|  |
| --- |
| **‘Dienst Curriculum & vorming**Team secundair onderwijsGuimardstraat 1 - 1040 BRUSSEL |
| [www.katholiekonderwijs.vlaanderen](file:///C%3A/Users/danielle.droog/OneDrive%20-%20Katholiek%20Onderwijs%20Vlaanderen/Sjablonen/2020_07_13_Update_sjablonen/Brussel/www.katholiekonderwijs.vlaanderen) |



|  |
| --- |
| **Mechanica in de 3de graad D en DA**2025-02-27 |

Doel

De leerplannen laten ruimte aan scholen, lerarenteams en leraren om deze te vertalen in een uitdagend aanbod. Ter ondersteuning worden in dit document leerinhouden als suggestie gegeven bij een selectie van een aantal leerplandoelen. Om de vernoemde leerplandoelen te realiseren volstaat het om de items uit de rubriek “*Aanbevolen vanuit het leerplandoel*” te behandelen. Je krijgt in de rubriek “*Suggestie om verder te gaan dan het leerplandoel* “ een aantal mogelijkheden om verder te gaan dan wat minimaal wordt verwacht. Er wordt gerekend op de professionaliteit van de vakleerkracht om bewust een contextrijk aanbod te realiseren bestaande uit basisleerinhouden aangevuld met extra’s.

Je kan onderstaande gebruiken om de bestaande leermiddelen zoals handboeken, e- learning pakketten,… te evalueren en screenen op bruikbaarheid binnen een bepaalde studierichting/finaliteit of om nieuwe leermiddelen uit te werken.

Dit document is van toepassing voor meerdere studierichtingen in D- en DA- finaliteit.

**Inhoud**

[1. Mechanica in de 3de graad D- en DA-finaliteit 2](#_Toc196071809)

[1.1 Kinematica 2](#_Toc196071810)

[1.2 Statisch en dynamisch evenwicht 3](#_Toc196071811)

|  |
| --- |
| Hieronder worden een aantal werkwoorden gebruikt die in het glossarium van het leerplan staan verduidelijkt: |
| * Analyseren: verbanden zoeken tussen gegeven data en een (eigen) besluit trekken
* Kwantificeren: beredeneren door gebruik te maken van verbanden, formules, vergelijkingen …
* Verklaren: motiveren, uitleggen waarom
 |

# Mechanica in de 3de graad D- en DA-finaliteit

## Kinematica

|  |  |
| --- | --- |
| D-finaliteit  | DA-finaliteit  |
| De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen kracht, positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij de horizontale worp.(III-TWE-d LPD 24, III-Mec-d LPD 27)* Ogenblikkelijke en gemiddelde waarde

De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen kracht, positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij de samengestelde beweging(III-TWE-d LPD 25+, III-Mec-d LPD 28+)  | De leerlingen leggen het verband tussen positie, tijdstip, de ogenblikkelijke en gemiddelde waarde van snelheid en versnelling bij de horizontale worp.(III-ElTe-da LPD 34, III-MeVo-da LPD 39, III-Aut-da LPD 25, III-Vli-da LPD 33) |
| Aanbevolen vanuit het leerplandoel |
| * Samenstellen en ontbinden van bewegingen; relatieve, sleep- en absolute verplaatsing/snelheid
* Algemene vergelijkingen eenparig veranderlijke beweging
* Krachtwerking op een voorwerp in horizontale worp
* Horizontale worp: baanvergelijking, worpafstand
* Berekeningen maken op ogenblikkelijke en gemiddelde waarde van snelheid, versnelling, afstanden (positie), met aandacht voor notatie van tijdsafhankelijke grootheden
* Scalaire en vectoriële oplossingsmethode
* Schuine worp als samengestelde beweging (+)
 | * Uit [animaties](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_skladani_pohybu&l=nl) of experimenten de verbanden tussen beginsnelheid en worpafstand leggen
* Begrippen ogenblikkelijke en gemiddelde waarde van snelheid, versnelling, afstanden (positie), met aandacht voor notatie van tijdsafhankelijke grootheden kennen.
 |
| Suggestie om verder te gaan dan het leerplandoel  |
| * [Animaties](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_skladani_pohybu&l=nl) en experimenten op het onafhankelijkheidsbeginsel
 | * Berekenen van de worpafstand
* Schuine worp
 |

|  |  |
| --- | --- |
| D-finaliteit  | DA-finaliteit  |
| De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen kracht, positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij de eenparig cirkelvormige beweging. (III-TWE-d LPD 26, III-Mec-d LPD 29) | De leerlingen leggen het verband tussen positie, tijdstip, de ogenblikkelijke en gemiddelde waarde van snelheid en versnelling bij de eenparige cirkelvormige beweging.(III-ElTe-da LPD 33, III-MeVo-da LPD 38, III-Aut-da LPD 24, III-Vli-da LPD 31)De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing (uit een vliegtuig) aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging.(III-Ele-da LPD 44, III-InICT-da LPD 32, III-KoWa-da LPD 20, III-Vli-da LPD 32)De leerlingen plaatsen en bedienen podiummechanica en verklaren het werkingsprincipe aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging.* Types apparatuur en onderdelen voor podiummechanica

