

eigen frequentie

HAVO / VWO
MODULE B

HAVO/VWO Beweging

Naam:








Samengewerkt met:



Hoe werkt eigenfrequentie?

Deze module gebruik je samen met een hoofdstuk uit je gebruikelijke lesmethode. Het bevat verbredende en verdiepende opdrachten. Vaak moet je puzzelen en ga je iets onderzoeken, maken of opzoeken.

In de module worden verschillende symbolen gebruikt:

-  Je moet overleggen met je docent
-  Je kunt een device gebruiken
-  Je hebt je lesboek nodig
-  Je hebt materialen nodig
-  Opdracht speciaal voor HAVO
-  Opdracht speciaal voor VWO
-  De docent legt iets klassikaal uit

Titel: BB-HV-module B beweging

Samenstelling: Simon de Groot

Datum: 27 november 2024

Deze module is mede mogelijk gemaakt door Peellandcollege Deurne, leraar ontwikkelfonds. De module is onderdeel van een serie lesmodules natuurkunde voor onderbouw en bovenbouw VMBO, HAVO en VWO. Voor het didactisch concept, andere versies van deze module, materialen, bronvermelding en andere modules uit dezelfde serie:



www.eigenfrequentie.nl



www.peelland-college.nl

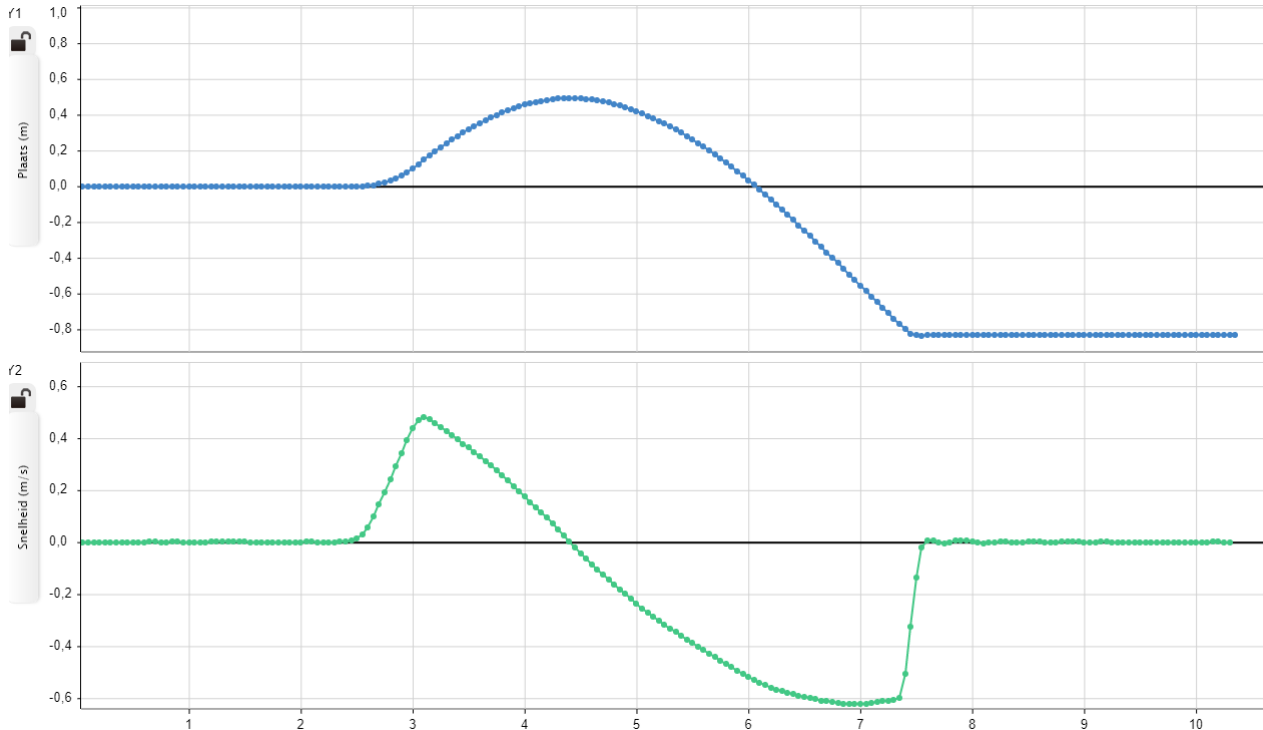


plaats en snelheid meten



1. Je krijgt uitleg over plaats-tijddiagram en snelheid-tijddiagram

Tijdens de uitleg zie je een demonstratie van zelfmetende karretjes. Daarmee kan een plaats-tijd en snelheid-tijd grafiek gemaakt worden. Een voorbeeld van zo'n grafiek zie je hieronder.



