

Deze toets bestaat uit 4 opgaven (totaal 32 punten). Gebruik van eigen grafische rekenmachine en BINAS is toegestaan. Veel succes! **ZET EERST JE NAAM OP DE**

Opgave 0: Klopt het?

(0p)

Bereken op je grafische rekenmachine de sinus van 90° . Komt er 1 uit, ga dan naar opgave 1. Komt er iets anders uit, zet dan eerst je rekenmachine op graden (degrees) en ga dan naar opgave 1.

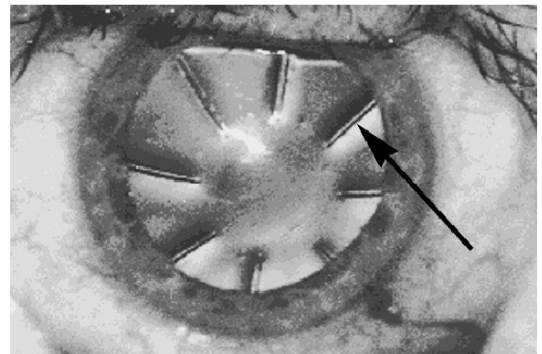
Opgave 1: Constructies (6p)

In figuur 1 op de bijlage staat een voorwerp (doorgetrokken pijl) links van de lens.

- Construeer het beeld van dit voorwerp. (3p)
- Teken hoe de twee getekende stralen (stippellijnen) door de lens gebroken worden. (3p)

Opgave 2: Keratotomie (11p)

Oogartsen gebruiken regelmatig laserstraling om bepaalde oogafwijkingen te verhelpen. Bij een van de gebruikte technieken maakt men het hoornvlies minder bol door er met een laserstraal een aantal sneetjes in te maken. Deze techniek wordt keratotomie genoemd. Zie figuur 2
figuur 2.



- Geef voor de twee oogafwijkingen **bijziendheid** en **verziendheid** aan:
 - Wat er met de ooglenzen en/of oogspieren aan de hand is;
 - Of een evenwijdige lichtbundel, bij een ongeaccommodeerd oog, vóór, achter of op het netvlies terecht komt.Leg met behulp hiervan uit welke van deze twee oogafwijkingen door keratotomie verholpen kan worden. (3p)

De afbeelding in figuur 2 is een foto van een oog direct na een behandeling. De foto is gemaakt met een (ouderwets niet-digitaal) fototoestel met een brandpuntsafstand van 35 mm. De lengte van het sneetje waar een pijl bij staat, is in werkelijkheid 3,0 mm. De lengte van de afbeelding van de snee op het negatief is 9,0 mm.

- Bereken de afstand tussen het oog en de lens van het fototoestel toen de foto van figuur 2 werd gemaakt. (4p)

Vóór de keratotomie-behandeling gebruikte de persoon contactlenzen. Met de contact-lenzen in was zijn nabijheidsafstand 25 cm. Zonder contactlenzen in was deze 8,0 cm.

c) Bereken de sterkte van deze contactlenzen.
(4p)

Opgave 3: Breking? (7p)

Twee lichtstralen planten zich voort door een glazen ruit, tot ze op het grensvlak met de lucht terecht komen. De brekingsindex van het glas is 1,52. Zie figuur 3 op de bijlage.

- Bereken de grenshoek van het glas.
(2p)
- Bepaal voor beide lichtstralen de hoek van inval en bereken en teken hoe de lichtstralen verder gaan.
(5p)

Opgave 4: Het Pantheon (8p)

Arno E. is (toevallig) in Rome en wil daar een foto maken van het Pantheon (zie foto). Voorwerpen worden door de lens van zijn camera afgebeeld op een lichtgevoelig plaatje met afmetingen van 36 mm x 36 mm.

Het Pantheon heeft een hoogte van 43,3 m (*Bron: Wikipedia*). Arno wil op een zodanige afstand gaan staan dat het hele Pantheon wordt afgebeeld en dat de hoogte van het beeld 36 mm wordt. (Kortom: dat het Pantheon in de hoogte precies op het lichtgevoelige plaatje past).



De (standaard)lens van zijn camera heeft een brandpuntsafstand van 55 mm.

