag van elektronische componenten
Sensor en actuator - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: creëren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: mechanica_Gevorderde fysica: pakket uit mechanica

SV11.35

De leerlingen berekenen de hoeveelheid arbeid, opgenomen en geleverd vermogen in een technisch systeem.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: mechanica_Gevorderde fysica: pakket uit mechanica

SV11.36

De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen kracht, positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij eendimensionale bewegingen met constante versnelling.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: mechanica_Gevorderde fysica: pakket uit mechanica

SV11.37

De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen kracht, positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij de horizontale worp en bij de eenparig cirkelvormige beweging.

Kennis

Ogenblikkelijke en gemiddelde waarde

Periode, frequentie - *Pro*

Centripetale kracht - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: mechanica_Gevorderde fysica: pakket uit mechanica_Gevorderde fysica: beperkt pakket uit mechanica

SV11.38

De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op bij statisch evenwicht in het vlak en driedimensionaal en voeren berekeningen uit.

Kennis

Wrijvingskracht met inbegrip van de statische wrijvingscoëfficiënt

Samenstellen en ontbinden van vectoren

Krachten- en krachtmomentenbalans

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: mechanica

SV11.39

De leerlingen analyseren en kwantificeren de dynamica van systemen bij translatie en rotatie.

Kennis

Wrijvingskracht met inbegrip van de dynamische wrijvingscoëfficiënt

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: mechanica

SV11.40

De leerlingen ontwerpen een constructie.

Kennis

**Relatie tussen materiaal, structuur en functie
Mechanische eigenschappen**

Beheersingsniveau Bloom: creëren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: mechanica

SV11.41

De leerlingen tekenen constructies in 3D met CAD-software.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: thermodynamica

SV11.42

De leerlingen verklaren een thermodynamisch proces in een technisch systeem.

Kennis

Omkeerbare en onomkeerbare processen - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: fluïdomechanica_Gevorderde fysica: pakket uit fluïdomechanica

SV11.43

De leerlingen analyseren en kwantificeren verbanden tussen grootheden bij vloeistoffen en gassen.

Kennis

Druk, volume, temperatuur, kracht, oppervlakte

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica

Gevorderde fysica: fluïdomechanica

SV11.44

De leerlingen verklaren verbanden tussen druk, snelheid en hoogte in fluïda aan de hand van de wet van Bernoulli.

Kennis

Stroomsnelheid, debiet - *Pro*

Viscositeit van een fluïdum - *Pro*

Laminaire en turbulente stromen - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG

Wetenschapsdomein fysica
Gevorderde fysica: fluïdomechanica

SV11.45

De leerlingen tekenen en realiseren een elektropneumatische schakeling.

Kennis

Gedrag van elektropneumatische componenten

Beheersingsniveau Bloom: creëren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG_DA

Wetenschapsdomein STEM
STEM - Engineering

SV12.01

De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen.

Kennis

Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
Modelleren

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG_DA

Wetenschapsdomein STEM

STEM - Engineering_Onderzoeksvaardigheden wetenschappen

SV12.02

De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

Kennis

Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden

Beduidende cijfers

Meetnauwkeurigheid

Notaties met machten van 10

Beheersingsniveau Bloom: toepassen

