

Vorbereiding toelatingsexamen arts/tandarts

Fysica: Elektromagnetisme

4 oktober 2023

Brenda Casteleyn, PhD



Keu6
Coaching & Onderzoek

Met dank aan:
Atheneum van Veurne en Leen Goyens

1. Inleiding

Dit oefeningenoverzicht is opgebouwd vanuit de vragen van de vorige examens, gerangschikt per thema.

De vragen komen van diverse sites. Vooral de site van Leen Goyens was handig en het atheneum van Veurne heeft een prachtige website maar helaas staat deze niet meer online.

2. Belangrijkste begrippen

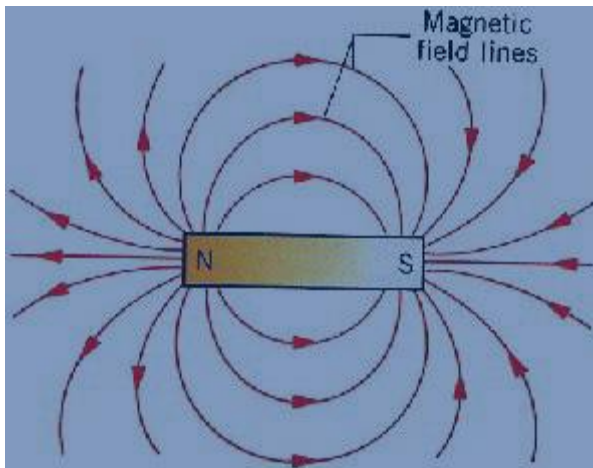
De term elektromagnetisme geeft aan dat elektrische en magnetische verschijnselen verstrengeld zijn. Zo zal een veranderlijk magnetisch veld een elektrisch veld opwekken en omgekeerd.

Permanente magneten, magnetische polen

Magnetisme is de eigenschap die bepaalde ijzerertsen bezitten om ijzeren voorwerpen aan te trekken. Een permanente magneet, is een voorwerp dat van zichzelf deze magnetische eigenschap bezit. Bij een elektromagneet daarentegen is het magnetisme het gevolg van een elektrische stroom door een spoel. De twee kanten van een magneet vertonen een verschillende werking. Het uiteinde dat steeds naar het noorden wijst, noemt men de noordpool en het andere, dat naar het zuiden wijst, de zuidpool. Gelijksoortige polen stoten elkaar af en ongelijksoortige trekken elkaar aan. Als we een permanente magneet in twee breken, krijgen we 2 magneten, met elk een noord- en een zuidpool. De polen kunnen dus niet op zichzelf bestaan (in tegenstelling tot een elektrische lading)

Magnetisch veld en veldlijnen

Veldlijnen lopen steeds van de magnetische noordpool naar de zuidpool. Ze zijn altijd gesloten vermits de polen niet afzonderlijk kunnen bestaan en ze geven aan dat de aanwezigheid van de magneet de fysieke toestand van de omringende ruimte wijzigt.



Omdat er dus in de omgeving van een magneet magnetische eigenschappen in de fysieke ruimte ontstaan, zegt men dat er een magnetisch veld heerst.

Regels voor veldlijnen:

1. Veldlijnen lopen buiten een magneet van noordpool naar zuidpool.
2. Veldlijnen lopen binnen een magneet van zuidpool naar noordpool.
3. Veldlijnen snijden elkaar nooit.
4. Hoe dichter de veldlijnen op elkaar staan, hoe sterker het veld daar is.

Magnetische inductie: definitie, eenheid

De magnetische flux geeft aan hoeveel magnetische veldlijnen een oppervlak doorkruisen en wordt uitgedrukt in Weber of Voltseconde.

Magnetische inductie is een maat voor de magnetische veldsterkte:

$B = \phi / S$ waarbij ϕ = flux en S de oppervlakte Eenheid: T (Tesla) = $\text{Wb}/\text{m}^2 = 1 \text{ V}\cdot\text{s}/\text{m}^2$
(want 1 Wb (Weber) = 1 V.s)

Deze formule geldt als een oppervlak loodrecht op de veldlijnen geplaatst is. Anders geldt:

$$\phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

Laplacekracht: kracht op een stroomvoerende geleider

Als een stroomvoerende geleider in een magnetisch veld wordt geplaatst, wordt de Lorentzkracht op elk van de ladingen uitgeoefend en samen kunnen ze dan een kracht veroorzaken op de draad (de Laplacekracht genoemd)

formule $F = B \cdot I \cdot l$ Eenheid: Newton

een recht stroomelement met lengte l en stroomsterkte I , loodrecht op de veldlijnen van een homogeen magnetisch veld met inductie B ondergaat een kracht F

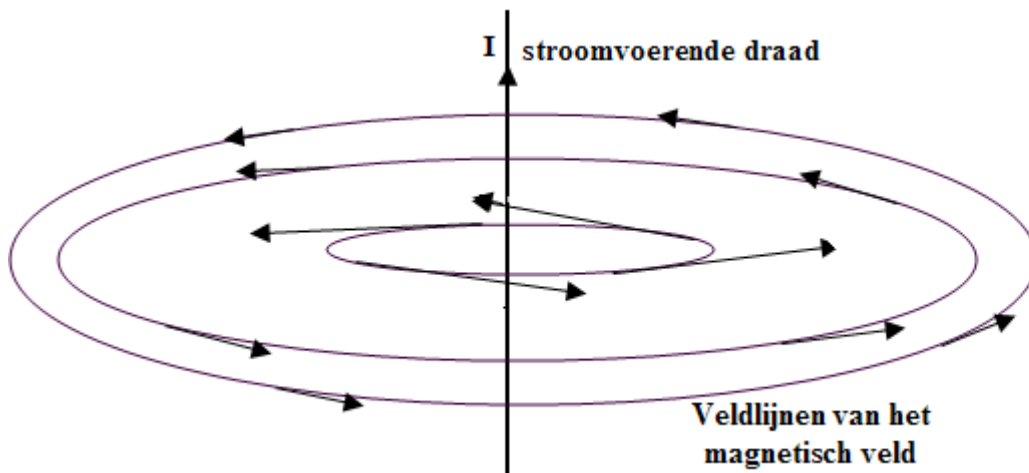
Staat de geleider niet loodrecht op de veldlijnen dan wordt de kracht gegeven door:

$F = F \cdot I \cdot \sin(\alpha)$ waarbij α de hoek voorstelt tussen het stroomelement en de veldlijnen.

De richting van de Lorentzkracht bepalen we door de linkerhandregel. Duim staat voor de richting van de kracht, wijsvinger voor richting van het veld en middelvinger voor de stroomrichting.

Magnetisch veld rond een rechte stroomvoerende geleider

Een magnetisch veld kan, behalve door magneten ook door elektrische stromen opgewekt worden. Elke stroomvoerende geleider blijkt invloed uit te oefenen op zijn omgeving en wel op een manier die volledig vergelijkbaar is met deze van een magneet. Rond een stroomvoerende geleider ontstaat dus ook een magnetisch veld, maar dit is centrisc en loodrecht rond de geleider aanwezig, zie onderstaande figuur.



Het magnetische veld van een rechte stroomvoerende geleider is:

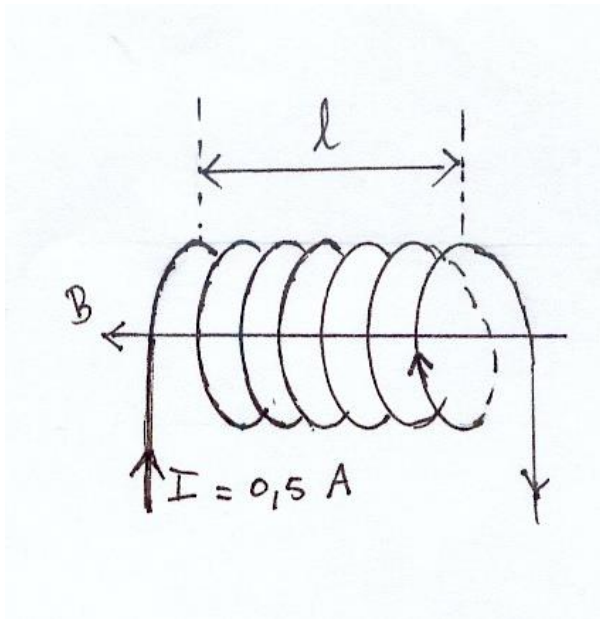
$B = \mu \cdot \frac{I}{2\pi r}$ met μ = permeabiliteit van de middenstof; I : stroomsterkte en r : afstand.

De zin van het veld kan bepaald worden met de *rechterhandregel*: we nemen de geleider vast met de rechterhand met gestrekte duim. De stroom loopt in de richting van de duim. De richting van de veldlijnen is dan volgens de gekromde vingers.

Ook met de *kurkentrekkerregel* kunnen we werken. We schroeven de kurkentrekker in de richting van de stroomzin en de draaiing geeft de richting van de veldlijnen aan.

Magnetisch veld in en rond een solenoïde

Het magnetische veld is hier $B = \mu \cdot \frac{N \cdot I}{l}$ met l = lengte van de spoel; μ = permeabiliteit van de middenstof; I : stroomsterkte en N : aantal windingen.



Magnetische flux en magnetische inductie bij een stroomvoerende spoel

Wanneer een geleider zich in een veranderend magnetisch veld bevindt, begint er door dit magnetisch veld een stroom te vloeien in de geleider. Dit verschijnsel noemen we inductie; Het ontstaat ook wanneer we een geleider in een magnetisch veld bewegen. Inductie werd vroeger magnetische fluxdichtheid genoemd. De formule voor de inductiespanning U is:

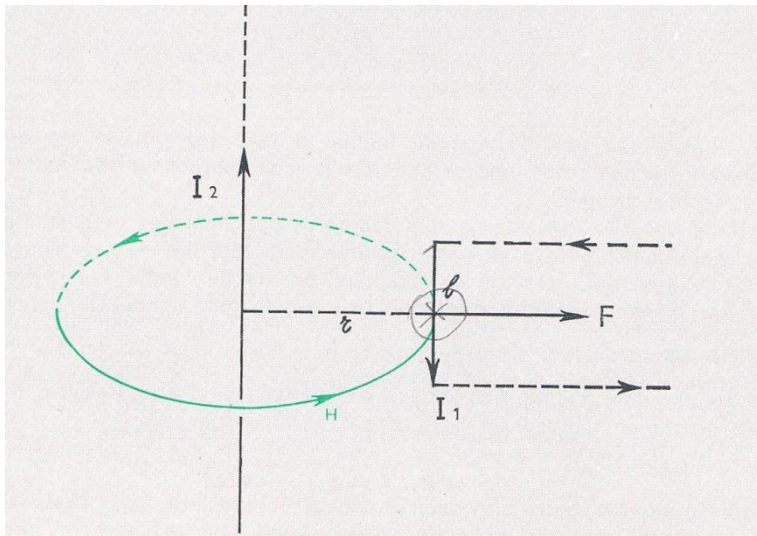
$U = - d\phi / dt$. Het is dus de verandering van magnetische flux (ϕ) gedurende een bepaalde tijd in seconden. (=inductiewet van Faraday)

Lorentzkracht op een bewegende lading

Dit is de kracht van een magnetisch veld op een bewegende lading. Een lading in een magnetisch veld krijgt van dit veld een kracht, die gelijk is aan het product van de lading van het deeltje, de snelheid en de magnetische veldsterkte:

$F = Q \cdot v \cdot B$. Deze kracht zal de baan van het geladen deeltje doen afbuigen, maar de grootte en snelheid van het deeltje veranderen niet.

Krachtwerking tussen twee rechte evenwijdige stroomvoerende geleiders (kwalitatief: richting en zin)



$$F = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{r} l$$

Door toepassing van de rechterhandregel of de regel van de kurketrekker vindt men de zin van het veld H , dat door de lange draad op de plaats van het stroomelement wordt teweeggebracht.

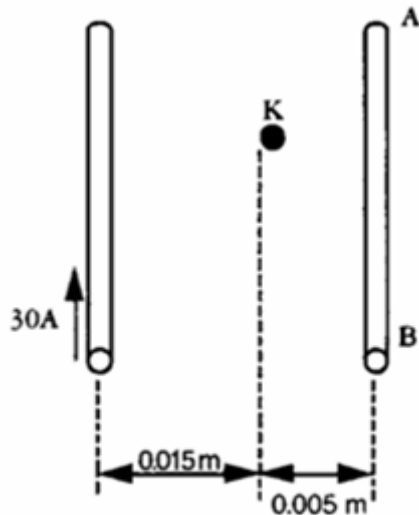
Wet van Lenz

De wet van Lenz is een bijzonder geval van de wet van Faraday en stelt dat iedere magnetische fluxverandering wordt tegengewerkt door een geïnduceerde elektrische spanning volgens $U = -N d\Phi/dt$. De opgewekte spanning is dus gelijk aan het aantal windingen maal de snelheid waarmee de flux Φ verandert per seconde.

3. Oefeningen uit vorige examen

Voorbeeldexamen 1997 Vraag 11

Twee zeer lange draden zijn evenwijdig opgesteld. De stroom door de linkse draad (zie figuur) is in grootte gelijk aan 30A en de zin ervan wordt aangegeven door de pijl. We willen dat de magnetische inductie in het punt K gelijk aan nul zou worden. Daartoe moet men door de draad AB een stroom sturen die gelijk is aan:



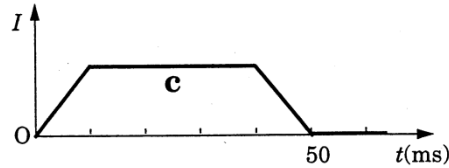
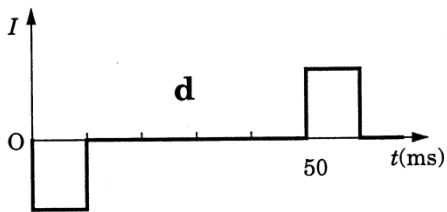
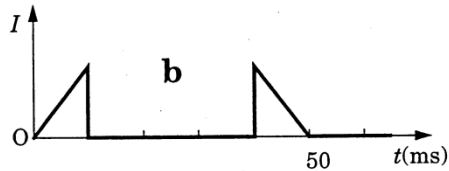
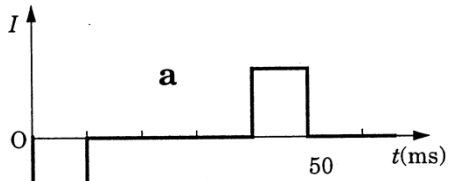
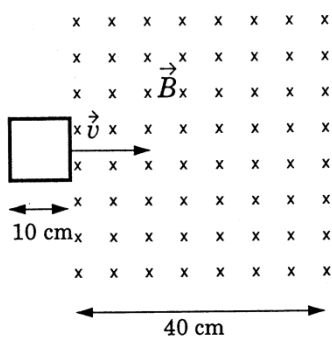
Als doorheen een rechte draad een stroom I gaat dan wordt de magnetische inductie in een punt op een afstand d van de draad gegeven door $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi d}$

- <A> 10 A en gericht van A naar B
- 7,5 A en gericht van B naar A
- <C> 10 A en gericht van B naar A
- <D> 30 A en gericht van A naar B

1997 Vraag 14

Gegeven een homogeen magnetisch veld met magnetische inductie B loodrecht op het vlak van het papier en verdwijnend in het papier (naar onderen georiënteerd) Een gesloten stroomkring in de vorm van een vierkant vliegt, zoals aangegeven op onderstaande figuur, doorheen het magnetisch veld. De grootte van de snelheid v van het vierkant is gelijk aan 10 ms^{-1} . Het vlak van het vierkant staat eveneens loodrecht op de magnetische inductie B . De zijde van het vierkant en de afmetingen van het magnetisch veld zijn gegeven in de figuur.

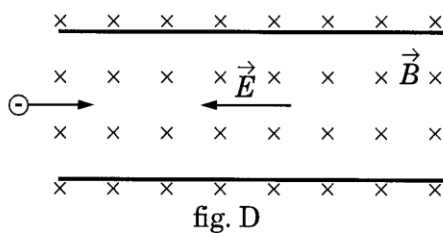
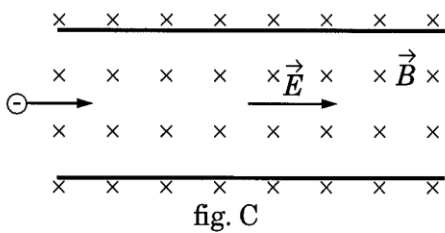
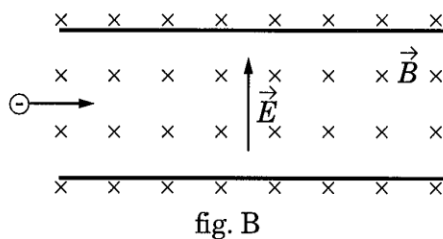
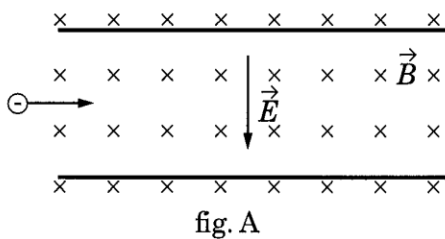
Welke grafiek (a, b, c of d) beschrijft het best de geïnduceerde stroom als functie van de tijd?



2001 - Juli Vraag 9

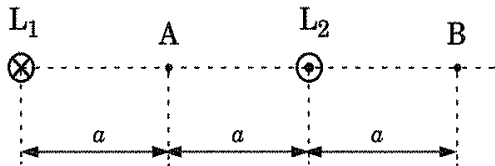
Gegeven: Een elektronenbundel passeert tussen twee evenwijdig opgestelde platen die loodrecht op het vlak van het blad staan. Tussen de platen is er een homogeen magnetisch veld met magnetische inductie B die in het vlak van het blad wijst (\times).

Gevraagd: Welke figuur stelt de juiste oriëntatie van de elektrische veldsterkte E voor opdat de elektronen rechtdoor zouden kunnen vliegen?



2001 - Augustus Vraag 9

Onderstaande figuur geeft de doorsnede weer van twee oneindig lange, parallelle, rechte stroomdraden L_1 en L_2 . De stroomsterkte in beide draden is even groot; de stroomzin is echter verschillend. In het punt A is de grootte van de magnetische inductie 60 mT.



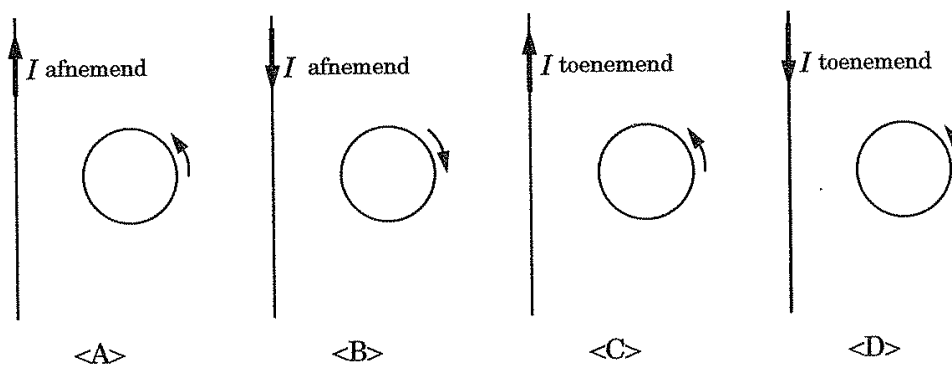
De grootte van de magnetische inductie in het punt B is dan:

- <A> 80 mT
- 40 mT
- <C> 30 mT
- <D> 20 mT

2007 - Vraag 9

Onderstaande figuren stellen een lange, rechte stroomvoerende geleider voor in de nabijheid van een cirkelvormige geleider. Beide geleiders liggen in het vlak van het papier. In de rechte geleider is de stroomsterkte I veranderlijk, waardoor er in de cirkelvormige geleider een stroom geïnduceerd wordt.

