1. Om solen strĂĄler som en svartkropp sĂĄ kommer ekvationen fĂ¶r svartkoppsstrĂĄlning att hĂĄlla fĂ¶r vĂ¤rderna. Ekvationen fĂ¶r svartkropps strĂĄlning Ă¤r $W = \sigma A T^4$. Solens temperatur Ă¤r 5800K och arean Ă¤r $4\pi r^2$.

   Om solen var en svartkropp skulle effekten bli

$$\sigma 4\pi r^2 T^4 = 5.671 \cdot 10^{-8} \cdot 4 \cdot \pi \cdot (6.96 \cdot 10^8)^2 \cdot 5800^4 \approx 3.91 \cdot 10^{26}$$

   Vilket stĂ¤mmer vĂ¤ldigt klart Ă¶verens med det vĂ¤rdet som finns i uppgiften. DĂ¤rfĂ¶r kan man slutsatsen att solen Ă¤r ungefĂ¤r en svartkoppsstrĂĄlning

2. (a) FĂ¶r denna uppgift kan Wiens FĂ¶rsjutningslag anvĂ¤ndas.

$$\lambda = 0.00290/T$$

   I Kelvin sĂĄ Ă¤r temperaturen 33+273.15=306.15.

$$\lambda = 0.00290/306.15 \approx 9.472 \cdot 10^{-6}$$

   Detta Ă¤r rimligt dĂĄ talet hamnar inom den infrarĂ¶da delen av det elektromagnetiska spektrumet, vilket Ă¤r precis dĂ¤r man fĂ¶rvĂ¤ntar sig att detta sker.

   (b)

3. Med Niehls Bohr ekvation

$$h \cdot f = \Delta E$$

   och frĂĄn hastigheten av vĂĄgor som ĂĄker i ljusets hastighet $f = \frac{c}{\lambda}$ fĂĄr man

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.62607 \cdot 10^{-34} \cdot 300 \cdot 10^6}{576.960 \cdot 10^{-9}} = 3.44534 \cdot 10^{-19}$$

   Joules av energi, vilket Ă¤r

$$\frac{3.44534 \cdot 10^{-19}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 2.153eV$$

4. (a) Enligt lagen om energins bevarande sĂĄ mĂĄste energin i elektronen efter fotonen blev absorberad E_f vara lika med energin innan E_i adderat med fotonens energi E_p.

$$E_f = E_i + E_p \Rightarrow E_p = E_f - E_i$$

   Energin innan baseras pĂĄ ekvationen $-\frac{13.6}{n^2}$ dĂ¤r n=2 eftersom att det enda exciterade tillstĂĄndet som gĂĄr i en heliumatom Ă¤r andra skalet. Energin efterĂĄt stĂĄr i uppgiften som 5.6 eV. DĂĄ blir svaret

$$E_p = 5.6 - (-\frac{13.6}{2^2}) = 9eV$$

   (b) Denna uppgift svaras som ovanstĂĄende uppgift fast med n=1

$$E_p = 5.6 - (-\frac{13.6}{1^2}) = -8eV$$

   Men eftersom att negativ energi Ă¤r omĂ¶jligt sĂĄ gĂĄr detta inte. Det visar pĂĄ att atomern ej joniserades.

5. (a)

$$h \cdot c = 1.98645 \cdot 10^{-25}$$

Energin mellan A och grundtillståndet är

$$E_{AG} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{2.4 \cdot 10^{-7}} = 8.3 \cdot 10^{-19} J = 5.2 eV$$

Energin mellan A till C är.

$$E_{AC} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{4.1 \cdot 10^{-7}} = 4.8 \cdot 10^{-19} J = 3.0 eV$$

Kollar man på bilden i uppgiften bör pilarna bli från C till grundtillståndet vara pilen från A till grundtillståndet minus A till C. Då blir det

$$E_{AG} - E_{AC} = 5.2 - 3 = 2.2 eV = 3.5 \cdot 10^{-19} J$$

För att få fram våglängden så ställs ekvationen om

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{3.5 \cdot 10^{-19}} = 563 nm$$

Vilket är svaret på uppgiften.

(b) Den som tar det från B till grundtillståndet borde räknas ut med liknande metoder som ovan. Här bör man ta $E_{AG} - E_{AC} + E_{BC}$.

$$E_{BC} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{12.4 \cdot 10^{-7}} = 1.6 \cdot 10^{-19} J = 0.9 eV$$

$$E_{AG} - E_{AC} + E_{BC} = 2.2 + 0.9 = 3.2 eV$$

6. (a) Detta handlar om rödförsjutning och jag använder formulan

$$z = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{486.157 \cdot 10^{-9} - 486.133 \cdot 10^{-9}}{486.133 \cdot 10^{-9}} \approx 4.937 \cdot 10^{-5}$$

(b) Om den uppmätta våglängden är längre så vet man att stjänran är påväg ifrån jorden. Eftersom att svaret blev positivt så vet vi att den är påväg från jorden.