

Uitwerkingen examen natuurkunde HAVO 1998, tweede tijdvak

Opgave 1 De spiegelreflexcamera

1.

$$\frac{1}{47} + \frac{1}{5,6} = \frac{1}{f} \quad \text{Y} \quad f = 5,0 \text{ cm}$$

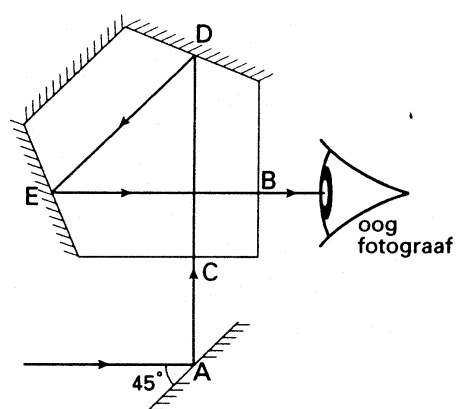
2.

$$N = \frac{5,6}{47} = 0,112 \quad \text{Y} \quad B = 230 \cdot 0,112 = 27,4 \text{ mm} < 36 \text{ mm}$$

3.

4.

$$\sin 38^\circ = \frac{1}{n} \quad \text{Y} \quad n = 1,6$$



Opgave 2 Variabele spanning

5.

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{230^2}{821} = 64,4 \Omega$$

6.

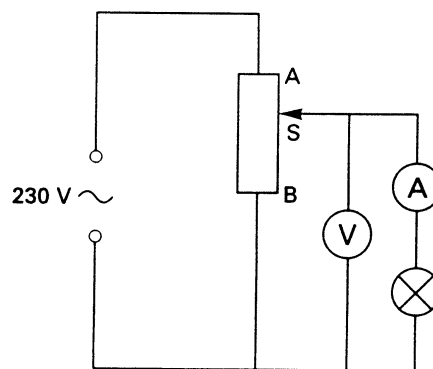
7.

Uit de grafiek lees je af: (90 V; 0,16 A).

Uit de gegevens volgt dat over AS een spanning van 140 V staat bij 518 S. Door AS loopt dus:

$$I_{(AS)} = \frac{140}{518} = 0,27 \text{ A} .$$

Hiervan gaat 0,16 A door het lampje en dus 0,11 A door SB



8.

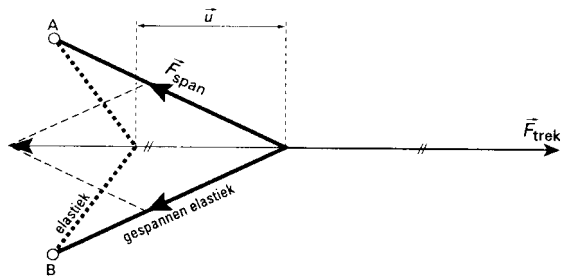
Het voordeel is dat er geen warmte wordt opgewekt in de hulpweerstand van de spanningsdeler.

Het enige nadeel dat ik kan verzinnen is, dat je maar op één lage spanning kunt instellen.

Opgave 3 De katapult

9.

Uit de grafiek lees je af dat $F_t = 100 \text{ N}$.
In de figuur heeft deze de lengte van 50 mm.



10.

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 26 \cdot 10^{13} \cdot 9,3^2 = 1,12 \text{ J}$$

$$r = \frac{1,12}{7,2} \times 100 = 16\%$$

11.

$$E_{k,start} = 6 E_z + E_k$$

$$E_z = 26 \cdot 10^{13} \cdot 9,8 \cdot 1,8 = 0,45 \text{ J}$$

$$E_k = 0,66 \text{ J} = \frac{1}{2} \cdot 26 \cdot 10^{13} \cdot v^2 \quad v = 7,1 \text{ m/s}$$

Opgave 4 Zachte röntgenstraling

12.

$$0,17 \text{ keV} = 0,17 \times 10^3 \times 1,60 \times 10^{-19} \text{ J} \quad U = hc/\lambda$$

$$\lambda = 6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8 / 0,17 \times 1,60 \times 10^{-16} = 7,3 \times 10^{-9} \text{ m}$$

13.

$$\text{Minimaal theoretisch nodig: } \frac{1}{2} m v^2 = 0,17 \text{ keV}$$

$$\frac{1}{2} \times 9,11 \times 10^{-31} \times v^2 = 0,17 \times 10^3 \times 1,60 \times 10^{-19}$$

$$v = 7,7 \times 10^{-9} \text{ m/s}$$

Opgave 5 Alarminstallatie

14.

