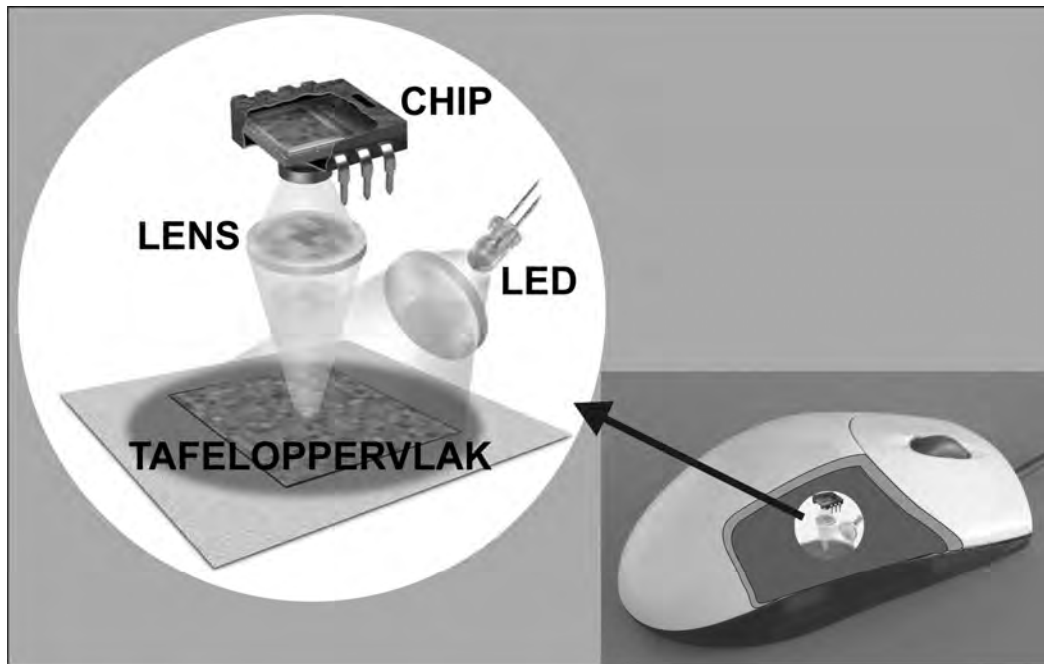


### Opgave 1 Optische muis

Lees eerst onderstaande tekst.

Bij veel computers wordt een optische muis gebruikt. Onderin zo'n muis zit een LED die een stukje van het tafelloppervlak belicht. Door een lens wordt dit scherp afgebeeld op een chip met lichtgevoelige sensoren. Zie de figuur hieronder.



Als de muis beweegt, verandert het beeld van het tafelloppervlak op de chip. De signalen van de sensoren worden een paar duizend keer per seconde doorgegeven aan een microprocessor in de muis. Deze berekent vervolgens de grootte en de richting van de snelheid van de muis. Die informatie gebruikt de computer om de cursor over het beeldscherm te laten bewegen.

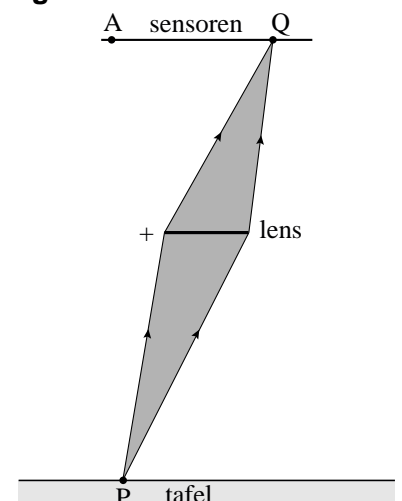
In figuur 1 is de lichtbundel getekend waarmee de lens een punt P van het tafelloppervlak afbeeldt in het punt Q van het sensorvlak van de chip.

In punt A wordt een ander punt van het tafelloppervlak afgebeeld.