(III-Pod-da LPD 17)  |
| Aanbevolen vanuit het leerplandoel |
| * Algemene begrippen en formules ECB
* Omtreksnelheid, hoeksnelheid
* Rekenen in radialen
* Vectoriële benadering
* Normale (of radiale) versnelling
* Centripetale en centrifugale krachten
* Verbanden tussen toerental en koppel in overbrengingsmechanismen
* Arbeid en vermogen bij een ECB
 | Voor III-ElTe-da, III-MeVo-da, III-Aut-da, III-Vli-da: * Algemene begrippen en formules ECB
* Veranderlijke en constante grootheden bij ECB
* Begrippen afstanden (positie), ogenblikkelijke en gemiddelde waarde van snelheid en versnelling kennen.
* Verbanden tussen grootheden leggen door gebruik te maken van educatieve apps, experiment, video- analyse,…
* Normale (of radiale) versnelling
* Centripetale en centrifugale krachten
* Overbrengingsmechanismen

Voor III-Ele-da, III-InICT-da, III-KoWa-da, III-Vli-da, III-Pod-da: * Vertrekken vanuit toepassingen binnen de contexten van de studierichting
* Voorbeelden: (elektro)motor, overbrengingsmechanisme, mechanisme zoals takel, rolluik, lift, …
 |
| Suggestie om verder te gaan dan het leerplandoel |
| * EVCB: tangentiële versnelling, hoekversnelling
* Verband tussen moment, massatraagheidsmoment en hoekversnelling
* Massatraagheidsmoment van een star lichaam (i.s.m. wiskunde)
 | * Omtreksnelheid, hoeksnelheid berekenen
* Rekenen in radialen
* Overbrengingsmechanismen berekenen
* Verbanden tussen toerental en koppel in overbrengingsmechanismen
* Arbeid en vermogen bij een ECB
 |

## Statisch en dynamisch evenwicht

|  |  |
| --- | --- |
| D-finaliteit  | DA-finaliteit  |
| De leerlingen verklaren het effect van inwerkende krachten op de bewegingsverandering van een systeem in één en twee dimensies aan de hand van de drie wetten van Newton.. (III-TWE-d LPD 27, III-Mec-d LPD 30) | Niet van toepassing |
| Aanbevolen vanuit het leerplandoel |
| * Inwerkende krachten op een star lichaam, statische en dynamische krachten
* Wetten van Newton
* Evenwichtsvergelijking van d’Alembert in één en twee dimensies
 |  |
|  |
| * Berekeningen uitvoeren op technische systemen
 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| D-finaliteit  | DA-finaliteit  |
| De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op bij statisch evenwicht *(in het vlak en driedimensionaal*) en voeren berekeningen uit.* Samenstellen en ontbinden van vectoren
* Krachten- en krachtmomentenbalans
* Wrijvingskracht met inbegrip van de statische wrijvingscoëfficiënt

(III-TWE-d LPD 28, III-Mec-d LPD 31) | De leerlingen stellen de krachten- en krachtenmomentbalans op in functie van statisch evenwicht in 3D.(III-EMT-da LPD 35) |
| Aanbevolen vanuit het leerplandoel |
| * Samenstellen en ontbinden van krachten (*in de ruimte*): grafisch en analytische (vectoriële) oplossingsmethode
* Vrij maken van een lichaam
* Evenwichtsvoorwaarden: krachten en momentenbalans
* Evenwicht door wrijving
* Berekenen reactiekrachten (afstemmen met wiskunde ifv matrix- rekenen)
 | * Vrij maken van een lichaam
* Evenwichtsvoorwaarden: krachten en momentenbalans
 |
| Suggestie om verder te gaan dan het leerplandoel |
| * Opmaken van een rekenblad/algoritme om krachten samen te stellen/ontbinden in de ruimte
 | * Reactiekrachten bepalen met gekregen rekenblad, 3D tekensoftware, programma’s,…
 |

|  |  |
| --- | --- |
| D-finaliteit  | DA-finaliteit  |
| De leerlingen analyseren en kwantificeren de dynamica van systemen bij translatie en rotatie.* Wrijvingskracht met inbegrip van de dynamische wrijvingscoëfficiënt

(III-TWE-d LPD 29, III-Mec-d LPD 32) | Niet van toepassing |
| Aanbevolen vanuit het leerplandoel |
| * Rotatiebeweging en translatiebeweging van een star lichaam
* Dynamische wrijving
* Splitsen van bewegingen in het vlak in translatie- en rotatiebewegingen
* Samenstellen van translatie- en rotatiebewegingen in het vlak
* Grafisch en analytische oplossingsmethoden
 |  |
|  |
|  |  |