

Overzicht dynamisch modelleren per methode (Bert Haalboom 28-11-17)

| Newton vwo, vierde druk, 2012 | | |
|--|--|--|
| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
| Straling | Vwo 4, Hst. 5 §4, pp 210, Opgave 70 (verdieping) | Een computermodel van radioactief verval. Leerlingen moeten deze zelf opstellen en vervolgens een aantal waarden variëren om bijv. moeder-dochterverval te laten zien. |
| Vaardigheden: modelleren | Vwo 4, Hst. 6 §3, pp 261-273 | De hele paragraaf gaat over dynamische modellen. Er wordt uitgelegd hoe een dynamisch model werkt, hoe je zelf modellen bouwt (zowel grafisch als tekst-gebaseerd. Hierbij zitten zowel vragen “op papier” als computermodellen. |
| Muziek en telecommunicatie | Vwo 5, Hst. 7 §2, pp 18 en opgave 28, pp 23. | Een dynamisch model voor een harmonische trilling van een veer wordt getoond en kort toegelicht. In opgave 28 wordt er verwezen naar hetzelfde model en moeten leerlingen startwaarden en wrijving zelf toevoegen. |
| Zonnestelsel | Vwo 5, Hst. 10, §3, pp 176 opgave 63 (verdieping) | In deze opdracht maken leerlingen een computermodel van planeetbanen, waarbij ze een x,y-grafiek maken. |
| Vaardigheden: wiskundige vaardigheden | Vwo 5, Hst. 11, §3, pp 223-228 | In het hoofdstuk over wiskundige vaardigheden wordt een halve paragraaf besteed aan de functie van afgeleiden in dynamische modellen. Hierbij worden een drietal voorbeelden gegeven (Beweging met twee krachten, harmonische trilling en de start van een sprinter) en daarnaast een aantal opgaven waarin veelvuldig het heen- en weer-denken tussen situatie, wiskundige beschrijving en model naar voren komt. |
| Examenvorbereiding | Vwo 6, Hst. 15 §1, pp 149-151 | Er wordt een korte samenvatting gegeven van het begrip ‘model’ en welke soorten modellen er zijn. In de opgaven worden wat eigenschappen van een aantal (grafische) modellen gevraagd en er is een (oude) examenopgave gegeven waarin een model behandeld wordt (Buckeye Bullet). |
| Examenvorbereiding | Vwo 6, Hst. 15 §3, pp 163-164 | Bij het onderwerp ‘bewegingen en krachten’ wordt een examenopgave gegeven waarin een model centraal staat (Trekker-trek). |

| Newton havo, vierde druk, 2012 | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
| Vaardigheden: modelleren | Havo 4, Hst. 6 §3, pp 241-250 | De hele paragraaf gaat over dynamische modellen. Er wordt uitgelegd hoe een dynamisch model werkt, hoe je zelf modellen bouwt (zowel grafisch als tekst-gebaseerd. Hierbij zitten zowel vragen “op papier” als computermodellen. |

Systematische Natuurkunde vwo, achtste druk, 2013

| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
|---|---|--|
| Beweging | Vwo 4, Hst. 2, §6, pp 80-85 | Eén paragraaf in het hoofdstuk is 'numerieke rekenmethode' genoemd, waarbij het dynamisch model van een beweging wordt behandeld in een tekstmodel. Begrippen als 'iteratief proces', 'startwaarden' en 'stapgrootte' worden geïntroduceerd. Vervolgens worden deze toegepast in een drietal opgaven. |
| Krachten | Vwo 4, Hst. 3, §8, pp 132-138 | Deze paragraaf heet 'Een model met krachten' en hierin wordt grafisch modelleren geïntroduceerd, tezamen met een algemeen bewegingsmodel, verschillende krachten en condities. De opgaven bij deze paragraaf zijn gebaseerd op bestaande Coachmodellen die bewerkt, geïnterpreteerd en uitgelezen moeten worden. |
| Onderzoeken en ontwerpen | Vwo 4, Hst. 6, §1, pp 234-236 | In het kader van onderzoeken wordt de modelstudie kort toegelicht. In de opgaven staan een aantal kleine verwijzingen hiernaar. |
| Onderzoeken en ontwerpen | Vwo 4, Hst. 6, §2, pp 242 | Hier staat een opgave waarin een grafisch model (eenparige versnelling) en de grafiek die bij dit model hoort gebruikt wordt om vragen te stellen over het onderzoek dat hierbij hoort. |
| Onderzoeken en ontwerpen | Vwo 4, Hst. 6, §3, pp 247-248 | Hier staat een opgave waarin een grafisch model (eenparige versnelling) en de grafiek die bij dit model hoort gebruikt wordt om vragen te stellen over het ontwerp van een pak en begrip van luchtwrijving en krachtenevenwichten. |
| Cirkelbewegingen | Vwo 4, Hst. 7, §4, pp 268-273 | Er wordt een paragraaf besteed aan een model van de bewegingen van planeten en satellieten. Hierbij wordt er meer uitleg gegeven over het maken van diagrammen in Coach. In de opgaven worden de grafieken toe- en aangepast. |
| Trillingen en golven | Vwo 5, Hst. 9 §2, pp 58-59 en opgave 10, pp 64. | Een dynamisch model voor een harmonische trilling van een veer wordt getoond en kort toegelicht. In opgave 10 wordt er verwezen naar hetzelfde model en moeten leerlingen startwaarden en wrijving zelf toevoegen. |
| In de havo-methode worden geen dynamische modellen aangeboden. | | |

