

Fysica augustus '16

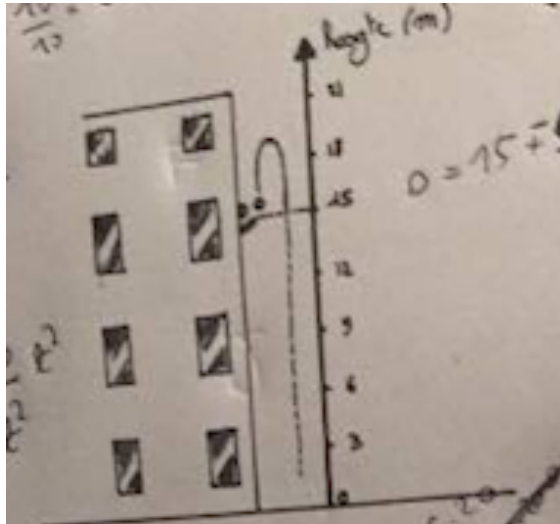
Hoofdstuk Krachten

Vraag 1, beantwoord met juist of fout:

1. Je rijdt op een autosnelweg heel dicht achter een vrachtwagen volgeladen met tomaten. Jullie rijden beiden 120 km/h en plots valt er een tomaat van de vrachtwagen. Als je niet onmiddellijk remt, zal de tomaat op je ruit uit elkaar spatten. (F/J)
2. Een kleine kracht (F) uitgeoefend over een lange periode, kan dezelfde verandering in impuls (p) leveren als een grote kracht over een korte tijd. (F/J)
3. Als je een steen in een diepe put laat vallen, duren de eerste 5m even lang als de volgende 5m. (F/J)
4. Als een auto rond een punt gaat met constante snelheid (speed) is er uiteraard geen versnelling want de auto blijft even snel rijden. (F/J)
5. In tegenstelling tot de gewone versnelling ($F=m \cdot a$) onder invloed van een kracht F , is de hoekversnelling onder invloed van een krachtmoment niet enkel afhankelijk van de massa van het voorwerp maar ook van het kwadraat van de afstand van het voorwerp tot de as van rotatie. (F/J)
6. Als ik een blok marmer wil wegduwen, moet ik minder kracht uitoefenen als de blok reeds in beweging is in vergelijking met de kracht die nodig was om de blok in beweging te krijgen vanuit stilstand. (F/J)

Vraag 2, oefening:

Beschouw de figuur hieronder: een bal wordt op $t = 0$ (zuiver verticaal) omhoog gegooid met een verticale snelheid van 10 m/s vanuit de derde verdieping die zich 15 m boven de grond bevindt.



1. Bepaal de maximale hoogte die de bal zal bereiken tijdens de worp (in m).

| | | | | | |
|-----|---------|---------|------|----------|-------------|
| a 0 | b 20 | c 100 | d 3 | e 0,154 | f $-\infty$ |
| g 1 | h 15,48 | i -78,2 | j 35 | k 0,0001 | l 245 |

2. Met welke snelheid zal de bal de grond raken? (in m/s)

| | | | | | |
|-----|---------|---------|------|----------|-------------|
| a 0 | b 20 | c 100 | d 3 | e 0,154 | f $-\infty$ |
| g 1 | h 15,48 | i -78,2 | j 35 | k 0,0001 | l 245 |

3. Welke is de totale tijd nodig om de grond te raken vanaf het omhoog gooien? (in s)

| | | | | | |
|-----|---------|---------|------|----------|-------------|
| a 0 | b 20 | c 100 | d 3 | e 0,154 | f $-\infty$ |
| g 1 | h 15,48 | i -78,2 | j 35 | k 0,0001 | l 245 |

Hoofdstuk Hart

Vraag 3, beantwoord met juist of fout:

1. Een object dat is ondergedompeld in een vloeistof, ondervindt een opwaartse kracht die gelijk is aan het gewicht van de vloeistof die werd verplaatst door het object. (F/J)
2. Denk aan de basiswet van hydrostatica. Als ik op de maan een glas water zou drinken met een rietje, moet ik minder hard zuigen. (F/J)
3. Als ik mijn hand naast mijn lichaam laat hangen, zwellen de oppervlakteaders op. Als ik mijn hand boven mijn hoofd houd, kan ik de aders bijna niet meer zien. Dit toont aan dat de bloeddruk in mijn hand afhangt van de hoogte waarop ik mijn hand houd. (F/J)

