1a. In tak ① staat de veldvector loodrecht op het vlak van inval; in tak ② is de vector daarmee evenwijdig.

b. Als $r_{//} = \dfrac{\tan(\theta_i - \theta_t)}{\tan(\theta_i + \theta_t)} = 0$ volgt: $\tan(\theta_i + \theta_t) = \infty$ en $\theta_i + \theta_t = \dfrac{\pi}{2}$

zodat $n = \tan(\theta_i) = \tan(59) = 1{,}7$

c. De invalshoek is bijna 90°, dan zijn beide reflectie-coëfficiënten bijna 1 en komt vrijwel alle straling in het brandpunt.

d. Er geldt: $\tan(2\alpha) = \dfrac{R}{f} \rightarrow R = f\tan(2\alpha)$

2b. Vanwege de spiegel gaat het licht 2x door de lens: we hebben een lenzenstelsel bestaande uit 2 platte lenzen met brandpuntsafstand f:

de totale brandpuntsafstand is dan: $\dfrac{1}{f_{totaal}} = \dfrac{1}{f} + \dfrac{1}{f}$ dus: $f_{totaal} = \dfrac{f}{2}$

Uit $v = v_1 = b$ volgt: $\dfrac{1}{f/2} = \dfrac{1}{v_1} + \dfrac{1}{v_1} = \dfrac{2}{v_1}$ dus: $v_1 = f = 20\,cm$

c. Met het water wordt aan het lenzenstelsel nu een dubbelholle lens toegevoegd; deze heeft dezelfde kromtestraal als de bolle lens maar een heeft andere brekingsindex.

Voor de negatieve lens geldt: $\dfrac{1}{f_-} = (1{,}333 - 1)(-\dfrac{2}{R}) = -\dfrac{0{,}666}{R}$

Voor de positieve lens geldt: $\dfrac{1}{f_+} = \dfrac{1}{f} = (n_l - 1)\dfrac{2}{R}$

Voor het totale stelsel geldt: $\dfrac{1}{f_{totaal}} = \dfrac{2}{f_+} + \dfrac{1}{f_-} = 2(n_l - 1)\dfrac{2}{R} - \dfrac{0{,}666}{R} = \dfrac{4n_l - 4{,}666}{R}$

Ook nu geldt dat $\dfrac{1}{f_{totaal}} = \dfrac{1}{v_2} + \dfrac{1}{v_2} = \dfrac{2}{v_2}$

Hieruit volgt: $n_l = \dfrac{1{,}1665v_2 - v_1}{v_2 - v_1} = 1{,}4$ en $R = \dfrac{0{,}333 * v_1 * v_2}{v_2 - v_1} = 16{,}2\,cm$

3a. $\dfrac{\sin(\theta i_1)}{\sin(\theta t_1)} = \dfrac{n_2}{n_1}$; $\dfrac{\sin(\theta t_2)}{\sin(\theta i_2)} = \dfrac{n_3}{n_2}$; $\theta_{t1} = \theta_{i2}$ zodat: $\dfrac{\sin(\theta i_1}{\sin(\theta t_2)} = \dfrac{n_3}{n_1}$

b. 90^o

c. De minimale waarde van de invalshoek wordt bereikt als de lichtstraal net over het wegdek scheert; dan geldt: $\dfrac{\sin(\theta_{minimaal})}{\sin(90)} = \dfrac{1{,}00010}{1{,}00029} = 0{,}9998$ en dan is $\theta_{minimaal} = 88{,}9^o$.

4a. De Fraunhofer-diffractie is ontstaan met 2 spleten; er zijn namelijk geen nevenmaxima.

b. Voor de interferentie-hoofdmaxima geldt: $a\sin(\theta) = m\lambda$

Voor de buigingsminima geldt: $b\sin(\theta) = n\lambda$

Dus als een hoofdmaximum samenvalt met een buigingsminimum geldt: $\dfrac{b}{a} = \dfrac{m}{n}$

Uit het diffractie-patroon volgt: voor $n = 5$ is $m = 17$ zodat $\dfrac{a}{b} = 3{,}4$

(andere combinaties voor n en m zijn: 4 resp. 13 en 3 resp. 10 leveren: $\dfrac{a}{b} = 3{,}3$)

c. Een maximum met 2 minima: $w = 2{,}3$

d. Uit $w = y(\dfrac{2}{r_0\lambda})^{1/2}$ volgt: $y = 2{,}3.(\dfrac{5.10^{-2}.600.10^{-9}}{2})^{1/2} = 2{,}8.10^{-4}\,m$

de spleetbreedte is dan: $2y = 5{,}6.10^{-4}\,m = 0{,}56\,mm$