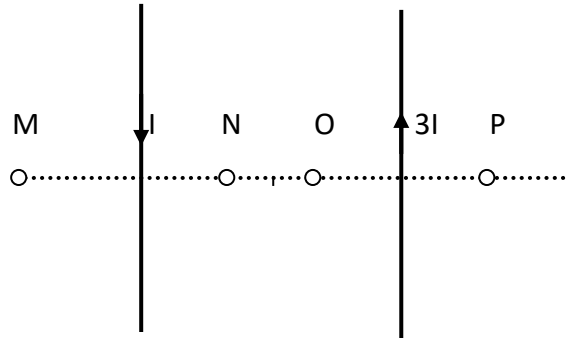
In welk van de onderstaande figuren is de zin van de geïnduceerde stroom correct aangeduid?



2008 - Juli Vraag 7

Door een lange rechte geleider loopt 1A naar beneden. Rechts ervan loopt een stroom van 3A in een parallelle rechte geleider naar boven. Waar zal de magnetische inductie nul zijn?

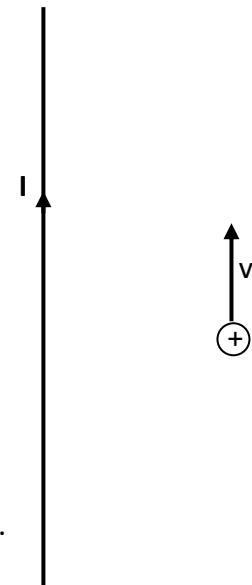
- <A> M
- N
- <C> P
- <D> O



2008 - Augustus Vraag 8

Een elektrische stroom loopt naar boven door een rechte stroomvoerende geleider. Evenwijdig aan deze geleider beweegt een positieve lading naar boven.

Welke kracht werkt op deze lading?

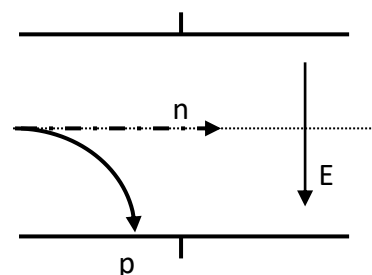
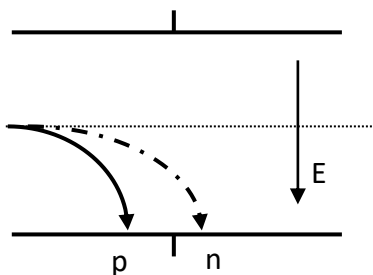


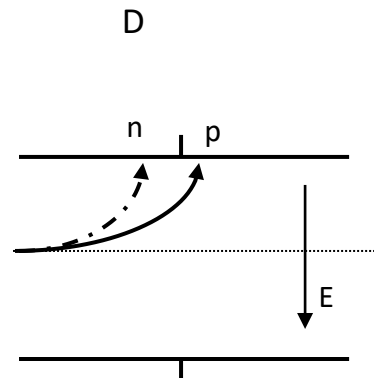
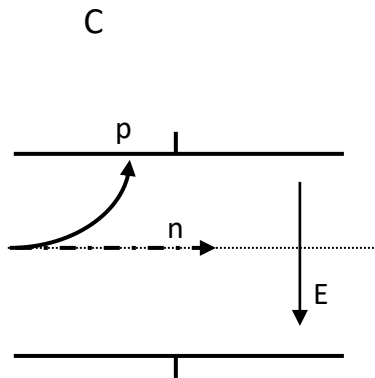
- <A> Een kracht in het vlak van het blad naar links gericht.
- Een kracht in het vlak van het blad naar rechts gericht.
- <C> Een kracht wijzend naar voor, uit het vlak van het blad.
- <D> Een kracht wijzend naar achter, in het vlak van het blad.

2009 - Juli Vraag 10

Tussen twee evenwijdige platen heerst een elektrisch veld met veldsterkte E . Een neutron en een proton worden loodrecht op de veldlijnen in het veld gestuurd.

Welk van de onderstaande figuren geeft de correcte baan van het neutron en het proton weer? A B

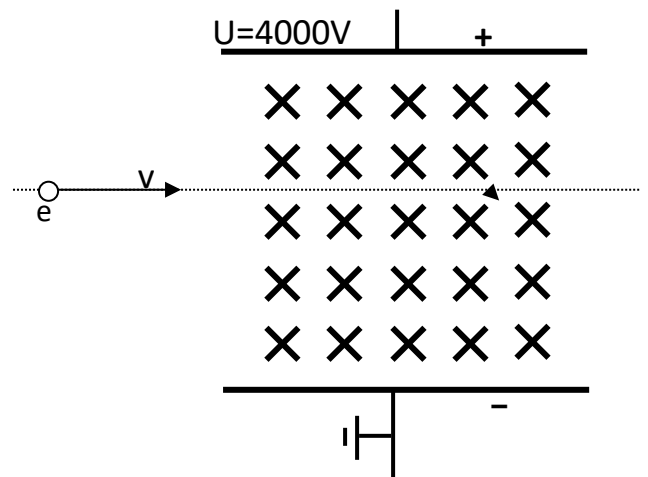




2009 - Augustus Vraag 6

Een elektron beweegt van links naar rechts tussen de platen van een vlakke condensator in een magnetisch veld van 0,02 T dat loodrecht staat op het vlak van dit blad.

De afstand tussen de platen is 4 cm en ze staan onder een spanning van 4000 V.



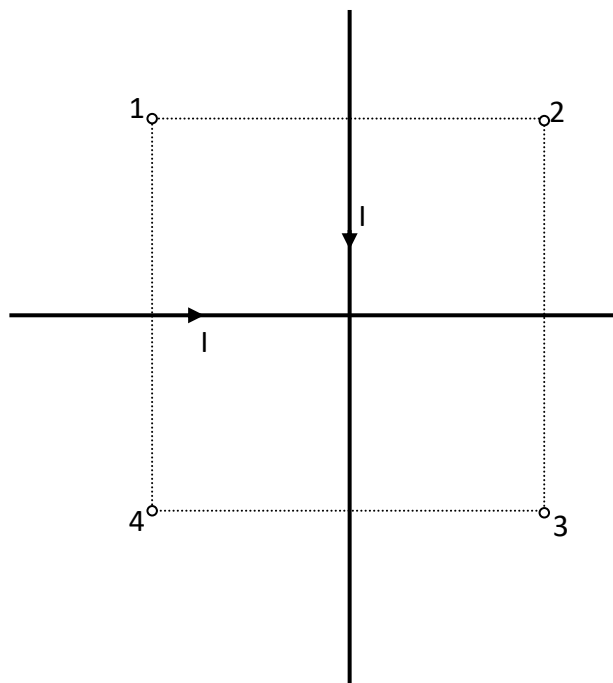
Bij welke snelheid gaat het elektron rechtdoor?

- <A> $5 \cdot 10^4$ m/s
- $2 \cdot 10^3$ m/s
- <C> $8 \cdot 10^3$ m/s
- <D> $5 \cdot 10^6$ m/s

2010 - Juli Vraag 5

In de figuur zijn twee geïsoleerde rechte stroomvoerende geleiders getekend.

Ze vervoeren dezelfde stroomsterkte.



In welk(e) punt(en) van de figuur is de magnetische inductie nul?

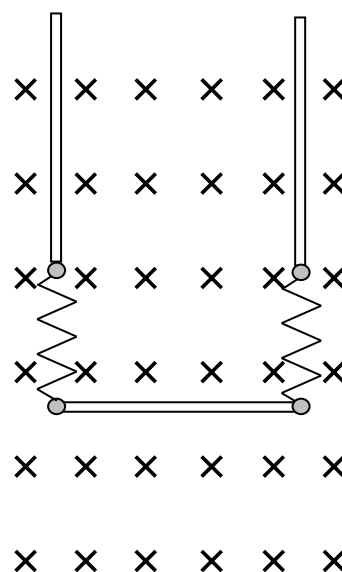
- <A> punt 1
- punt 4
- <C> punten 1 en 3
- <D> punten 2 en 4

2010 - Augustus Vraag 4

Een horizontale ijzeren staaf van 12 gram hangt aan 2 veren met dezelfde veerconstante. De staaf bevindt zich in een magnetisch veld van 0,40 Tesla en is 60 cm lang. De veldlijnen van het magnetische veld gaan in het vlak van het blad.

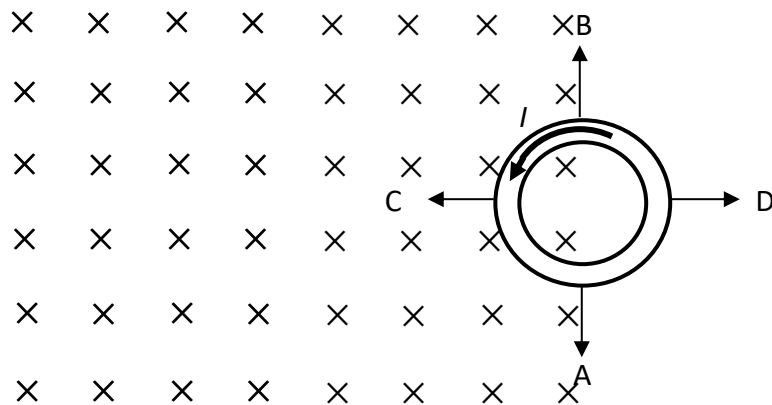
In welke richting moet je een stroom sturen door de horizontale staaf en hoe groot moet die stroom zijn als je de spankracht in de veren wil opheffen?

- <A> De stroom is gericht naar rechts en bedraagt 0,50 A
- De stroom is gericht naar links en bedraagt 0,25 A
- <C> De stroom is gericht naar rechts en bedraagt 0,25 A
- <D> De stroom kan men niet berekenen, de veerconstante is niet gegeven



2011 - Juli Vraag 7

Een rechthoekig magnetische veld gaat loodrecht in het vlak van dit blad. Door een ringvormige geleider in het vlak van het blad gaat een stroom met tegenwijzerzin.



In welke zin beweegt de ringvormige geleider dan?

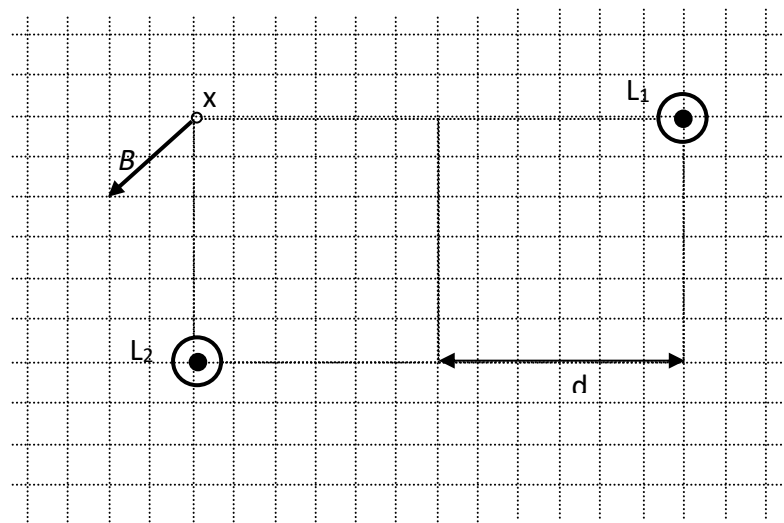
- <A> naar onder
- naar boven
- <C> naar links
- <D> naar rechts

2011 - Juli Vraag 10

Twee lange rechte stroomvoerende geleiders L_1 en L_2 komen uit het vlak van het blad. Ze bevinden zich op de hoekpunten van een rechthoek met lengte $2d$ en breedte d .

Door geleider L_1 gaat een stroom van $4A$.

De resulterende magnetische inductie in punt x is op schaal getekend in de figuur.

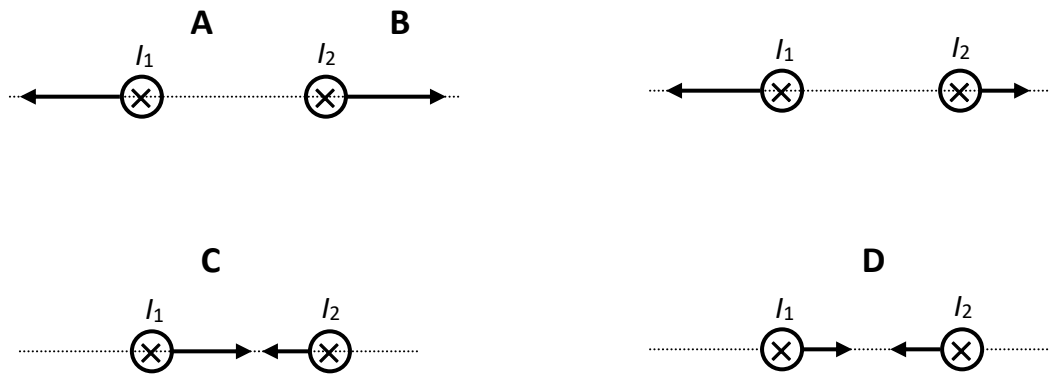


Hoe groot is de stroom die gaat door L_2 ?

- <A> 2 A
- 4 A
- <C> 8 A
- <D> 16 A

2011 - Augustus Vraag 6

Twee stromen I_1 en I_2 verdwijnen in het vlak van dit blad, I_2 is dubbel zo groot als I_1 . Welke figuur geeft dan best de krachten weer die werken op deze stroomvoerende geleiders?



2011 - Augustus Vraag 7

Een staafmagneet bevindt zich in de buurt van een spoel. Ze bewegen ten opzichte van elkaar met snelheid v .

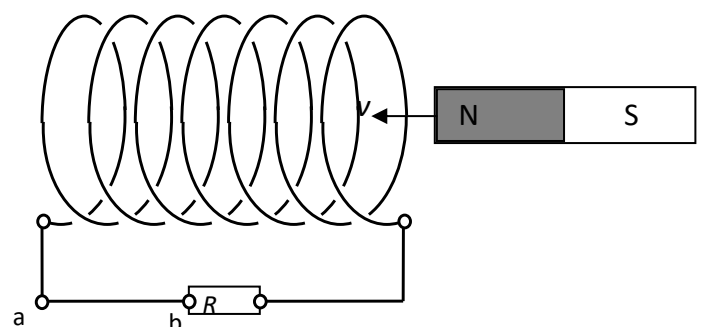
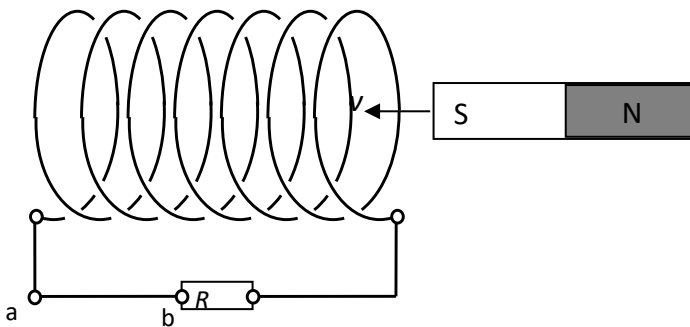
In welke figuur wordt in de spoel een stroom geïnduceerd die in de geleider onderaan naar links (van b naar a) gaat?

A

B

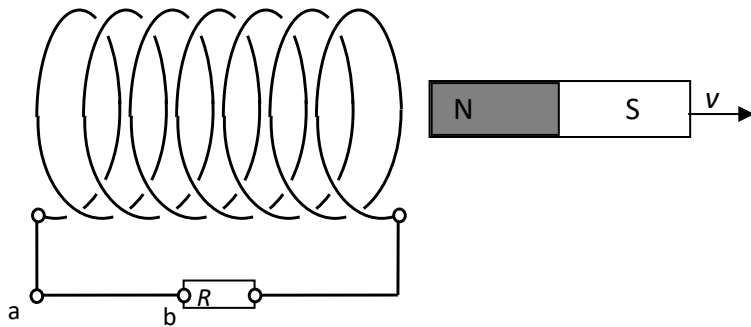
De magneet beweegt naar de spoel toe.

De magneet beweegt naar de spoel toe.



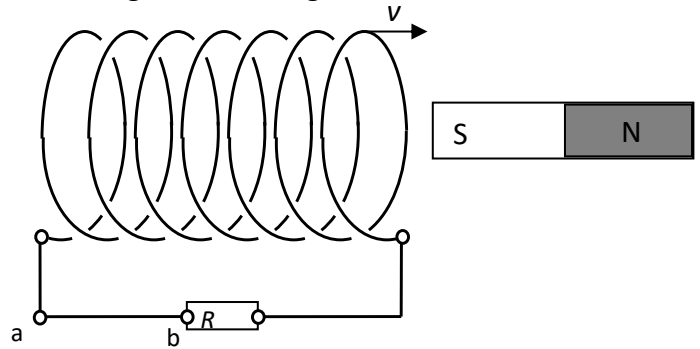
C

De magneet beweegt van de spoel weg.



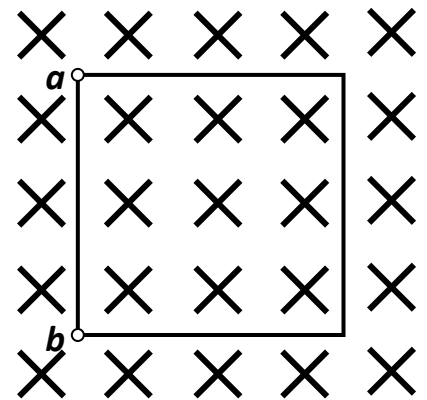
D

De spoel beweegt naar de magneet toe.



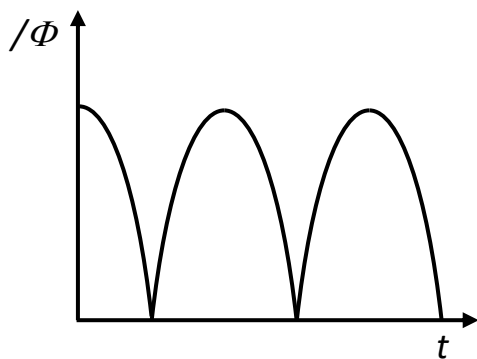
2012 - Juli Vraag 1

Een magnetisch veld verdwijnt loodrecht in het vlak van dit blad. Een vierkante winding ligt op tijdstip nul in het vlak van dit blad. De winding draait met constante hoeksnelheid rond haar zijde ab.