4. De wet van Bernoulli ($p + \rho gh + \rho v^2/2 = c^{te}$) leert ons dat hoe hoger de snelheid van een vloeistof in buis, hoe hoger druk op de wanden. (F/J)
5. Rook stijgt trager in een schouw als er buiten wind is (denk aan de wet van Bernoulli). (F/J)
6. Als wielrenners EPO nemen, stijgt de hematocrietwaarde en stijgt de viscositeit van het bloed, daarom moet het hard minder hard pompen en kan de wielrenner beter presteren (m.a.w. EPO maakt het hart efficiënter). (F/J)

Hoofdstuk Longen

Vraag 5, beantwoord met juist of fout:

1. Bij een onsamendrukbare vloeistof betekent een volumeverandering eveneens een verandering van het aantal moleculen (en dus massa), bij een gas betekent een volumeverandering niet noodzakelijk een verandering in het aantal moleculen. (F/J)
2. Een ideaal gas blijft steeds in zijn gastoestand, ook al verandert de temperatuur of de druk. (F/J)
3. We zeggen dat 2 gasen dezelfde temperatuur hebben als hun gemiddelde kinetische energie dezelfde is. (F/J)
4. Uit de ideale gaswet ($pV = NkT$) volgt dat het geen rol speelt wanneer je de druk van een autoband wil opmeten (net voor of net na een lange autorit), de druk is onafhankelijk van de temperatuur want het aantal luchtdeeltjes en het volume in de band blijven constant. (F/J)
5. Uit de Boltzmann verdeling ($n_a = n_0 \exp(-mgh/kT)$) kunnen we afleiden dat bij heel hoge temperatuur het aantal deeltjes onafhankelijk wordt van de hoogte. (F/J)
6. De moleculen van het gas NO_2 zijn lichter dan die van Br_2 met als gevolg dat het gas Br_2 veel sneller zal diffunderen in lucht dan NO_2 . (F/J)

Vraag 6, oefening:

Een weerballon bevat heliumgas. Bij zijn maximaal bereikte hoogte van 20km boven het aardoppervlak is de uitwendige temperatuur -50°C en is de druk

nog steeds 40mmHg. Het volume van de ballon op deze hoogte bedraagt 800m³.

1. Bepaal het aantal mol heliumgas in de weerballon.

| | | | | | |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| a 463 | b 718 | c 1040 | d 1589 | e 1727 | f 2300 |
| g 6180 | h 7702 | i 9566 | j 10262 | k 11922 | l 13356 |

2. Bepaal de totale massa van dit gas in de ballon (in kg).

| | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| a 1,85 | b 2,87 | c 4,16 | d 6,36 | e 6,91 | f 9,20 |
| g 24,72 | h 30,81 | i 41,05 | j 47,69 | k 47,69 | l 55,42 |

3. Bepaal het volume van de weerballon aan de grond als hij wordt gelanceerd bij een druk van 1 atmosfeer en een temperatuur van 0°C (in m³).

| | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| a 42,1 | b 51,5 | c 93,4 | d 135,5 | e 144,7 | f 238,1 |
| g 276,8 | h 382,8 | i 476,2 | j 620,9 | k 800,0 | l 1003,7 |

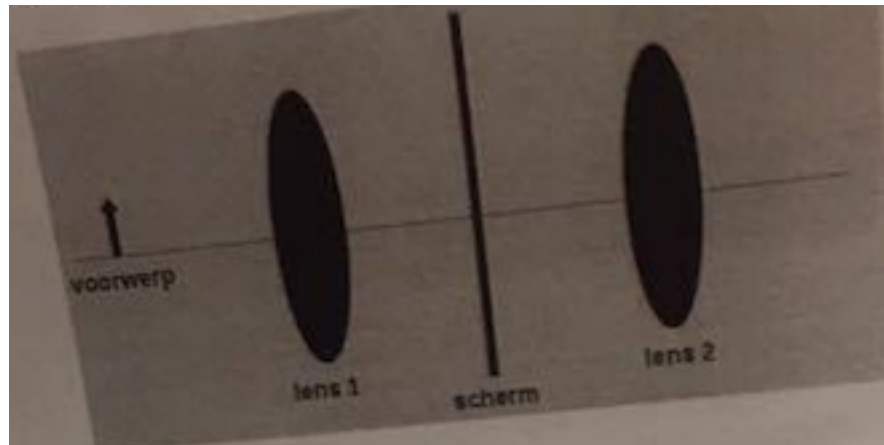
Hoofdstuk Zintuigen

Vraag 7, beantwoord met juist of fout:

