

# Examen Natuurkunde voor Informatici

## 14 Juni 2010 - 8u30



Mondeling te verdedigen met schriftelijk voorbereiding (6pt)

### Capaciteit

Geef de definitie en betekenis van de capaciteit van een condensator (bespreek). Bereken de capaciteit in het geval van een parallelle platencondensator. Hint: het elektrisch veld ten gevolge van een oneindig vlak met een uniforme oppervlakteladingsdichtheid  $\sigma$  is  $\sigma/2\epsilon_0$ . Bespreek tevens het veldlijnenpatroon van deze condensator. Leidt ten slotte een uitdrukking af voor de hoeveelheid energie die opgeslagen wordt in een condensator en voor de energiedichtheid.

Schriftelijk (2+2 pt)

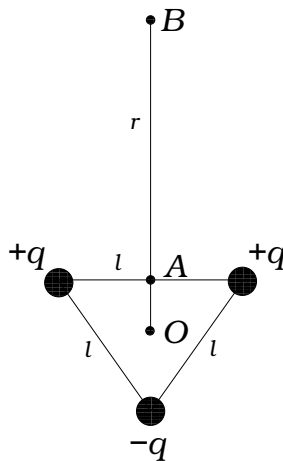


Figure 1:

### Elektrisch Veld gegenereerd door drie ladingen

Wij beschouwen drie ladingen op een gelijkzijdige driehoek waar elke zijde een lengte  $l$  heeft (zie Fig. 1). Twee ladingen zijn positief  $q_1 = q_2 = q > 0$  en de derde is negatief  $q_3 = -q$ . De oorsprong van het assenstelsel  $O$  ligt in het midden van de driehoek.

Bereken:

- Het elektrische veld op het middelpunt  $A$  tussen de twee positieve ladingen.
- Het elektrische veld op de oorsprong  $O$ .
- Het elektrische veld op het punt  $B$  in Fig. 1, die op afstand  $r$  van de oorsprong gelegen is, in de limiet  $r \gg l$ .

## Geladen bol in een geladen schil

Wij beschouwen een geladen bol met straal  $R_b$  die zich binnen een geladen schil bevindt (zie Fig. 2). De schil heeft een binnenstraal  $R_1^s$  en buitenstraal  $R_2^s$  (dus  $R_b < R_1^s < R_2^s$ ). De bol en de schil zijn geleiders.

Schets de elektrische veldlijnen in de twee gevallen:

- a)  $Q_1 = Q > 0$ ,  $Q_2 = -Q$
- b)  $Q_1 = Q < 0$ ,  $Q_2 = -Q$
- c)  $Q_1 = 2Q > 0$ ,  $Q_2 = -Q$

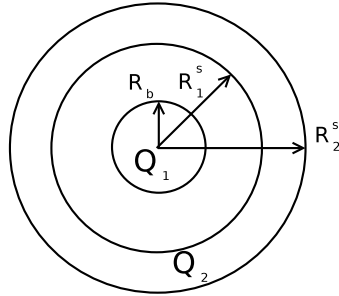


Figure 2:

Schriftelijk (6+4 pt)

## LRC kring

Beschouw de kring in Fig. 3 met  $R_1 = 200\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ ,  $C = 200\mu F$  en  $L = 3mH$ . Zoek de gemiddelde stroom  $I_{RMS}$  geleverd door de  $45V$  (rms) AC spanningsbron indien de frequentie

- a) heel hoog is,
- b) heel laag is.

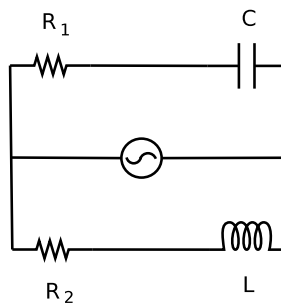


Figure 3:

## Gelijkstroomkring

Beschouw het circuit van Fig. 4 met  $V = 10V$ ,  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 8\Omega$ ,  $R_3 = 4\Omega$ ,  $R_4 = 2\Omega$  en  $C = 1\mu F$ .

- Wat is, na een voldoende lange tijd, het potentiaalverschil over de condensator?
- Wanneer de batterij losgekoppeld wordt, hoe lang moet de condensator dan ontladen vooraleer het potentiaalverschil  $1/10$ de is van het initiële potentiaalverschil?

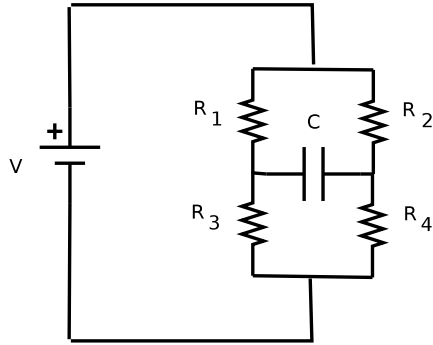


Figure 4: