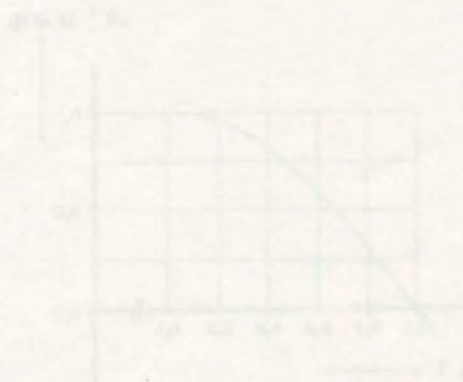


EXAMEN HOGER ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1975

Woensdag 21 mei, 14.00–17.00 uur

NATUURKUNDE



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.

Benodigde gegevens kunnen worden opgezocht in het tabellenboekje. Het is de bedoeling dat van tabel 1 wordt gebruikt de kolom „afgeronde waarde”.

1. Een voorwerp met een massa van 2,0 kg wordt van een hoogte van 45,0 m boven de grond in horizontale richting weggeschoten met een snelheid van 10,0 m/s.
In deze opgave wordt de luchtweerstand buiten beschouwing gelaten.
De zwaarte-energie (= potentiële energie) van het voorwerp wordt op de grond, die horizontaal is, nul gesteld.
 - a. Bereken de totale energie die het voorwerp bezit onmiddellijk na het wegschieten.
 - b. Hoe groot is de kinetische energie van het voorwerp bij het neerkomen op de grond?
 - c. Bereken de grootte van de snelheid van het voorwerp bij het neerkomen op de grond.
 - d. Teken op het bijgevoegde antwoordpapier in één figuur de grafieken die het verband aangeven tussen de hoogte van het voorwerp tot de grond en:
 1. de zwaarte-energie van het voorwerp. Geef deze grafiek aan met E_z .
 2. de totale energie van het voorwerp. Geef deze grafiek aan met E_t .
 3. de kinetische energie van het voorwerp. Geef deze grafiek aan met E_k .

2. Een vacuüm-fotocel, waarvan de kathode is bedekt met cesium (Cs), is opgenomen in een schakeling zoals in figuur 1 is aangegeven.

Men laat op de kathode van deze fotocel elektromagnetische straling vallen. Tengevolge van deze bestraling zendt de kathode elektronen uit. Men spreekt dan van foto-emissie.

- a. Wanneer zal in het algemeen foto-emissie optreden?

Licht het antwoord toe.

- b. Bij welke waarden van de golflengte zal bij Cs foto-emissie optreden?

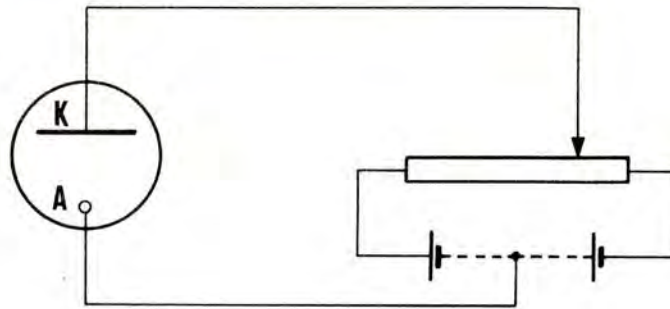


fig. 1

- c. Teken in de schakeling op het bijgevoegde antwoordpapier

- de stroommeter die de stroomsterkte I_{AK} meet,
- de spanningsmeter die de spanning V_{AK} meet.

Geef duidelijk aan welke de stroommeter en welke de spanningsmeter is.

Van de metingen is een grafiek getekend die het verband geeft tussen de stroomsterkte I_{AK} en de spanning V_{AK} (zie figuur 2).

In figuur 3 is een gedeelte van deze grafiek op grotere schaal weergegeven.