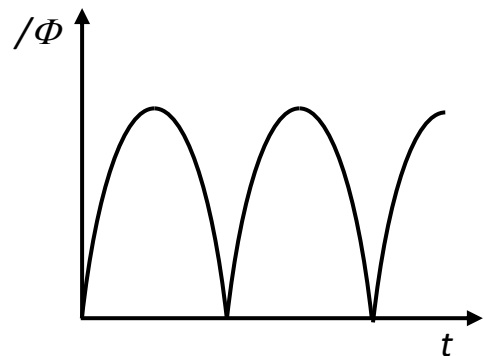


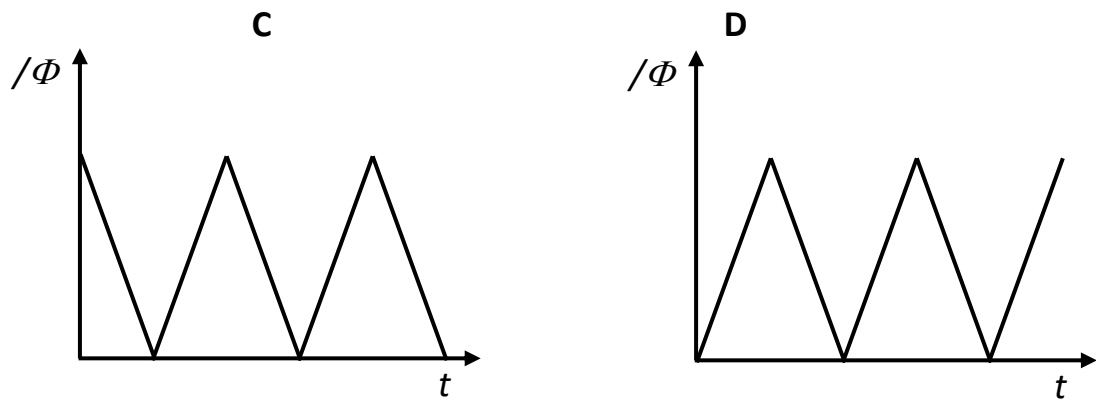
Welke figuur toont het best de grootte van de flux als functie van de tijd?

A



B





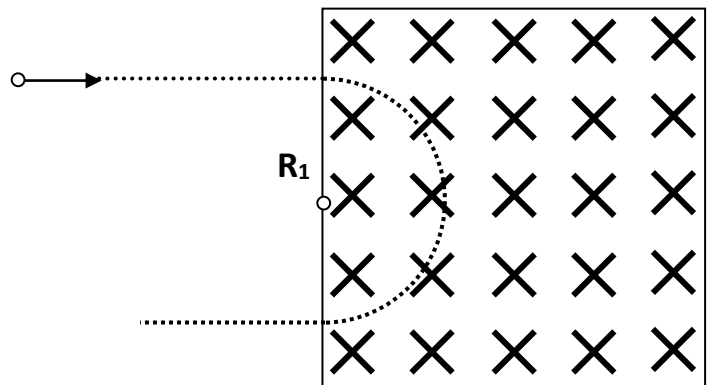
2012 - Augustus Vraag 4

Een lading beschrijft een cirkelvormige beweging met straal R_1 in een magnetisch veld B .

De massa en de snelheid van de lading blijven constant, maar het magnetische veld wordt verdubbeld.

Hoeveel bedraagt dan de nieuwe straal R_2 van de cirkelvormige baan?

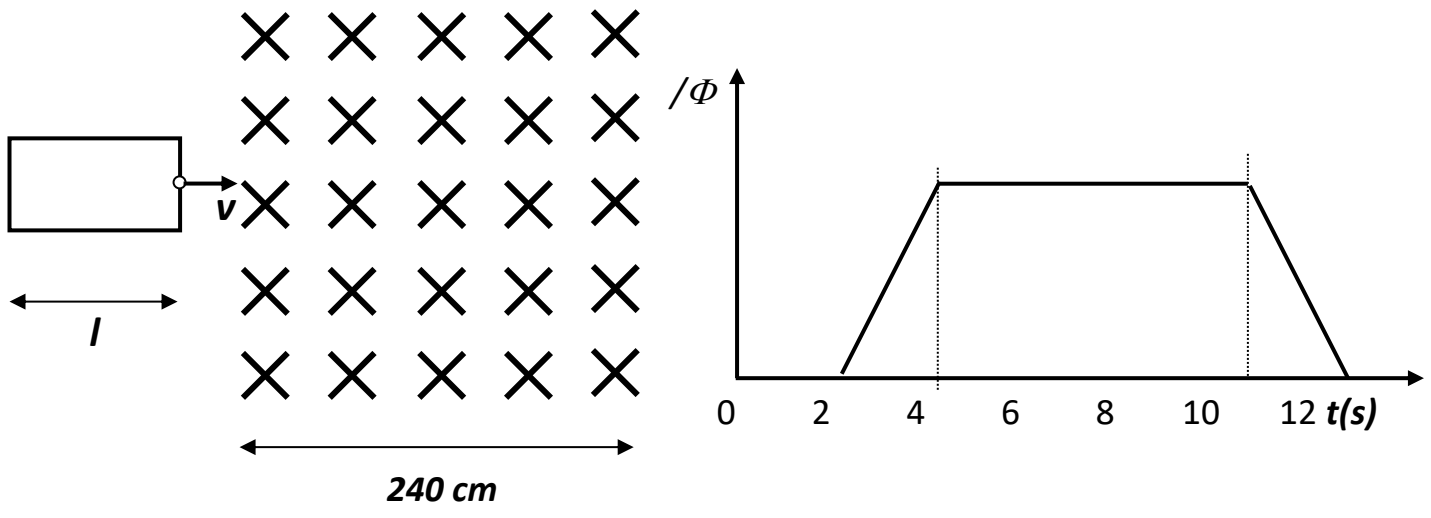
- <A> $R_2 = R_1$
- $R_2 = 2R_1$
- <C> $R_2 = 1/2 R_1$
- <D> $R_2 = \sqrt{2}R_1$



2013 - Juli Vraag 1

Een magnetisch veld met lengte 240 cm verdwijnt loodrecht in het vlak van dit blad. Een blokje met lengte l beweegt éénparig rechtlijnig naar rechts door dit veld met snelheid v .

De magnetische flux door het blokje wordt gedurende deze beweging voorgesteld als functie van de tijd in de rechtergrafiek.

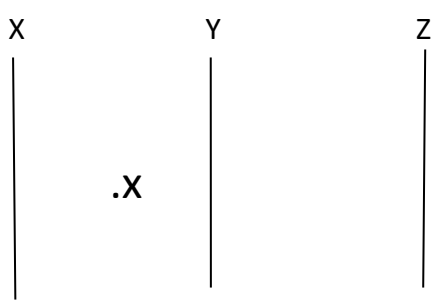


Hoe lang is het blokje en met welke snelheid beweegt het blokje?

- <A> $l = 0,48 \text{ m}$ en $v = 0,24 \text{ m/s}$
- $l = 0,8 \text{ m}$ en $v = 0,4 \text{ m/s}$
- <C> $l = 0,6 \text{ m}$ en $v = 0,3 \text{ m/s}$
- <D> $l = 0,8 \text{ m}$ en $v = 0,8 \text{ m/s}$

2013 – Augustus Vraag 8 versie 1

Drie stroomvoerende evenwijdige geleiders X,Y en Z voeren dezelfde stroom.

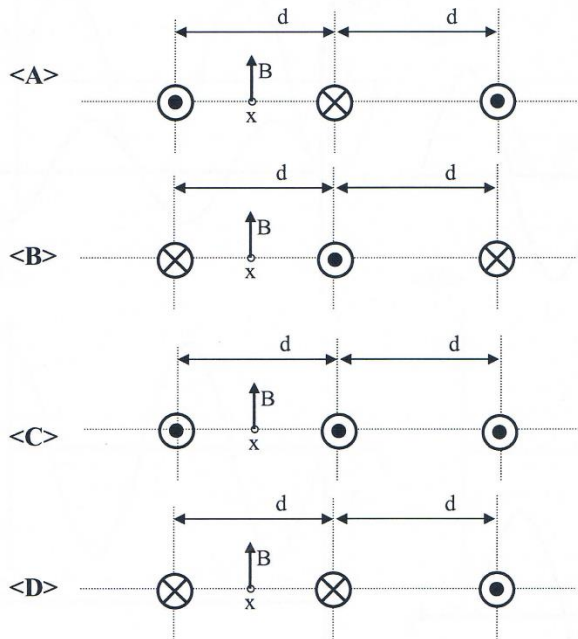


Punt x ligt in het midden tussen geleider x en geleider Y. De afstand XY is gelijk aan de afstand YZ

In welke figuur is de magnetische inductie B in punt x correct getekend?

De stroom komt uit het blad.

De stroom gaat in het blad.



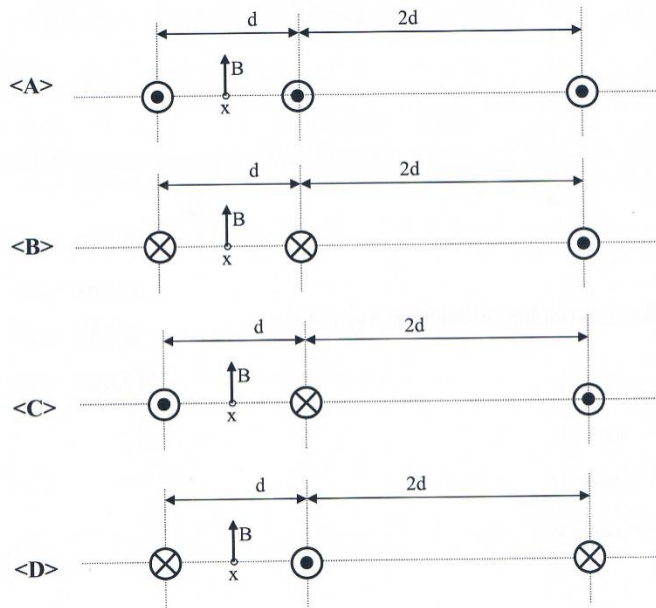
2013 – Augustus Vraag 8 versie 2

Drie stroomvoerende geleiders staan loodrecht op het vlak van dit blad, ze voeren dezelfde stroom.

De stroom komt uit het blad.

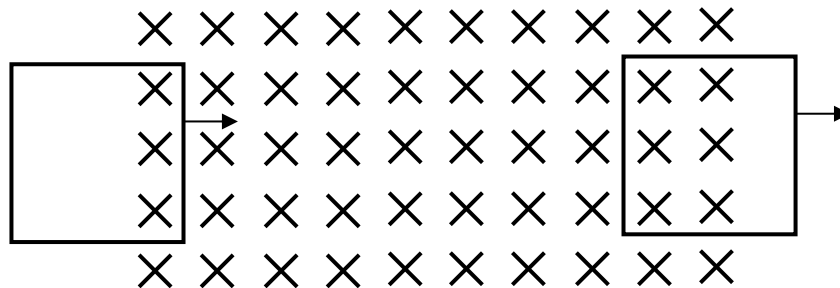
De stroom gaat in het blad.

In welke figuur is de magnetische inductie B in punt x correct getekend?



2014 – Juli Vraag 7

Een gesloten geleider beweegt van links naar rechts door een magnetisch veld met veldlijnen die verdwijnen in het blad.

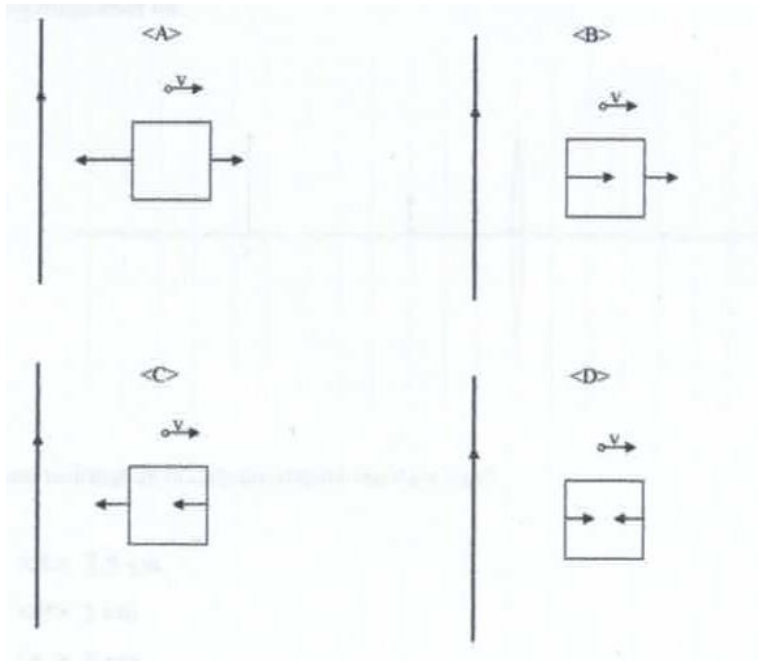


In welke zin ontstaat een stroom in de geleider aan de linkerzijde en in welke zin aan de rechterzijde?

- <A> links en rechts
- links en rechts
- <C> links en rechts
- <D> links en rechts

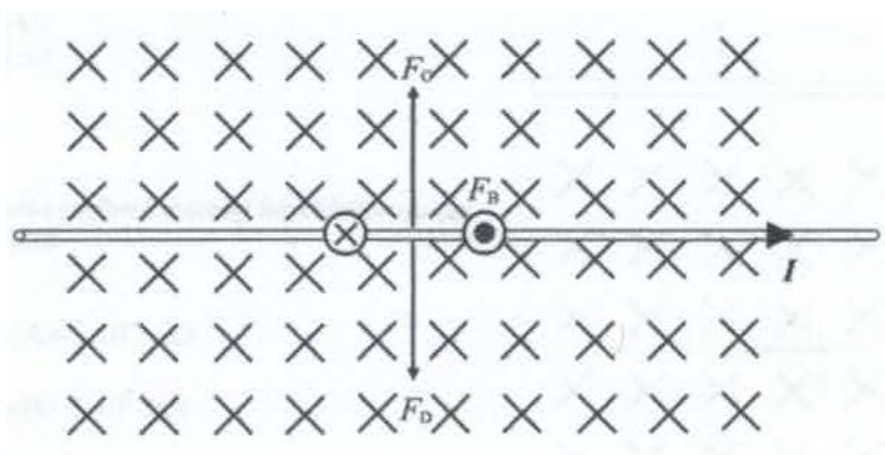
2014 - Augustus Vaag 6

Een stroomvoerende geleider en een vierkant raam liggen in het vlak van het blad. Het raam beweegt met snelheid v naar rechts. Welke figuur tekent correct de krachten op de linker- en rechterzijde van het raam?



2015 - Juli Vraag 7

Een magnetisch veld staat loodrecht op en gaat in het vlak van dit blad. De stroom in een horizontale geleider in het vlak van het blad is naar rechts.



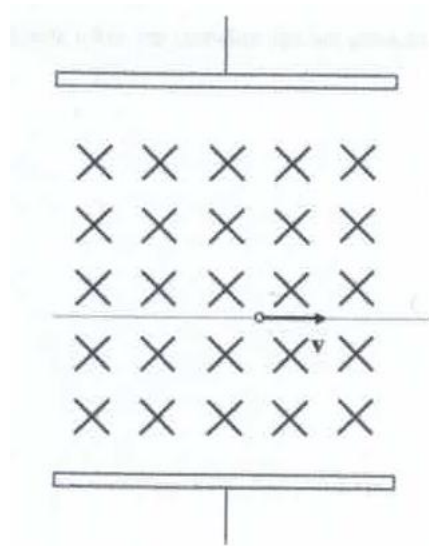
Welke kracht is de kracht uitgeoefend op deze geleider in het magnetisch veld?

- <A> F_A
- F_B
- <C> F_C

<D> F_D

2015 - Juli Vraag 11

Een elektron beweegt op een rechte lijn loodrecht op een magnetisch veld en loodrecht op de veldlijnen in een homogeen elektrisch veld.



$E = 4,0 \text{ kV}$

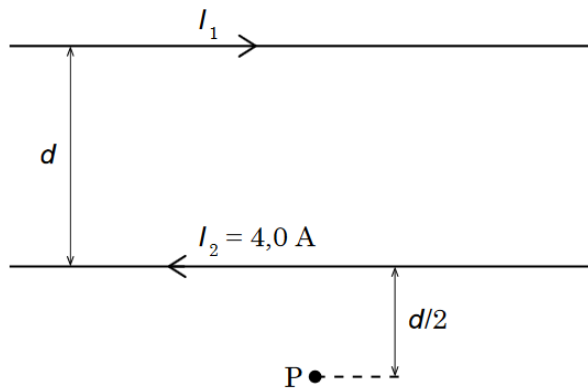
$B = 8,0 \text{ mT}$

Met welke snelheid beweegt het elektron op een rechte lijn?

- <A> $2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
- $5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
- <C> $5 \cdot 10^4 \text{ m/s}$
- <D> 32 m/s

2015 – Augustus Vraag 12

De afstand tussen twee lange rechte evenwijdige draden is gelijk aan d . Door de bovenste draad loopt een stroom I_1 , door de onderste draad een stroom $I_2 = 4,0 \text{ A}$. I_1 en I_2 hebben tegengestelde stroomzin. Het punt P ligt in het vlak van de stroomvoerende draden en op een afstand $d/2$ van de onderste draad. Het magnetisch veld in P is nul.

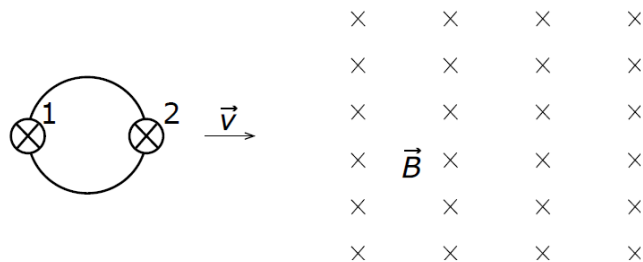


De waarde van I_1 is dan gelijk aan:

- <A> $I_1 = 3,0\text{A}$
- $I_1 = 6,0\text{A}$
- <C> $I_1 = 12\text{ A}$
- <D> $I_1 = 36\text{ A}$

2016 – Juli Geel Vraag 8

Twee identieke lampen zijn met elkaar verbonden in een vlakke elektrische kring zoals weergegeven in onderstaande figuur. Deze kring wordt met een constante snelheid v in een uniform magnetisch veld B getrokken dat loodrecht staat op het vlak van de kring.

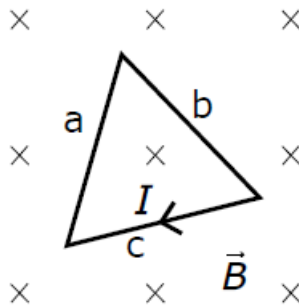


Welk van onderstaande beweringen is juist?

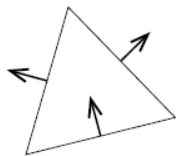
- <A> Kijkend volgens de richting en zin van het magnetisch veld, loopt de stroom in de kring in wijzerzin.
- Het vermogen ontwikkeld in lamp 2 is tijdelijk groter dan het vermogen ontwikkeld in lamp 1.
- <C> Het vermogen ontwikkeld in beide lampen neemt eerst toe, en vervolgens af.
- <D> Het vermogen ontwikkeld in lamp 1 is altijd verschillend van het vermogen ontwikkeld in lamp 2.