2. Op welk(e) tijdstip(pen) is de snelheid het grootst?

.....

3. Op welk(e) tijdstip(pen) rijdt het karretje achteruit?

.....

4. Op welk(e) tijdstip(pen) staat het karretje stil?

.....


5. Op welk(e) tijdstip(pen) is de beweging vertraagd?

.....



6. Overleg met je docent over de antwoorden tot nu toe.

Rekenen aan snelheid

-  7. Je krijgt uitleg over snelheid en gemiddelde snelheid bij bewegingen

Op de website www.flightradar24.com kun je zien waar vliegtuigen zich bevinden.

8. Kies een vliegtuig wat zich op dit moment in de buurt bevindt en bepaal van dit vliegtuig de snelheid. Leg hieronder uit hoe je dit hebt aangepakt.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

9. Controleer door de snelheid (ground speed) in knopen (kts) om te rekenen.

.....

.....

Fenne loopt 3 rondjes over de atletiekbaan. Na het eerste rondje is ze niet tevreden met haar gemiddelde snelheid. Om haar gemiddelde snelheid te verhogen loopt ze het tweede en derde rondje met een hogere snelheid.

-  10. Leg uit met welke snelheid ze het 2^e en 3^e rondje moet lopen om haar gemiddelde snelheid te verdubbelen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....

-  11. Overleg met je docent over de antwoorden.

plaats-tijd diagram



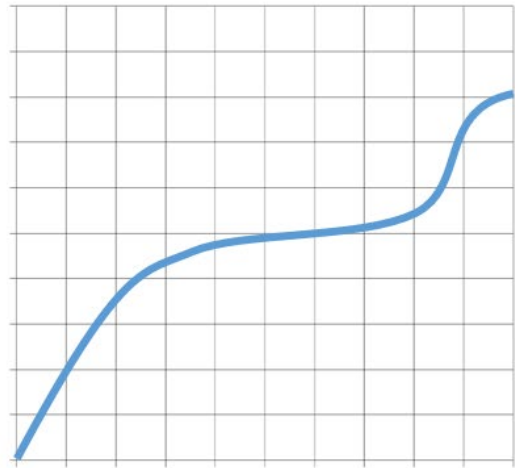
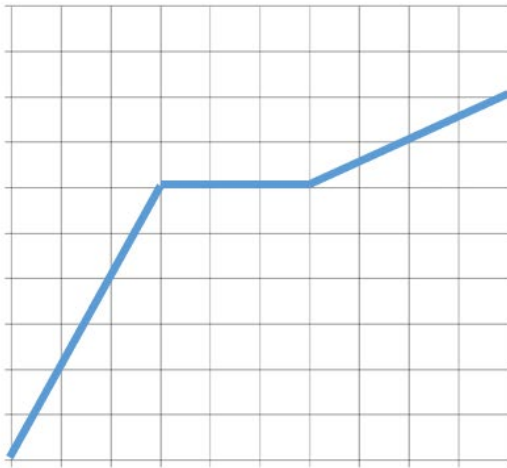
12. Je krijgt uitleg over: snelheid uit een (x,t)-diagram, helling en raaklijn, gemiddelde snelheid en snelheid op een tijdstip uit (x,t)-diagram.

Hieronder staan twee afstand-tijd diagrammen. De indeling van de assen van beide grafieken is hetzelfde. Op de x-as staat de tijd. De hele beweging duurt 5 seconde.

13. Zet de juiste gegevens bij de x-assen.

De snelheid in de eerste halve seconde is voor beide grafieken gelijk aan 8,0 m/s.

