

Fysica juni '16

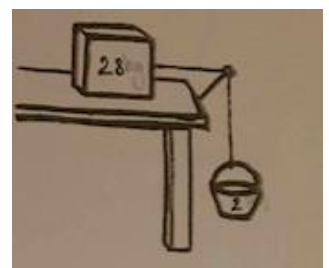
Hoofdstuk Krachten

Vraag 1, beantwoord met juist of fout:

- a. Je herinnert je waarschijnlijk wel de volgende vergelijkingen: $v(t) = v_0 + at$ en $r(t) = r_0 + v_0t + (at^2)/2$. Een auto rijdt met constante snelheid v_0 (bijvoorbeeld 60km/h) en remt af met versnelling a tot stilstand $v(t) = 0$ op tijdstip t , de remafstand wordt gegeven door $t(t) - r_0$. De situatie is als volgt: we hebben 2 auto's die naast elkaar rijden in de bebouwde kom. Auto A heeft een snelheid van 30 km/h, auto B een snelheid van 60 km/h, beide auto's remmen (met dezelfde versnelling, en we verwaarlozen de invloed van snelheid op de wrijving) op het moment dat een fietser de weg oversteekt. De remafstand van auto B is 2 maal langer als die van auto A. (F/J)
- b. Beschouw een persoon op een weegschaal in een lift. Als de lift stil staat geeft de weegschaal een gewicht aan van 700 N. Als de lift naar boven of beneden gaat heeft geen enkele invloed op de uitlezing van de weegschaal, massa is immers universeel. (F/J)
- c. De zwaartekracht op een hele baksteen is groter dan die op een halve baksteen, dus een hele baksteen zal sneller vallen dan een halve baksteen. (F/J)
- d. Na het winnen van een baseballspel werpt een speler zijn handschoen in de lucht, een ander laat ze gewoon vallen. De versnelling van beide handschoenen is hetzelfde op het moment dat ze de grond raken (we verwaarlozen luchtweerstand). (F/J)
- e. Het ABS remsysteem van een auto (antiblokkeersysteem) is gebaseerd op het feit dat de statische wrijvingscoëfficiënt groter is dan de dynamische wrijvingscoëfficiënt. Dus eenmaal als de wielen glijden (slippen) daalt de remkracht. (F/J)
- f. Als ik 2 maal zo snel de trap oploop, dan zal ik 2 maal zoveel arbeid verrichten. (F/J)

Vraag 2, oefening:

Een kubus van 28 kg hangt aan een lege emmer van 2 kg door een koord dat via een katrol een hoek van 90° maakt. De statische wrijvingscoëfficiënt tussen de kubus en de tafel bedraagt 0,45, de dynamische wrijvingscoëfficiënt tussen de kubus en de tafel 0,32. Zand wordt geleidelijk aan toegevoegd in de emmer totdat het systeem begint te bewegen.



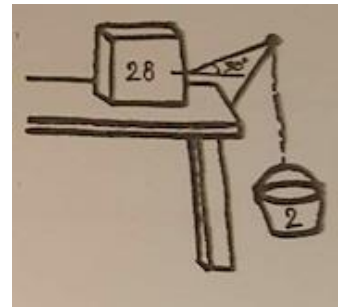
1. Hoeveel zand moet minstens worden toegevoegd zodat het systeem in beweging treedt? (in kg)

a 15	b 45	c 11,5	d 0	e 0,88	f 8,9
g 2,2	h 10,6	i 100	j 20	k 12,7	l 12,5

2. Wat is de versnelling van het systeem? (in m/s²)

a 15	b 45	c 11,5	d 0	e 0,88	f 8,9
g 2,2	h 10,6	i 100	j 20	k 12,7	l 12,5

3. Stel dat het katrol iets hoger komt en het koord bevestigd aan de kubus een hoek van 30° maakt met de horizontale, zie schets. Stel dat het systeem met dezelfde versnelling begint te bewegen als in oefening 2, hoeveel zand werd in dit geval dan toegevoegd? (in kg)



a 15	b 45	c 11,5	d 0	e 0,88	f 8,9
g 2,2	h 10,6	i 100	j 20	k 12,7	l 12,5

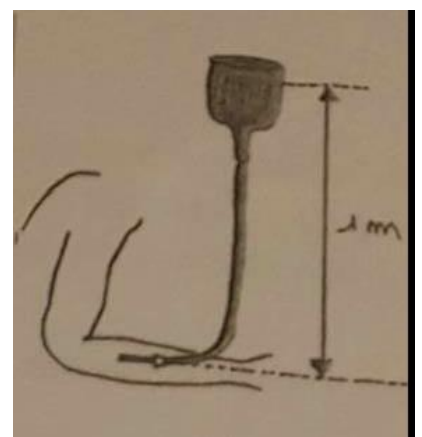
Hoofdstuk Hart

Vraag 3, beantwoord met juist of fout:

