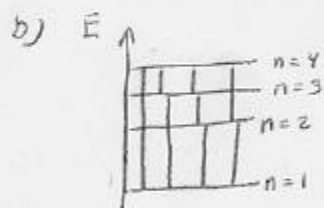


- 4) a) Serway sekt. 43.1 och/eller 43.3
 b) Serway p. 1327-28
 c) Serway p. 1258
 d) Serway p. 1212

5) a) Väteatom, 3:e exciterade tillstånd: $E_{n=4} = -\frac{k_e e^2}{2a_0} \frac{1}{4^2}$
 $= -13.606 \text{ eV} / 16$
 $= -0.85 \text{ eV}$
 $= -1.36 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



Övergångar:

$n=4$ till $n=1$

$n=4$ till $n=3$ till $n=1$

$n=4$ till $n=3$ till $n=2$ till $n=1$

$n=4$ till $n=2$ till $n=1$

- c) Frekvens foton $n=4$ till $n=1$?

$\Delta E = hf$

$\Delta E = E_4 - E_1 = -\frac{k_e e^2}{2a_0} \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{1^2} \right) = 2.04 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

$f = \frac{\Delta E}{h} = 3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

- b) a) Partikels de Broglie våglängd, icke-relativistisk

$\lambda = h/p$ $K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} p^2/m$ då $p = mv$

dvs $p = \sqrt{2mK}$

dvs $\lambda = h/\sqrt{2mK}$

- b) Kan bara bestämmas med stor osäkerhet. Allt i SI-enheter.

Vi avläser vänster del av kurverna (K liten), och får
 elektron: $\log_{10} \left(\frac{h}{\sqrt{2m}} \right) = -18.2$ dvs $m = \frac{1}{2} \left(\frac{h}{10^{-18.2}} \right)^2 = 6 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

neutron: $\log_{10} \left(\frac{h}{\sqrt{2m}} \right) = -19.8$ dvs $m = 9 \cdot 10^{-28} \text{ kg}$

α -part.: $\log_{10} \left(\frac{h}{\sqrt{2m}} \right) = -20.1$ dvs $m = 8 \cdot 10^{-28} \text{ kg}$

- c) $c = \lambda f$ $K = hf$ (all fotonens energi är kinetisk, ingen vilomassa)

dvs $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{ch}{K}$ Vi avläser $\log_{10}(ch) = -24.8$
 dvs $c = 10^{-24.8} / h = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

- d) När $K \gg mc^2$ kan vi approximera $(2 + \frac{K}{mc^2}) \approx \frac{K}{mc^2}$

dvs $\lambda = \frac{h}{mc} \left(\frac{K}{mc^2} \right)^{-1/2} \left(2 + \frac{K}{mc^2} \right)^{-1/2} \approx \frac{h}{mc} \left(\frac{K}{mc^2} \right)^{-1/2} \left(\frac{K}{mc^2} \right)^{-1/2} = \frac{h}{mc} \frac{mc^2}{K}$
 $= \frac{hc}{K}$

Detta syns genom att partikel-kurverna för hög K blir nästan samma som för foton-kurvan.