14. Zet de juiste gegevens bij de y-assen.



Bepaal nu uit beide grafieken

15. De maximale snelheid.

Grafiek 1:

.....

Grafiek 2:

.....

16. De gemiddelde snelheid.

Grafiek 1:

.....

Grafiek 2:

.....

Practicum videometen

Met een filmpje leg je de plaats van een voorwerp op regelmatige tijdstippen vast. Bij veel telefoons is dat bijvoorbeeld 30 keer per seconde. Als je de schaal van de filmbeelden weet, kun je daarmee de plaats op elk tijdstip bepalen en daaruit de (gemiddelde) snelheid tussen elk tweetal beeldjes.

Benodigheden:

- Een camera, bijvoorbeeld je telefoon.
- Een bewegend voorwerp, bijvoorbeeld een fietser, bowlingbal of speelgoed.
- Een meetlat of voorwerp met bekende lengte.
- Een computer met het programma Coach. Je krijgt de informatie hierover van je docent.

Let bij het maken van het filmpje op het volgende:

- De camera moet stilstaan tijdens het filmen.
- Het voorwerp waarmee je de schaal gaat bepalen moet op dezelfde afstand van de camera liggen als het bewegende voorwerp.



17. Maak enkele filmpjes en kies het beste filmpje uit. Kopieer het filmpje naar de computer. Het is handig als je het filmpje al hebt geknipt tot het gedeelte wat gebruikt gaat worden.
18. Start het programma Coach, kies 'Videometen' en vervolgens 'Video Analyseren'. Voeg je filmpje als volgt toe:
 - Klik op de knop 'Video' in het venster linksboven.
 - Kies 'Toevoegen' en blader naar de map waar je filmpje staat.
 - Open het filmpje en klik 'OK', dan verschijnt het filmpje in het videomeetvenster.
19. Controleer het filmpje door op de groene afspeelknop te klikken.
20. Stel de schaal van het beeld in: Kies 'Schaal aanpassen' en schuif met de muis de rode kruisjes op de twee punten waartussen je de afstand weet. Vul daarna in het venster 'Indeling van het assenstelsel' die afstand in.
21. Leg - indien nodig - de x-as evenwijdig aan de beweegrichting en plaats de oorsprong bij het begin van de beweging. Met het kleine gele rondje kun je het assenstelsel draaien.
22. Voor de tijd-ijking kies je de knop 'Instellingen' (⚙️) bovenaan het scherm. Onder 'Tijd' kun je het aantal beeldjes per seconde controleren. Onder 'Beeldjes' zie je uit hoeveel beeldjes het door jou gekozen stuk film bestaat,
23. Tenslotte zet je het diagram klaar: klik op 'Diagram' (📄), kies 'P1X' en klik in het venster linksonder. Daar verschijnt het diagram. Als de beweging op je film verticaal is, kies je 'P1Y'.
24. Maak het videoscherm groot met 'Maximaliseer' (🔍).

Start de meting met de groene startknop bovenaan (▶). Dan krijg je het eerste filmbeeldje te zien. Klik nauwkeurig op het uitgekozen punt van het voorwerp. Daarna komt het volgende beeld op het scherm. Klik ook nu op het uitgekozen punt. Na iedere klik komt er een punt in het diagram bij. Herhaal dat voor alle beeldjes.

25. Leg uit of jullie beweging versneld, vertraagd of eenparig is.

.....

.....

26. Bepaal de (gemiddelde) snelheid van de hele beweging.

.....


.....

Onder 'Diagrameigenschappen' kun je van alles aanpassen.

27. Probeer in elk geval hoe je:

- het raster in- en uit kunt schakelen,
- een kleiner deel van de grafiek in beeld kunt brengen,
- de namen van de grootheden en de eenheden bij de assen kunt veranderen
- de grafiek een andere kleur kunt geven en de getekende lijn dikker kunt maken.