- a. Een vloeistof is een stof die in rust geen schuifspanningen kent. (F/J)
- b. Een arts zal meestal de bloeddruk meten met een sphygmomanometer ter hoogte van de bovenarm. Er is geen enkele reden behalve dat dit 'gemakkelijk' is, de arts zou even goed de bloeddruk kunnen meten ter hoogte van het onderbeen. (F/J)
- c. In een capillair wordt de hoogte van de vloeistofkolom bepaald door de straal van het capillair. (F/J)
- d. Met de wet van Bernoulli ($p + \rho gh + \rho v^2/2 = c^{te}$) kunnen we verklaren waarom een vliegtuig snelheid nodig heeft om een opwaartse kracht te voelen. Het verschil in luchtsnelheid onder en boven de vleugel veroorzaakt een drukverschil dat de opwaartse lift geeft. Het drukverschil en dus het verschil in luchtsnelheden moet voldoende groot zijn. (F/J)
- e. Met de wet van Bernoulli ($p + \rho gh + \rho v^2/2 = c^{te}$) volgt dat bij een stenose (vernauwing van een bloedvat) het bloed sneller gaat stromen met als gevolg dat het bloedvat zal scheuren t.g.v. de verhoogde lokale druk. (F/J)
- f. Met een zuigpomp (vacuum) kunnen we water vanop elke willekeurige diepte oppompen. (F/J)

Vraag 4, oefening:

Een patient dient een bloedtransfusie te ondergaan. Het bloed moet van een omhoog gehangen plastic fles stromen door een naald ingebracht in de venen, zie figuur. De diameter van de 25 mm lange naald bedraagt 1,60 mm en de nodige bloedstroom door de naald bedraagt $0,5 \text{ cm}^3$ per minuut. Veronderstel dat de bloeddruk in de venen 60 mmHg boven de atmosferische druk bedraagt, dat de fles bloed 1 m boven de naald hangt en dat de dichtheid van bloed 1100 kg/m^3 bedraagt.



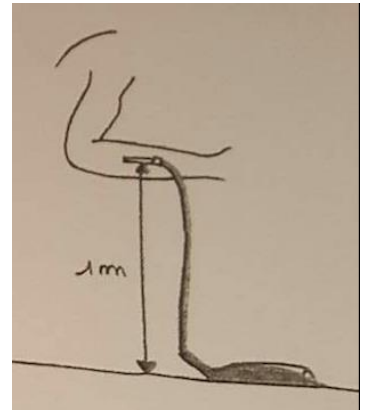
1. Wat is de viscositeit van het bloed? (in Pa.s)

a 0	b 1,89	c 2,16	d 0,13	e 1	f 0,1
g 4,02	h 16	i 0,0038	j 102	k 0,024	l 0,26

2. Stel dat men de toevoer van het bloed wil verdubbelen, ie. $1,0 \text{ cm}^3$ per minuut. Welke diameter naald dient men dan te gebruiken? (in mm)

a 0	b 1,89	c 2,16	d 0,13	e 1	f 0,1
g 4,02	h 16	i 0,0038	j 102	k 0,024	l 0,26

3. Stel dat de fles bloed van de houder valt en 2 m lager op de grond terecht komt, terwijl de naald op zijn plaats blijft. Hoeveel bloed zal de patient dan de eerste minuut verliezen door de naald met diameter 1,60 mm? (in cm^3/s)



a 0	b 1,89	c 2,16	d 0,13	e 1	f 0,1
g 4,02	h 16	i 0,0038	j 102	k 0,024	l 0,26

Hoofdstuk Longen

Vraag 5, beantwoord met juist of fout:

- a. Als we met een kaars rondlopen, zal de vlam uitgaan door de wrijving met lucht (net zoals bij uitblazen), daarom beschermen we de kaars in een glazen omhulsel. We kunnen een kaars in de glazen bescherming dus links-rechts bewegen en zelfs laten vallen over grote hoogte zonder dat de kaars zal uitgaan. (F/J)
- b. Temperatuur van een lichaam is de gemiddelde bewegingsenergie van alle moleculen. (F/J)
- c. Een duiker zou calssonziekte kunnen voorkomen door langer onder water te blijven (het probleem is alleen dat hij/zij slechts een beperkte hoeveelheid zuurstof heeft). (F/J)
- d. Diffusie heeft te maken met trilling van atomen of moleculen, dus als de temperatuur daalt, zal de kinetische energie en dus de trilling dalen, met als gevolg dat een stof sneller zal diffunderen. (F/J)
- e. 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)
- f. Als je op grote hoogte (bijv. 3000m) een ei wilt koken moet je het ei langer in kokend water houden dan op zeeniveau om hetzelfde effect te krijgen. (F/J)

