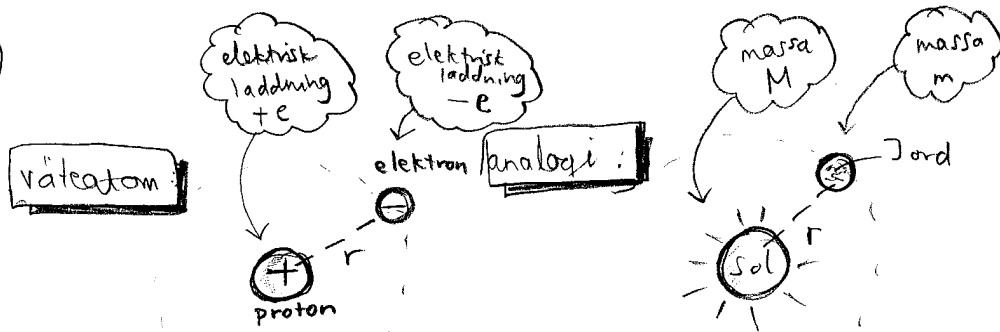


Kvantfysikens principer, del 1, förslag till lösning

a)

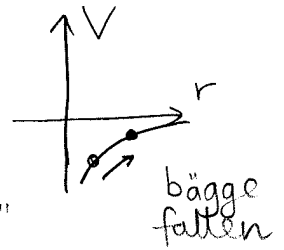


om Jorden slås ur banan ut i kosmos ($r \rightarrow \infty$)
 $V = 0$
 (definition av nollpunktsenergin)

Pot. energi:

$$V = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r}$$

$$V = -GMm \frac{1}{r}$$

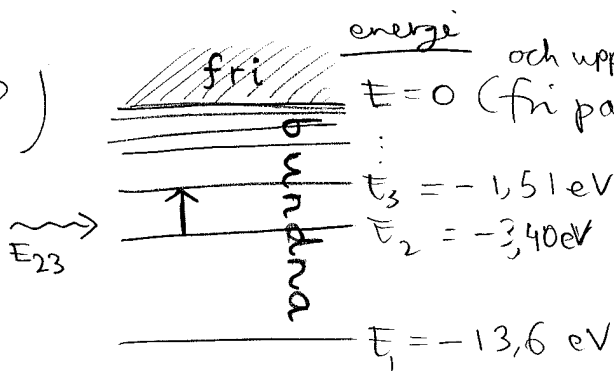


Tillför energi (foton eller komet): "högre bana"

Viktig skillnad: i kvantfysik kan elektronen bara anta vissa energier E_1, E_2, E_3, \dots

Från ett exciterat (icke-grundtillstånd) tillstånd kan väteatomen sticka ut en foton igen, men den måste inte emitteras i absorptionsriktningen - därav mörka linjer i spektrat för de våglängder som motsvarar existerande energiskillnader.

b)



och uppåt: $E = 0$ (fri partikel) ← jfr. "flykthastighet" från jorden (se t.ex. Wikipedia!)

t.ex. $E_{23} = -1,51 - (-3,40)$
 $= 1,89 \text{ eV}$

$$\lambda_{23} = \frac{hc}{E_{23}} = \underline{\underline{656 \text{ nm}}}$$

p.s.s. $\lambda_{24}, \lambda_{25}, \lambda_{26}$

Svar: 410, 434, 486, 656 nm

c) Läs av i figuren (spektrat)

$$\lambda_{\text{obs}} \approx 425, 450, 503, 677 \text{ nm}$$

rödsift $z = \frac{\lambda_{\text{obs}}}{\lambda_{\text{stand}}} - 1 = 0,037, 0,037, 0,035,$
 $0,032$

$$\text{Medelvärde} \approx \frac{3,7 + 3,7 + 3,5 + 3,2}{4} \% \approx 3,5\% \text{ (sista värdesiffran osäker!)}$$

Svar: 3% eller 4% av c.

Notera: det är inte så noga med värdesiffror på den här kursen, men eftersom det här är bonuspoäng drog jag ändå av en halv poäng om man skriver svar som inte var korrekta till det givna antalet värdesiffror. Glöm inte gymnasiifyrken! 😊

På tentan är det inte så noga.