2016 – Augustus Geel Vraag 8

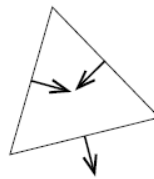
In een gesloten wikkeling die bestaat uit een metalen draad in de vorm van een gelijkzijdige driehoek met zijden a, b en c loopt een stroom I (zie figuur). De stroombron is in de figuur niet aangegeven. Deze kring bevindt zich in rust in een vlak loodrecht op een uniform magnetisch veld B.

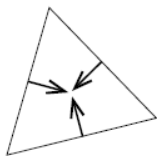


Welke van onderstaande figuren geeft de beste weergave van de krachten op de wikkeling?

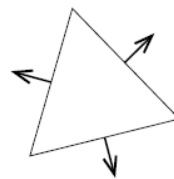


<A>





<C>



<D>

2017 – juli geel Vraag 10

Een geladen deeltje beweegt met snelheid $v \rightarrow$ in een vlak dat loodrecht staat op een homogeen magnetisch veld. Beschouw volgende uitspraken:

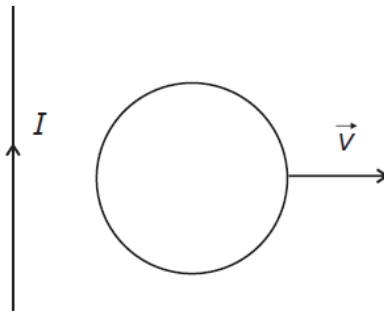
1. Het deeltje ondergaat een versnelling
2. De kinetische energie van het deeltje verandert niet
3. De snelheid \vec{v} verandert niet

Welke combinatie van bovenstaande uitspraken is correct?

- <A> 1,2 en 3
- 2 en 3
- <C> 1 en 3
- <D> 1 en 2

2017 – Augustus geel Vraag 10

Een cirkelvormige geleider met weerstand R bevindt zich in stilstand naast een lange rechte geleider waar een stroom I door stroomt. Beide geleiders liggen in hetzelfde vlak.

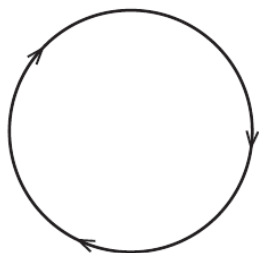


De cirkelvormige geleider wordt vervolgens met constante snelheid v in het vlak van de geleiders naar rechts getrokken. Hierdoor loopt er in deze cirkelvormige geleider een stroom waarvoor geldt:

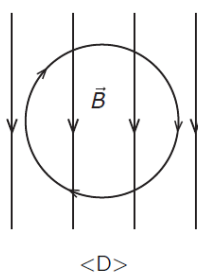
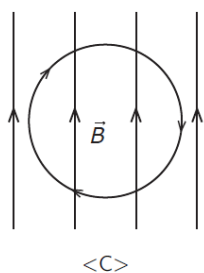
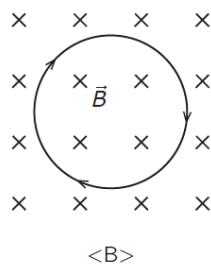
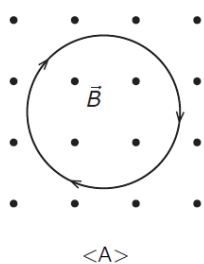
- <A> De stroom loopt in wijzerzin en neemt toe in grootte
- De stroom loopt in wijzerzin en neemt af in grootte
- <C> De stroom loopt in tegenwijzerzin en neemt toe in grootte
- <D> De stroom loopt in tegenwijzerzin en neemt af in grootte

2018 – Arts geel Vraag 4

Een positieve lading beweegt onder invloed van een homogeen magnetisch veld \vec{B} volgens de cirkelvormige baan die weergegeven is in de figuur

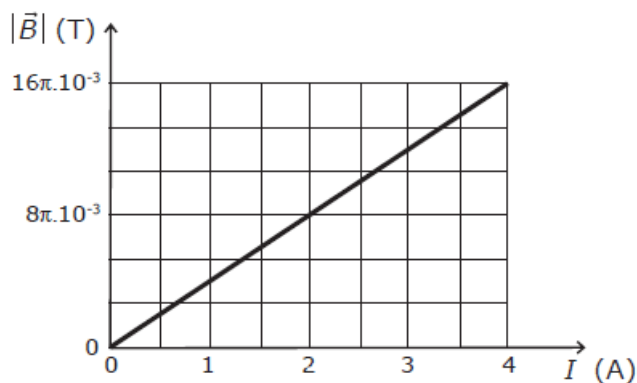


De richting en zin van de magnetische veldlijnen is:



2019 – Arts geel Vraag 7

Een spoel met een lengte gelijk aan 10 cm bevindt zich in lucht. De diameter van de spoel is klein ten opzichte van de lengte van de spoel. Door de wikkelingen van de spoel loopt een stroom I . Onderstaande guur geeft de grootte $|\vec{B}|$ van het magnetisch veld B in het centrum van de spoel als functie van de stroomsterkte. De permeabiliteit van lucht wordt gelijkgesteld aan deze van vacuüm.

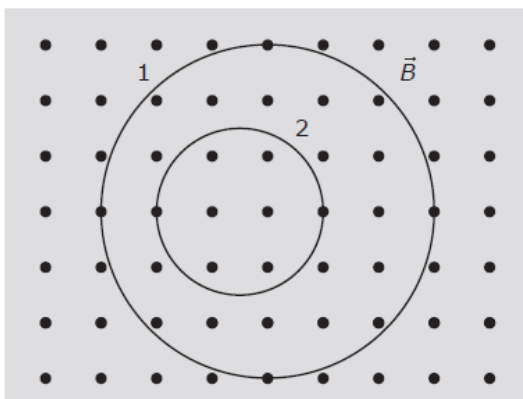


Het aantal wikkelingen van deze spoel bedraagt:

- <A> 314
- 628
- <C> 1000
- <D> 10000

2019 – Tandarts geel Vraag 7

Twee protonen bewegen in een vlak loodrecht op een homogeen magnetisch veld B . Het proton dat cirkelbaan 1 volgt, bezit een kinetische energie gelijk aan $6,4 \cdot 10^{-13} \text{J}$.

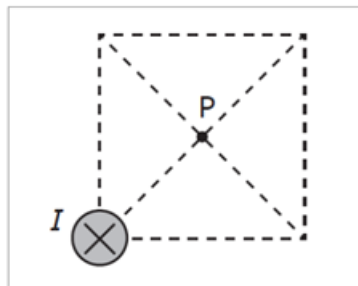


Het proton dat cirkelbaan 2 volgt, bezit een kinetische energie gelijk aan:

- <A> $1,6 \cdot 10^{-13} \text{J}$
- $3,2 \cdot 10^{-13} \text{J}$
- <C> $4,8 \cdot 10^{-13} \text{J}$
- <D> $6,4 \cdot 10^{-13} \text{J}$

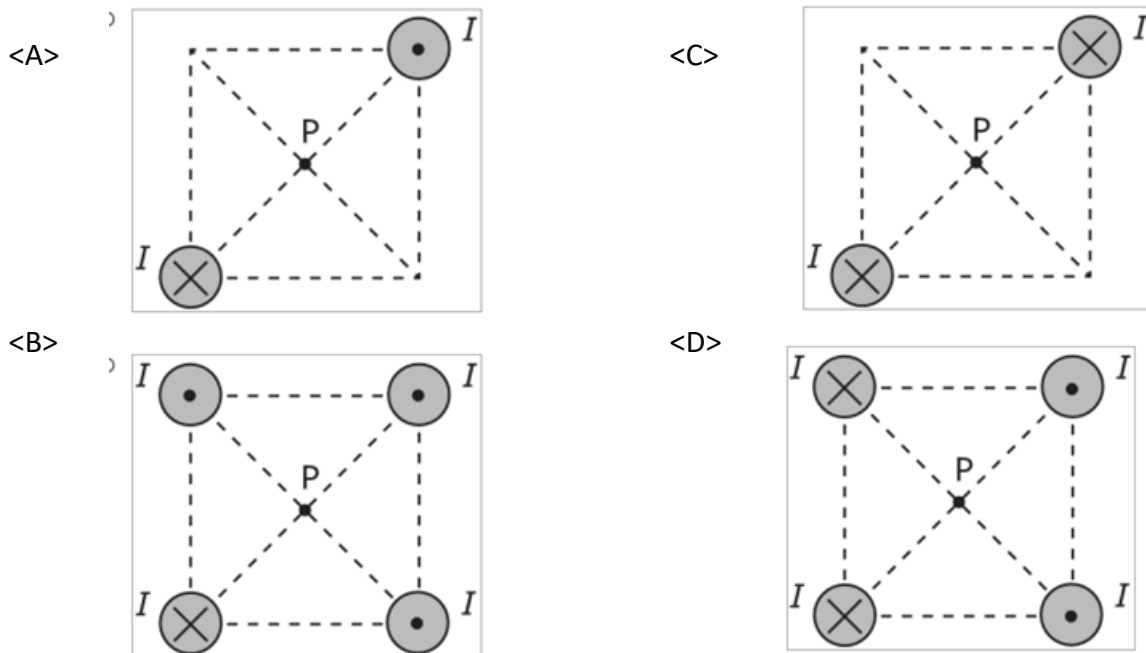
2020 – Arts Vraag 5

Een lange rechte metalen draad bevindt zich in een hoekpunt van een vierkant. De draad staat loodrecht op het vlak van het vierkant zoals aangegeven in de figuur. Door de draad loopt een stroom I .



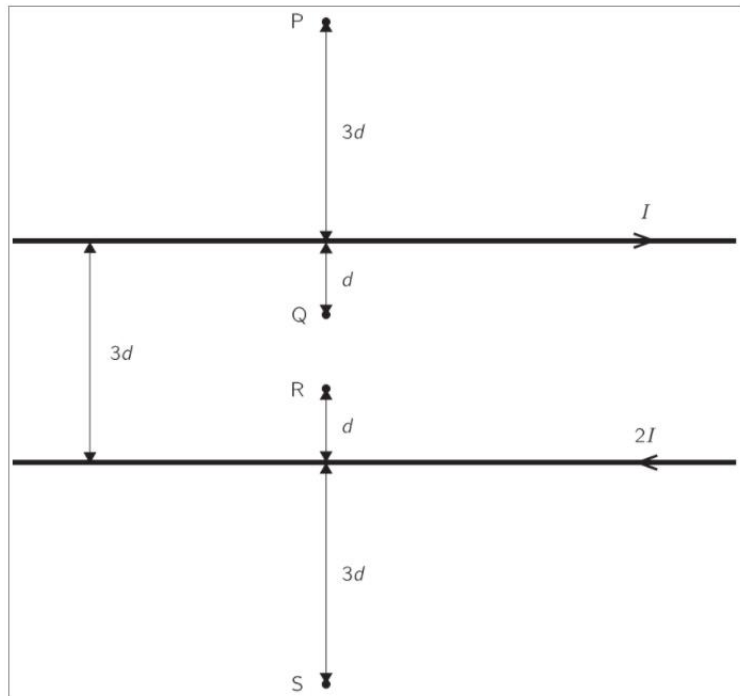
In een aantal van de andere hoekpunten van het vierkant worden bijkomend lange rechte metalen draden opgesteld loodrecht op het vierkant. Door elke draad loopt telkens een even grote stroom I .

De grootte $|\vec{B}|$ van de magnetische veldsterkte \vec{B} in het punt P is nul in figuur:



2020 – Tandarts Vraag 2

Door twee lange rechte stroomvoerende geleiders lopen de stromen I en $2I$ in tegengestelde zin. De loodrechte afstand tussen de geleiders bedraagt $3d$. De geleiders en de punten P , Q , R , S liggen in hetzelfde vlak. Verwaarloos het magnetisch veld van de aarde.



Het magnetisch veld \vec{B} is gelijk aan nul in:

- <A> Punt P
- Punt Q
- <C> Punt R
- <D> Punt s

2020 – Tandarts Vraag 3

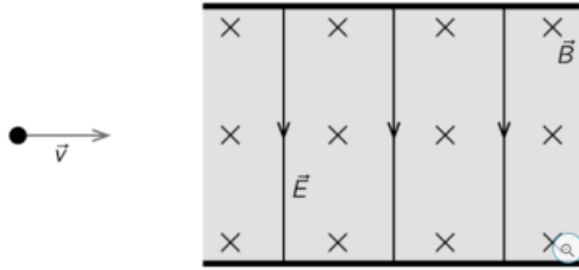
In een onderzoekslaboratorium te Brussel wordt een experiment uitgevoerd met een geladen oliedruppeltje in een afgesloten meetkamertje. Men laat dit oliedruppeltje zweven door het aanleggen van een uniform elektrisch veld met een veldsterkte van $30 \cdot 10^3 \text{ V/m}$. De massa van de oliedruppel is gelijk aan $10 \cdot 10^{-15} \text{ kg}$.

De lading van de oliedruppel is gelijk aan

- <A> $2,3 \cdot 10^{-16} \text{ C}$
- $3,3 \cdot 10^{-16} \text{ C}$
- <C> $2,3 \cdot 10^{-18} \text{ C}$
- <D> $3,3 \cdot 10^{-18} \text{ C}$

2021 – Arts Vraag 6

Een positief ion beweegt met een horizontale snelheid \vec{v} . Het ion komt in een gebied waarin zich een homogeen elektrisch veld \vec{E} en een homogeen magnetisch veld \vec{B} bevinden. \vec{B} staat loodrecht op het vlak waarin \vec{E} en \vec{v} liggen. \vec{v} staat loodrecht op \vec{E} .



De snelheid \vec{v} verandert niet als:

<A> $|\vec{v}| = |\vec{E}| \cdot |\vec{B}|$

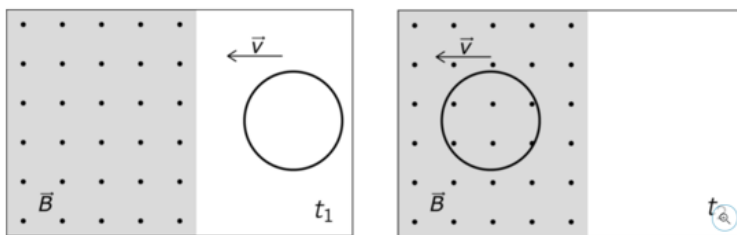
 $|\vec{v}| = \frac{|\vec{E}|}{|\vec{B}|}$

<C> $|\vec{v}| = \frac{|\vec{B}|^2}{|\vec{E}|}$

<D> $|\vec{v}| = \frac{|\vec{B}|}{|\vec{E}|}$

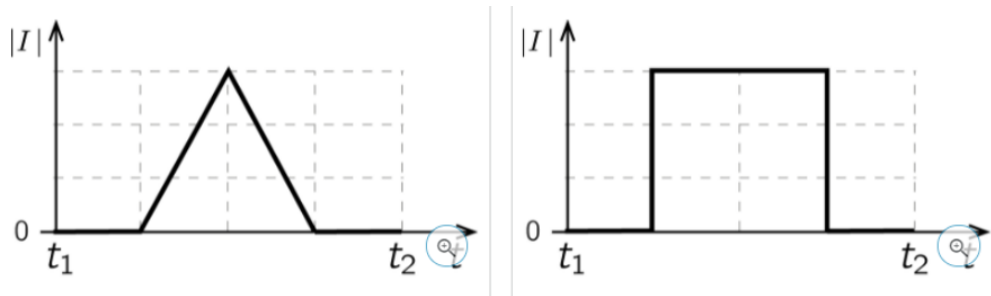
2021 – Tandarts Vraag 6

Een cirkelvormige geleider beweegt met constante snelheid \vec{v} zoals aangegeven in onderstaande figuur. Een homogeen magnetisch veld \vec{B} staat loodrecht op het vlak van de geleider. Op tijdstip t_1 bevindt de geleider zich volledig buiten het magnetisch veld. Op tijdstip t_2 bevindt de geleider zich volledig in het magnetisch veld.



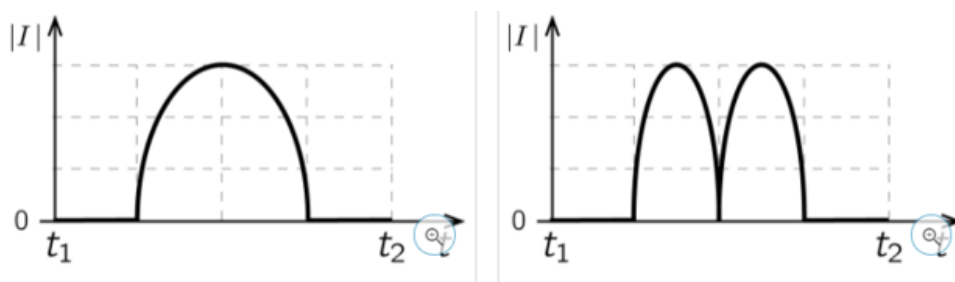
Het tijdsverloop van de grootte $|I|$ van de inductiestroom I in de geleider is grafisch weergegeven in $|I|(t)$ -grafiek:

<A>



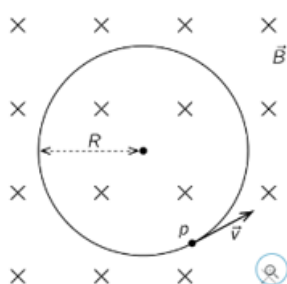
<C>

<D>



2022 Arts Vraag 5

Een proton p , met massa m_p en lading e voert in een homogeen magnetisch veld \vec{B} een cirkelvormige beweging met straal R uit met snelheid \vec{v} . Het vlak van de cirkelbeweging staat loodrecht op het magnetisch veld.



De frequentie f waarmee het proton de cirkelbaan doorloopt is gelijk aan

<A>
$$\frac{e \cdot |\vec{B}| \cdot |\vec{v}|}{m_p}$$

$$\frac{e \cdot |\vec{B}|}{2\pi m_p}$$

<C>
$$\frac{2\pi m_p}{e \cdot |\vec{B}| \cdot |\vec{v}|}$$

$$\langle D \rangle \quad \frac{e \cdot |\vec{B}| \cdot R}{m_p \cdot |\vec{v}|}$$

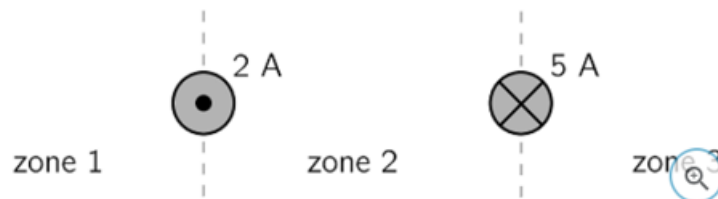
2022 Tandarts Vraag 6

Een proton beschrijft een cirkelvormige baan in een homogeen magnetisch veld. Het proton heeft een snelheid $4,4 \cdot 10^5$ m/s. Om een alfa-deeltje eenzelfde cirkelvormige baan te laten beschrijven in hetzelfde homogeen magnetisch veld, moet de snelheid van het alfa-deeltje gelijk zijn aan:

- <A> $1,1 \cdot 10^5$ m/s
- $2,2 \cdot 10^5$ m/s
- <C> $4,4 \cdot 10^5$ m/s
- <D> $8,8 \cdot 10^5$ m/s

2023 – Arts Vraag 6

Door twee evenwijdige geleiders vloeit een stroom. De zin van de stroom en de stroomsterkte zijn in de tekening gegeven. De zin van de elektrische stroom door de linkse geleider wijst uit het blad en de zin van de stroom door de rechtste geleider wijst in eht blad.