Bundelonderbreking geeft laag signaal, dus hoog signaal naar M1. Als M1 een hoog signaal geeft, moet de teller tellen. Dus P moet rechtstreeks verbonden worden met Q.

Als M1 wel signaal geeft, moet de teller niet gereset worden en andersom, als er geen signaal van M1 komt moet de teller op 0 staan en blijven. Dus R moet via een invertor verbonden worden met S.

15.

Er komt een signaal naar de toeter bij de achtste puls, (dus bij minimale mogelijkheid bij iets meer dan 7 intervallen, 8 intervallen mag goed gerekend worden volgens antwoordenblad).

frequentie wordt dan maximaal $7/30 = 0,23 \text{ Hz}$ ($8/30 = 0,27 \text{ Hz}$)

16.

Voor drie seconde geluid en dan een seconde rust moet er een OF-poort aangesloten worden op de uitgangen 1 en 2 van de teller. Bij een EN-poort lukt het niet, want dan komt er pas een geluid bij de derde seconde, die dan maar een seconde duurt. Niet in het antwoordenmodel staat de verbinding van de 4-uitgang van de teller naar de reset van de teller. Dit is ook goed, want je gebruikt geen extra verwerker.

(Je krijgt ook een goede schakeling als je een EN-poort met erachter een invertor tekent, maar in de opgave staat dat je maar één verwerker mag gebruiken.)

(Eigenlijk wordt de schakeling nog netter volgens de gewenste situatie als van de uitgang van M2 via de invertor nog een signaal naar de reset van de teller gaat, al dan niet met een OF-poort als er ook een verbinding van de teller uitgang 4 komt, maar dan val je al niet meer binnen het gestelde van één verwerker en binnen de gestippelde rechthoek.)

Opgave 6 Lanceerinrichting

17.

Lorentzkracht naar voren (in de dwarsdoorsnede van je af), stroom van links naar rechts door het projectiel, dan vinden we de inductie van boven naar beneden m.b.v. de linkerhand- of schroefregel.

18.

$$B = F / (I \cdot l) = 85 \cdot 10^3 / (1,7 \cdot 10^6 \cdot 0,02) = 2,5 \text{ T}$$

19.

$$F \cdot t = m \cdot v \quad v = 85 \cdot 10^3 \cdot 2,0 \cdot 10^{-3} / 0,08 = 2,1 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

20.

$$\lambda = c/f = 2,998 \cdot 10^8 / 2,5 \cdot 10^9 = 0,12 \text{ m}$$

21.

0,12 J/s per cm² op 1 dm² 12 J/s, 40% daarvan = 4,8 J/s

$$U = 4,8 \cdot 3 \cdot 3600 = 51840 \text{ J}$$

$$m \cdot c \cdot T = 1,0 \cdot 4180 \cdot T = 51840 \Rightarrow T = 12 \text{ }^\circ\text{C}$$

22.

$$v = 20 \text{ km/h} = 5,56 \text{ m/s}$$

$$P = F_{\text{w}} \cdot v = k \cdot v^2 \cdot v = k \cdot v^3 = 18 \cdot (5,56)^3 = 3,1 \cdot 10^3 \text{ W} = 3,1 \text{ kW}$$

23.

$$10^\circ\text{C} = 283\text{K} \quad -180^\circ\text{C} = 93\text{K}$$

$$V/T = C \Rightarrow 2,0/283 = V_2/93 \Rightarrow V_2 = 0,657 \text{ m}^3$$

$$d = m/V = 2,5 / 0,657 = 3,8 \text{ kg/m}^3$$

24.

Het elektron dat uit de kern komt valt weg tegen het elektron dat mist in het pas gevormde Ni-atoom (dus ion), het massadefect is dus het verschil tussen de atoommassa's van Co-60 en Ni-60 $m = m_{\text{Co-60}} - m_{\text{Ni-60}} = 59,93382 - 59,93079 = 0,00303 \text{ u} = 0,00303 \cdot 931,49 = 2,82 \text{ MeV}$

25.

1 x verval geeft $1,17 + 1,33 = 2,50 \text{ eV}$ dus in 12 min een energie van:

$$0,15 \cdot 45 \cdot 10^6 \cdot 12 \cdot 60 \cdot 2,50 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,94 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$H = Q \cdot D/m = 1,94 \cdot 10^{-3} / 0,036 = 5,4 \cdot 10^{-2} \text{ Sv}$$

26.

12,5 % doorlaten $\Rightarrow$ de dikte bedraagt 3 maal de halveringsdikte.

De halveringsdikte bij 1,33 MeV bedraagt volgens de grafiek 1,11 cm

De totale dikte bedraagt dus $3 \cdot 1,11 = 3,3 \text{ cm}$