Vraag 6, oefening:

Lucht op een temperatuur van 28°C en atmosferische druk wordt binnengezogen in een fietspomp, een cilinder met zuiger van 4,5 cm diameter en 30 cm lengte. Het induwen van de pomp veroorzaakt een adiabatische compressie ($pV^{5/3} = \text{cte}$) van de lucht tot een druk van 650 kPa.

1. Bepaal het volume van de samengedrukte lucht (in cm^3).

a 211,0	b 360	c 2548	d 12	e 1	f 9856
g 14625	h 20	i 0,45	j 0,98	k 156,4	l 5,54

2. Bepaal de temperatuur van de samengedrukte lucht (in $^\circ\text{C}$).

a 211,0	b 360	c 2548	d 12	e 1	f 9856
g 14625	h 20	i 0,45	j 0,98	k 156,4	l 5,54

3. De cilinder van de pomp is gemaakt van 1 mm dik staal. Wat is de spanning in de wand van de cilinder na compressie van de lucht? (in kN/m²)

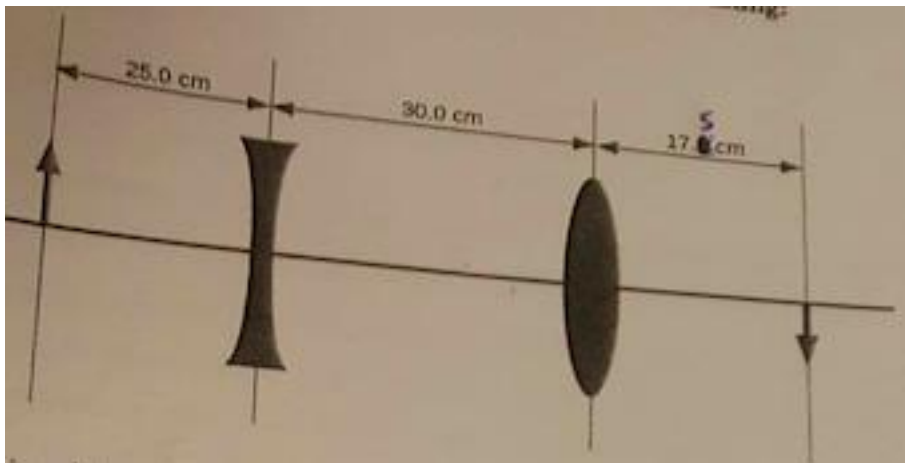
a 211,0	b 360	c 2548	d 12	e 1	f 9856
g 14625	h 20	i 0,45	j 0,98	k 156,4	l 5,54

Hoofdstuk Zintuigen

Vraag 7, beantwoord met juist of fout:

- a. Als ik een lens onderdompel in water blijft de brandpuntsafstand hetzelfde als in lucht (hint: denk aan optische vezels). (F/J)
- b. Vroeger dacht men dat de brekingshoek van licht bij overgang van het ene medium naar het andere te maken had met de verandering van lichtsnelheid, maar aangezien de lichtsnelheid altijd hetzelfde is, ongeacht het medium, weten we nu dat die redenering fout is. (F/J)
- c. Net als in digitale beeldvorming waarbij de resolutie wordt uitgedrukt in pixels (picture elements) kunnen we ook bij endoscopen spreken van pixels. Deze pixels worden bepaald door de diameter van de individuele glasvezeltjes. (F/J)
- d. De 'S' in 'laser' staat voor 'spontane emissie'. Het principe van een gas laser is gebaseerd op een gasmengsel waarbij men elektronen exciteert die dan spontaan terugvallen naar lagere energieniveaus, wat gepaard gaat met uitzenden van emissie fotonen met verschillende golflengtes/ Om het typische monochromatische laserlicht te bekomen worden verschillende filtertjes gebruikt in de 'resonantie-caviteit' om slechts 1 golflengte (1 kleur) door te laten. (F/J)
- e. Lasers hebben een veel groter vermogen dan gloeilampen, vandaar dat ze kunnen gebruikt worden in medische toepassingen zoals fotocoagulatie en fotovaporisatie. (F/J)
- f. Een oximeter maakt gebruik van het feit dat oxyhemoglobine en deoxyhemoglobine rood laser licht op verschillende manier absorberen, dit verschil in absorptie kan gebruikt worden om de zuurstofconcentratie in bloed te meten. (F/J)