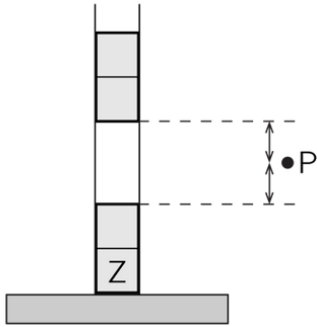


De magnetische veldsterkte kannul zijn in een punt gelegen

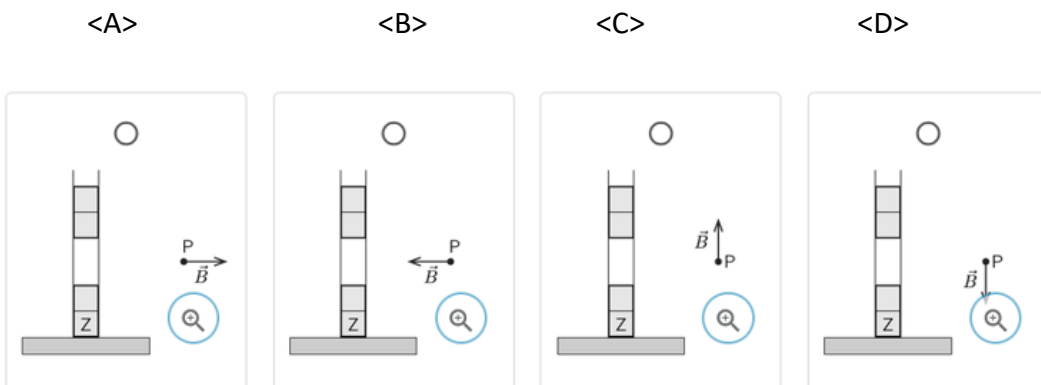
- <A> In zone 1 en zone 3.
- Enkel in zone 2
- <C> Enkel in zone 1
- <D> Enkel in zone 3

2023 – Tandarts Vraag 6

Een staafvormige magneet is vastgemaakt aan een houten plankje. De zuidpool van deze magneet is geïoriënteerd naar het plankje. Boven deze magneet zweeft een andere, identieke staafvormige magneet. De magneten worden met een glazen buis op eenzelfde verticale as gehouden. De opstelling is weergegeven in onderstaande figuur.



De resulterende magnetische veldvector \vec{B} in het punt p, gelegen in een horizontaal vlak in het midden tussen de tweemagneten, wordt dan het beste weergegeven door



2023 – Dierenarts Vraag 5

In de nabijheid van een vlakke geleidende lus bevindt zich een lange stroomvoerende geleider. Beiden bevinden zich in eenzelfde vlak.



Als de stroomsterkte I in de stroomvoerende geleider toeneemt, dan geldt dat

- <A> de stroom geïnduceerd in de lus in wijzerzin loopt.
- de stroom geïnduceerd in de lus in tegenwijzerzin loopt.

- <C> er nooit een stroom geïnduceerd wordt in de lus.
- <D> er enkel een stroom geïnduceerd wordt als de lus beweegt.

4. Oplossingen oefeningen

Voorbeeldexamen 1997 Vraag 11

Gegeven: $I_1 = 30 \text{ A}$. $d_1 = 0,015 \text{ m}$ en $d_2 = 0,005 \text{ m}$. Als doorheen een rechte draad een stroom I gaat dan wordt de magnetische inductie in een punt op een afstand d van de draad gegeven door $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi d}$

Gevraagd: I_2 en de richting van de stroom als magnetische inductie in punt $K = 0$

Oplossing:

$$B_1 = B_2$$

Invulling van waarden:

$$\mu_0 \frac{I_1}{2\pi 0,015} = \mu_0 \frac{I_2}{2\pi 0,005}$$

$$\frac{I_1}{0,015} = \frac{I_2}{0,005}$$

$$\frac{30}{0,015} = \frac{I_2}{0,005}$$

$$I_2 = 30 \cdot 0,005 / 0,015 = 10 \text{ A}$$

Zin: regel van de kurkentrekker: stroom loopt van B naar A

➔ Antwoord C

Voorbeeldexamen 1998 Vraag 14

Gegeven: snelheid v van het vierkant is gelijk aan 10 ms^{-1}

Gevraagd: Welke grafiek (a, b, c of d) beschrijft het best de geïnduceerde stroom als functie van de tijd?

Oplossing:

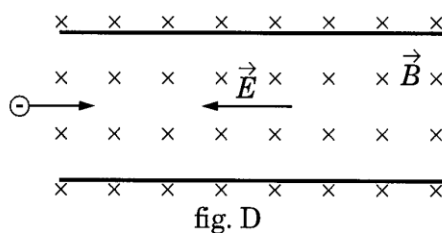
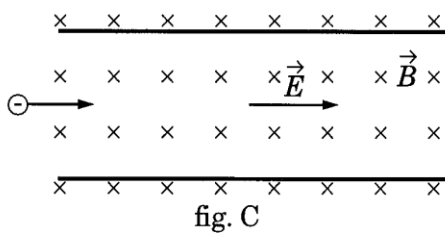
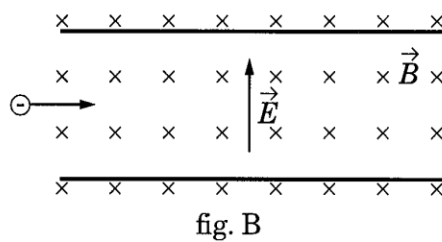
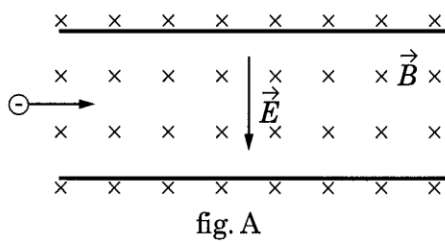
Er is enkel geïnduceerde stroom als het aantal fluxlijnen door het vierkant verandert, dus als het aantal veldlijnen in de winding verandert. Dat is dus van positie 0 tot 10 cm (als vierkant in het veld gaat) en vanaf 40 cm tot 50 cm als het er terug uit verdwijnt. De spanning bij binnenkomst is tegengesteld aan die bij buitengaan van het vierkant. Verder is de geïnduceerde spanning evenredig met de geïnduceerde stroom. Deze laatste is constant, dus is ook de spanning constant

➔ Antwoord A

2001 - Juli Vraag 9

Gegeven: Een elektronenbundel passeert tussen twee evenwijdig opgestelde platen die loodrecht op het vlak van het blad staan. Tussen de platen is er een homogeen magnetisch veld met magnetische inductie B die in het vlak van het blad wijst (\times).

Gevraagd: Welke figuur stelt de juiste oriëntatie van de elektrische veldsterkte E voor opdat de elektronen rechtdoor zouden kunnen vliegen



Oplossing:

$$F_E = F_B$$

$$ZQ = BQv$$

$$v = E/B$$

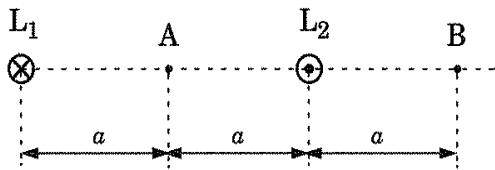
Met rechterhandregel richting F_B bepalen: v naar rechts; duim naar boven, dus F_B is naar boven. Voor negatieve lading dus omkeren, = naar beneden. F_E tegengesteld dus naar boven. De bovenste plaat is dus positief en de onderste negatief: veldlijn is van positief naar negatief: E gaat dus naar onder

➔ Antwoord A

2001 - Augustus Vraag 9

Gegeven: twee oneindig lange, parallelle, rechte stroomdraden L_1 en L_2 . De stroomsterkte in beide draden is even groot; de stroomzin is echter verschillend. In het punt A is de grootte van de magnetische inductie 60 mT.

Gevraagd: De grootte van de magnetische inductie in het punt B



Oplossing:

$A = 60 \text{ mT}$ $B = ?$ Som v. 2 inducties (⊗ en ⊙) $\frac{60}{2} = 30 \text{ mT}$

$B_2 = 30 \text{ mT}$
 → zelfde afstand als A

$B_1 = 10 \text{ mT}$
 → afstand wordt 3x kleiner

$B = 30 - 10 = 20 \text{ mT}$

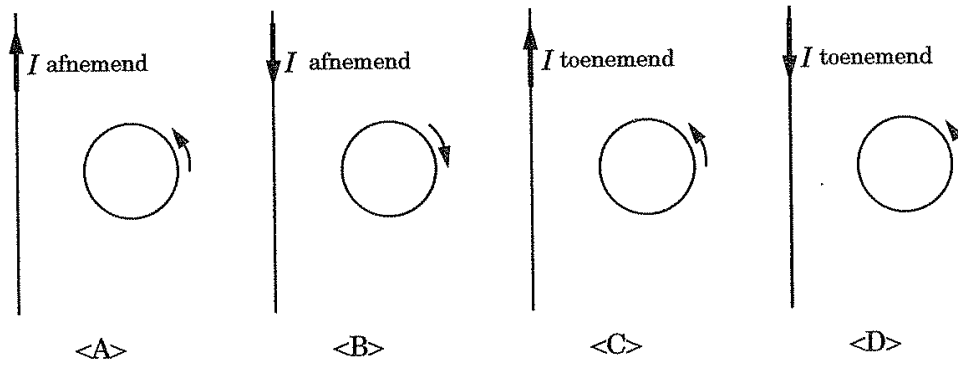
→ Antwoord D

2007 - Vraag 9

Gegeven: Onderstaande figuren stellen een lange, rechte stroomvoerende geleider voor in de nabijheid van een cirkelvormige geleider. Beide geleiders liggen in het vlak van het papier. In de rechte geleider is de stroomsterkte I veranderlijk, waardoor er in de cirkelvormige geleider een stroom geïnduceerd wordt.

Gevraagd: zin van de geïnduceerde stroom

Oplossing:



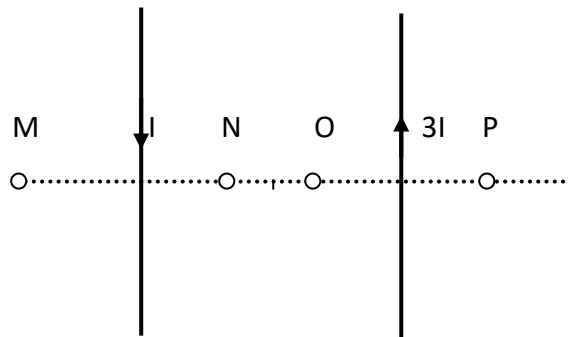
→ Antwoord C

2008 - Juli Vraag 7

Gegeven:

Door een lange rechte geleider loopt 1A naar beneden. Rechts ervan loopt een stroom van 3A in een parallelle rechte geleider naar boven.

Gevraagd: Waar zal de magnetische inductie nul zijn?



Oplossing:

B is nul waar $B_1 = B_2$

Voor punt M: $B = NI/2\pi r$

$$B_1 = B_2$$

$$I/1r = 3I/3r$$

$$I/r = I/r$$

In punt N en O hebben B_1 en B_2 dezelfde zin

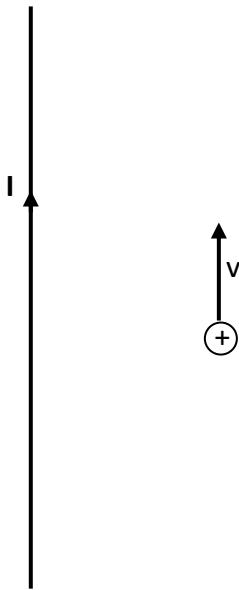
In punt P is B_2 altijd groter dan B_1

→ Antwoord A

2008 - Augustus Vraag 8

Gegeven: Een elektrische stroom loopt naar boven door een rechte stroomvoerende geleider. Evenwijdig aan deze geleider beweegt een positieve lading naar boven.

Gevraagd: Welke kracht werkt op deze lading



Oplossing:

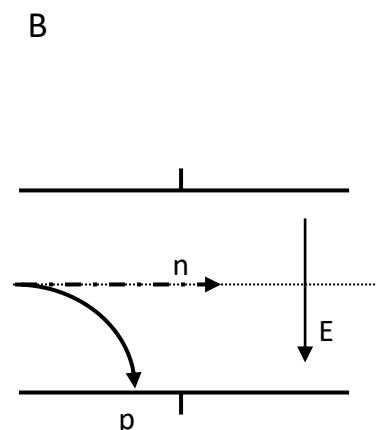
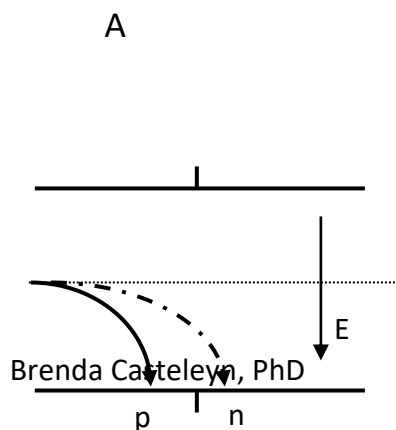
Gebruik de 3de rechterhandregel: wijsvinger: naar boven (gegeven) duim: F naar links; middelvinger: naar achter.

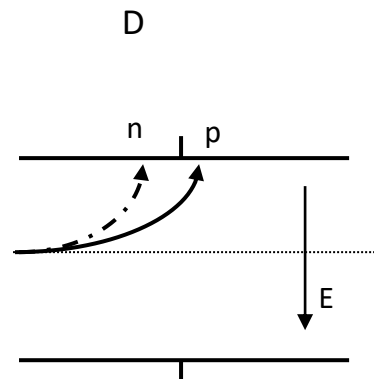
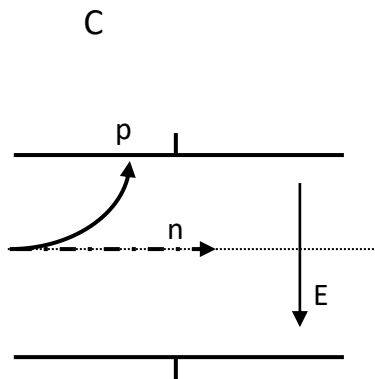
→ Antwoord A

2009 - Juli Vraag 10

Tussen twee evenwijdige platen heerst een elektrisch veld met veldsterkte E. Een neutron en een proton worden loodrecht op de veldlijnen in het veld gestuurd.

Welk van de onderstaande figuren geeft de correcte baan van het neutron en het proton weer?





Oplossing:

Zin van E is de zin van een positief deeltje.

p is positief en beweeg in dezelfde zin van E. n is niet geladen en beweegt dus gewoon rechtdoor. Dat geldt enkel voor tekening B

→ Antwoord B

2009 - Augustus Vraag 6

Gegeven:

$B = 0,2T$

afstand = 0,04m

$U = 4000 V$

Gevraagd: Bij welke snelheid gaat het elektron rechtdoor?

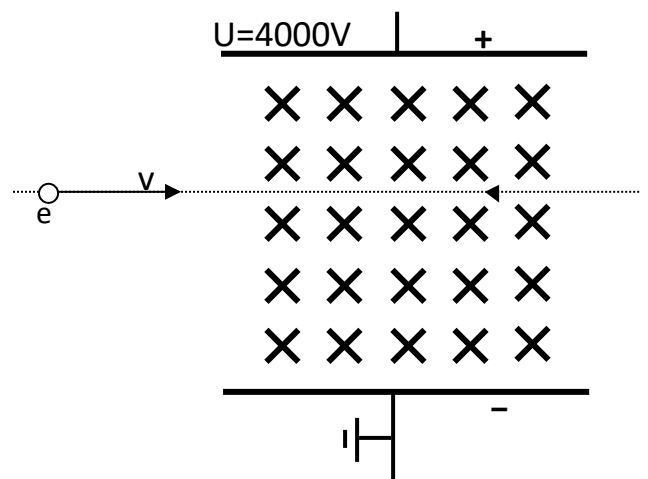
Oplossing

Kracht in elektrisch veld = Lorentzkracht:

$BQv = QE$

$= Q \cdot U/l$ (want $E = U/l$ waarbij $l =$ afstand tussen + en negatieve lading)

$v = U/B = \frac{4000}{0,02 \cdot 0,2} = 5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

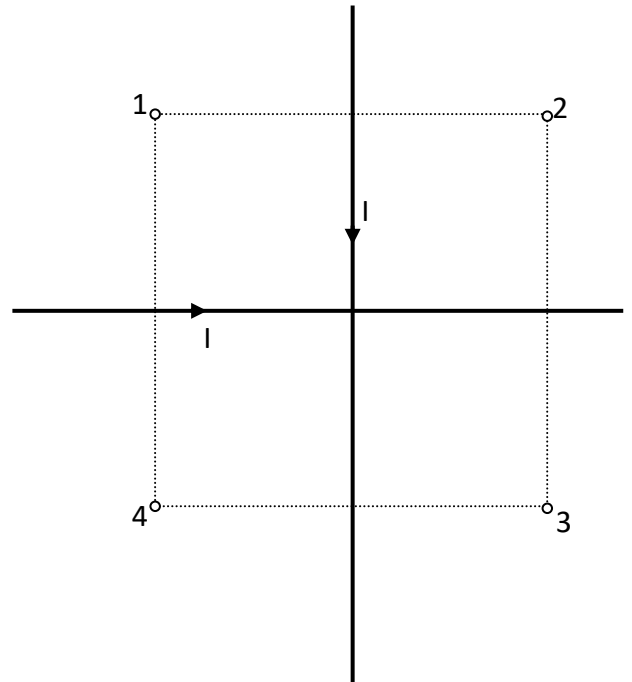


→ Antwoord D

2010 - Juli Vraag 5

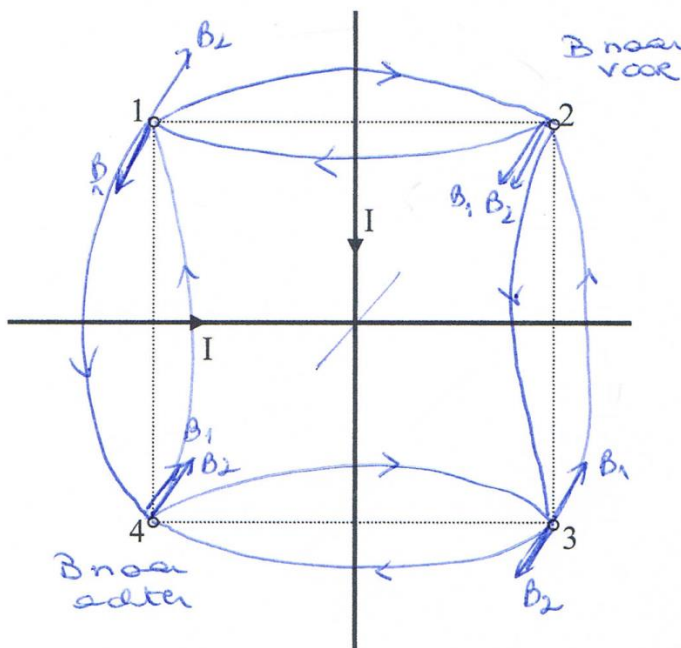
Gegeven: In de figuur zijn twee geïsoleerde rechte stroomvoerende geleiders getekend.

Ze vervoeren dezelfde stroomsterkte.



