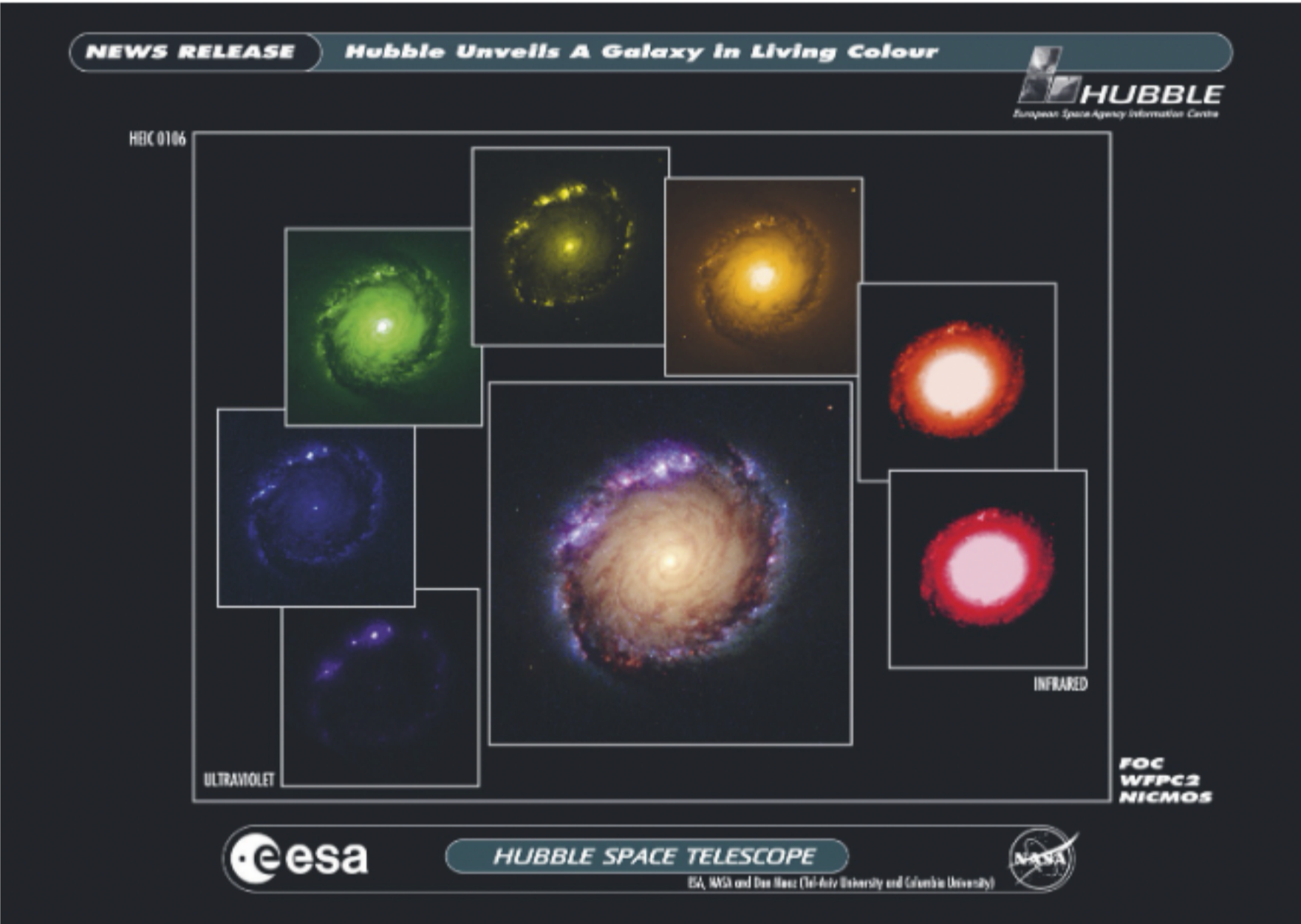


- **hulpblad** 7 In figuur 12.9 zie je het sterrenstelsel NGC 1512 meerdere keren afgebeeld. De beelden zijn afkomstig van de Hubble-telescoop, die zich in een baan om de aarde bevindt. De buitenste foto's zijn gemaakt met één enkele golflengte licht. Het binnenste beeld is geconstrueerd door de verschillende beelden te combineren.
- a Leg uit hoe je kunt zien dat de temperatuur relatief hoog is in de kern van het sterrenstelsel en aan de buitenrand.
- De buitenrand heeft een diameter van $2,4 \cdot 10^3$ lichtjaar en bestaat vooral uit clusters nieuwe sterren.
- b Bereken de omtrek van de buitenrand van het sterrenstelsel uitgedrukt in meter.
- c Toon aan dat de clusters nieuwe sterren een effectieve temperatuur hebben van minstens $7,4 \cdot 10^3$ K.



Figuur 12.9

Opgave 7

- a Volgens de wet van Wien en de planckkrommen hoort de hoogste temperatuur bij ultravioletstraling en blauw licht. Dit wordt met name vanuit de linkerbovenhoek van het sterrenstelsel uitgezonden en vanuit het centrum.
- b De omtrek O van de buitenrand bereken je met de formule voor de omtrek van een cirkel.
- c De effectieve temperatuur van de clusters nieuwe sterren bereken je met de wet van Wien. De golflengte van het stralingsmaximum volgt uit de kleur van de clusters en BINAS tabel 19A.

$$O = 2\pi r = \pi d$$
$$d = 2,4 \cdot 10^3 \text{ lichtjaar} = 2,4 \cdot 10^3 \times 9,461 \cdot 10^{15} = 2,2706 \cdot 10^{19} \text{ m}$$
$$\text{Invullen levert: } O = \pi \times 2,2706 \cdot 10^{19} = 7,133 \cdot 10^{19} \text{ m}$$
$$\text{Afgerond: } O = 7,1 \cdot 10^{19} \text{ m.}$$

Uit BINAS tabel 19A volgt dat ultravioletstraling begint bij een golflengte van 390 nm.

$$\lambda_{\text{max}} \cdot T = k_W$$
$$\lambda_{\text{max}} = 390 \text{ nm} = 390 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$
$$k_W = 2,8977721 \cdot 10^{-3} \text{ m K} \quad (\text{zie BINAS tabel 7})$$
$$\text{Invullen levert: } 390 \cdot 10^{-9} \cdot T = 2,8977721 \cdot 10^{-3}$$
$$T = 7,430 \cdot 10^3 \text{ K}$$

Bij een grotere golflengte en dezelfde waarde voor k_W is dus de effectieve temperatuur groter en daardoor minstens $7,4 \cdot 10^3$ K.