Jozef H., die (toevallig) met Arno in Rome is, beweert: “Bij ver verwijderde voorwerpen, zoals in dit geval het Pantheon, mag je stellen dat de beeldafstand (ongeveer) gelijk is aan de brandpuntsafstand van de gebruikte lens: $b \approx f$.”

- Leg aan de hand van een formule uit waarom Jozefs bewering juist is.
(2p)
- Bereken hoe groot de afstand tussen het Pantheon en de lens van Arno's camera moet zijn. (*Tip: gebruik hierbij o.a. Jozefs bewering*)
(4p)

Helaas is het plein voor het Pantheon te klein om het hele Pantheon met deze lens te fotograferen: Arno kan niet ver genoeg weg gaan staan. Gelukkig heeft Arno een toestel waarvan hij de lens kan verwisselen. Met een andere lens kan hij vanaf het plein wel het hele Pantheon op de foto krijgen. Hij heeft de beschikking over twee andere lenzen: lens A met een brandpuntsafstand van 135 mm en lens B met een brandpuntsafstand van 28 mm.

- Leg uit of hij de standaardlens moet vervangen door lens A of door lens B om het hele Pantheon op de foto te krijgen.
(2p)

EINDE VAN DIT PROEFWERK: veel plezier in Rome en Griekenland!

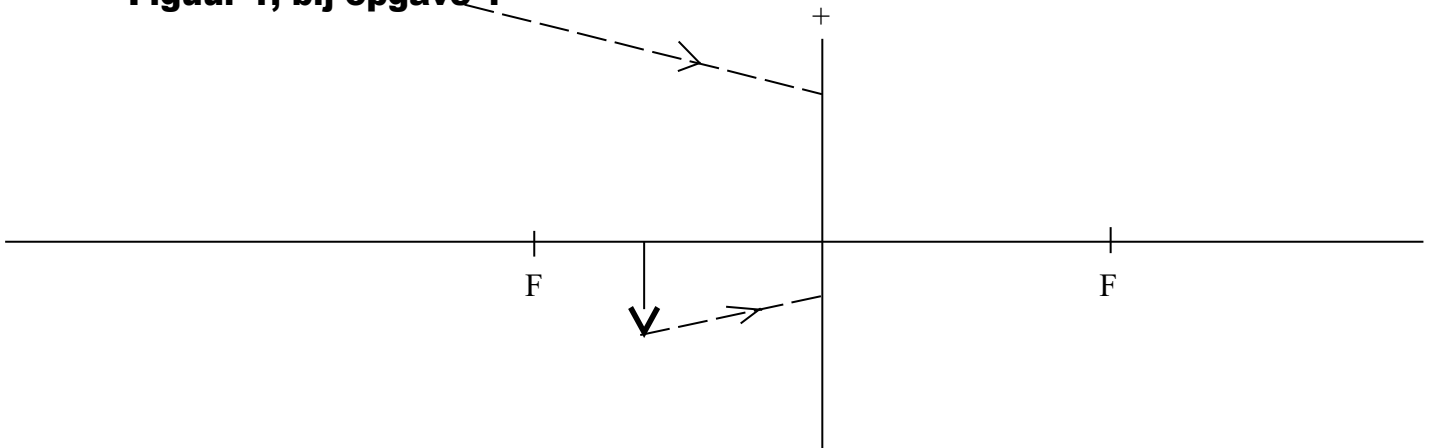
(P.S. Vroeger, toen meneer Van Aarle nog als leerling met Beekvliet naar Rome ging (ja, da's heel lang geleden – toen gingen ze nog met de bus!), zat de beste ijssalon van Rome twee straatjes van het Pantheon vandaan. Doe gerust iets leuks met deze tip – vraag bijv. Arno E. of dat nog zo is en zo ja, haal er een 'gelato'!)