Figuur 1 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

- 3p 1 Bepaal in de figuur op de uitwerkbijlage welk punt van de tafel in A wordt afgebeeld. Noem dat punt B en teken de lichtbundel waarmee dat punt B in A wordt afgebeeld.

figuur 1



In figuur 1 en in de figuur op de uitwerkbijlage zijn de verticale afstanden op schaal getekend. De verticale afstand tussen de lens en de sensoren in de muis is in werkelijkheid 4,8 mm.

- 5p 2 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de sterkte van de lens.

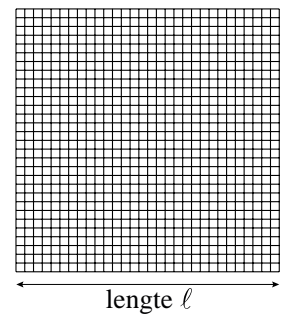
De details van het tafeloppervlak worden 1,3 maal zo **klein** op de chip afgebeeld.

- 2p 3 Toon dat aan.

Het lichtgevoelige deel van de chip bestaat uit 30 bij 30 vierkante lichtsensoren en heeft een lengte  $\ell$ . Zie figuur 2. De resolutie van de muis is 400 cpi, dat wil zeggen dat de minimale verplaatsing die geregistreerd kan worden één vierhonderdste inch is. Als de muis zich over deze afstand verplaatst, verschuift het beeld op de chip over een afstand die gelijk is aan de lengte van één sensor. Eén inch is gelijk aan  $2,54 \cdot 10^{-2}$  m.

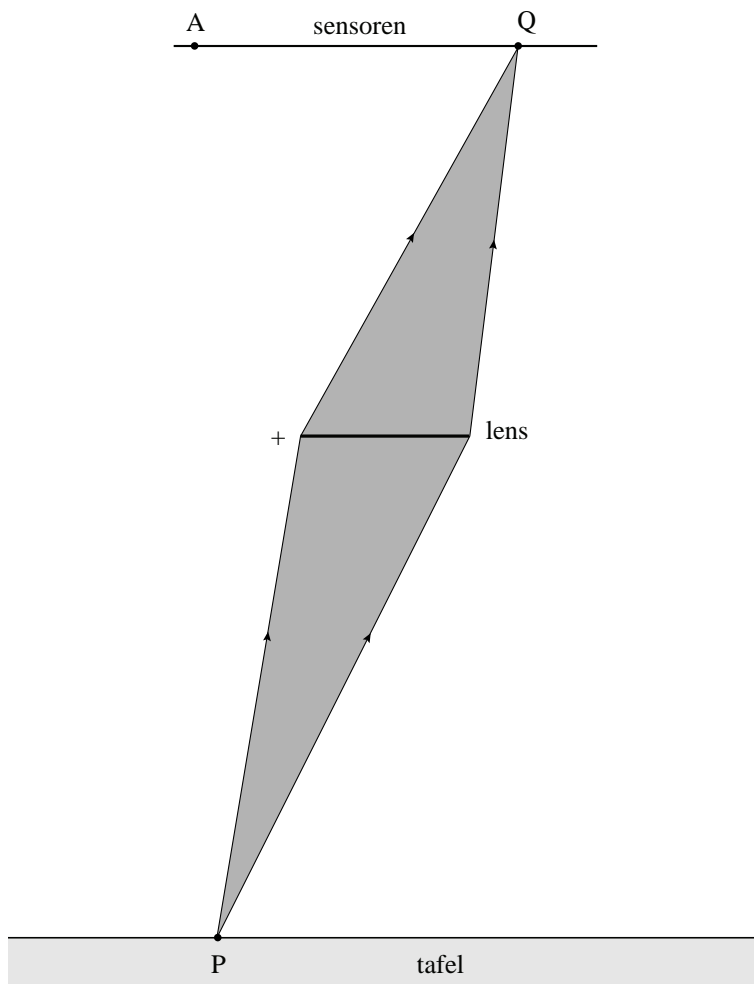
- 3p 4 Bereken de lengte  $\ell$  van het lichtgevoelige deel van de chip.

**figuur 2**



uitwerkbijlage

1



2 ruimte voor de bepaling van de sterkte van de lens: .....

.....

.....

.....

.....

.....