1. Zelfs met een perfecte spiegellende wand zouden we met een flexibele buis niet rond hoeken en bochten in de darmen kunnen zien omdat door de reflecties de onderlinge verhoudingen van de lichtstralen (en dus het beeld) worden verstoord. (F/J)
2. Als licht overgaat van het ene medium naar het andere, wordt de bekingshoek bepaald door de verandering van de lichtsnelheid. (F/J)
3. Een lichtstraal uitgezonden door een voorwerp die door het centrum van de lens gaat, wordt niet gebroken. (F/J)
4. Optische glasvezels zijn heel fijn om te garanderen dat de invalshoek altijd groter is als de kritische hoek om totale reflectie te bekomen (indien de brekingsindex van het glas groter is als de brekingsindex buiten de glasvezel) en bovendien wordt het glas minder breekbaar en kan het gebogen worden. (F/J)

5. Laserwerking vereist 3 voorwaarden waaraan moet worden voldaan: gestimuleerde emissie, populatie inversie, en de aanwezigheid van een resonantiecaviteit. (F/J)
6. De absorptie eigenschappen van moleculen in weefsels voor specifieke golflengtes kunnen helpen om lasers te vinden die opereren in een golflengtegebied dat voornamelijk wordt geabsorbeerd door het weefsel, en op die manier de efficiëntie verhogen. (F/J)

Vraag 8, oefening:



Twee lenzen, een scherm en een voorwerp bevinden zich onder water. De lenzen bestaan uit een heel dunne plastic wand met daarin lucht, en bevinden zich op 20 cm van elkaar. Het scherm staat perfect in het midden tussen de twee lenzen. De focale lengte van lens 2 bedraagt -12,5cm en het voorwerp staat op 5cm links van lens 1.

1. Bepaal de dioptrie van lens 1 zodat het voorwerp, na projectie door beide lenzen, op het scherm wordt geprojecteerd (in SI eenheden).

| | | | | | |
|----------------|--------|--------|--------|------------|-------------|
| a onbepaald | b 1,1 | c 22 | d 16,7 | e ∞ | f $-\infty$ |
| g -54 | h 26,9 | i 4578 | j 0 | k -8,88 | l 45789 |

2. Veronderstel nu dat de lenzen gemaakt zijn van glas en alles zich in lucht bevindt. De focale lengte van lens 2 bedraagt in dit geval 12,5cm. Bepaal nogmaals de dioptrie van lens 1 zodat het voorwerp, na projectie door beide lenzen, op het scherm wordt geprojecteerd.

| | | | | | |
|----------------|--------|--------|--------|------------|-------------|
| a onbepaald | b 1,1 | c 22 | d 16,7 | e ∞ | f $-\infty$ |
| g -54 | h 26,9 | i 4578 | j 0 | k -8,88 | l 45789 |

3. Veronderstel de situatie zoals in deel 2, waarbij lens 1 een focale lengte heeft van 0,03cm. Waar bevindt zich het beeld van het voorwerp geprojecteerd door beide lenzen?

| | | | | | |
|----------------|--------|--------|--------|------------|-------------|
| a onbepaald | b 1,1 | c 22 | d 16,7 | e ∞ | f $-\infty$ |
| g -54 | h 26,9 | i 4578 | j 0 | k -8,88 | l 45789 |

