

Hulpmiddelen:
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

Voortgangstoets

NAT

5 VWO

Week 2

SUCCES!!!

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

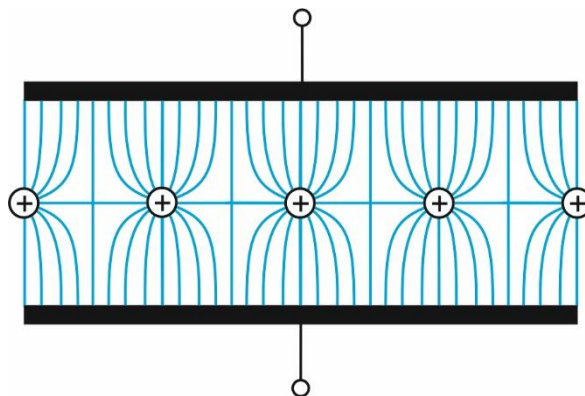
Volgens het model van Bohr voor een waterstofatoom cirkelt een elektron om een proton. De straal van de baan van het elektron bedraagt in dit model $0,53 \cdot 10^{-10}$ m.

- Bereken** de elektrische veldsterkte ter plekke van het elektron.
- Bereken** de elektrische kracht die het proton en het elektron op elkaar uitoefenen.
- Bereken** de baansnelheid van het elektron.

Opgave 2

Een 'dradenkamer' wordt gebruikt om ioniserende straling te detecteren. Tussen twee kathodeplaten bevinden zich vele anodedraden. Enkele veldlijnen zijn getekend.

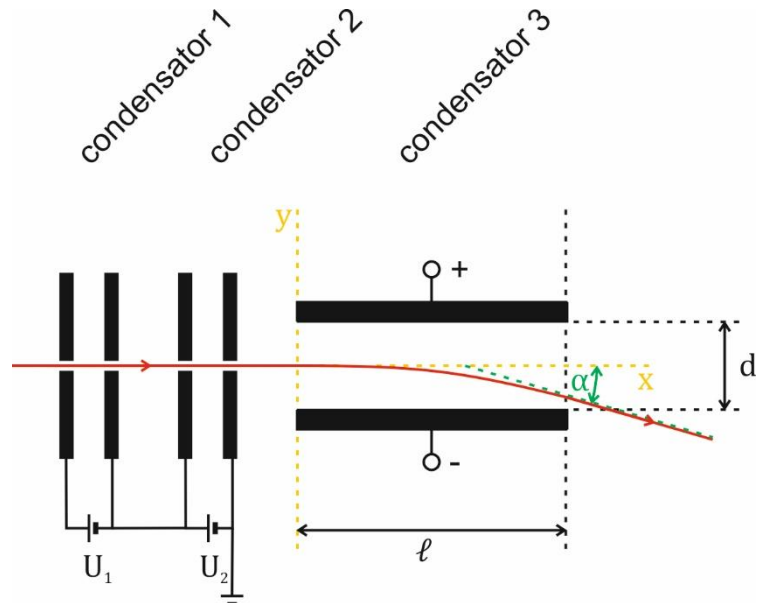
- Geef in nevenstaande afbeelding de richting van de veldlijnen aan.
- Schets enkele equipotentiaallijnen.



Z.O.Z.

Opgave 3

In nevenstaande afbeelding staat een opstelling weergegeven waarmee protonen kunnen worden versneld en afgebogen. De eerste twee condensatoren doen dienst als versnelcondensatoren en de derde condensator doet dienst als afbuigcondensator. Bij condensator 1 en condensator 2 is de afstand tussen platen gelijk en bedraagt 2,5 cm. De elektrische veldsterkte in condensator 1 is gelijk aan 40 kV/m en de elektrische veldsterkte in condensator 2 is gelijk aan 60 kN/C.



Je hoeft geen rekening te houden met relativistische effecten.

- Laat zien dat de beide eenheden voor de elektrische veldsterkte (N/C en V/m) in elkaar kunnen worden omgeschreven.
- Bereken** de snelheid v_2 van een proton nadat het condensator 2 verlaat. Ga ervan uit dat het proton met verwaarloosbare beginsnelheid in condensator 1 binnenkomt.
- Bereken** de tijd die een proton nodig heeft om in condensator 2 van de linker naar de rechter plaat te komen.

De protonen komen uiteindelijk horizontaal, precies halverwege de platen, in condensator 3. De protonen worden over een hoek α afgebogen. De afstand (d) tussen de platen van condensator 3 is gelijk aan 6,0 cm. De afstand ℓ is gelijk aan 10 cm. Zie bovenstaande afbeelding. De spanning tussen de platen van condensator 3 is gelijk aan U_a waarbij de potentiaal precies halverwege de platen gelijk is aan 0 V.

Het verband tussen de afbuighoek α en de afbuigspanning U_a luidt:

$$\tan(\alpha) = \frac{e \cdot \ell}{v_2^2 \cdot m \cdot d} \cdot U_a$$

- Leid** bovenstaand verband tussen de afbuighoek α en de afbuigspanning U_a af. De afbuigspanning wordt zo ingesteld dat de maximaal mogelijke afbuighoek wordt bereikt.
- Bereken** de waarde van U_a en α voor dit geval.