NAAM:

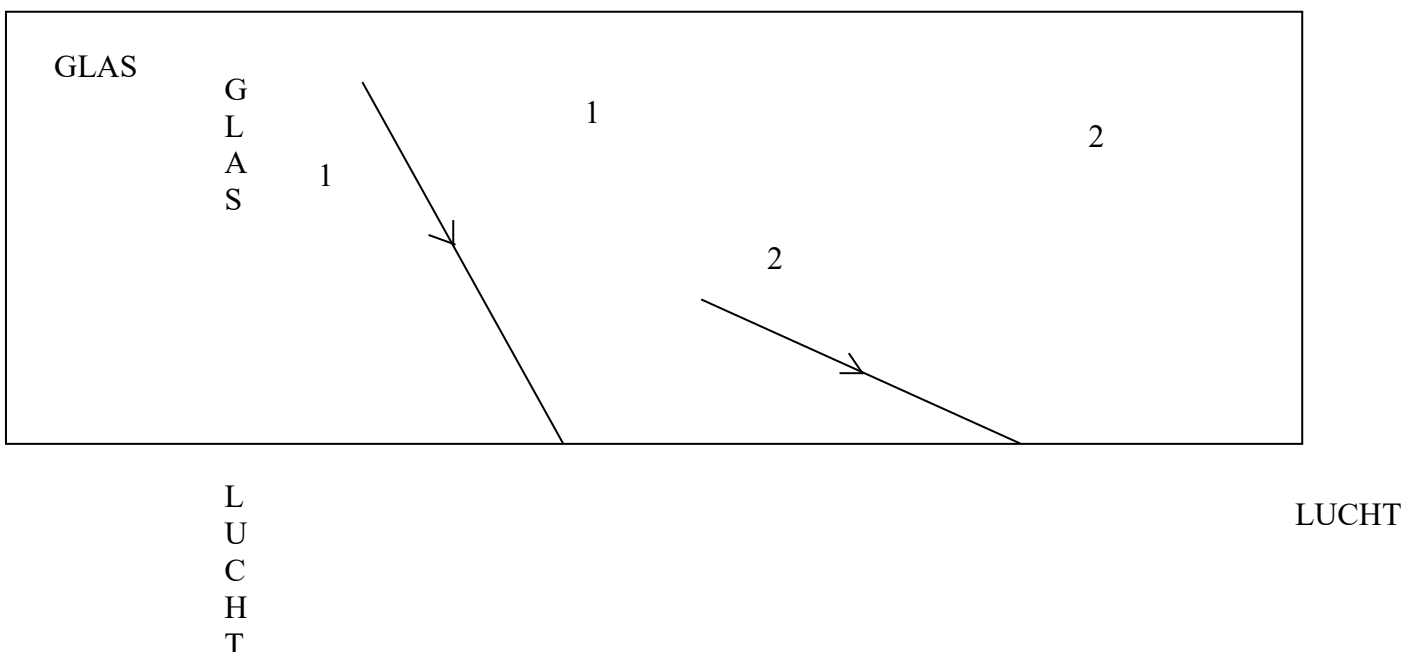
Bijlage bij proefwerk H14

Maak op deze bijlage *nauwkeurige* tekeningen, met POTLOOD!
(Voor noodgevallen is van beide tekeningen op de achterzijde een reservefiguur opgenomen.)