Gevraagd: In welk(e) punt(en) van de figuur is de magnetische inductie nul?

Oplossing:



→ Antwoord C

2010 - Augustus Vraag 4

Gegeven: $m = 0,012 \text{ kg}$; $B = 0,40 \text{ T}$; $l = 60 \text{ cm}$

Gevraagd: I en stroomzin

Oplossing:

$$F = F_z = m \cdot g = 0,012 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 0,118 \text{ N}$$

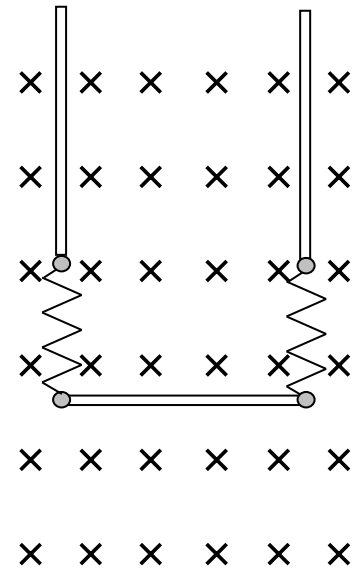
$$F = B \cdot I \cdot l \quad \text{en} \quad I = \frac{Fz}{B \cdot l}$$

$$\text{Dus: } I = \frac{0,118}{0,40 \cdot 0,6} = 0,49 \text{ A}$$

Stroomzin: rechterhandregel. wijsvinger = stroom (= rechts);

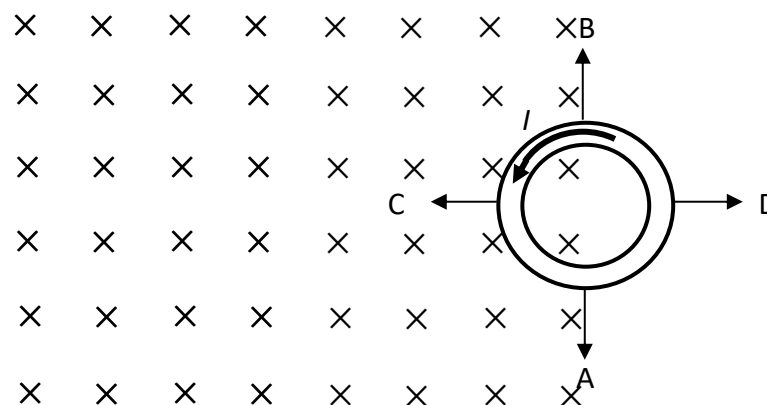
duim = kracht en middenvinger = veld.

→ Antwoord A



2011 - Juli Vraag 7

Gegeven: Een rechthoekig magnetische veld gaat loodrecht in het vlak van dit blad. Door een ringvormige geleider in het vlak van het blad gaat een stroom met tegenwijzerzin.



Gevraagd: In welke zin beweegt de ringvormige geleider dan?

Oplossing: 1ste rechterhandregel: leg de vingers van de rechterhand in de richting van de stroom, dan wijst de duim uit het blad in de zin van B' (het geïnduceerd veld). B' is tegengesteld aan B . De flux stijgt (meer veldlijnen) --> geleider wordt in het veld gebracht.

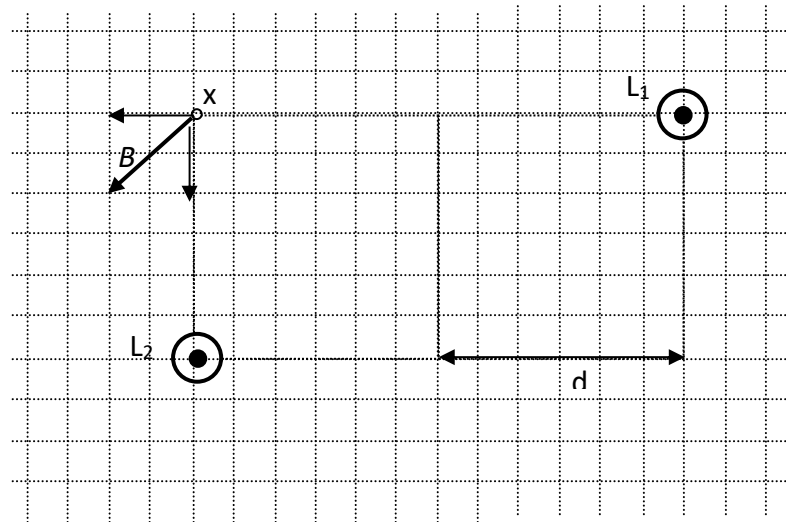
→ Antwoord C

2011 - Juli Vraag 10

Gegeven: Twee lange rechte stroomvoerende geleiders L_1 en L_2 komen uit het vlak van het blad. Ze bevinden zich op de hoekpunten van een rechthoek met lengte $2d$ en breedte d .

Door geleider L_1 gaat een stroom van $4A$.

De resulterende magnetische inductie in punt x is op schaal getekend in de figuur.



Gevraagd: Hoe groot is de stroom die gaat door L_2 ?

Oplissing:

B is vectorieel en kan worden ontbonden in B_1 en B_2 en vermits B_1 een hoek van 45° maakt tov B_1 en B_2 geldt:

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu \cdot I_1}{2\pi r_1} = \frac{\mu \cdot I_2}{2\pi r_2}$$

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2}$$

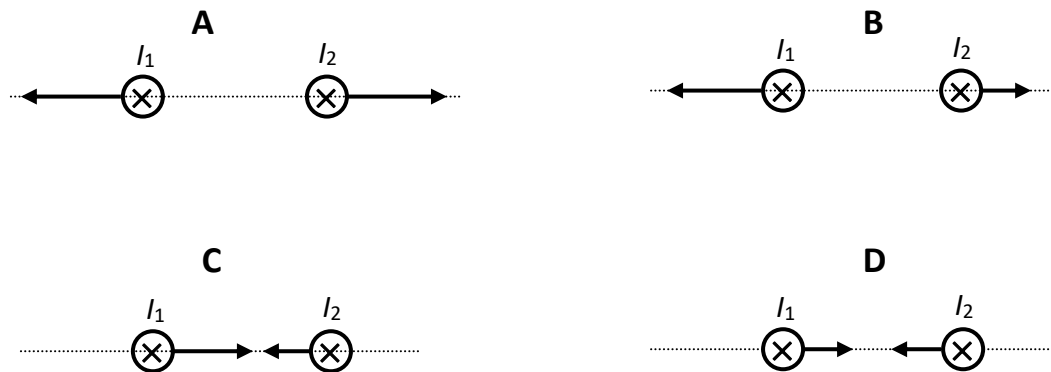
$$I_2 = I_1 \frac{r_2}{r_1}$$

$$I_2 = 4A \cdot (d/2d) = 2A$$

➔ Antwoord A

2011 - Augustus Vraag 6

Twee stromen I_1 en I_2 verdwijnen in het vlak van dit blad, I_2 is dubbel zo groot als I_1 . Welke figuur geeft dan best de krachten weer die werken op deze stroomvoerende geleiders?



Oplossing

Twee stromen met dezelfde zin trekken elkaar aan.

$$F_{12} = F_{21}$$

$$\frac{\mu \cdot I_1 I_2 l}{r} = \frac{\mu \cdot I_2 I_1 l}{r}$$

➔ Antwoord D

2011 - Augustus Vraag 7

Gegeven: Een staafmagneet bevindt zich in de buurt van een spoel. Ze bewegen ten opzichte van elkaar met snelheid v .

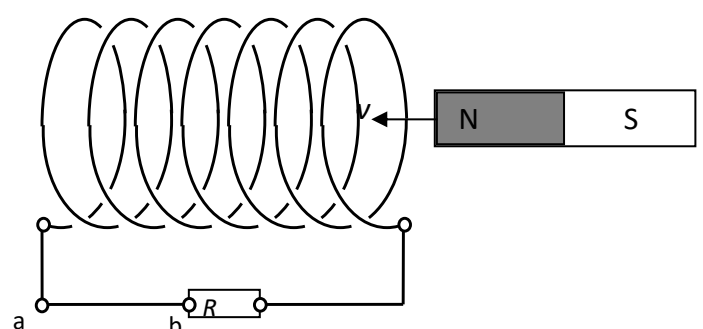
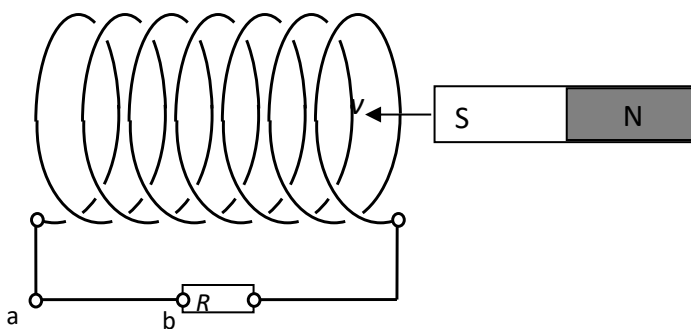
Gevraagd: In welke figuur wordt in de spoel een stroom geïnduceerd die in de geleider onderaan naar links (van b naar a) gaat?

A

B

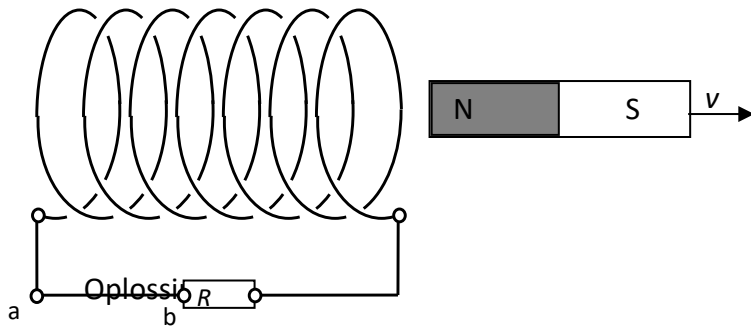
De magneet beweegt naar de spoel toe.

De magneet beweegt naar de spoel toe.



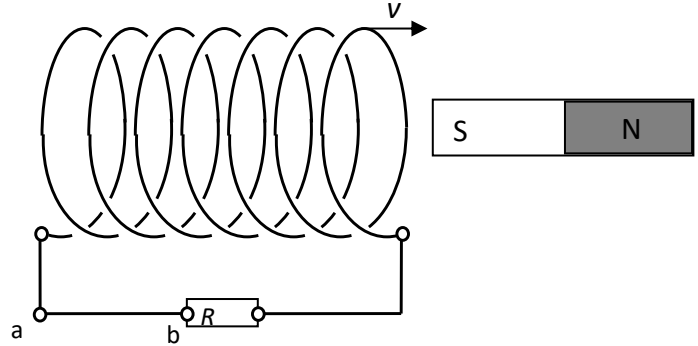
C

De magneet beweegt van de spoel weg.



D

De spoel beweegt naar de magneet toe.



Veldlijnen treden de noordpool uit en gaan de zuidpool binnen.

Als de flux stijgt heeft het geïnduceerd veld B' een zin tegengesteld aan het oorspronkelijk veld B

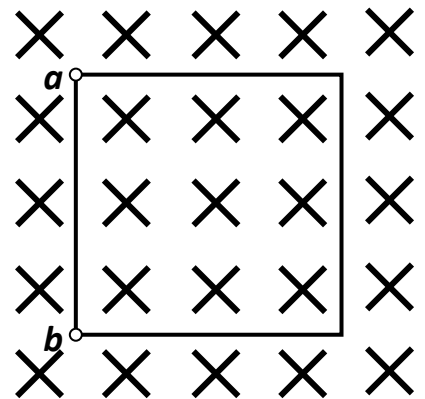
Als de flux daalt heeft het geïnduceerd veld B' dezelfde zin als het oorspronkelijk veld B

2de rechterhandregel: B' solenoïde (duim in de zin van B') leg de vingers op voorkant van de winding in de richting van de stroom --> duim van de rechterhand wijst dan de noordpool aan.

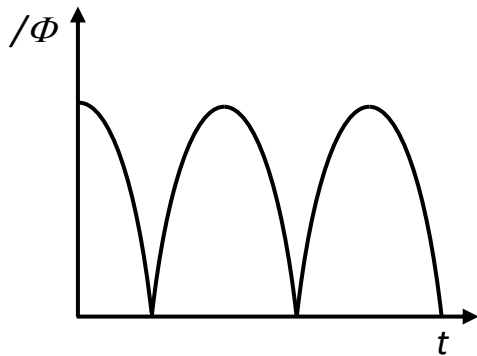
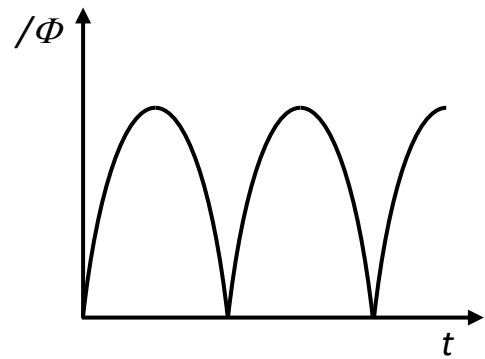
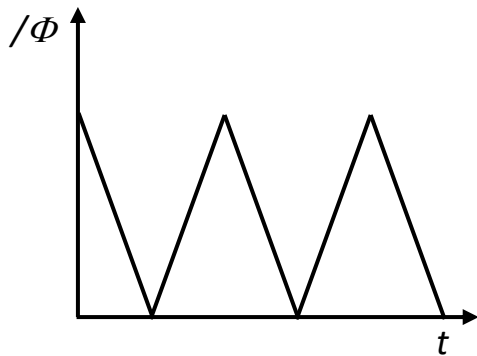
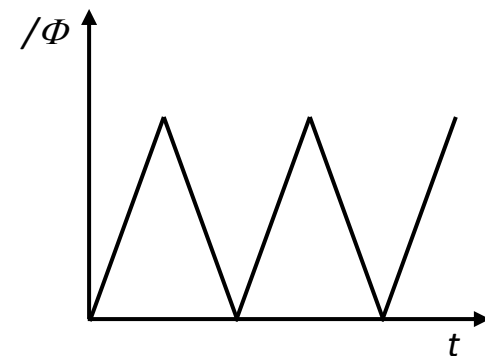
→ Antwoord B

2012 - Juli Vraag 1

Gegeven: Een magnetisch veld verdwijnt loodrecht in het vlak van dit blad. Een vierkante winding ligt op tijdstip nul in het vlak van dit blad. De winding draait met constante hoeksnelheid rond haar zijde ab .



Gevraagd: Welke figuur toont het best de grootte van de flux als functie van de tijd?

A**B****C****D**

Oplossing

De flux is maximaal op tijdstip nul.

We verwachten een cosinusfunctie.

→ Antwoord A

2012 - Augustus Vraag 4

Gegeven: Een lading beschrijft een cirkelvormige beweging met straal R_1 in een magnetisch veld B .

De massa en de snelheid van de lading blijven constant, maar het magnetische veld wordt verdubbeld.

Gevraagd: Hoeveel bedraagt dan de nieuwe straal R_2 van de cirkelvormige baan

Oplossing:

Lorentz-kracht F_B = centripetale kracht F_C

$$BQv = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$R = \frac{mv}{BQ}$$

Q, v en m zijn constant (gegeven)

R is ongeveer 1/B

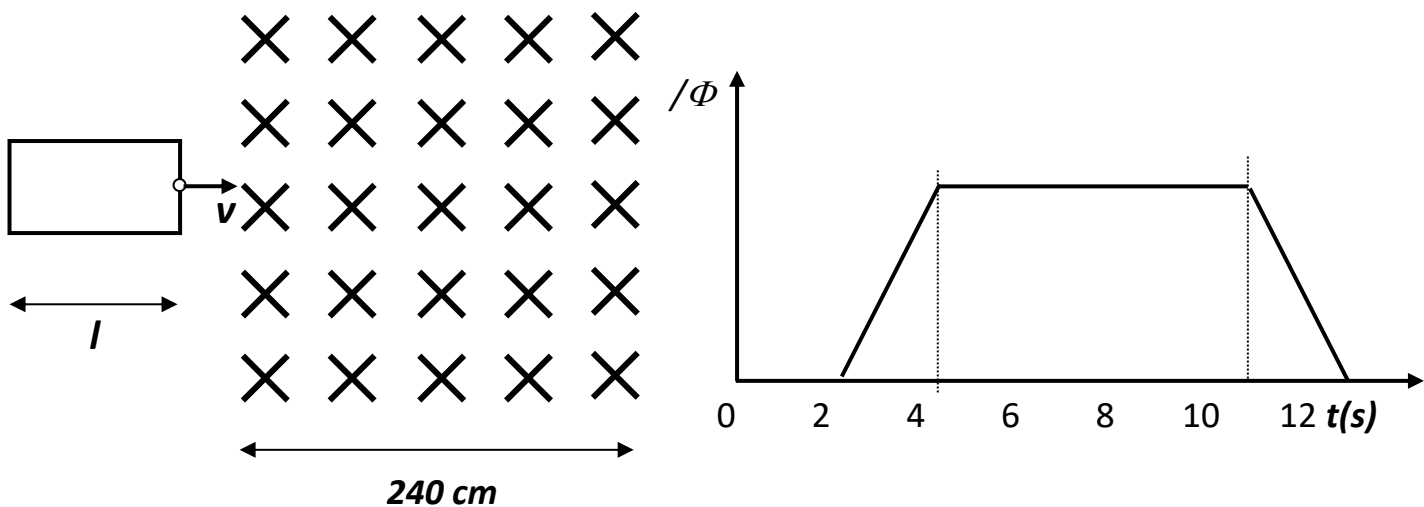
$$R_2/R_1 = B_1/B_2 \text{ dus } R_2 = R_1(B_1/B_2) = R_1/2$$

→ Antwoord C

2013 - Juli Vraag 1

Een magnetisch veld met lengte 240 cm verdwijnt loodrecht in het vlak van dit blad. Een blokje met lengte l beweegt éénparig rechtlijnig naar rechts door dit veld met snelheid v .

De magnetische flux door het blokje wordt gedurende deze beweging voorgesteld als functie van de tijd in de rechtergrafiek.



Hoe lang is het blokje en met welke snelheid beweegt het blokje?

Oplossing:

Van 2 tot 4 seconden: stijgende flux: $\Delta s = v \cdot \Delta t = v \cdot 2$ (= lengte blokje)

Volledige afstand: 240 cm + lengte blokje = $\Delta x = v \cdot \Delta t = v \cdot 10$

$$240 = v \cdot 2 = v \cdot 10$$

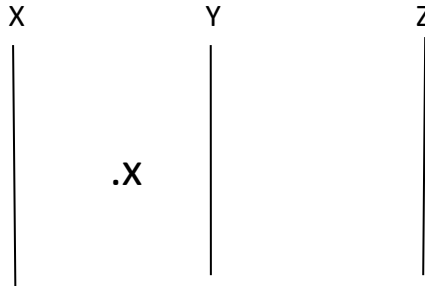
$$240 = 8v \rightarrow v = 30 \text{ cm/s of } 0,3 \text{ m/s}$$

$$L = 2v = 0,6 \text{ m}$$

→ Antwoord C

2013 – Augustus Vraag 8 versie 1

Gegeven: Drie stroomvoerende evenwijdige geleiders X,Y en Z voeren dezelfde stroom.