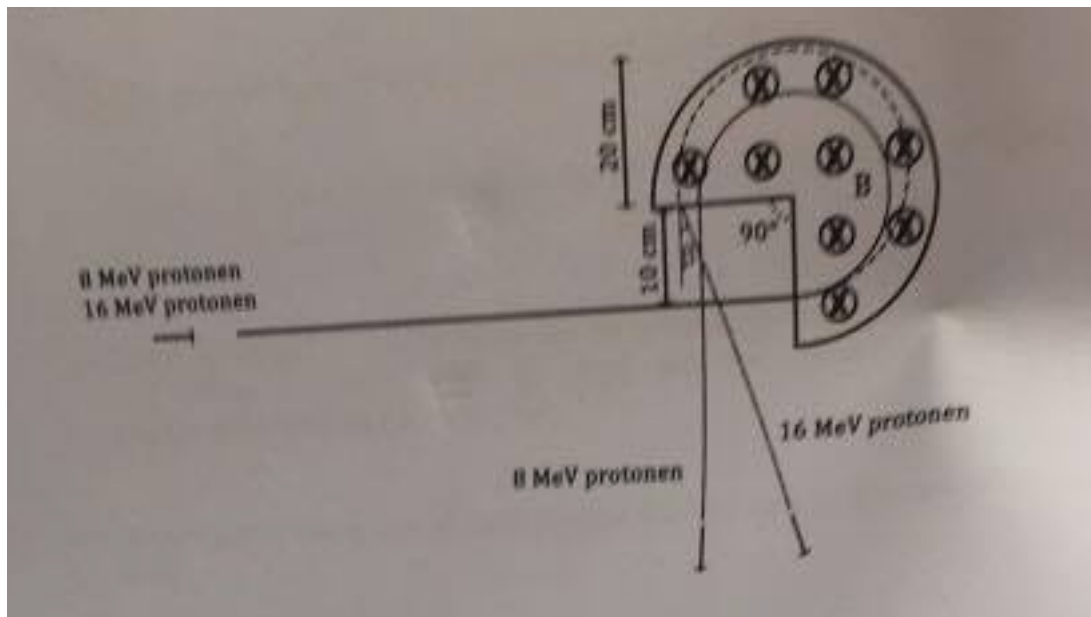
Hoofdstuk Zenuwen

Vraag 9, beantwoord met juist of fout:

- Als je amber een positieve lading geeft door het te wrijven met een stuk pels gaat het een neutraal stuk papier aantrekken door het te polariseren. Als je glas wrijft met zijde, wordt het negatief geladen daarom zal het een neutraal stuk papier afstoten. (F/J)
- De gravitatiekracht en de Coulombkracht zijn zeer vergelijkbaar ($F = c^{te} m_1 m_2 / r^2$ en $F = c^{te} q_1 q_2 / r^2$), en beide krachten kunnen zowel attractief als afstotend zijn. (F/J)
- Als binnen een gesloten oppervlak geen elektrische ladingen zijn, is de totale elektrische flux door het oppervlak nul. (F/J)
- Elektrische stroom wordt gemeten IN de kring door een Amperemeter, want de stroom moet erdoor, dus in serie geschakeld. Deze amperemeter zal achter de stroom verstoren, daarom moet een goede amperemeter een zo laag mogelijke inwendige weerstand hebben. (F/J)
- Een transformator maakt gebruik van de inductiewet om van een hoge naar een lage spanning te gaan (of omgekeerd). De verhouding van de spanning op de primaire spoel over de spanning van de secundaire spoel is gelijk aan de verhouding van het aantal windingen op de primaire spoel over het aantal windingen op de secundaire spoel. (F/J)
- De wet van Gauss voor magnetische flux leert ons dat magnetische veldlijnen noch divergeren, noch convergeren, het zijn altijd gesloten lussen. Dit wil eigenlijk zeggen dat er geen magnetische monopolen bestaan. (F/J)

Vraag 10, oefening:

Een smalle protonenbundel met een energie van 8MeV wordt over 270^6 afgebogen door een magneetveld B (in het blad gericht).



1. Bepaal de sterkte van het magneetveld B opdat de 8 MeV protonen een cirkelbaan met straal 10 cm beschrijven bij het doorlopen van de magneet (in T).

| | | | | | |
|--------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| a 8,90 | b 10,2 | c 1,92 | d ∞ | e $5,00 \cdot 10^{-6}$ | f 7,81 |
| g 4,09 | h 17,2 | i $4,20 \cdot 10^{-8}$ | j $1,72 \cdot 10^{-6}$ | k 14,3 | l 10 |

2. Indien dit magneetveld (gebruik het resultaat van deel 1) gebruikt wordt om 16 MeV protonen af te buigen, bepaal de straal van de cirkelbaan waarmee de 16 MeV protonen het magneetveld doorlopen (in cm)?

| | | | | | |
|--------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| a 8,90 | b 10,2 | c 1,92 | d ∞ | e $5,00 \cdot 10^{-6}$ | f 7,81 |
| g 4,09 | h 17,2 | i $4,20 \cdot 10^{-8}$ | j $1,72 \cdot 10^{-6}$ | k 14,3 | l 10 |

