

Wat zijn de fasen en stappen bij SPA?

Als je een nieuwe opgave krijgt waarvan je het antwoord niet direct ziet, dan kun je het best dit probleem systematisch aanpakken. Doe dat volgens de onderstaande vier fasen in de gegeven volgorde.

Fase 1 Wat is er aan de hand? (Analyse)

- a Lees de opgave.
- b Maak een (schematische) tekening.
- c Schrijf precies op wat er gevraagd wordt.
- d Schat de orde van grootte en het teken; noem de eenheid.

Fase 2 Hoe ga ik dat aanpakken? (Plan)

- e Schrijf kort op hoe je aan het antwoord denkt te komen.
Soms is een goede manier: werk van het gevraagde naar de gegevens toe.

Fase 3 Wat is het antwoord? (Uitwerking)

- f Voer de berekening uit of schrijf de verklaring op.

Fase 4 Kan dat kloppen? (Controle/Commentaar)

- g Ga na of de vraag beantwoord is.
- h Controleer de orde van grootte, het teken, de eenheid en het aantal significante cijfers.
- i Geef commentaar bij de opgave.

We gaan nu deze vier fasen achtereenvolgens doornemen. We besteden daarbij vrij veel aandacht aan fase 1 en fase 2, want deze worden meestal verwaarloosd. Ten onrechte, want als je netjes begint met Analyse en Plan, dan heb je het meeste werk voor de opgave al gedaan.

Fase 1 Wat is er aan de hand? (Analyse)

- a Lees de opgave.

Dit is niets nieuws: je begint met de opgave goed te lezen. Een merkstift kan handig zijn om belangrijke informatie te markeren (alleen mag dat niet in een boek!).

- b Maak een (schematische) tekening.

Dit is voor velen wel nieuw en erg belangrijk. Breng de tekst van een opgave tot leven door tekeningen. Soms is een schema de aangewezen manier om samenhang te zien in de gegevens.

- c Schrijf precies op wat er gevraagd wordt.

Soms staat dat al overduidelijk in de opgave en dan ga je dat natuurlijk niet overschrijven. Vaak is het nodig om de opgave eerst 'te vertalen' in scheikundige of natuurkundige begrippen, zo mogelijk ook in de bijbehorende symbolen.

Deze stap is vooral van belang bij opgaven waarbij je iets moet verklaren of uitleggen; dan moet je goed opschrijven wat je moet verklaren.

- d Schat de orde van grootte en het teken; noem de eenheid.

Bij rekenopgaven moet je hier proberen een schatting te geven van het antwoord - zonder te gaan rekenen!

Soms is dit niet goed te doen, vooral op gebieden die ver van het dagelijks leven afstaan. Maar in veel situaties voorkomt een schatting vooraf nodeloze fouten! Wat te denken van iemand die zei: "Het konijn heeft 192 liter bloed".

Fase 2 Hoe ga ik dat aanpakken? (Plan)

*e Schrijf kort op hoe je aan het antwoord denkt te komen.
Soms is een goede manier: werk van het gevraagde naar de gegevens toe.*

Deze fase is de moeilijkste van de vier.
Soms zie je snel hoe je tot het antwoord kunt komen, maar meestal kost deze fase (denk)tijd. Néém hier ook de tijd voor en wacht met het uitwerken; dat doen we pas in fase 3.

Het gaat nu vooral om het vinden van bruikbare verbanden tussen grootheden. Welke dat zijn hangt van het onderwerp van de opgave af. Vaak moet je ook reactievergelijkingen gebruiken.
Je plan kan zowel in woorden als in symbolen beschreven worden. Je geeft erin aan welke stappen je gaat doen om tot het antwoord te komen. Zoek eventueel gegevens op in Binas en ga na of je voor elke stap een geschikte formule kent.

Soms is een goede strategie: werk van achteren naar voren. Dus zoek naar een formule of regel waarin het gevraagde voorkomt en probeer dan stapsgewijs bij de gegevens uit te komen.

Fase 3 Wat is het antwoord? (Uitwerking)

f Voer de berekening uit of schrijf de verklaring op.

Als de voorbereiding goed was kan hier weinig meer mis gaan, behalve rekenfouten....

Let op: pas in deze fase ga je (bij een rekenopgave) echt rekenen!

(Het invoeren van machten van 10 in een rekenmachine blijkt in de praktijk de oorzaak te zijn van veel fouten. Tip: Schrijf alle machten van 10 bij elkaar en bereken die apart).

Als je de beschikking hebt over een antwoordenlijst moet je die nu nog niet raadplegen. Werk eerst fase 4 door.

Fase 4 Kan dat kloppen? (Controle/Commentaar)

g Ga na of de vraag beantwoord is.

Dit is bij rekenopgaven meestal geen probleem.
Bij verklaringsopgaven is het lastiger: je bent dan wel eens geneigd een stap in de redenering niet op te schrijven omdat deze zo vanzelfsprekend lijkt. Op het eindexamen kost je dat punten! Deze fase is het moment om dat nog eens te controleren.

h Controleer de orde van grootte, het teken, de eenheid en het aantal significante cijfers.

Deze stap is vooral van belang bij rekenopgaven. Je moet hier je antwoord vergelijken met de schatting uit fase 1. Als het verschil erg groot is kan dat wijzen op een rekenfout, het kan ook betekenen dat je schatting er ver naast was.
Let er hier ook op of de juiste eenheid vermeld is.
Controleer het aantal significante cijfers.

i Geef commentaar bij de opgave.

Deze laatste stap is niet gebruikelijk, maar toch is het een goede gewoonte achteraf kritisch te bekijken of een berekening niet te ver van de werkelijkheid afstaat. Was de opgave realistisch? Zijn er misschien allerlei aannames gedaan of veel zaken ten onrechte verwaarloosd?

Ga ook na wat je hebt geleerd van het maken van deze opgave. Doe dit zowel wat betreft de manier van oplossen als wat betreft de inhoud.