| Pulsar vwo, derde editie | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
| Bewegingen | Vwo 4, Hst. 1, §4, pp 24-29, 37 | Een paragraaf waarin de basis van het grafisch modelleren wordt gelegd aan de hand van beweging. Dit wordt gecombineerd met het interpreteren van grafieken. Hierbij zijn een aantal opgaven en aan het einde van het hoofdstuk bij de “proefwerkopgaven” staat nog een opgave waarin een model gebruikt wordt. |
| Kracht en beweging | Vwo 4, Hst. 4, §2, pp 119-121, 139 | Het model uit het eerste hoofdstuk wordt uitgebreid met kracht en versnelling en daarna nog met een veranderende massa. Ook hierbij zijn een aantal opgaven gegeven en een toepassing van het “parachutemodel” komt terug in de proefwerkopgaven. |
| Energie | Vwo 4, Hst. 7 Toepassing pp.227-228 | In de toepassingsvragen aan het einde van het hoofdstuk wordt een model geïntroduceerd van energieomzettingen. |
| Trillingen | Vwo 5, Hst. 8 §2, pp 49, 53, 54 | Een model van een harmonische trilling wordt gegeven en daar zijn een paar opgaven bij. In opdracht 30 wordt het model uitgebreid met demping en in 33 met een aandrijving. |
| Geofysica | Vwo 6, Hst. 16 §1, pp 13. | Er wordt een model gegeven voor de afname van de atmosferische druk met de hoogte. Hierbij worden wat vragen gesteld over een aantal parameters in het model. |
| Gravitatie | Vwo 6, Hst. 17 §3, pp 57-58 | Het tweedimensionale satellietmodel wordt gebruikt om een aantal vragen te stellen over onder andere de derde wet van Kepler, de invloed van de massa van de satelliet en de beweging van de aarde en mercurius om de zon. Hierbij is ook een tekstmodel gegeven. |
| Relativiteit | Vwo 6, Hst 20, §5, pp 174 | IN het keuzehoofdstuk over relativiteit wordt in één van de opgaven een model gegeven en hierbij worden wat vragen gesteld. |

| Pulsar havo, vierde druk, 2012 | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
| Aarde en klimaat | Havo 5, Hst. 16 §1, pp 197-198 | Er wordt een model gegeven voor de afname van de atmosferische druk met de hoogte. Hierbij worden wat vragen gesteld over een aantal parameters in het model. |

| Nova vwo, eerste editie | | |
|---|--------------------------------------|--|
| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
| Beweging | Vwo 4, Hst. 1, §5, pp 27-28 | Er wordt een tekstmodel gegeven bij een basketbal die onder een hoek wordt weggegooid. Hierbij worden de regels toegelicht. Het is een tekstmodel met een aantal startwaarden. |
| Kracht en beweging | Vwo 4, Hst. 2, §6, pp 59-62 | In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe een tekstmodel werkt. Het voorbeeld is een vrije val met als stopconditie $y < 0$. Later wordt het model uitgebreid met luchtweerstand. De paragraaf eindigt met een aantal papieren opgaven. Er wordt verwezen naar een aantal "experimenten" waarin parameters als de stapgrootte veranderd worden en er zelf gemodelleerd wordt. |
| Natuurwetten en modellen | Vwo 6, Hst. 14, §4 en §5, pp 118-130 | Paragraaf 4 in dit hoofdstuk gaat over computermodellen: wat zijn het, hoe werken ze. In de opgaven komen onderwerpen uit beweging, krachten, straling, warmte en trillingen & golven terug. In de vijfde paragraaf worden modellen in een context met systemen geplaatst en wordt er onder andere een model gemaakt om golf functies te berekenen. |
| In de havo-methode worden geen dynamische modellen aangeboden. | | |

| Overal Natuurkunde vwo, vierde editie | | |
|---|---------------------------------|---|
| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
| Hemelmechanica | Vwo 5, Hst. 8, §2, pp 54-57 | Er wordt een tekstmodel gegeven over tweedimensionale planeetbanen, waarbij aangegeven wordt wat er gebeurt als bepaalde parameters veranderen. In de opgaven moeten leerlingen zelf naar een stukje van een model kijken over een gelanceerde raket. |
| Hemelmechanica | Vwo 5, Hst. 8, §4, pp 68-69 | Het model wordt uitgebreid om het voorbeeld te kunnen geven van een planeetpassage door een satelliet. Hierbij wordt een ALS-DAN-conditie gebruikt en uitgelegd. |
| Mechanica | Vwo 6, Hst 14, §4, pp 102 | Een opgave waarbij een opstijgende raket gebruikt wordt in een model. |
| Mechanica | Vwo 6, Hst 14, §6, pp 102 | Een opgave waarbij een parachutespringer is gemodelleerd. Met het model zelf wordt niet zoveel gedaan, maar het wordt als vehikel gebruikt om pen-en-papier-berekeningen te doen aan luchtweerstand. |
| Eaxamenvoorbereiding | Vwo 6, Hst. 16, §5, pp. 202-203 | In een oude examenopgave (<i>Reis naar de zon, 2013-II</i>) wordt een model gegeven van een raket die richting de zon vliegt. Het model moet aangevuld worden en er worden wat vragen gesteld over het model zelf. |
| Verder wordt er aan het einde van vrijwel ieder hoofdstuk verwezen naar een model op de site, met instructieblad. | | |
| In de havo-methode worden geen dynamische modellen aangeboden. | | |

Stevin, achtste druk, 2013

| Waarover? | Waar? | Wat is het? |
|---|------------------------------|---|
| Modellen maken | VWO, Hst. 16, §2, pp 290-299 | Een korte introductie op modellen met een aantal opgaven. Bijna alle modellen gaan over bewegingen. |
| In de havo-methode worden geen dynamische modellen aangeboden. | | |