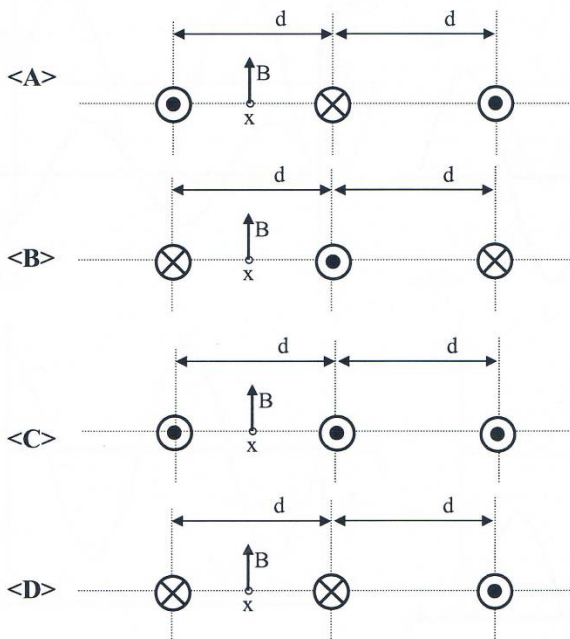


Punt x ligt in het midden tussen geleider x en geleider Y. De afstand XY is gelijk aan de afstand YZ

Gevraagd: In welke figuur is de magnetische inductie B in punt x correct getekend?

De stroom komt uit het blad.

De stroom gaat in het blad.



Oplossing: Rechterhandregel: duim in de richting van de stroom. Vingers geven de magnetische inductie aan en $|B_C| = 1/3 |B_A|$

→ Antwoord A

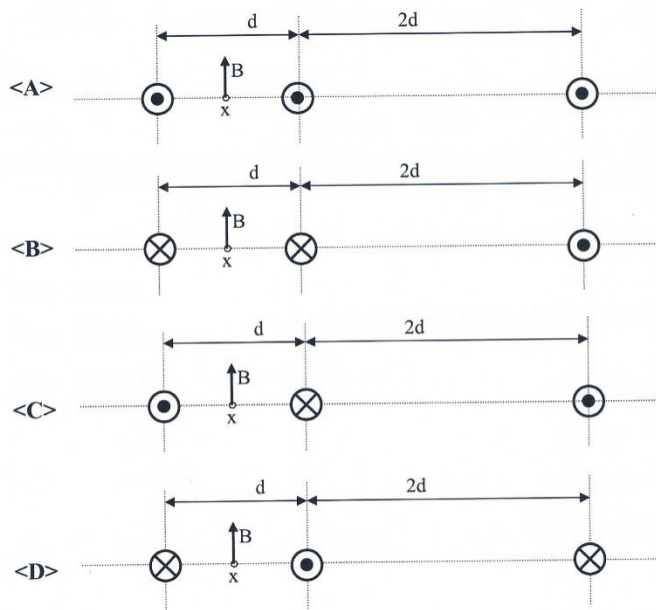
2013 – Augustus Vraag 8 versie 2

Gegeven: Drie stroomvoerende geleiders staan loodrecht op het vlak van dit blad, ze voeren dezelfde stroom.

⊙ De stroom komt uit het blad.

⊗ De stroom gaat in het blad.

Gevraagd: In welke figuur is de magnetische inductie B in punt x correct getekend?

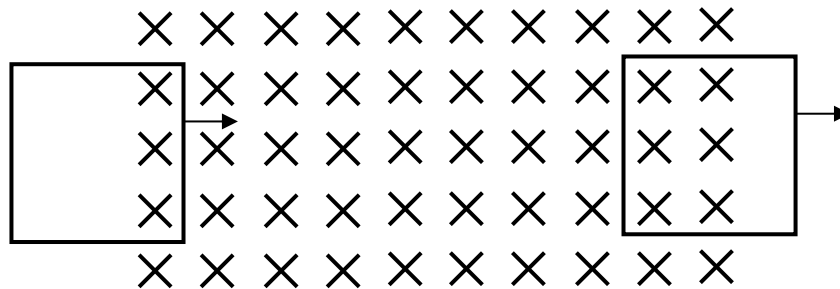


Oplossing: $|B_C| = 1/4 |B_A|$

➔ Antwoord C

2014 – Juli Vraag 7

Gegeven: Een gesloten geleider beweegt van links naar rechts door een magnetisch veld met veldlijnen die verdwijnen in het blad.



In welke zin ontstaat een stroom in de geleider aan de linkerzijde en in welke zin aan de rechterzijde?

Oplossing:

Links als geleider in het veld komt stijgt de flux. Het geïnduceerd veld is tegengesteld aan het oorspronkelijke veld. B' komt uit het blad. Met de rechterhandregel: duim rechterhand wijst uit het blad, dan wijzen de vingers in tegenwijzer-zin.

Rechts als geleider uit veld komt daalt flux. Geïnduceerd veld B' heeft dezelfde zin als het oorspronkelijkveld B . B' gaat in het blad. Met de rechtrhandregel: duim van rechterhand gaat in het blad, dan wijzen de vingers in wijzerzin.

➔ Antwoord C

2014 - Augustus Vaag 6

Een stroomvoerende geleider en een vierkant raam liggen in het vlak van het blad. Het raam beweegt met snelheid v naar rechts. Welke figuur tekent correct de krachten op de linker- en rechterzijde van het raam?

Oplossing van Veurne:

⑥ * Het oorspronkelijk veld B verdwijnt in het blad aan de rechterkant van de draad.

RHR₁: duim rechterhand naar boven
 vingers draaien in tegenwijzerzin

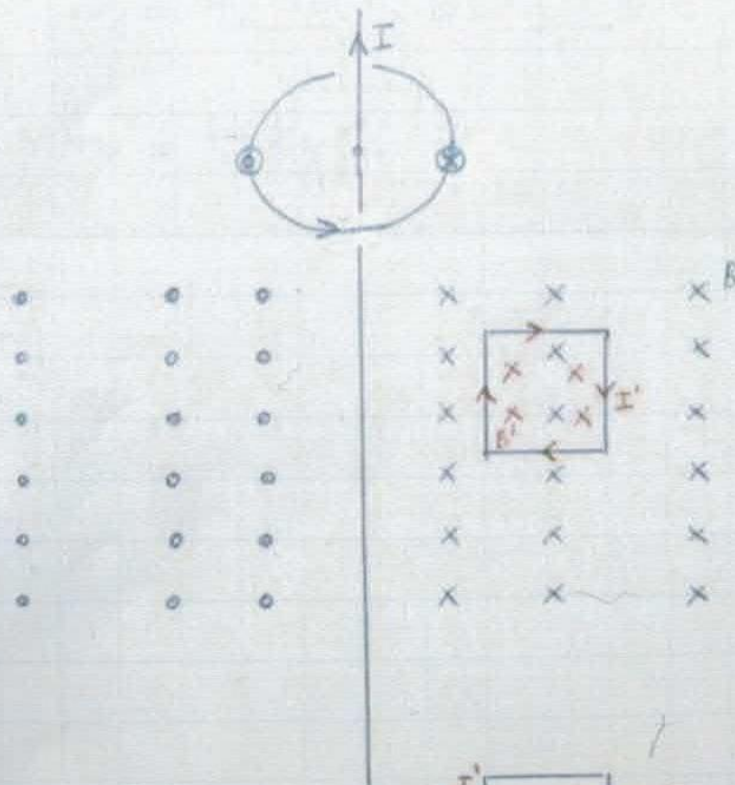
* verwijdering weg van de draad $\Rightarrow \Phi$ daalt

* flux daalt \Rightarrow geïnduceerd veld B' heeft zelfde zin als B

* RHR₂: zoek de stroomzin van I' in de kring

Duim in het blad \Rightarrow stroom I' is in wijzerzin

[A]

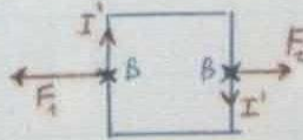


* Zoek de Lorentz kracht.

RHR₃: duim = F

wijzervinger = I

middlevinger = B



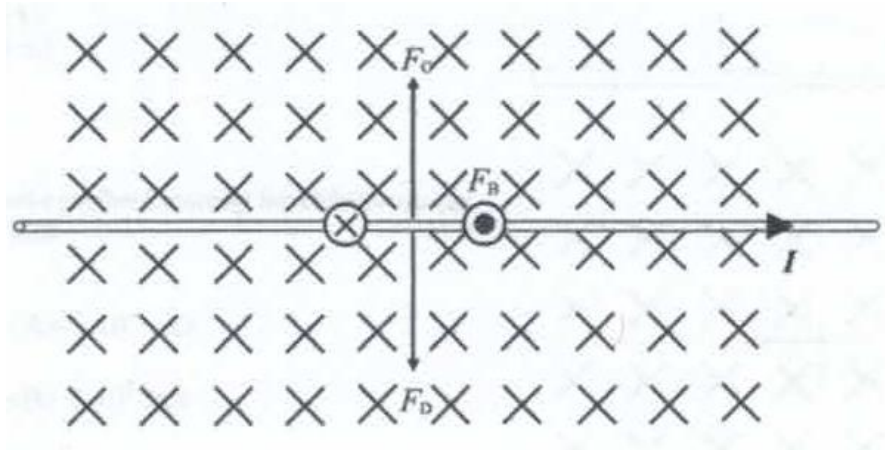
merk op $F_1 > F_2$ want $r_2 > r_1$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

➔ Antwoord A

2015 - Juli Vraag 7

Een magnetisch veld staat loodrecht op en gaat in het vlak van dit blad. De stroom in een horizontale geleider in het vlak van het blad is naar rechts.



Welke kracht is de kracht uitgeoefend op deze geleider in het magnetisch veld?

Oplossing:

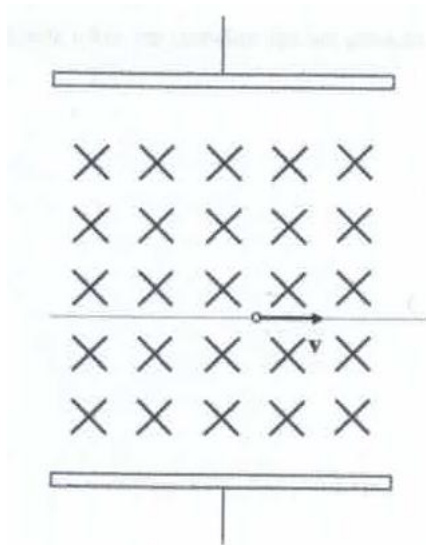
$$F = B \cdot I \cdot l$$

Rechterhandregel: blad horizontaal, wijsvinger wijst naar rechts; middelvinger in blad naar beneden en duim horizontaal in het vlak van het blad naar boven.

➔ Antwoord C

2015 - Juli Vraag 11

Een elektron beweegt op een rechte lijn loodrecht op een magnetisch veld en loodrecht op de veldlijnen in een homogeen elektrisch veld.



$$E = 4,0 \text{ kV}$$

$$B = 8,0 \text{ mT}$$

Met welke snelheid beweegt het elektron op een rechte lijn?

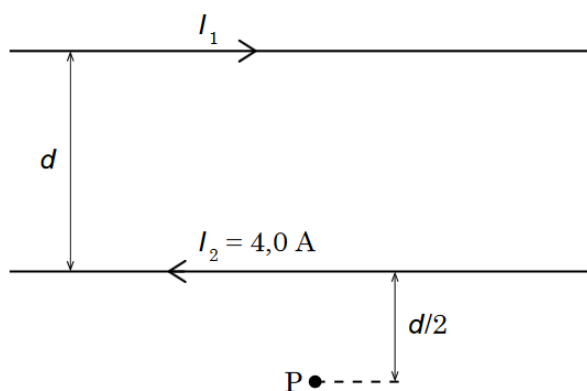
Oplossing:

$$v = E/B = 4000\text{V} / 0,008 \text{ T} = 5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

➔ Antwoord B

2015 – Augustus Vraag 12

Gegeven: De afstand tussen twee lange rechte evenwijdige draden is gelijk aan d . Door de bovenste draad loopt een stroom I_1 , door de onderste draad een stroom $I_2 = 4,0 \text{ A}$. I_1 en I_2 hebben tegengestelde stroomzin. Het punt P ligt in het vlak van de stroomvoerende draden en op een afstand $d/2$ van de onderste draad. Het magnetisch veld in P is nul.



Gevraagd: De waarde van I_1

Oplossing:

$B = \mu \cdot I / 2\pi r$ met $r_1 = 3/2d$ en $r_2 = 1/2d$

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu \cdot I_1}{2\pi \cdot r_1} = \frac{\mu \cdot I_2}{2\pi \cdot r_2}$$

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2}$$

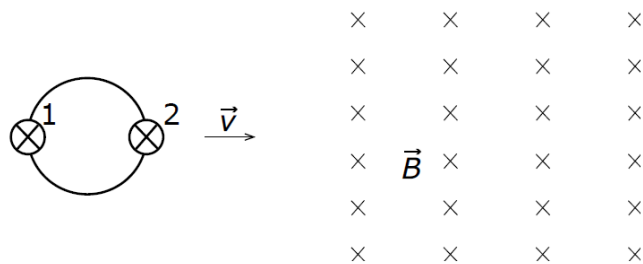
$$\frac{I_1}{3/2d} = \frac{4}{1/2d}$$

$$I_1 = 4 \cdot 2 \cdot 3/2 = 12 \text{ A}$$

➔ Antwoord C

2016 – Juli geel Vraag 8

Gegeven: Twee identieke lampen zijn met elkaar verbonden in een vlakke elektrische kring zoals weergegeven in onderstaande figuur. Deze kring wordt met een constante snelheid v in een uniform magnetisch veld B getrokken dat loodrecht staat op het vlak van de kring.



Gevraagd: Welk van onderstaande beweringen is juist?

- <A> Kijkend volgens de richting en zin van het magnetisch veld, loopt de stroom in de kring in wijzerzin.
- Het vermogen ontwikkeld in lamp 2 is tijdelijk groter dan het vermogen ontwikkeld in lamp 1.
- <C> Het vermogen ontwikkeld in beide lampen neemt eerst toe, en vervolgens af.
- <D> Het vermogen ontwikkeld in lamp 1 is altijd verschillend van het vermogen ontwikkeld in lamp 2.

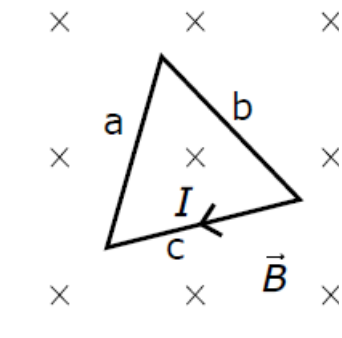
Oplossing:

De twee lampen staan in serie, dus altijd hetzelfde vermogen.

➔ Antwoord C

2016 – Augustus geel Vraag 8

In een gesloten wikkeling die bestaat uit een metalen draad in de vorm van een gelijkzijdige driehoek met zijden a, b en c loopt een stroom I (zie figuur). De stroombron is in de figuur niet aangegeven. Deze kring bevindt zich in rust in een vlak loodrecht op een uniform magnetisch veld B.



Oplossing: Gebruik de rechterhandregel: wijsvinger gelijk met stroom. Dan wijst de duim (kracht) naar rechts onder. De middelvinger is de magnetische inductie en staat loodrecht in het vlak naar beneden:

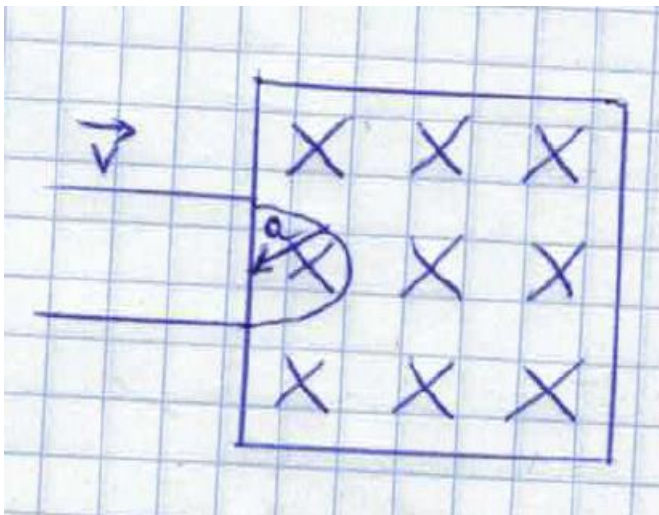
➔ Antwoord D

2017 – juli geel Vraag 10

Een geladen deeltje beweegt met snelheid v^{\rightarrow} in een vlak dat loodrecht staat op een homogeen magnetisch veld. Beschouw volgende uitspraken:

4. Het deeltje ondergaat een versnelling
5. De kinetische energie van het deeltje verandert niet
6. De snelheid v^{\rightarrow} verandert niet

Welke combinatie van bovenstaande uitspraken is correct?

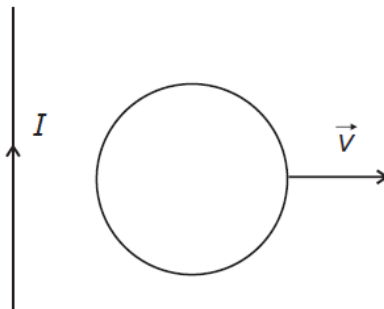


1. Het deeltje ondergaat een versnelling nl. $a = a_{\text{centripetaal}} = \omega^2 \cdot r = v^2/r$
2. De kinetische energie verandert niet. De tangentiële versnelling is nul en de snelheid is constant
3. De snelheid verandert wel: nl. de richting wijzigt, de grootte niet

Antwoord D

2017 – Augustus geel Vraag 10

Een cirkelvormige geleider met weerstand R bevindt zich in stilstand naast een lange rechte geleider waar een stroom I door stroomt. Beide geleiders liggen in hetzelfde vlak.



De cirkelvormige geleider wordt vervolgens met constante snelheid v in het vlak van de geleiders naar rechts getrokken. Hierdoor loopt er in deze cirkelvormige geleider een stroom waarvoor geldt

Oplossing:

De stroom neemt af in grootte

Gebruik voor de zin de rechterhandregel: in he blad = duim naar beneden; vingers wijzen in wijzerzin.

➔ Antwoord B

2018 – Arts geel Vraag 4

Gebruik de rechterhandregel: wijsvinger gelijk met stroom naar links. Dan wijst de duim (kracht) naar boven. De middelvinger is de magnetische inductie en gtaat uit het blad.