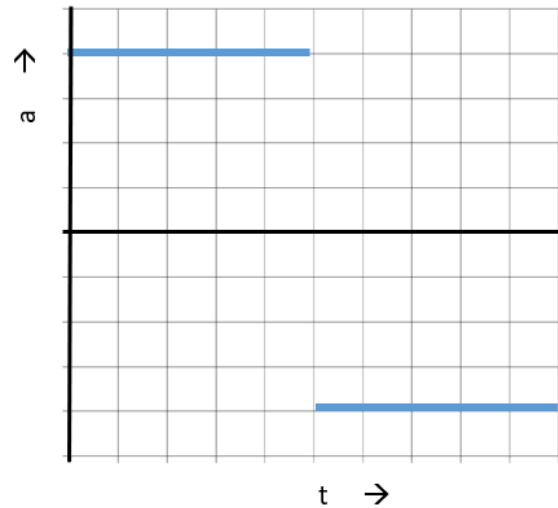
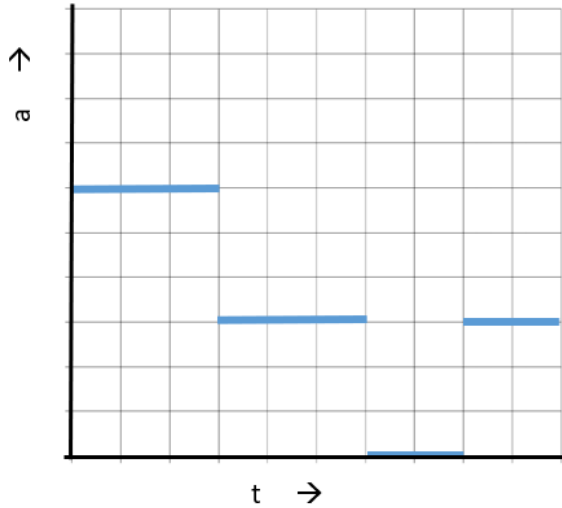
28. Sla de videometing met grafiek op.

 29. Overleg met de docent of de grafiek moet worden ingeleverd.

Versnelling



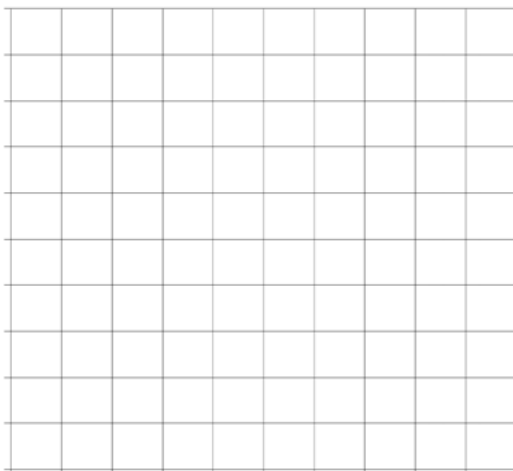
30. Je krijgt uitleg over versnelde en vertraagde bewegingen, gemiddelde versnelling, versnelling op een tijdstip



31. Op welke tijdstippen is de snelheid het grootst?

In beide grafieken verandert de snelheid voortdurend. Toch zijn er tijdstippen aan te wijzen waar de snelheid gelijk is.

32. Geef met 2 kruisjes aan waar de snelheid gelijk is in grafiek a. Doe hetzelfde bij grafiek b.
33. Schets het v-t diagram van de twee bewegingen.



Matching opdracht

Van je docent krijg je kaartjes met plaats-tijd, snelheid-tijd en versnelling-tijd grafieken.

34. Onderzoek welke 2 grafieken steeds bij elkaar horen. Noteer dit met kruisjes in de tabel hieronder.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Valversnelling zonder luchtwrijving



35. Je krijgt uitleg over vrije val en valversnelling.
 36. Bekijk (klassikaal) het volgende filmpje tot 3:53



bit.ly/EFvalversnelling

De valtijd zonder luchtwrijving van de veer en bal is 4,14 seconde

37. Bepaal de snelheid waarmee de veertjes en bowlingbal in het filmpje de grond raken.

.....

.....

38. Bepaal de hoogte vanwaar de bal en veer omlaag vielen.

.....

.....

.....

39. Bekijk (klassikaal) het volgende filmpje



bit.ly/EFhammer

40. Maak op basis van alleen dit filmpje een schatting van de valversnelling op de maan

.....

.....

.....

