

EXAMEN HOGER ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1974

Woensdag 28 augustus, 9.00–12.00 uur

NATUURKUNDE

Temperatuur (°C)	Weg (cm)	Tijd (s)	Weg (cm)
0	0	0	0
2	10	10	10
10	20	20	20
12	30	30	30
15	40	40	40
20	50	50	50
25	60	60	60
30	70	70	70

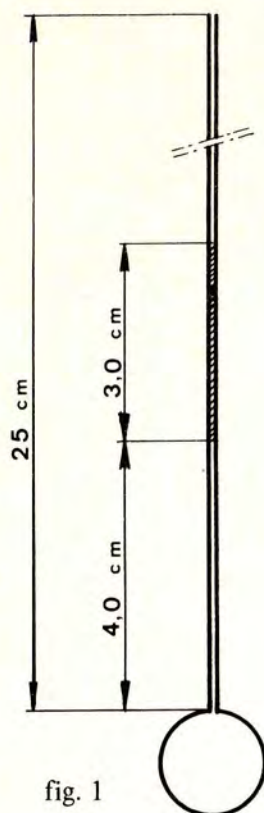


Zie ommezijde

Deze opgaven zijn vastgesteld door de commissie bedoeld in artikel 24 van het Besluit eindexamens v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.

Voor de gewenste gegevens raadplege men het tabellenboekje. Gebruik van tabel 1 de kolom „afgeronde waarde”.

1.



Aan een glazen bolletje is een 25 cm lange steel bevestigd, die een inwendige doorsnede van 1 mm^2 heeft. De steel is voorzien van een schaalverdeling in cm. In de steel bevindt zich een 3,0 cm lange kwikdraad, die de lucht in het bolletje afsluit van de buitenlucht (zie figuur 1).

Iemand houdt zijn hand om het bolletje, waarbij de steel steeds *verticaal* omhoog wordt gehouden. De afstand tussen de onderzijde van de kwikdraad en het bolletje wordt om de 5 s opgemeten.

De verkregen meetwaarden zijn verzameld in onderstaande tabel.

<i>tijd (s)</i>	<i>afstand (cm)</i>	<i>tijd (s)</i>	<i>afstand (cm)</i>
0	4,0	35	14,1
5	6,8	40	14,5
10	9,0	45	14,7
15	10,7	50	14,8
20	12,0	55	14,8
25	12,9	60	14,8
30	13,6		

fig. 1

- Verklaar de verplaatsing van het kwik met de molecuulairtheorie.
- Teken de grafiek die het verband tussen de afstand van de onderzijde van de kwikdraad tot het bolletje en de tijd aangeeft.
- Als de afgesloten lucht bij het begin van de proef een temperatuur van 17°C bezit en aan het einde 35°C , hoe groot is dan de inhoud van het bolletje? Bij deze berekening moet de uitzetting van het glas verwaarloosd worden.

De proef wordt na enkele minuten herhaald, waarbij de steel horizontaal gehouden wordt. Zowel begin- als eindtemperatuur zijn gelijk aan die bij de vorige proef. De steel is naar rechts gericht.

- De linkerkant van de kwikdraad bevindt zich bij het begin van de proef:

- op minder dan 4 cm van het bolletje.
- op 4 cm van het bolletje.
- op meer dan 4 cm van het bolletje.

Kies het juiste antwoord en licht de keuze toe.

- De linkerkant van de kwikdraad verschuift tijdens deze proef:

- minder dan 10,8 cm.
- 10,8 cm.
- meer dan 10,8 cm.

Kies het juiste antwoord en licht de keuze toe.

2. Figuur 2 stelt een torenkraan voor. De achterkant van de kraanarm is voorzien van een contragewicht met een massa van 3000 kg. Aan de voet van de kraan bevindt zich ballast met een massa van 12000 kg. De loopkat, waaraan last L hangt, kan over de kraanarm rijden tussen de uiterste standen C en D. De massa's van loopkat, kabels en katrollen kunnen verwaarloosd worden. Het massamiddelpunt (= zwaartepunt) van de kraan zonder contragewicht, ballast en last L ligt op de verticaal door D. De massa van de kraan zonder contragewicht, ballast en last L bedraagt 8000 kg.

