

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. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

Een metalen bol A heeft een elektrische lading van 0,50 mC.

Een tweede identieke metalen bol B heeft een lading van -0,40 mC.

a) **Leg uit** of bol A een tekort of juist een overschot aan elektronen heeft ?

b) **Bereken** het aantal elektronen dat bol A teveel of te weinig heeft.

Bol A wordt geleidend verbonden met een metalen bol B.

c) **Bereken** hoeveel elektronen er door de verbindingsdraad stromen.

Tenslotte wordt bol B geaard (de verbinding tussen bol A en bol B is nog steeds aanwezig).

Iemand houdt een positief geladen voorwerp in de buurt van bol A. Er wordt geen lading uitgewisseld tussen bol A en het voorwerp. Vervolgens wordt de aarding bij bol B verbroken waarna het positief geladen voorwerp verwijderd wordt.

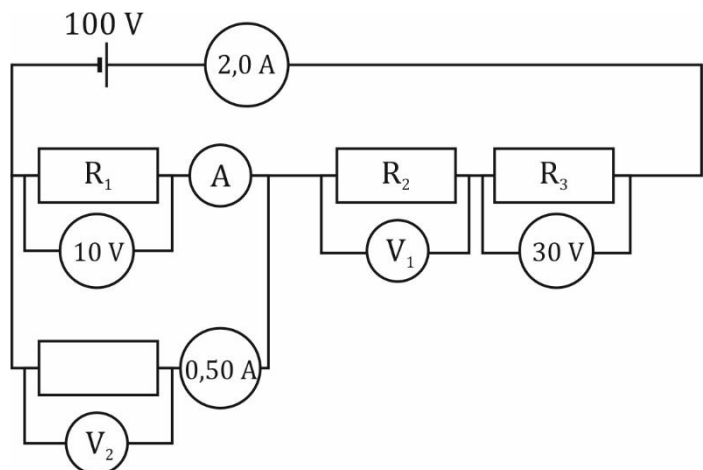
d) **Leg uit** of bol A nu wel of niet geladen is en zo ja, of deze positief dan wel negatief geladen is.

e) **Leg uit** of bol B nu wel of niet geladen is en zo ja, of deze positief dan wel negatief geladen is.

Opgave 2

a) **Bereken** de stroomsterkte die de ampèremeter A aangeeft.

b) **Bereken** de spanningen die de voltmeters V_1 en V_2 aangeven.



Opgave 3

Tijdens een etappe van de Tour de France wordt 200 km gereden met een gemiddelde snelheid van 36 km/h. De wielrenner ondervindt een rolwrijving van 3,0 N en een gemiddelde luchtwrijving van 12 N.

a) **Bereken** het nuttig vermogen van de wielrenner

Het rendement van het menselijk lichaam is ongeveer 25%.

b) **Bereken** hoeveel chemische energie er voor het fietsen van de etappe nodig is.

Opgave 4

In nevenstaande diagrammen is van de beweging van een fietser de eerste 150 s gegeven.

Op de fietser heeft een constante 'fietskracht' gewerkt.

Boven is het (x,t)-diagram en onder het (v,t)-diagram.

a) Hoe kun je aan het (x,t)-diagram zien dat

- de eindsnelheid constant is
- de beginsnelheid 0 is

b) Hoe kun je aan het (v,t)-diagram zien dat

- de beweging tussen $t = 0$ en $t = 150$ s niet eenparig versneld is de beweging in het begin wel ongeveer eenparig versneld is
- de beweging uiteindelijk eenparig wordt

c) **Leg** met een beschouwing over de krachten **uit** waarom de beweging eerst versneld is en op den duur eenparig wordt.

d) **Bepaal** de versnelling op tijdstip $t = 40$ s.

e) **Schets** van deze beweging hoe het (a,t)-diagram eruit ziet.