➔ Antwoord A

2019 – Arts geel Vraag 7

Voor het punt $l = 2$ en $B = 8\pi \cdot 10^{-3}$:

$$B = \mu * \frac{N \cdot I}{l} \text{ of } N = \frac{B \cdot l}{l \mu}$$

Vul waarden in met permeabiliteit vacuüm = $4\pi \cdot 10^{-7}$

$$N = \frac{8\pi 10^{-3} \cdot 0,10}{4\pi 10^{-7} \cdot 2} = 1000$$

→ Antwoord C

2019 – Tandarts geel Vraag 7

$$r_1 = 3 \text{ en } r_2 = 3/2$$

$$F_{\text{centr.}} = mv^2/r = F_B = BQv$$

$$\text{Dus: } v = \frac{BQr}{m}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{mv^2}{2} = \frac{m \left(\frac{BQr}{m}\right)^2}{2} = \frac{B^2 Q^2 r^2}{2m}$$

E_{kin} evenredig met r^2

$$E_{\text{kin}1} = 6,4 \cdot 10^{-13} \text{ (gegeven)}$$

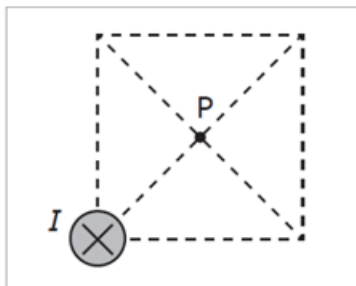
r_2 is de helft van r_1 , dus r_2^2 is één vierde van r_1^2

$$E_{\text{kin}2} \text{ is één vierde van } E_{\text{kin}1} = 6,4/4 = 1,6$$

→ Antwoord A

2020 – Arts Vraag 5

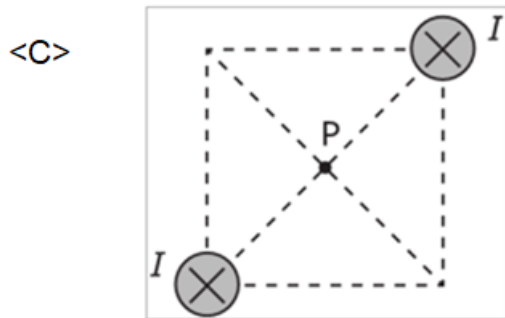
Een lange rechte metalen draad bevindt zich in een hoekpunt van een vierkant. De draad staat loodrecht op het vlak van het vierkant zoals aangegeven in de figuur. Door de draad loopt een stroom I .



In een aantal van de andere hoekpunten van het vierkant worden bijkomend lange rechte metalen draden opgesteld loodrecht op het vierkant. Door elke draad loopt telkens een even grote stroom I .

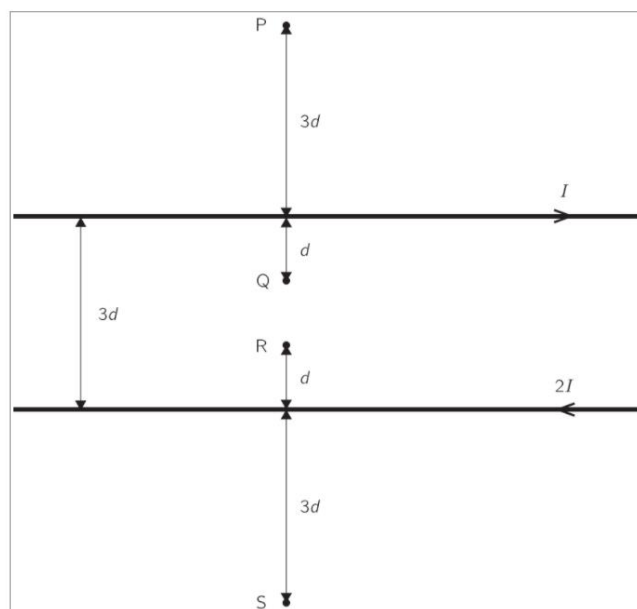
De grootte $|\vec{B}|$ van de magnetische veldsterkte \vec{B} in het punt P is nul in figuur:

→ Antwoord C



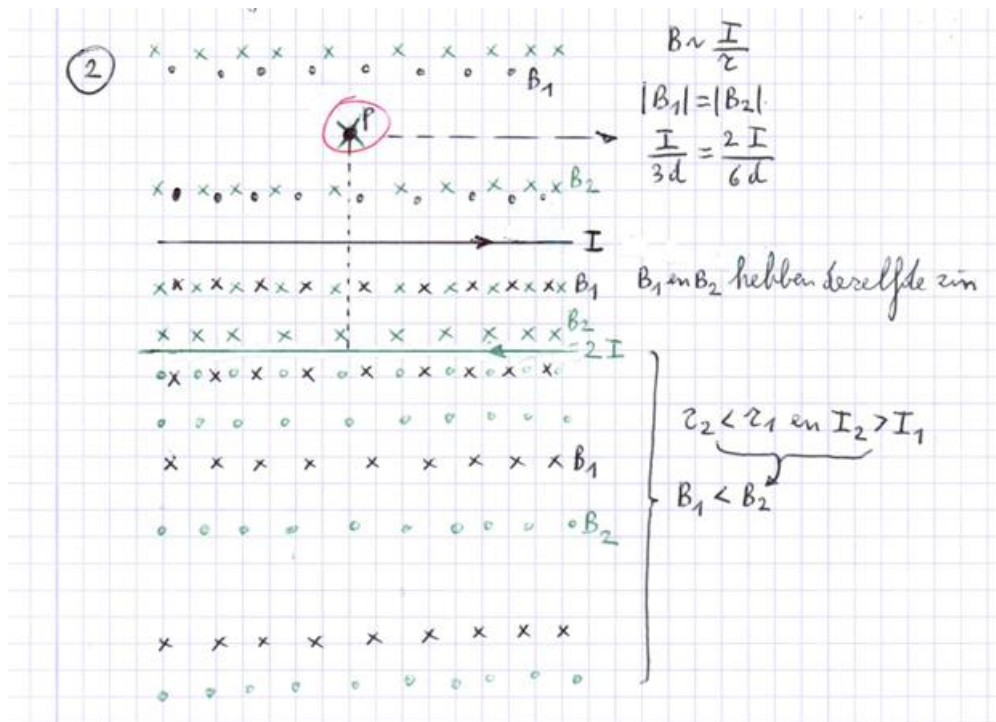
2020 – Tandarts Vraag 2

Door twee lange rechte stroomvoerende geleiders lopen de stromen I en $2I$ in tegengestelde zin. De loodrechte afstand tussen de geleiders bedraagt $3d$. De geleiders en de punten P, Q, R, S liggen in hetzelfde vlak. Verwaarloos het magnetisch veld van de aarde.



Het magnetisch veld \vec{B} is gelijk aan nul in:

Oplossing van Veurne:



➔ Antwoord A

2020 – Tandarts Vraag 3

In een onderzoekslaboratorium te Brussel wordt een experiment uitgevoerd met een geladen oliedruppeltje in een afgesloten meetkamertje. Men laat dit oliedruppeltje zweven door het aanleggen van een uniform elektrisch veld met een veldsterkte van $30 \cdot 10^3 \text{ V/m}$. De massa van de oliedruppel is gelijk aan $10 \cdot 10^{-15} \text{ kg}$.

De lading van de oliedruppel is gelijk aan

Oplossing:

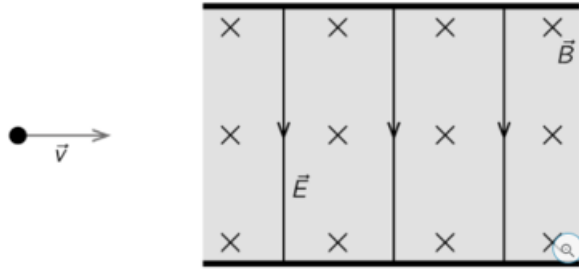
$F_E = F_Z$ of $EQ = m \cdot g$

$Q = (10 \cdot 10^{-15} \cdot 10) / 30 \cdot 10^3 = 10^{-13} / 3 \cdot 10^4 = 1/3 \cdot 10^{-17} = 3,3 \cdot 10^{-18}$

➔ Antwoord D

2021 – Arts Vraag 6

Een positief ion beweegt met een horizontale snelheid \vec{v} . Het ion komt in een gebied waarin zich een homogeen elektrisch veld \vec{E} en een homogeen magnetisch veld \vec{B} bevinden. \vec{B} staat loodrecht op het vlak waarin \vec{E} en \vec{v} liggen. \vec{v} staat loodrecht op \vec{E} .



De snelheid \vec{v} verandert niet als:

Oplossing:

Lorentzkracht = elektromagnetische kracht

$$F_B = F_E$$

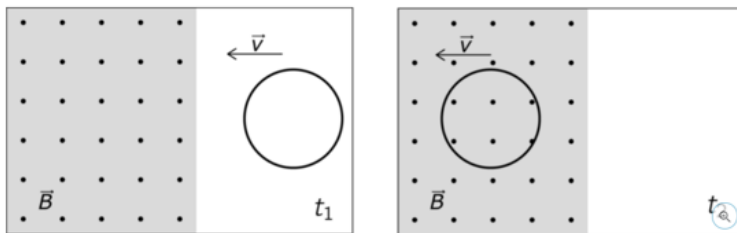
$$B \cdot Q \cdot v = E \cdot Q$$

$$\rightarrow v = E/B$$

→ Antwoord B

2021 – Tandarts Vraag 6

Een cirkelvormige geleider beweegt met constante snelheid \vec{v} zoals aangegeven in onderstaande figuur. Een homogeen magnetisch veld \vec{B} staat loodrecht op het vlak van de geleider. Op tijdstip t_1 bevindt de geleider zich volledig buiten het magnetisch veld. Op tijdstip t_2 bevindt de geleider zich volledig in het magnetisch veld.

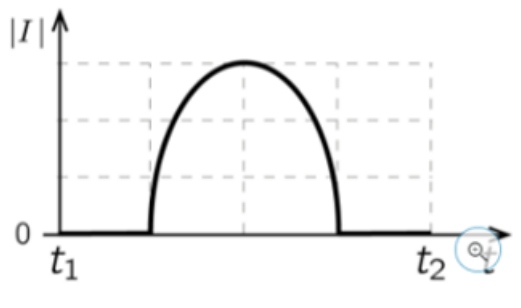


Het tijdsverloop van de grootte $|I|$ van de inductiestroom I in de geleider is grafisch weergegeven in $|I|(t)$ -grafiek:

Oplossing:

$$E \text{ is recht evenredig met } \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot \Delta \text{opp}}{\Delta t}$$

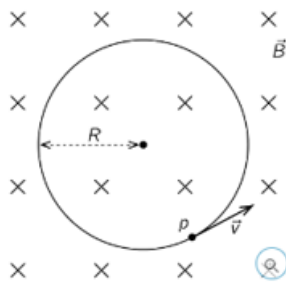
Wanneer de cirkel in het magnetisch veld schuift zal dat geleidelijk gebeuren tot aan een maximum, dus opties A en B kunnen niet en ook D kan niet.



→ Antwoord C

2022 Arts Vraag 5

Een proton p , met massa m_p en lading e voert in een homogeen magnetisch veld \vec{B} een cirkelvormige beweging met straal R uit met snelheid \vec{v} . Het vlak van de cirkelbeweging staat loodrecht op het magnetisch veld.



De frequentie f waarmee het proton de cirkelbaan doorloopt is gelijk aan

Oplossing:

$$B \cdot e \cdot v = (m_p \cdot v^2) / r$$

$$B \cdot e = (m_p \cdot v) / r$$

$$\text{Of } v = (B \cdot e \cdot r) / m_p$$

$$V \text{ is ook } = 2\pi \cdot f \cdot r \text{ of } f = v / 2\pi r$$

$$\rightarrow f = B \cdot e \cdot r / (m_p \cdot 2\pi \cdot r)$$

$$\rightarrow f = B \cdot e / (m_p \cdot 2\pi)$$

→ Antwoord B

2022 Tandarts Vraag 6

Een proton beschrijft een cirkelvormige baan in een homogeen magnetisch veld. Het proton heeft een snelheid $4,4 \cdot 10^5$ m/s. Om een alfa-deeltje eenzelfde cirkelvormige baan te laten beschrijven in hetzelfde homogeen magnetisch veld, moet de snelheid van het alfa-deeltje gelijk zijn aan:

Oplossing:

Alfadeeltje = $\frac{4}{2}\alpha \rightarrow$ Ten opzichte van het proton is dan de lading x2 en de massa x4

Voor het proton geldt:

$$F_p = B \cdot q \cdot v_p = m \cdot \frac{v_p^2}{r} \text{ of } B \cdot q = m \cdot \frac{v_p}{r} \rightarrow v_p = \frac{Bqr}{m}$$

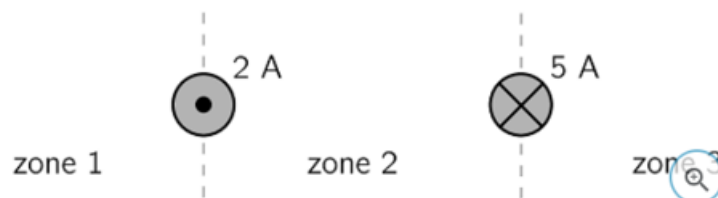
$$F_\alpha = B \cdot 2q \cdot v_\alpha = 4m \cdot \frac{v_\alpha^2}{r} \text{ of } B \cdot q = 2m \cdot \frac{v_\alpha}{r} \rightarrow v_\alpha = \frac{Bqr}{2m}$$

$$\rightarrow v_\alpha = \frac{1}{2} v_p = 4,4/2 = 2,2$$

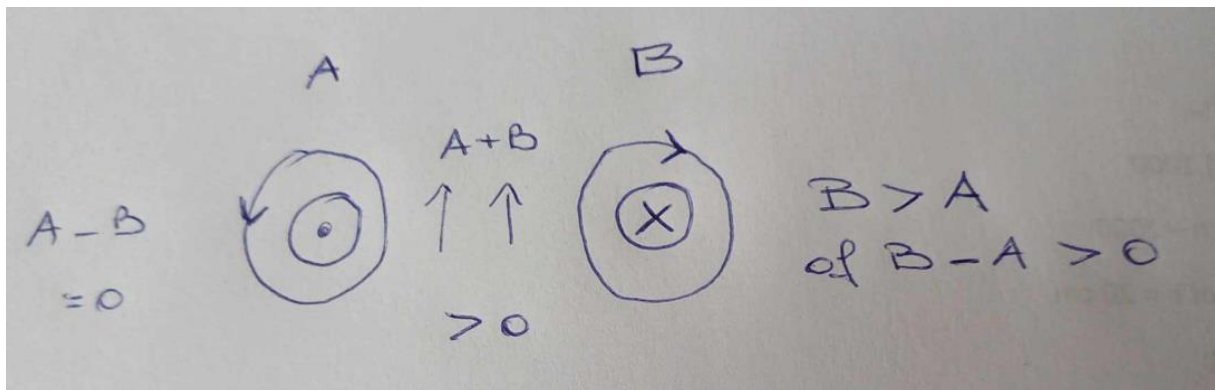
\rightarrow Antwoord B

2023 – Arts Vraag 6

Gegeven: Door twee evenwijdige geleiders vloeit een stroom. De zin van de stroom en de stroomsterkte zijn in de tekening gegeven. De zin van de elektrische stroom door de linkse geleider wijst uit het blad en de zin van de stroom door de rechtste geleider wijst in eht blad.



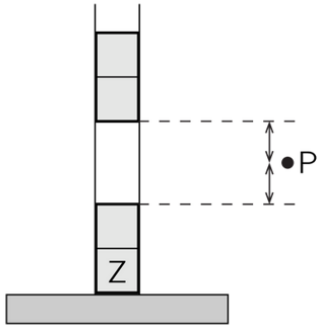
Gevraagd: De magnetische veldsterkte kan nul zijn in een punt gelegen



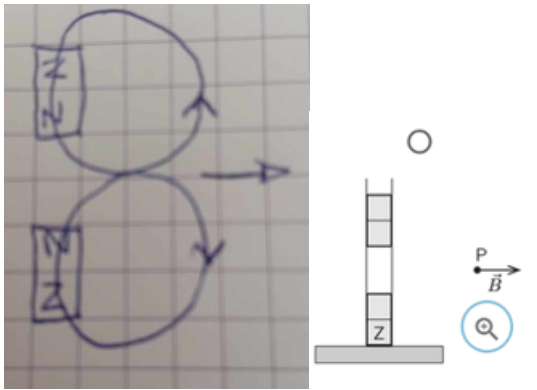
\rightarrow Antwoord C

2023 – Tandarts Vraag 6

Gegeven: Een staafvormige magneet is vastgemaakt aan een houten plankje. De zuidpool van deze magneet is geïntendeerd naar het plankje. Boven deze magneet zweeft een andere, identieke staafvormige magneet. De magneten worden met een glazen buis op eenzelfde verticale as gehouden. De opstelling is weergegeven in onderstaande figuur.



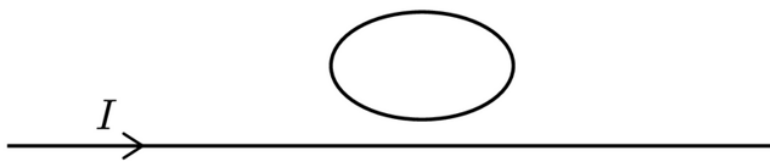
De resulterende magnetische veldvector \vec{B} in het punt p, gelegen in een horizontaal vlak in het midden tussen de tweemagneten, wordt dan het beste weergegeven door



Antwoord A

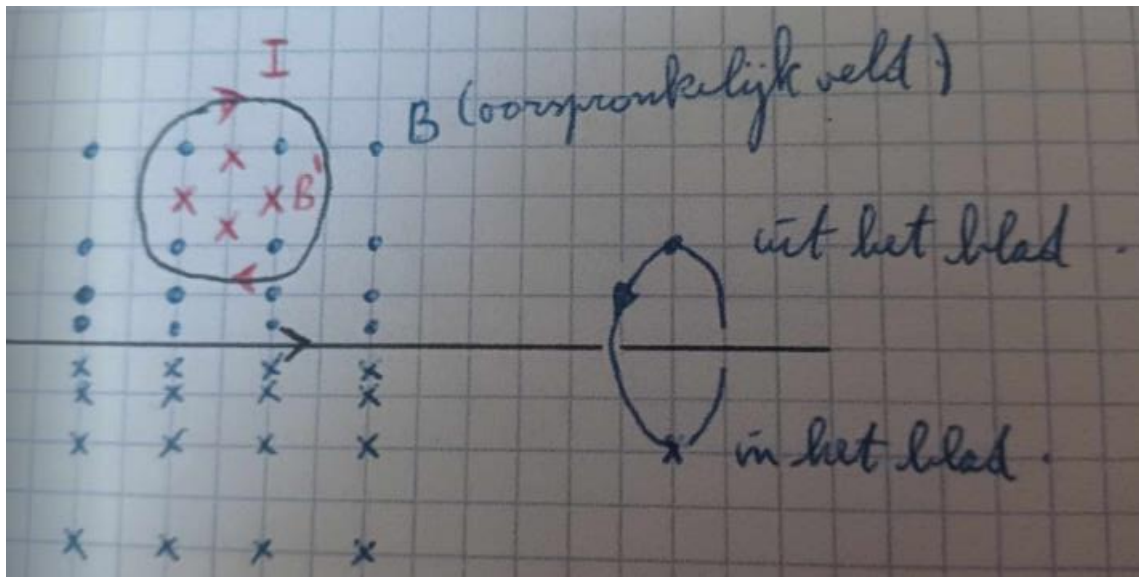
2023 – Dierenarts Vraag 5

In de nabijheid van een vlakke geleidende lus bevindt zich een lange stroomvoerende geleider. Beiden bevinden zich in eenzelfde vlak.



Als de stroomsterkte I in de stroomvoerende geleider toeneemt, dan geldt dat

Oplossing:



Flux stijgt \rightarrow geïnduceerd veld B' is tegengesteld aan B

Duim rechterhand in het blad \rightarrow vingers wijzen in wijzerzin

\rightarrow Antwoord A