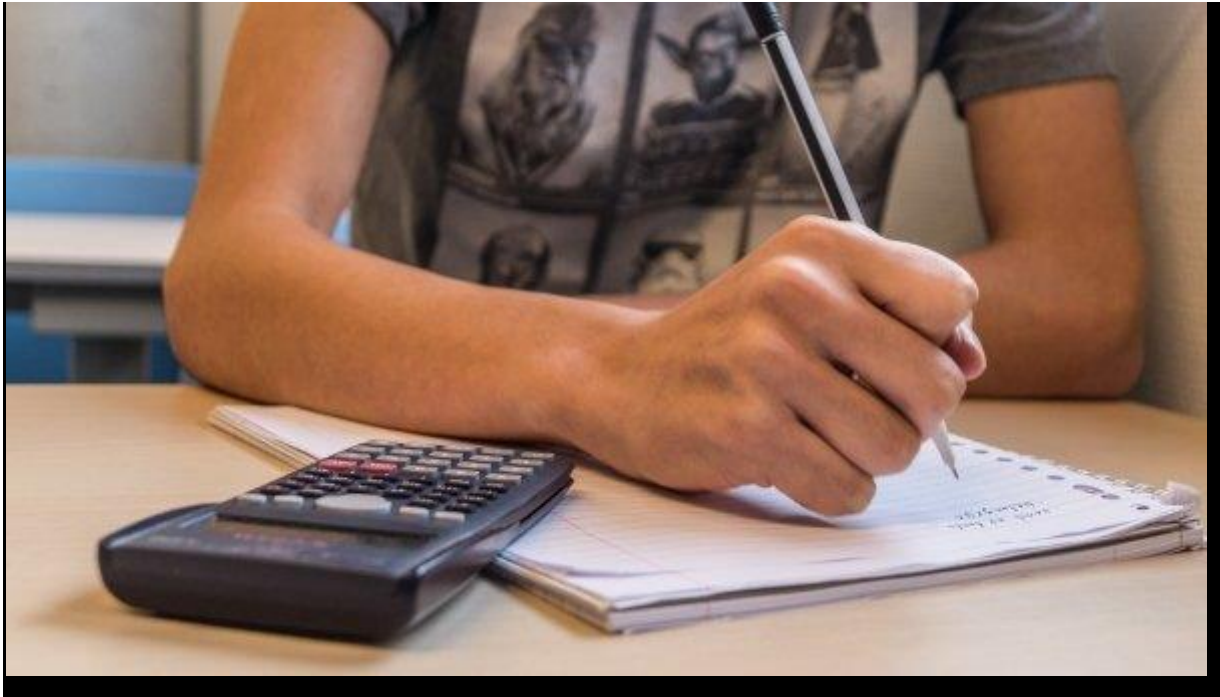


# Vraag 21 wiskunde A vwo: korte onderzoeksopgave over wielrennen



Beeld: David Weel

**Elke examenvraag is een anekdote opzich. Daarom publiceert Scholieren.com tijdens de eindexamens meermaals per week exclusieve verhalen van de examenmakers. In deze artikelen vertellen zij over de totstandkoming van een vraag die eerder op de dag is gesteld aan duizenden examenkandidaten. Vandaag vertelt toetsdeskundige Ger over de totstandkoming van vraag 21 uit het examen wiskunde A op vwo-niveau van vandaag.**

De centraal schriftelijke examens vwo starten dit jaar met het vak wiskunde. Zowel in het vwo-examen wiskunde A als in het havo-examen wiskunde A wordt een nieuw opgavetype geïntroduceerd: de korte onderzoeksopgave (KOO). Dit is een opgave over een realistische situatie met maar één vraag van ongeveer 8 scorepunten.

De bedoeling is dat de examenkandidaat zelf beslist welk stukje wiskunde ingezet moet worden om de vraag te beantwoorden. Dit type opgave is bedacht om vorm te geven aan een aspect dat bij de nieuwe examenprogramma's wiskunde als erg relevant gezien wordt, de zogenoemde wiskundige denkactiviteiten. Die maximumscore van circa 8 punten is echter wel behoorlijk groot. En daar zit natuurlijk een risico aan. Want indien een kandidaat weinig van deze vraag terecht weet te brengen, is ook direct een substantieel deel van het maximum score van het hele examen verloren.

## **Realistische context**

Bij wiskunde A is de werkelijkheid steeds de basis van een opgave. Als examenmakers zijn we dan ook altijd op zoek naar realistische contexten die zich lenen voor een wiskunde-examen. Omdat er bij allerlei sporten heel wat gemeten wordt, zijn sportieve activiteiten vaak een bron van inspiratie voor ons. Dit jaar was het de wielersport die een situatie opleverde waarop we een KOO konden baseren.

Bij deze opgave werd een grafiek over de massasprint zoals die enkele jaren geleden gepubliceerd werd in een landelijk dagblad als uitgangspunt gebruikt.