.....

.....

Practicum: Valversnelling met tijdtikker

Je gaat een snelheid-tijd diagram maken met behulp van een tijdtikker. Doel van het experiment is het bepalen van de valversnelling.

Materialen

- Massablokje
- Tijdtikker met trafo en drukschakelaar
- Papierstrook
- Geodriehoek
- Statief

Theorie

Als je een massablokje laat vallen zal de snelheid toenemen. Je kunt de versnelling van zo'n blokje meten. Daarvoor moet je eerst een snelheid-tijd grafiek maken. Om de meting te kunnen uitvoeren ga je een papierstrook aan het massablokje vastmaken. De papierstrook gaat door een tijdtikker. Deze zet 50 keer per seconde een stipje op de papierstrook.

41. Leg uit hoeveel tijd er dan tussen twee stippen zit.

.....

.....

42. Leg uit waarom de stippen steeds verder van elkaar komen staan.

.....

.....

Uitvoering

Neem een papierstrook van ongeveer 100 cm, prik er een gaatje in en maak het massablokje eraan vast. Plaats de tijdtikker op 40 cm boven het tafelblad en wel zó, dat het gewicht langs de tafel op de grond kan vallen. Start de tikker en laat direct hierna het gewicht vallen. Maak op deze manier twee stroken. Voor elke leerling één.

43. Controleer of er duidelijke stipjes op je strook staan.

44. Kies een geschikte beginstip (één waarbij de volgende stip meer dan 0,5 cm verder ligt) en zet er een 0 bij. Bij de volgende stip 1, 2 etc.

45. Knip nu je lange strook in stukjes. Sla steeds 1 stip over. Je eerste stukje loopt dus van stip 0 tot stip 2. Het volgende stukje loopt van stip 2 tot stip 4 etc.

46. Plak de stroken naast elkaar op de laatste pagina zodat een staafdiagram ontstaat.

47. Zet de juiste waarde en eenheden bij de assen.

Analyse

48. Teken zo goed mogelijk een rechte lijn door je staafgrafiek.
49. Leg uit waarom de steilheid van de rechte lijn gelijk is aan de valversnelling.

.....

.....

.....

50. Bepaal uit de steilheid van je rechte lijn de valversnelling.

.....

.....

Conclusie en discussie

Bij ieder experiment zijn discussies mogelijk. Bijvoorbeeld omdat je bepaalde aannames gemaakt hebt. Een paar van de volgende vragen zijn algemeen. Je kunt zelf meer discussiepunten toevoegen.

51. Geef in een goede Nederlandse zin aan wat de conclusie van het experiment is.

.....

.....

.....

52. Leg uit of je meting voldoet aan je verwachting. Leg ook uit waarom.

.....

.....

.....

