1. Das **Bohrsche Atommodell:** Man bestimme die **Bahnradien, Bahngeschwindigkeiten**, sowie **kinetische, potentielle und Gesamtenergie** der **stabilen Bahnen** für **wasserstoffähnliche Atome** mit der **Kernladungszahl *Z***

a) unter der Annahme, dass die **Kernmasse** viel größer ist als die **Elektronenmasse**.
b) unter **Berücksichtigung der Kernmasse**.

2. **Bohrsches Atommodell**: Man berechne mit Hilfe des Bohrschen Atommodelles, ab welcher **Ordnungszahl *Z*** die **Bahngeschwindigkeit eines Elektrons mit der Hauptquantenzahl *n* = 1** größer als **1/10 der Lichtgeschwindigkeit** wird. Um **welches Element** handelt es sich? *(Lösung: Z = 14, N)*

3. **Integration der Gaußschen Glockenkurve:** Um Wellenfunktionen oder Wahrscheinlichkeitsverteilungen in der Quantenmechanik zu **normieren**, ist oft das Integral über eine **Gaußsche Glockenkurve** zu bilden. Man bestimme die Konstante $C = \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(x-x_0)^2}{\sigma}\right) \mathrm{d}x$ für diese **allgemeine Form** der Gaußschen Glockenkurve. *(Lösung: $C = \sqrt{\pi\sigma}$)*

4. **Fourier-Integral der Gaußschen Glockenkurve:** In vielen Bereichen der Physik spielt die Fourier-Transformierte der Gaußschen Glockenkurve eine große Rolle. Man bilde diese gemäß $\tilde{F}(k) = \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(x-x_0)^2}{\sigma}\right) \exp(-\mathrm{i}kx) \mathrm{d}x$. Man zeige, dass $\left|\tilde{F}(k)\right|^2$ auch die Form einer Gaußschen Glockenfunktion besitzt. *(Lösung: $\left|\tilde{F}(k)\right|^2 = \pi\sigma \exp\left(-\frac{\sigma k^2}{2}\right)$)*

Hinweis: Man ergänze das Argument der Exponentialfunktion zu einem vollständigen Quadrat.