Vraag 8, oefening:



1. Een klein object staat op 25,0 cm van een divergerende lens, zoals getoond op bovenstaande afbeelding. Een convergerende lens met brandpuntsafstand 0,12 m bevindt zich op 30,0 cm rechts van de divergerende lens. Het twee-lenzen systeem vormt een geïnverteerd beeld op 17,0 cm rechts van de convergerende lens. Wat is de dioptrie van de divergerende lens?

a 1	b 0,256	c 5	D -0,12	e ∞	f 0,17
G -5,02	h -8,22	i -0,38	j 15	k 0	l -0,26

2. Stel dat het object op oneindig grote afstand links van de divergerende lens wordt geplaatst. Waar ligt dan het beeld van het object, gevormd door het twee-lenzen systeem?

a 1	b 0,256	c 5	D -0,12	e ∞	f 0,17
G -5,02	h -8,22	i -0,38	j 15	k 0	l -0,26

3. Wanneer twee lenzen tegen elkaar worden geplaatst dan is de dioptrie van de gevormde lens de som van beide dioptrien. Als het object zich op 0,25 m links van de lens bevindt, waar is dan het beeld van het object gevormd door de 2 bovenstaande lenzen, wanneer ze tegen elkaar staan?

a 1	b 0,256	c 5	D -0,12	e ∞	f 0,17
G -5,02	h -8,22	i -0,38	j 15	k 0	l -0,26

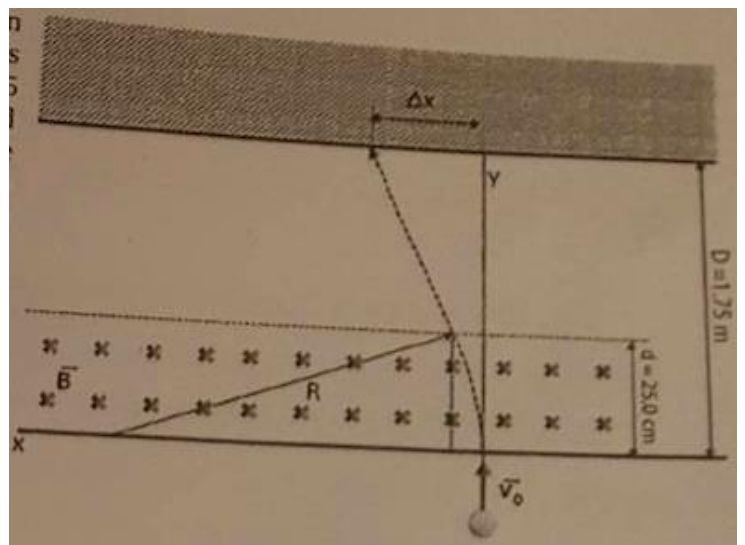
Hoofdstuk Zenuwen

Vraag 9, beantwoord met juist of fout:

- In tegenstelling tot magnetische veldlijnen, kunnen elektrische veldlijnen elkaar wel kruisen, want in 1 punt kunnen 2 verschillende elektrische velden bestaan. (J/F)
- Het elektrisch veld opgewekt door een puntlading neemt af met het kwadraat van de afstand (zolang de afstand klein is in vergelijking met de dimensies van de plaat), m.a.w. het elektrisch veld is overal even groot. (J/F)
- Een batterij is een bron van ladingen, door nieuwe ladingen te creëren worden de ladingen voortgeduwd in de elektrische geleider. (J/F)
- De wet van Ohm zegt dat hoe hoger de spanning op een stroomkring, hoe groter de stroom zal zijn, en bij een grotere weerstand moet er een grotere spanning zijn om dezelfde stroomsterkte te behouden. (J/F)
- Als we 3 dezelfde lampen in serie schakelen, dan zal elke lamp 1/9 minder gloeien. (J/F)
- Net zoals bij elektriciteit, kunnen we naar analogie met positieve en negatieve lading spreken van een noord- en een zuidpool. Naar analogie met elektriciteit kunnen we de noordpool en de zuidpool van elkaar scheiden. (J/F)

Vraag 10, oefening:

Een deeltje met lading van $3,50 \mu\text{C}$ en massa $5,60 \cdot 10^{-11} \text{ kg}$ vliegt initieel volgens de $+y$ -as met een beginsnelheid $v_0 = 2,45 \cdot 10^4 \text{ m/s}$. Een uniform magneetveld $B = 1,120 \text{ T}$ is gericht in het vlak van de tekening. Het magnetisch veld B heeft een breedte van $25,0 \text{ cm}$. Het geladen deeltje buigt af volgens een cirkelvormige baan met straal R is gevolg van dit magnetisch veld. Vervolgens verlaat het deeltje het magnetisch veld na een tijd t . Daarna beweegt het deeltje in de veldvrije zone van $1,50 \text{ m}$ breedte om uiteindelijk met een afwijking Δx t.o.v. de oorspronkelijke x positie de wand te raken.