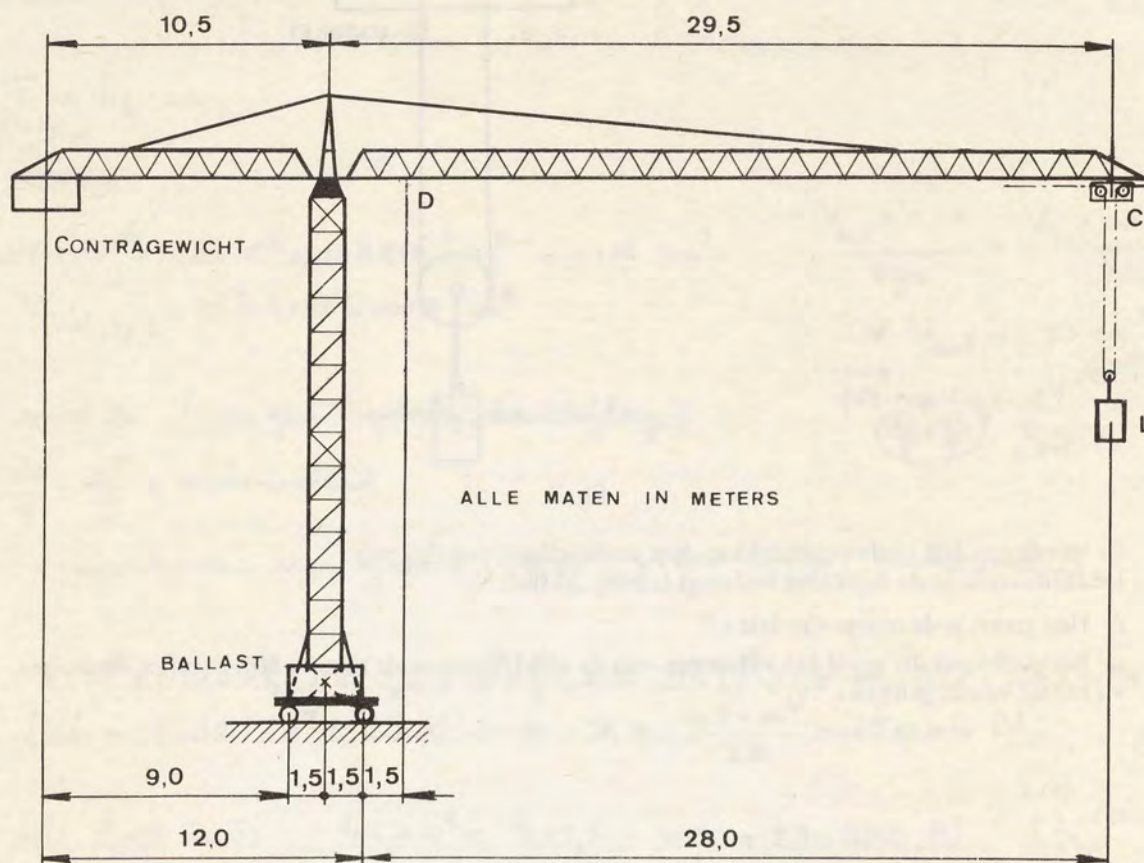


fig. 2

- Bereken de grootte van de last L die de kraan maximaal mag hijsen als de loopkat in stand C staat.
- Schets in een grafiek het verband tussen de grootte van last L die de kraan maximaal mag hijsen en de afstand van de loopkat tot D.

In figuur 3 is de loopkat met hijskabel schematisch weergegeven. De hijskabel gaat naar een trommel welke door een elektromotor wordt aangedreven.

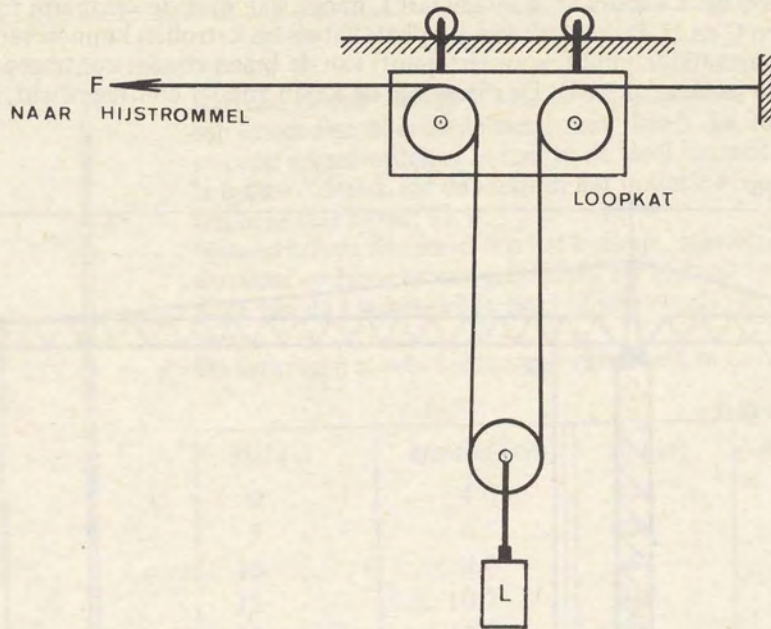


fig. 3

Er wordt een last omhooggetrokken met een snelheid van $0,5 \text{ m/s}$.
De trekkracht in de hijskabel bedraagt hierbij 20.000 N .

- c. Hoe groot is de massa van last L?
- d. Bereken voor dit geval het vermogen van de elektromotor als slechts 80% van het vermogen nuttig wordt gebruikt.

3. Figuur 4 stelt een meetinstrument voor, waarmee de sterkte van gelijkstromen en gelijkspanningen gemeten kan worden. De aangegeven waarden bij de schakelaarstanden geven de maximale meetbereiken weer.