3. Wat is de maximale energie voor een protonenbundel die met een vierkant magneetveld met zijde 20 cm en sterkte 2T kan worden afgebogen over 270° (in MeV)?

| | | | | | |
|--------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| a 8,90 | b 10,2 | c 1,92 | d ∞ | e $5,00 \cdot 10^{-6}$ | f 7,81 |
| g 4,09 | h 17,2 | i $4,20 \cdot 10^{-8}$ | j $1,72 \cdot 10^{-6}$ | k 14,3 | l 10 |

Hoofdstuk radioactiviteit en ioniserende straling

Vraag 11, beantwoord met juist of fout:

1. Ioniserende straling bestaat uitsluitend uit ionen. (F/J)

2. Radioactieve straling is een vorm van elektromagnetisme dat in staat is om materiaal te ioniseren. (F/J)
3. Een elektronvolt is gedefinieerd als de kinetische energie die een elektron met lading e ($1,6 \cdot 10^{-19}$ C) krijgt als het versneld wordt in een spanningsverschil van 1 volt. (F/J)
4. De energie (massa) van de kern is lager dan die van de deeltjes afzonderlijk. (F/J)
5. Remstraling is een vorm van elektromagnetische straling die ontstaat bij het afremmen van elektronen in o.a. een Roentgen-buis. De elektronen moeten wel volledig tot stilstand komen vooraleer een foton kan worden uitgezonden, dit foton is 'karakteristiek' voor de initiële energie van het elektron. Vandaar dat karakteristieke straling en remstraling synoniem zijn voor hetzelfde proces. (F/J)
6. ALARA staat voor 'Atomic Levels Always Remain Acceptable' (F/J)

Vraag 12, oefening:

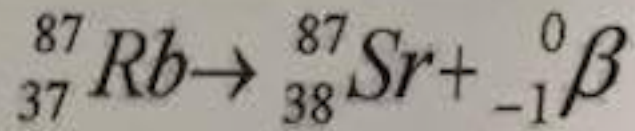
1. Het isotoop $^{14}_6\text{C}$ heeft een halfwaardetijd van 5730 jaar. Als een staal $1,00 \cdot 10^{22}$ koolstof-14 kernen bevat, wat is dan de activiteit van deze staal (in Bq)?

| | | | | | |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------|
| a 6,92 | b $10,3 \cdot 10^{27}$ | c 101,92 | d 2 | e $24,52 \cdot 10^{-5}$ | f -17 |
| g $17,59 \cdot 10^8$ | h 27720 | i $3,38 \cdot 10^{10}$ | j $1458 \cdot 10^{-6}$ | k 0,003 | l 0 |

2. Een laboratorium heeft $1,49$ μg puur $^{13}_7\text{N}$, wat een halfwaardetijd heeft van 10,0 min. Na hoeveel tijd zal de activiteit slechts 1 desintegratie per seconde bedragen (in s)?

| | | | | | |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------|
| a 6,92 | b $10,3 \cdot 10^{27}$ | c 101,92 | d 2 | e $24,52 \cdot 10^{-5}$ | f -17 |
| g $17,59 \cdot 10^8$ | h 27720 | i $3,38 \cdot 10^{10}$ | j $1458 \cdot 10^{-6}$ | k 0,003 | l 0 |

3. Het onstabiel rubidium isotoop $^{87}_{37}\text{Rb}$ vervalt met een halfwaardetijd van $4,75 \cdot 10^{10}$ jaar, door het uitzenden van β -deeltjes, naar strontium $^{87}_{38}\text{Sr}$. Rubidium-strontium wordt gebruikt bij de datering van gesteenten en fossielen. Een bepaald gesteente bevat een $^{87}_{38}\text{Sr}$ / $^{87}_{37}\text{Rb}$ ratio van 0,0260. Aangenomen dat er geen $^{87}_{38}\text{Sr}$ aanwezig was bij het vormen van de gesteentes, hoe oud zijn deze dan (in jaar)?



| | | | | | |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------|
| a 6,92 | b $10,3 \cdot 10^{27}$ | c 101,92 | d 2 | e $24,52 \cdot 10^{-5}$ | f -17 |
| g $17,59 \cdot 10^8$ | h 27720 | i $3,38 \cdot 10^{10}$ | j $1458 \cdot 10^{-6}$ | k 0,003 | l 0 |