## **Definitieve opgave**

In de oorspronkelijke opgave zoals deze ooit bedacht werd door een van onze constructeurs (een wiskundedocent, misschien wel die van jou...) werd gevraagd na te gaan of alle renners in de sprinttrein evenveel arbeid leveren. De definitieve opgave die hieruit ontstond (na onder andere uittesten in het onderwijs en becommentariëren van andere ervaren docenten) is uiteindelijk wat vereenvoudigd. We wilden immers voorkomen dat er voor 6 verschillende renners min of meer dezelfde exercitie doorlopen moest worden. De vraag was nu of een renner die vroeg in de sprint op kop komt, evenveel arbeid<sup>[1]</sup> gebruikt tijdens dat kopwerk als een renner die laat in de sprint op kop komt.

Bij het beantwoorden van de vraag kwam het er vervolgens op neer dat je, om de geleverde arbeid te berekenen, op verschillende wijzen gebruik diende te maken van de figuur en daarna aan het rekenen sloeg. En als je dat dan gedaan had voor zowel een vroege als een late koprijder in de sprinttrein, dan kon je de definitieve vraag vervolgens (ontkennend) beantwoorden.

## **Zelf oplossing bedenken**

Maar dat hele procedé moet je als examenkandidaat dus zelf bedenken: er staat nergens hoe je het probleem moet oplossen. Voor ons examenmakers, is dit nu precies wat we beogen met een KOO. En voor de examenkandidaten is het een uitdaging om te kunnen laten zien dat wat ze geleerd hebben, ook kunnen inzetten in situaties als deze.

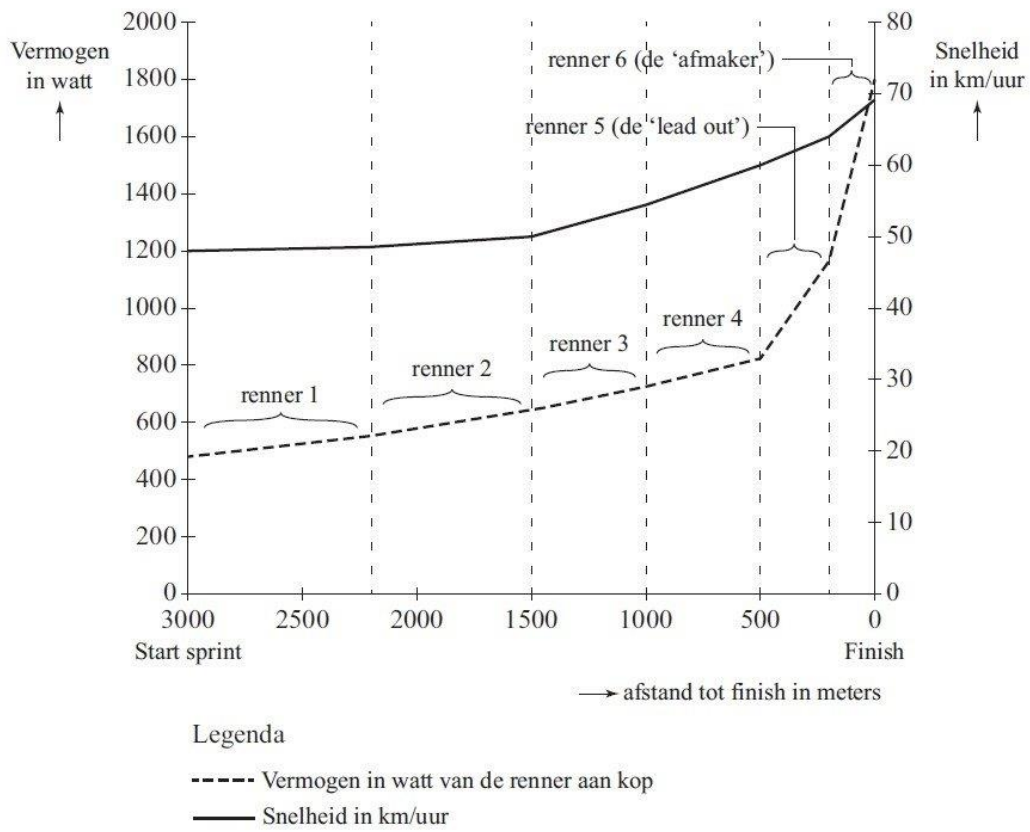
Hoe dan ook zien wij net als de examenkandidaten, reikhalzend uit naar het resultaat. Voor ons staat daarbij de vraag centraal in hoeverre de examenkandidaten erin geslaagd zijn om te bedenken hoe het probleem moet worden opgelost. Voor hen zal ongetwijfeld de behaalde score van het volledige examen minstens zo interessant zijn. J

Ger, toetsdeskundige wiskunde bij Cito

---

<sup>[1]</sup> voor de volledigheid: in de opgave wordt uitgelegd hoe arbeid berekend moet worden, uitgaande van vermogen en tijd.

### Opbouw van de sprint van een team (Giant-Shimano)



afbeelding: grafiek uit het examen