In de getekende stand van de schakelaar is géén voorschakelweerstand en geen shunt (= parallelweerstand) ingeschakeld. De weerstand van het meetinstrument bedraagt in dit geval $20\ \Omega$.

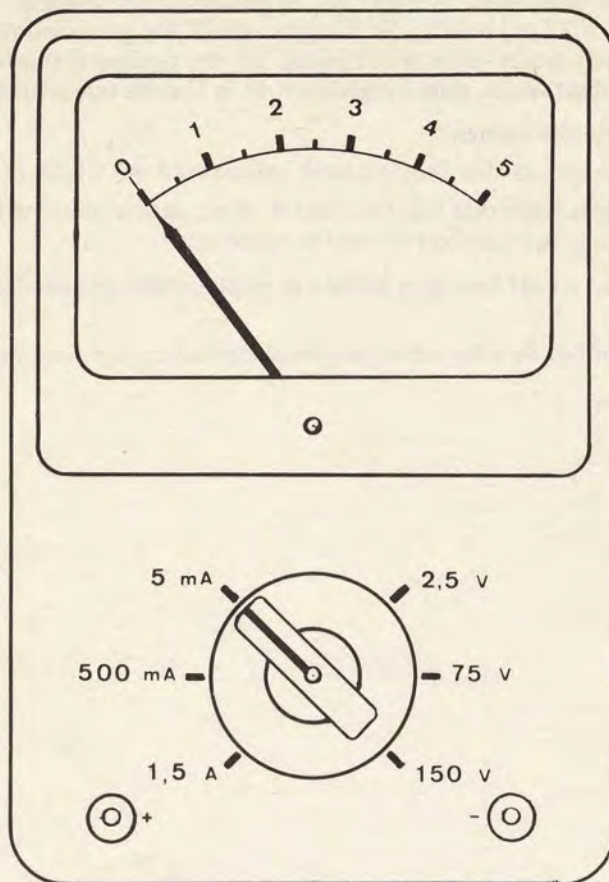


fig. 4

De schakelaar wordt op 1,5 A gezet.

1. Hoe groot is de stroomsterkte wanneer de wijzer op „3” staat?
2. Bereken de grootte van de shunt.
3. Hoe groot is de totale weerstand van het meetinstrument?

De schakelaar wordt vervolgens op 150 V gezet.

1. Hoe groot is nu de spanning wanneer de wijzer op „3” staat?
2. Bereken de grootte van de voorschakelweerstand.

Men beschikt over twee meetinstrumenten M_1 en M_2 van het type zoals aangegeven is in figuur 4, waarbij M_1 als stroommeter en M_2 als spanningsmeter wordt gebruikt. Hiermee wil men de grootte van een onbekende weerstand X meten. Om overbelasting van de stroommeter te voorkomen wordt in serie met de onbekende weerstand X een weerstand R geschakeld. Na het aanbrengen van beide meetinstrumenten wordt het geheel aangesloten op een gelijkspanningsbron die 24 volt levert.

- c. Geef één van de mogelijke schakelingen van de opstelling en geef in de getekende symbolen voor de meetinstrumenten de aanduidingen „ M_1 ” en „ M_2 ” aan.

Voor het begin van de proef wordt de schakelaar van de stroommeter op de stand 1,5 A gezet en die van de spanningsmeter op 75 volt.

- d. Hoe groot moet de weerstand R minstens zijn? Bij deze berekening kan de weerstand van de stroommeter worden verwaarloosd evenals de stroomsterkte door de spanningsmeter.
- e. Bereken de grootte van de onbekende weerstand X wanneer de beide wijzers op „1” staan.
- f. Zou men de stand(en) van de schakelaar(s) achteraf kunnen wijzigen om een grotere meetnauwkeurigheid te verkrijgen? Licht het antwoord toe.

4. Bij het uitvoeren van een experiment over interferentie van geluidsgolven worden twee puntvormige coherente geluidsbronnen A en B op 5 m afstand van elkaar in lucht van kamertemperatuur geplaatst.

Men beweegt een geluidssterktemeter M langzaam van A af langs een lijn door A loodrecht op de verbindingslijn AB. Geluidsbron A is ingeschakeld; geluidsbron B is uitgeschakeld.

Uit de aanwijzing van het instrument M blijkt dat de geluidssterkte afneemt met de afstand. Als M zich in C bevindt ($AC = 12\text{ m}$) wordt ook B ingeschakeld. De geluidssterkte, die M registreert wordt daardoor echter niet groter maar juist kleiner. Bij een geringe vermeerdering van de geluidssterkte van het door B uitgezonden geluid registreert M in C zelfs een geluidssterkte nul.

- Wat zijn coherente geluidsbronnen?
- Aan welke algemene voorwaarden moeten twee golven voldoen willen ze elkaar uitdoven?
- Verklaar waarom de geluidssterkte van het door B uitgezonden geluid vergroot moet worden om de geluidssterkte die M registreert tot nul te reduceren.

Als M nog verder van A af wordt bewogen blijken er geen minima in geluidssterkte meer op te treden.

- Bereken de frequentie van de door de beide geluidsbronnen uitgezonden golven.

