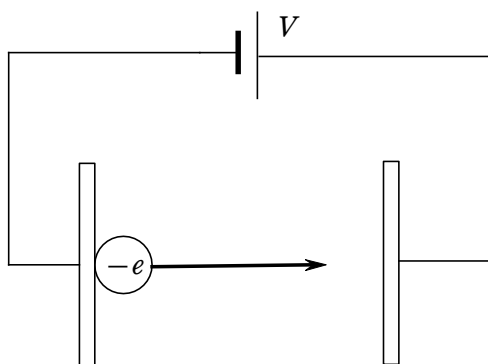


[問] 毎秒 1 mm の速さで動く 1 個の電子の波長はいくらか。ただし、電子の質量を 9.1×10^{-31} kg、プランク定数の値を 6.6×10^{-34} J・s とする。

[問] 電圧 V で加速された電子の波長はいくらか。ただし、電子の質量を m 、電荷を $-e$ 、プランク定数を h とする。



(2) 水素原子のボーア模型

-古典物理学(力学と電磁気学)で説明できないこと-

① 電子などの電荷をもった粒子が加速度運動をすると...



「電磁波」が発生して、エネルギーを失ってしまう!!



原子内の電子がエネルギーを失えば原子は存在できない!!



原子内の電子が安定した状態を保つことを説明できない!

② 原子が発する光の波長はとびとびの値になることも説明できない!

↓ これを説明できる
理論の登場!!

『量子力学』 (1913年 ボーア)

一般に、定常状態の原子のエネルギーはとびとびの値をとることが知られている。

→ 原子の『エネルギー準位』

ボーアは「水素原子のエネルギー準位」と「水素原子が発する光のスペクトル」を説明するために、2つの仮説を立てた。

① 『量子条件』

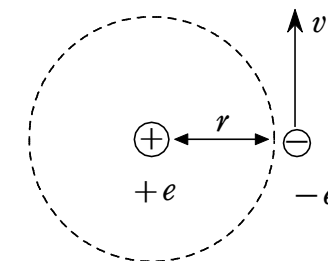
② 『振動数条件』

① 量子条件

定常状態では、電子はニュートンの運動方程式にしたがって等速円運動をする。このとき、電子の速さを v 、円軌道の半径を r 、電子の質量を m 、プランク定数を h として、水素原子の許される定常状態の電子軌道は

$$mvr = n \frac{h}{2\pi} \quad (n=1, 2, 3 \dots)$$

を満たすものに限る。



ここで、自然数 n を『量子数』という。