P en *P'*

14 maximumscore 6

- De lijn door O en P heeft hellingshoek $(180-120=)\,60°$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van deze lijn is dus $\sqrt{3}$ — 1
- Voor de x-coördinaat van P geldt $\sqrt{3}\cdot x = 6\sqrt{x}$ — 1
- Een exacte berekening waaruit volgt $x=12$ ($x=0$ voldoet niet) — 1
- Dus $P(12, 6\sqrt{12})$, dus $OP=\sqrt{12^2+(6\sqrt{12})^2}=24$ — 1
- Dus $x_{P'}=-24$ — 1

of

- $\overrightarrow{OP}=\begin{pmatrix} p \\ 6\sqrt{p}\end{pmatrix}$ en een richtingsvector van OP' is $\begin{pmatrix} -1 \\ 0\end{pmatrix}$ (of een andere vector van de vorm $\begin{pmatrix} a \\ 0\end{pmatrix}$ met $a<0$) — 1
- $\cos(120°)=\dfrac{\begin{pmatrix} p \\ 6\sqrt{p}\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} -1 \\ 0\end{pmatrix}}{\left|\begin{pmatrix} p \\ 6\sqrt{p}\end{pmatrix}\right|\cdot\left|\begin{pmatrix} -1 \\ 0\end{pmatrix}\right|}$ — 1
- Dus $-\dfrac{1}{2}=\dfrac{-p}{\sqrt{p^2+36p}}$ — 1
- Een exacte berekening waaruit volgt $p=12$ — 1
- Dus $P(12, 6\sqrt{12})$, dus $OP=\sqrt{12^2+(6\sqrt{12})^2}=24$ — 1
- Dus $x_{P'}=-24$ — 1

of

- Als $P(p, 6\sqrt{p})$, dan is $OP=\sqrt{p^2+36p}$ — 1
- Dan geldt $x_{P'}=-\sqrt{p^2+36p}$ — 1
- De lijn door O en P heeft hellingshoek $(180-120=)\,60°$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van deze lijn is dus $\sqrt{3}$ — 1
- Als Q de loodrechte projectie van P op de x-as is, dan geldt $PQ=p\sqrt{3}$; er moet gelden $OP^2=OQ^2+PQ^2$, dus $p^2+36p=p^2+3p^2$; dit geeft $3p^2=36p$, dus $p=12$ ($p=0$ voldoet niet) — 1
- Dus $OP=\sqrt{12^2+36\cdot 12}=24$, dus $x_{P'}=-24$ — 1

of

- Als $P'(-p, 0)$, dan is $OP = p$ 1
- De lijn door O en P heeft hellingshoek $(180 - 120 =)\,60°$ 1
- Als Q de loodrechte projectie van P op de x-as is, dan is OQP een $1-2-\sqrt{3}$ -driehoek 1
- Hieruit volgt dat $OQ = \frac{1}{2}p$ en $PQ = \frac{1}{2}p\sqrt{3}$ 1
- Dus $6\sqrt{\frac{1}{2}p} = \frac{1}{2}p\sqrt{3}$ 1
- Een exacte berekening waaruit volgt $p = 24$ ($p = 0$ voldoet niet), dus $x_{P'} = -24$ 1

of

- Als $P(p, 6\sqrt{p})$, dan is $OP = \sqrt{p^2 + 36p}$ 1
- Dan geldt $\overrightarrow{OP'} = \begin{pmatrix} -\sqrt{p^2+36p} \\ 0 \end{pmatrix}$ 1
- $\cos(120°) = \dfrac{\begin{pmatrix} p \\ 6\sqrt{p} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -\sqrt{p^2+36p} \\ 0 \end{pmatrix}}{\left|\begin{pmatrix} p \\ 6\sqrt{p} \end{pmatrix}\right| \cdot \left|\begin{pmatrix} -\sqrt{p^2+36p} \\ 0 \end{pmatrix}\right|}$ 1
- Dus $-\dfrac{1}{2} = \dfrac{-p \cdot \sqrt{p^2+36p}}{p^2+36p}$ 1
- Een exacte berekening waaruit volgt $p = 12$ 1
- Dus $OP = \sqrt{12^2 + 36 \cdot 12} = 24$, dus $x_{P'} = -24$ 1

of

- Als $P'(-p, 0)$, dan ligt P op de cirkel met middelpunt O en straal p, en die heeft vergelijking $x^2 + y^2 = p^2$ 1
- Invullen van $y = 6\sqrt{x}$ geeft $x^2 + 36x = p^2$ voor de x-coördinaat van P 1
- De lijn door O en P heeft hellingshoek $(180 - 120 =)\,60°$ 1
- $x_P = p \cdot \cos(60°) = \frac{1}{2}p$ 1
- Invullen in $x^2 + 36x = p^2$ geeft $\left(\frac{1}{2}p\right)^2 + 36 \cdot \frac{1}{2}p = p^2$ 1
- Een exacte berekening waaruit volgt $p = 24$ ($p = 0$ voldoet niet), dus $x_{P'} = -24$ 1