Figuur 1, bij opgave 1

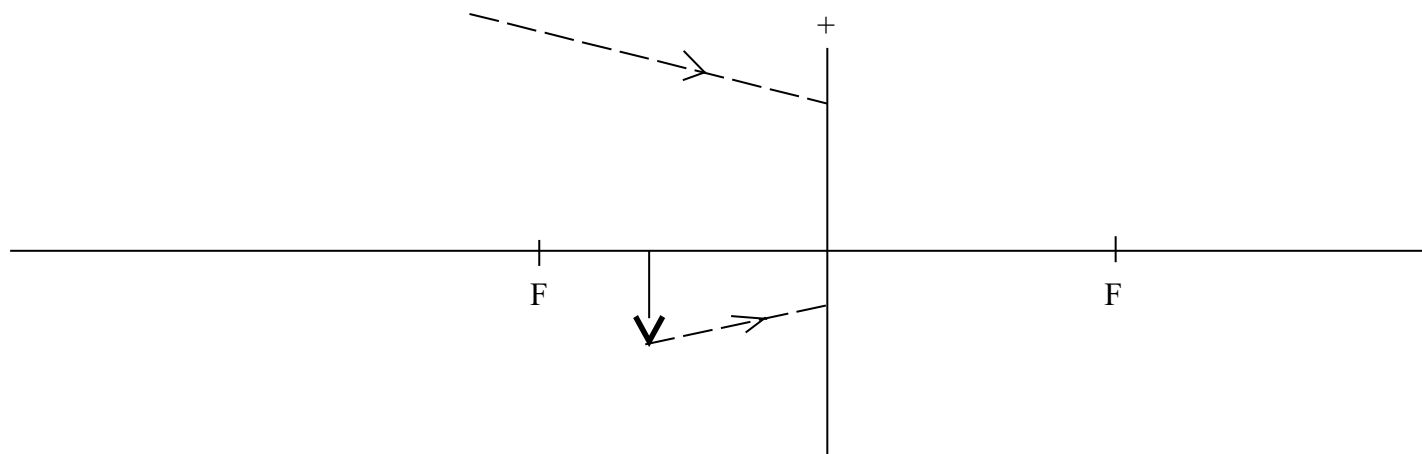


Figuur 3, bij opgave 3

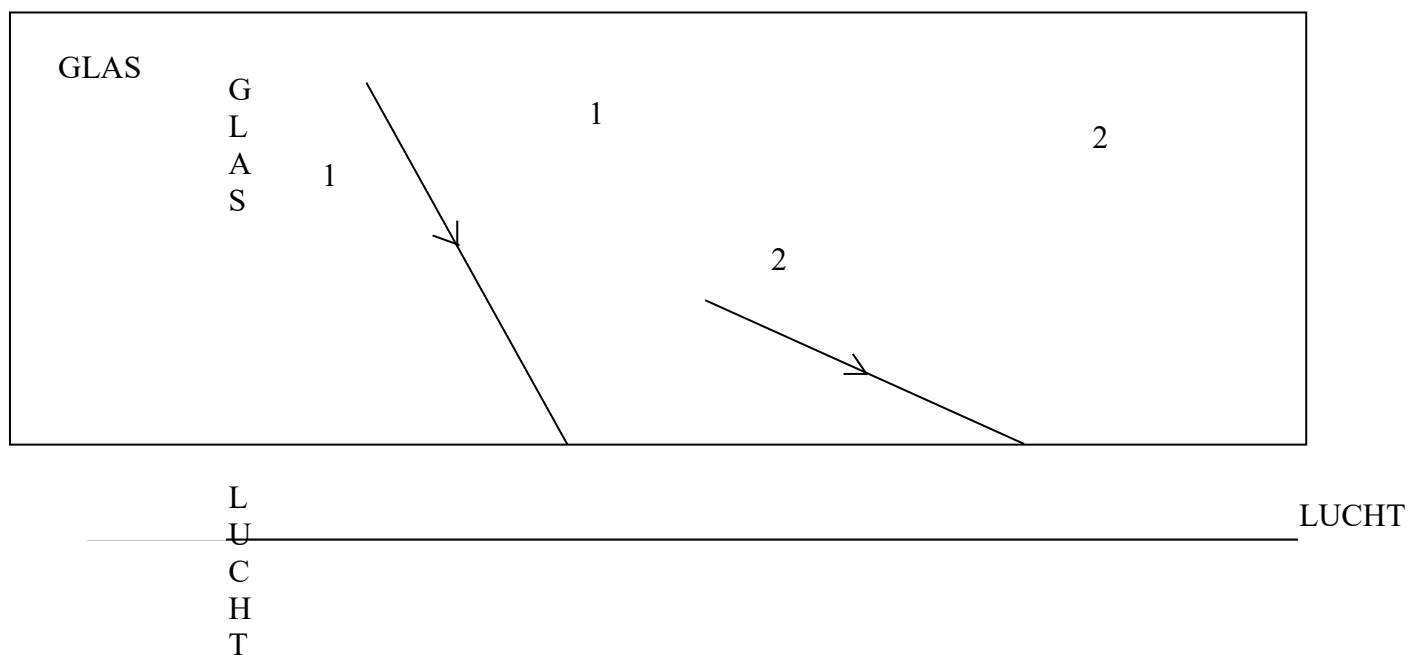


Reserve-figuren (voor noodgevallen): z.o.z.

