

# Voortgangstoets HAVO 4

# 2023

Maandag 17 april

45 minuten

## Wiskunde A (Hoofdstuk 6)



Dit schoolexamen bestaat uit 3 vragen met 10 onderdelen.

Voor dit examen zijn maximaal 35 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden. Gebruik van de grafische rekenmachine is toegestaan.

Heel veel Succes!

A. Aabachrim (bca@rml.nl)

### OPGAVE 1

Gegeven zijn de formules  $A = (B + 2)^2 \cdot 2C$  en  $B = 2C - 2$ .

4p **a** Neem  $B = 1$  en bereken  $C$  en  $A$ .

4p **b** De formule van  $A$  is te schrijven in de vorm  $A = aC^3$ .  
Bereken  $a$ .

### OPGAVE 2

Het online gaming platform Steam houdt statistieken bij over het aantal gebruikers dat door de dag heen ingelogd is. Voor één bepaalde dag is bij deze aantallen de formule  $N = -0,006t^3 + 0,19t^2 - 1,12t + 18$  opgesteld. Hierbij is  $N$  het aantal gebruikers in miljoenen en  $t$  de tijd in uren met  $t = 0$  om 0:00 uur. Bij deze formule hoort de grafiek in de figuur hiernaast.

Om 5:00 uur waren er 16,4 miljoen gebruikers. Om 10:00 uur was het aantal gebruikers nog hoger.

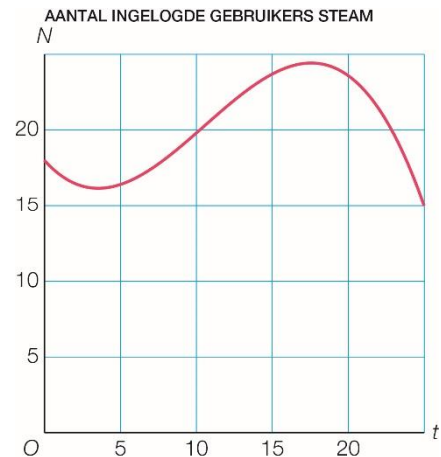
3p **a** Bereken hoeveel procent hoger.

3p **b** Het minimale aantal gebruikers lag deze dag iets boven de 16 miljoen.

Bereken dit minimum in miljoenen gebruikers en rond af op twee decimalen.

3p **c** Welk tijdstip hoort bij het maximale aantal gebruikers? Bereken dit tijdstip in minuten nauwkeurig.

4p **d** Het aantal gebruikers was een tijd 22 miljoen of meer. Bereken hoeveel uur dit zo was. Rond af op gehelen.



### OPGAVE 3

Het hart is een sterke spier die steeds samentrekt en weer ontspant en zo bloed door het lichaam pompt. Het samentrekken van het hart noemen we een (hart)slag.

Net als andere spieren kan het hart getraind worden om beter te functioneren in bepaalde situaties. Zo hebben topsporters over het algemeen een groter *slagvolume*, dit is de hoeveelheid bloed die het hart per slag pompt. Om voldoende zuurstof en voedingsstoffen in je lichaam te krijgen is het zogenaamde *hartminuutvolume* van belang. Dit is de hoeveelheid bloed die het hart per minuut pompt. Er geldt:  $HMV = SV \cdot HF$

Hierin is  $HMV$  het hartminuutvolume in mL per minuut,  $SV$  het slagvolume in mL per slag en  $HF$  de hartfrequentie in aantal slagen per minuut.

4p **a** Voor een topsporter in rust is een gemiddeld slagvolume 100 mL per slag, terwijl dit voor een ongetraind persoon gemiddeld 75 mL per slag is. Ga ervan uit dat een topsporter en een ongetraind persoon in rust allebei een hartminuutvolume van 5000 mL per minuut hebben.

Bereken hoeveel procent lager de hartfrequentie van een topsporter is dan van een ongetraind persoon.

Voor personen vanaf 20 jaar wordt de maximale hartfrequentie lager naarmate ze ouder worden. Een veelgebruikte vuistregel is:  $\max HF = 220 - l$ , waarbij  $\max HF$  de maximale hartfrequentie is en  $l$  de leeftijd in jaren.

4p

- b** Willem is 26 jaar, zijn slagvolume is 97 mL en zijn lichaam bevat 5,6 liter bloed. Bereken in seconden nauwkeurig de minimale tijd die het hart van Willem nodig heeft om al het bloed een keer rond te pompen.

Door de vuistregel voor de maximale hartfrequentie te combineren met de formule  $\max HMV = \max SV \cdot \max HF$  krijg je een formule die te herleiden is tot

$$\max SV = \frac{\max HMV}{220 - l}.$$

2p

- c** Toon dit aan.

4p

- d** Janita is 20 jaar en heeft dit jaar en vier jaar geleden hartmetingen laten verrichten. Haar maximale hartminuutvolume was bij beide metingen 30,6 liter. Ze berekent dat haar maximale slagvolume met 2% is toegenomen. Geef deze berekening.