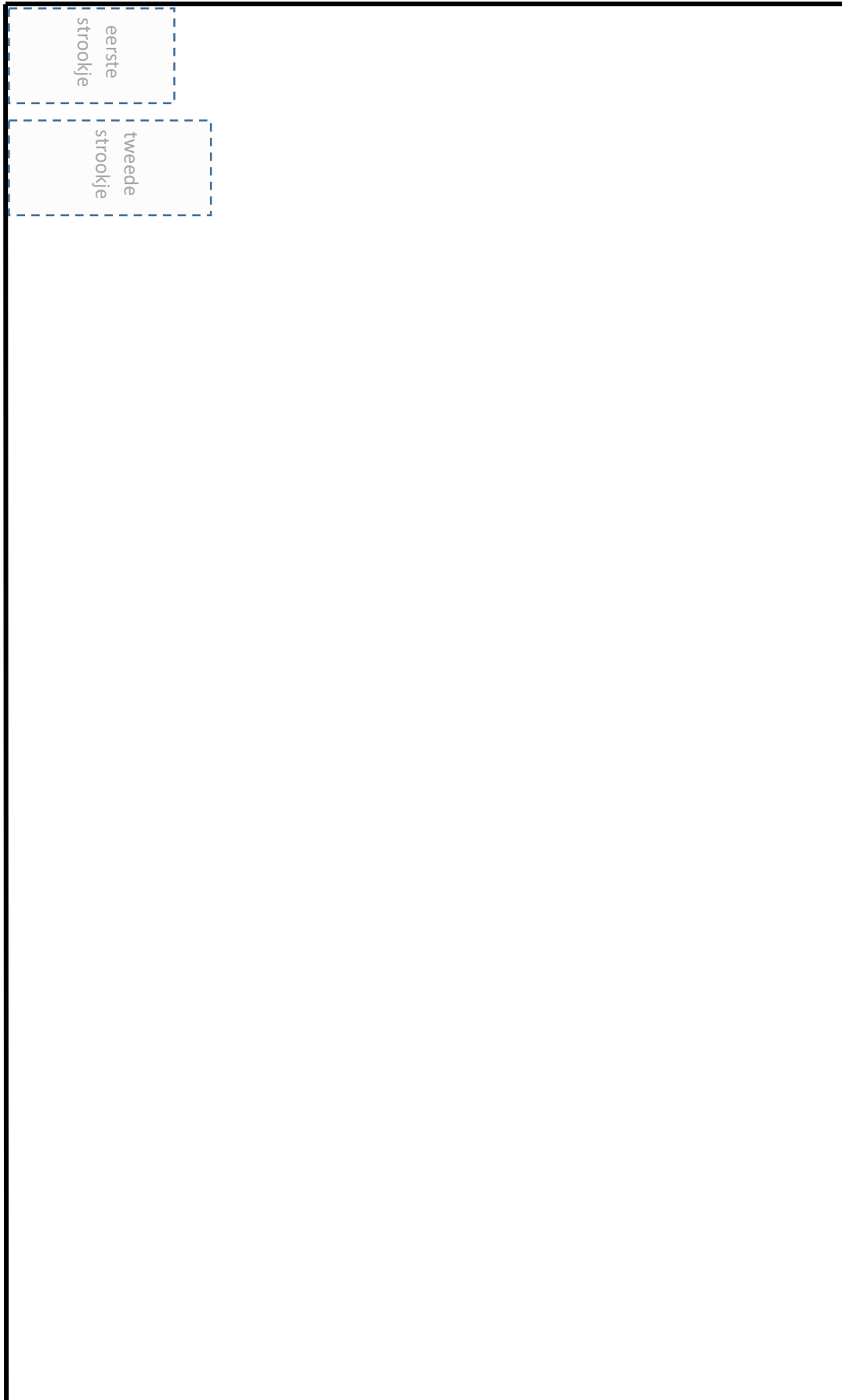
.....

.....

.....

.....

.....



Posteropdracht

53. Bekijk onderstaande afbeeldingen en eventueel de filmpjes.



bit.ly/EFdragrace



bit.ly/EFtennis



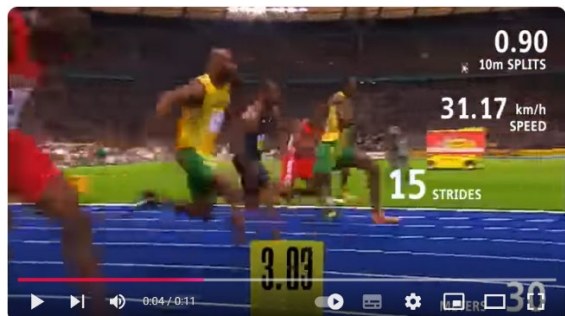
bit.ly/EFparachute



bit.ly/EFneedforspeed



bit.ly/EFfalcon



bit.ly/EF100meter

54. Vink hieronder aan welke situatie je verder wil onderzoeken.

- Dragrace (hele race)
- Wegslaan van een tennisbal (alleen de tijd dat de bal contact maakt met het racket)
- Parachute (eerste 30 seconden na springen)
- Fragment uit computergame Need for speed (eerste 12 seconden na de start)
- Lancering van de Falcon heavy raket door Space-X (eerste 40 seconden)
- Eventueel eigen filmpje

Verderop staan 3 lege diagrammen. Voor de gekozen situatie ga je een plaats-tijd, snelheid-tijd en versnelling-tijd diagram maken. Je maakt daarbij gebruik van het filmpje. Op de x-as staat dus steeds de tijd.