Reserve-figuur 1, bij opgave 1 (voor noodgevallen)



Reserve-figuur 3, bij opgave 3 (voor noodgevallen)



Uitwerking

Opgave 1: constructies

- a) (3p)
tekenen (min. 2 stralen): straal door O, straal door F $\rightarrow //$, straal $// \rightarrow F$ {2x ½p}
doorstippelen stralen, bepalen snijpunt {1p}
tekenen virtueel beeld (verticaal tot op hoofdas) – binnen redelijke marge {1p}
bij juist tekenen: $b = -6,2$ cm (met $v = 2,35$ cm; $f = 3,8$ cm)
- b) (3p)
bovenste straal:
tekenen bij-as $//$ straal (½ p); bepalen bijbrandpunt F* rechts (½ p); afmaken straal (½p)
onderste straal vanuit pijl: (kan ook op bovenstaande wijze, m.b.v. bij-as)
of: vanuit virtueel beeld van pijlpunt naar punt waar straal de lens raakt en doortekenen (1½ p)

Opgave 2: keratotomie

- a) (3p)
Bijziendheid: oog lens te sterk, evenwijdige bundel vóór netvlies (2x ½p)
Verziendheid: oog lens te zwak, evenwijdige bundel achter netvlies (2x ½p)
Keratotomie maakt minde bol, dus minder sterk, dus verhelpt bijziendheid (1p)
- b) (4p)
 $N = \text{grootte beeld/grootte vw} = 9,0/3,0 = 3$ (1p)
 $N = b/v \rightarrow b = 3v$ (1p)
Invullen: $1/v + 1/3v = 1/35 \rightarrow 4/3v = 1/35$ (1p)
 $3v = 140, v = 47$ mm, dus afstand oog-camera = 47 mm (1p)
- c) (4p)
 $b = \text{situatie oog} = -N_o = -8$ cm (b negatief, want virtueel) (1p)
 $v = \text{situatie met bril} = N_b = +25$ cm en gebruik van $1/v + 1/b = 1/f$ (1p)
wordt: $1/25 + 1/(-8) = 1/f \rightarrow 1/f = -17/200, f = -200/17 = -11,8$ cm (1p)
 $S = 1/f = 1/-0,118 = -8,5$ dpt (1p)

Opgave 3: breking?

- a) (2p)
gebruik $\sin g = 1/n$ (dus met $1/n$, niet n) (1p)
invullen: $\sin g = 1/1,52 \rightarrow g = 41,1^\circ$ (1p)
- b) (5p)
opmeten i 's: $i_1 = 29^\circ, i_2 = 66^\circ$ (marge $\pm 1^\circ$) (2x ½p)
straal 1: $\sin 29/\sin r = 1/1,52 = 0,6579$ (1p)
 $\sin r = \sin 29/0,6579 = 0,7369 \rightarrow r = 47^\circ$ (1p)
straal 2: $i_2 > g$, dus totale terugkaatsing (1p)
beide juist tekenen (1x $r = 47^\circ$, 1x $t = 66^\circ$) (2x ½p)

Opgave 4: Pantheon

- a) (2p)
Gebruik $1/v + 1/b = 1/f$ en opmerken $v \gg b$ (danwel f) (of: v heel groot) (1p)
Constatering dat $1/v \rightarrow 0$ en dus $1/b \approx 1/f \rightarrow b \approx f$ (1p)
- b) (4p)
 $N = \text{grootte beeld/grootte vw} = 36 \cdot 10^{-3}/43,3 = 8,31 \cdot 10^{-4}$ (1p)
 b gelijk nemen aan f : $b = 55 \cdot 10^{-3}$ m (1p)
 $N = b/v \rightarrow v = b/N$ (1p)
Dus $v = 55 \cdot 10^{-3}/8,31 \cdot 10^{-4} = 66,15$ m = 66 m (1p)
- c) (2p)
voorwerp dichterbij moet toch scherp \rightarrow sterkere lens nodig (1p)
sterkere lens $\rightarrow f$ kleiner \rightarrow dus lens B (28 mm) (1p)
(evt. met berekening: A: $v = 135 \cdot 10^{-3}/8,31 \cdot 10^{-4} = 162$ m; B: $28 \cdot 10^{-3}/8,31 \cdot 10^{-4} = 34$ m, dus B)