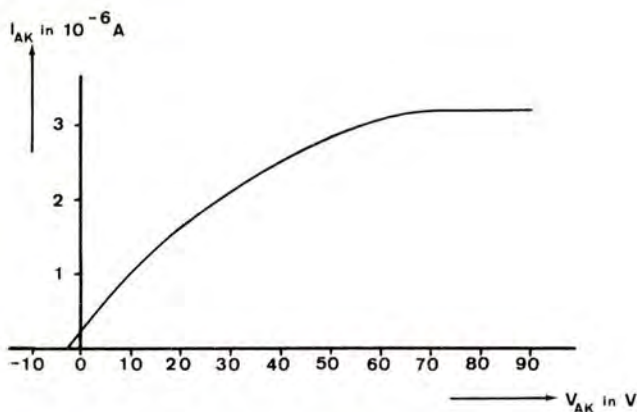


fig. 2

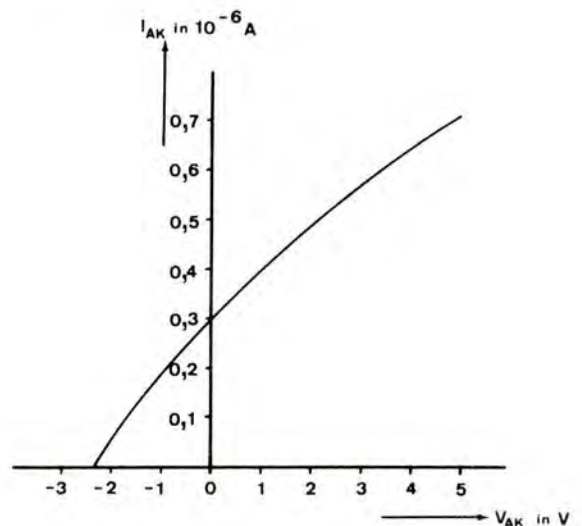


fig. 3

- d. Bij het toenemen van de spanning tussen anode en kathode blijkt uit de grafiek van figuur 2 dat vanaf een bepaalde waarde van V_{AK} de stroomsterkte niet meer toeneemt. Verklaar dit.
- e. Uit de grafiek blijkt dat er bij een kleine negatieve spanning tussen anode en kathode toch een stroom loopt. Geef hiervoor een verklaring.
- f. Bepaal met behulp van de grafiek hoe groot de kinetische energie van de snelste elektronen is bij het verlaten van de kathode.

3. Twee ruimten A en B zijn verbonden door een nauwe buis waarin zich een kraan K bevindt (zie figuur 4). Deze kraan is gesloten. Op elk der ruimten is een open kwikmanometer aangesloten. Beide manometers hebben dezelfde afmetingen. Ruimte A bevat 42,0 gram van een ideaal gas. Ruimte B is vacuüm gepompt. Het volume van het gas in de verbindingsbuis en de manometers wordt verwaarloosd. De temperatuur van het gas blijft tijdens de metingen constant.