1. Bereken de straal R van het afgebogen pad van het geladen deeltje (in m).

a $8,56 \cdot 10^7$	b 458	c 25	D 0,000458	e 145	f ∞
G 0,87	h $1,02 \cdot 10^{-5}$	i 8575	J 1,32	k 45126	l 1,2

2. Bepaal de tijd t waarin het deeltje het magneetveld B doorloopt (in s).

a $8,56 \cdot 10^7$	b 458	c 25	D 0,000458	e 145	f ∞
G 0,87	h $1,02 \cdot 10^{-5}$	i 8575	J 1,32	k 45126	l 1,2

3. Bepaal de uiteindelijke afwijking Δx in m ter hoogte van de wand.

a $8,56 \cdot 10^7$	b 458	c 25	D 0,000458	e 145	f ∞
G 0,87	h $1,02 \cdot 10^{-5}$	i 8575	J 1,32	k 45126	l 1,2

Hoofdstuk Radioactiviteit en ioniserende straling

Vraag 11, beantwoord met juist of fout:

- a. Bundelverharding verwijst naar het hard worden van materialen na bestraling met ioniserende stralen. (F/J)
- b. Joule, elektronvolt, en $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ zijn alle drie eenheden voor energie. (F/J)
- c. Afstand is een belangrijke vorm van stralingsbescherming want als ik 2 maal verder van de stralingsbron ga staan, neemt de stralingsintensiteit met de helft af. (F/J)
- d. Zowel Sv als Gy zijn eenheden die worden uitgedrukt in J/kg (energie per massa-eenheid), dus 1Sv is altijd gelijk aan 1 Gy. (F/J)
- e. Bij organen met een hiërarchische structuur wordt de tijd tussen de bstraling en het manifesteren van de biologische effecten voornamelijk bepaald door de natuurlijke levenscyclus van de cellen en minder door de toegediende dosis. Met andere woorden, bij een toenemende dosis zal het effect niet sneller optreden. (F/J)
- f. Als elektronen van een schaal met hogere energie terugvallen naar een schaal met lagere energie, gaat dit gepaard met het uitzenden van een foton met een welbepaalde energie. Dit noemt men de karakteristieke straling. (F/J)

Vraag 12, oefening:

1. Een staal in het labo bevat uranium en heeft een initiële radioactiviteit van 60 Bq. De halfwaardetijd van Uranium bedraagt $4500 \cdot 10^6$ jaar. Hoeveel halfwaardetijden zijn verstreken wanneer de radioactiviteit is gereduceerd tot 1,88 Bq?

a 0,11	b 0,65	c 0	D 0,15	e 12	f -0,56
G 1	h 0,33	i 10	j -0,40	k 4	l 0,34

2. De radio-isotoop Fluor wordt gebruikt bij positron emissie tomografie, een vorm van medische beeldvorming. Een zekere hoeveelheid Fluor wordt ingespoten in de patient, waarna men een bepaalde tijd wacht zodat het isotoop zich kan verspreiden door het lichaam, daarna neemt men een PET beeld. De halfwaardetijd van fluor is 109,77 min. De hoeveelheid F die nog dient aanwezig te zijn in het lichaam op het moment dat het PET beeld wordt genomen is minstens 75% van de oorspronkelijke ingespoten hoeveelheid. Vanaf hoeveel seconden na

de inspuiting is het te laat om nog aan PET imaging te doen? Het verlies van F is enkel te wijten aan verval, de rest is te verwaarlozen.

a 0,11	b 0,65	c 0	D 0,15	e 12	f -0,56
G 1	h 0,33	i 10	j -0,40	k 4	l 0,34

3. De halfwaardetijd van een radioisotoop is zo dat $6/8$ van het start-volume vervalt in 10 dagen. Welke fractie van het start-volume blijft over na 15 dagen?

a 0,11	b 0,65	c 0	D 0,15	e 12	f -0,56
G 1	h 0,33	i 10	j -0,40	k 4	l 0,34