

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## De piano

### 1 maximumscore 3

- De snaar trilt 440 keer per seconde 1
- De duur van één trilling is  $\frac{1}{440}$  (seconde) 1
- Het antwoord: 0,0023 (seconde) 1

### 2 maximumscore 4

- Het inzicht dat er steeds verdubbeld moet worden 1
- Het geven van (een reeks of tabel met) verdubbelde waarden:  
(27,5;) 55; 110; 220; 440; 880; 1760; (3520) 2
- Het antwoord: 7 (octaven) 1

of

- De toonhoogtes van alle A's vormen een meetkundige rij met factor 2 1
- Er moet gelden  $27,5 \cdot 2^n = 3520$  (met  $n$  het aantal octaven) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 7 (octaven) 1

*Opmerking*

*Voor het tweede antwoordelement bij het eerste antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*

### 3 maximumscore 3

- Er zitten 12 stappen tussen de twee C's 1
- De verhouding tussen twee opeenvolgende toetsen is dus  $2^{\frac{1}{12}} : 1$  1
- $2^{\frac{1}{12}} \approx 1,0595$  1

of

- Er zitten 12 stappen tussen de twee C's 1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $p^{12} = 2$  kan worden opgelost 1
- Het antwoord:  $p \approx 1,0595$  1

of

- Er zitten 12 stappen tussen de twee C's 1
- Als de verhouding 1,0595:1 klopt, dan moet gelden dat de verhouding van de twee opeenvolgende C's gelijk is aan  $1,0595^{12} : 1$  1
- Omdat  $1,0595^{12} \approx 2$  is de verhouding van die twee C's 2:1 (en dat klopt dus) 1

lees verder ►►►

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**4 maximumscore 3**

- Er geldt:  $100 = a \cdot \log(1,0595)$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 3983,911 1

**5 maximumscore 4**

- De toonafstand van de samengestelde klank op een gestemde piano is 400 (cent) 1
- Volgens de muziektheorie geldt:  $TA = 3983,9 \cdot \log\left(\frac{5}{4}\right)$  1
- Dat is gelijk aan 386,07... (cent) 1
- Het antwoord: (de afwijking is  $400 - 386,07... = 13,9...$  dus afgerond) 14 (cent) 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat voor  $a$  de waarde gebruikt die in de vorige vraag berekend is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*