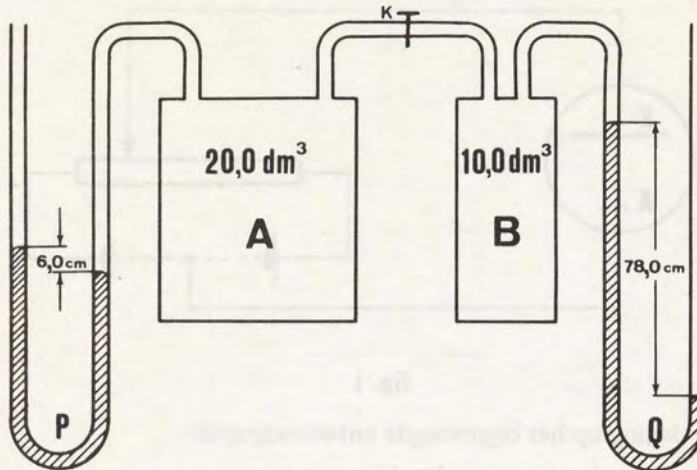


fig. 4

- Hoe groot is de druk van de buitenlucht (in N/m^2)?
 - Hoe groot is de druk van het gas in ruimte A (in N/m^2)?
- Vervolgens wordt kraan K geopend.
- Bereken hoeveel gram gas er stroomt van ruimte A naar ruimte B.
 - Beantwoord voor manometer P de volgende twee vragen:
 - Wat wordt het hoogteverschil tussen de beide kwikniveaus?
 - Hoeveel cm is het kwik in het rechterbeen gestegen?
 - Beantwoord voor manometer Q dezelfde twee vragen.
 - Welke invloed heeft het lager worden van de barometerstand op de druk van het gas in beide ruimten?
Licht het antwoord toe.

4. Een weerstandsdraad PQRSP is in een rechthoek gebogen en vormt zo een geleidend draadraam. Dit draadraam staat vast opgesteld binnen een spoel, en wel loodrecht op de as van deze spoel (zie figuur 5).

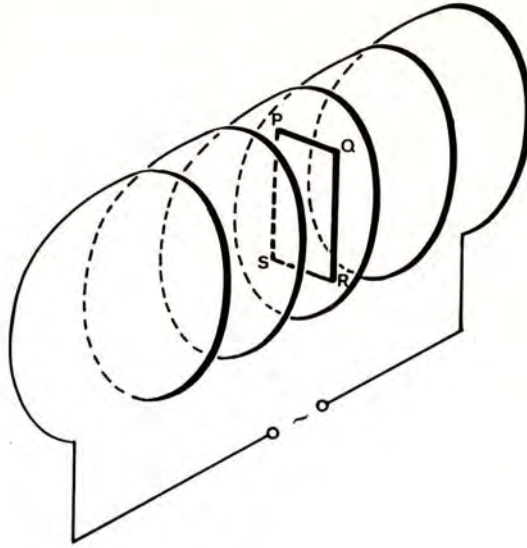


fig. 5

Door de spoel gaat een wisselstroom. De maximale waarde van de magnetische induktie (= veldsterkte B) binnen de spoel bedraagt $5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$.

Als gevolg hiervan omvat het draadraam een veranderende magnetische flux.

Deze verandering verloopt sinusvormig.

Afspraak: We zullen de magnetische flux door het draadraam positief noemen, als de magnetische induktie naar rechts is gericht.

In figuur 6 is weergegeven hoe deze magnetische flux verandert in het tijdvak van $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ tot $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$.

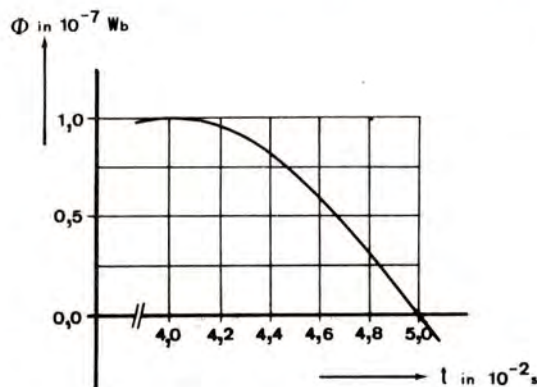


fig. 6

Tengevolge van deze veranderende magnetische flux zal in het draadraam een inductiestroom gaan lopen.

Het magnetische veld geleverd door deze inductiestroom wordt buiten beschouwing gelaten.

- Bereken uit bovenstaande gegevens en de grafiek de grootte van het oppervlak van draadraam PQRSP.
- Leg aan de hand van de grafiek uit dat de magnetische flux door het draadraam bij het tijdstip $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ sterker verandert dan bij het tijdstip $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$.
- Hoe vaak per seconde zal de inductiestroom in het draadraam van richting veranderen?
- Welke richting heeft de inductiestroom in het draadraam tussen $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ en $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$? Licht het antwoord toe.
 - Welke richting heeft de inductiestroom in het draadraam tussen $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ en $6,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$? Licht het antwoord toe.
 - Op welk van de tijdstippen $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ of $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ heeft de inductiestroom de grootste waarde? Geef een toelichting.