



## OPGAVEN

Vak: Na1

Klas: 4 VWO

Datum: 14 juni 2004

Voor de toets zijn in totaal 45 punten te verdienen.

Je cijfer wordt berekend aan de hand van de volgende formule:  $cijfer = \frac{5 + punten}{5}$ .

Je hebt 75 minuten de tijd.

Bij elke deelvraag staat in de kantlijn vermeld hoeveel punten daarmee te behalen zijn.

### Opgave 1 Energieverbruik in huis

In deze opgave gaan we de kosten van het energieverbruik van een stofzuiger en dat van een gloeilamp vergelijken. De energieprijis voor elektrische energie bedraagt € 0,15 per kWh.

Jan zijn kamer is nogal een bende. Daarom moet zijn moeder elke week stofzuigen om alles weer netjes te krijgen. Ze gebruikt hiervoor de stofzuiger die hiernaast is afgebeeld.



- 4p **a)** Hoeveel stroom loopt er door de stofzuiger als deze op vol vermogen werkt?

Jan laat ook altijd het licht branden als hij overdag naar school gaat. Zijn moeder heeft hem hierop aangesproken, en zegt dat ze de elektriciteitskosten van zijn zakgeld gaat inhouden als hij zijn gedrag niet verandert. Jan heeft twee 60 Watt lampen, die vijf dagen per week 6 uur lang branden terwijl Jan op school zit. Jan gaat per jaar 32 weken naar school.

- 3p **b)** Hoeveel zakgeld raakt Jan per jaar kwijt als hij zijn gedrag niet zou veranderen?

Niet alle energie in een gloeilamp wordt omgezet in licht. Een (groot) deel wordt ook omgezet in warmte. Voor één van de bovenstaande lampen meet Jan dat die elke week tijdens de uren dat Jan op school zit  $6,0 \times 10^6$  J aan warmte produceert. De rest van de energie wordt wel omgezet in licht.

- 3p **c)** Wat is het rendement van deze gloeilamp?

## Opgave 2 Lengte van een rol koperdraad

Rianne heeft een rol elektriciteitsdraad in de schuur liggen. Ze wil een tuinlamp aansluiten, maar ze weet niet of ze wel genoeg draad heeft. De elektriciteitsdraad die ze heeft is gemaakt van koper met een isolerend omhulsel en de doorsnede van het koperdraad is cirkelvormig met een straal van 0,20 mm.

Rianne sluit de twee uiteinden van de rol aan op een batterijtje van 1,5 V. Met een multimeter meet ze vervolgens dat er een stroom van 5,0 A door de rol elektriciteitsdraad gaat lopen.

2p **a)** Hoe groot is de weerstand van de rol elektriciteitsdraad?

4p **b)** Hoe lang is de rol draad?

## Opgave 3 Thermometer

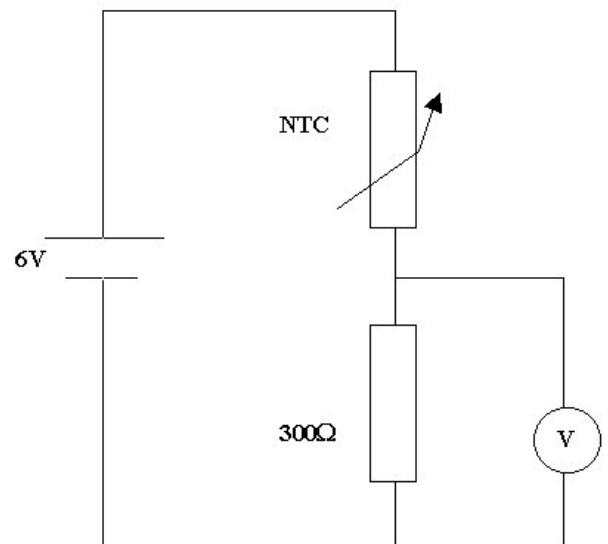
In de schakeling hiernaast zie je dat een NTC weerstand in serie is geschakeld met een gewone (Ohmse) weerstand.

Op een zonnige dag meten we met een gewone meter de temperatuur van de NTC weerstand. Die is op dat moment 30 °C. De voltmeter geeft een spanning aan van 5,15 V.

3p **a)** Wat is de weerstandswaarde van de NTC-weerstand op dat moment?

Een paar dagen later, 's avonds als het wat kouder is, wijst de thermometer een temperatuur aan van 14 °C. De weerstandswaarde van de NTC weerstand is nu 58 Ω.

3p **b)** Welke spanning lees je nu af op de Voltmeter?



## Opgave 4 Valentijnshart

© CITO – gedeelte examenopgave 25 mei 2004

Cadeauwinkels verkopen voor Valentijnsdag cadeautjes waarmee je een geheime geliefde kunt verrassen. Op de foto staat zo'n cadeautje, een valentijnshart, afgebeeld.

Het bestaat uit tien lampjes in een frame van metaaldraad, dat dient voor de geleiding van de stroom. De negen lampjes in de omtrek van het hart zijn identiek. Het lampje in het midden van het hart is anders. Het valentijnshart kan worden vastgeklikt op een batterij die tevens dienst doet als voetstuk voor het hart.

Tineke wil het hart onderzoeken. Eerst tekent zij het schakelschema (zie figuur). De lampjes in de omtrek van het hart zijn genummerd van 1 t/m 9. Het lampje in het midden van het hart heeft nummer 10.

Tineke meet met een spanningsmeter de spanning tussen de punten A en B, B en C en tussen C en D. De resultaten van haar metingen zijn:

- $U_{AB} = 3,0 \text{ V}$
- $U_{BC} = 1,5 \text{ V}$
- $U_{CD} = 4,0 \text{ V}$

2p **a)** Bereken de spanning tussen de polen van de batterij.

Tineke meet dat de batterij een stroomsterkte levert van 225 mA.

3p **b)** Bereken bij deze stroomsterkte het elektrisch vermogen van lampje 10.

3p **c)** Leg uit of de weerstand van lampje 1 groter of kleiner is dan de weerstand van lampje 10. Vergelijk daartoe de stroomsterkte door deze lampjes en de spanning over deze lampjes.

Tineke maakt de lampjes 1, 2, 3, 4 en 6, 7, 8 los. Daardoor ontstaat er een serieschakeling van de lampjes 5, 10 en 9.

3p **d)** Leg uit of lampje 10 nu feller of minder fel brandt.

