

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

ECG in MRI

8 maximumscore 3

uitkomst: $68 \text{ (min}^{-1}\text{)}$ met een marge van $1 \text{ (min}^{-1}\text{)}$

voorbeeld van een antwoord:

De afstand op het ECG tussen de eerste en vijfde top is $8,8 \text{ cm}$. Dit komt

overeen met $\frac{8,8}{2,5} = 3,5 \text{ s}$. Dit zijn vier periodes, dus $T = 0,88 \text{ s}$.

Het hartritme is dus $\frac{60}{0,88} = 68 \text{ min}^{-1}$.

- inzicht dat de afstand tussen twee pieken bepaald moet worden 1
- inzicht dat de frequentie berekend moet worden / gebruik van $f = \frac{1}{T}$ 1
- completeren van de bepaling en significantie 1

9 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De spanningswet van Kirchhoff geeft voor de spanningen in een kring:

$$\sum_i U_i = 0. \text{ Dus geldt: } U_{AB} + U_{BC} + U_{CA} = 0$$

Hieruit volgt dat $-U_{CA} = U_{AB} + U_{BC}$. Omdat $U_{AC} = -U_{CA}$ volgt:

$$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$$

(Dus de spanning over AC is hetzelfde als de som van de spanningen over AB en BC.)

- inzicht dat volgens Kirchhoff $U_{AB} + U_{BC} + U_{CA} = 0$ 1
- inzicht dat $U_{AC} = -U_{CA}$ en completeren van de uitleg 1

10 maximumscore 1

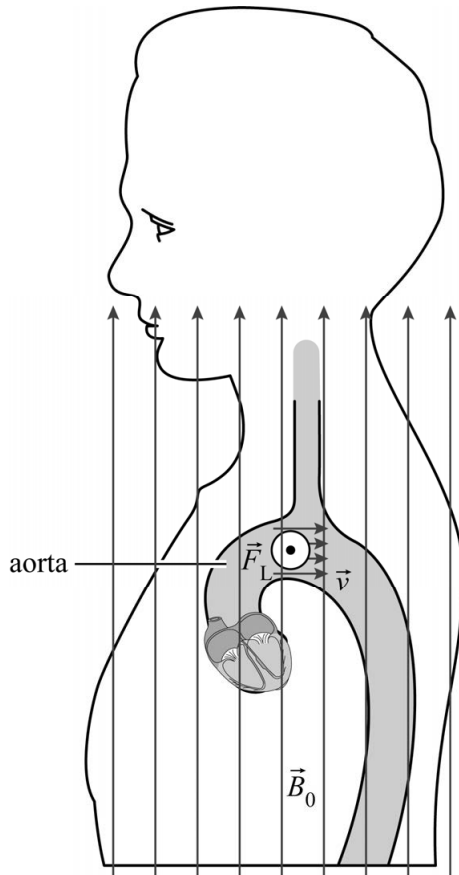
voorbeeld van een antwoord:

Bij een MRI-scan wordt de patiënt niet bestraald met ioniserende straling.

- inzicht dat bij een MRI-scan geen ioniserende straling wordt gebruikt 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 3
voorbeeld van een antwoord:



- De stroom I , veroorzaakt door de positieve ionen, heeft dezelfde richting als \vec{v} . De negatieve ionen zorgen voor een stroom I in tegengestelde richting van \vec{v} . Met een richtingsregel volgt dan dat de lorentzkracht op de positieve en de negatieve ionen in tegengestelde richting staat. Dus treedt er ladingsscheiding op.
- De lorentzkracht staat in de richting van AB, dus de ladingsscheiding ontstaat ook langs deze lijn en zal dus U_{AB} het meest beïnvloeden.

- tekenen van de lorentzkracht het papier uit 1
- inzicht dat de richting van de elektrische stroom van de negatieve ionen tegengesteld is aan de richting van de elektrische stroom van de positieve ionen / inzicht dat de lorentzkrachten op de negatieve en positieve ionen tegengesteld zijn 1
- inzicht dat de ladingsscheiding in de aorta in de richting van de werklijn van de lorentzkracht ontstaat en consequente conclusie 1

Opmerking

Als de lorentzkracht niet in de cirkel ingetekend is, maar de juiste richting blijkt wel eenduidig uit het antwoord van de kandidaat dan kan het eerste scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Invullen van formule (2) met $A = \frac{1}{4} \pi d_{\text{aorta}}^2$ geeft voor de stroomsnelheid:

$$v = \frac{600 \cdot 10^{-6}}{\frac{1}{4} \pi (3 \cdot 10^{-2})^2} = 0,85 \text{ m s}^{-1}$$

Invullen van formule (1) en uitwerken levert:

$$d = \frac{U_{\text{ls}}}{v B_0} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{0,85 \cdot 3,0} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

De berekende afstand is kleiner dan de diameter van de aorta. (De gegeven verklaring kan dus kloppen.)

- gebruik van formule (2) en $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ / $A = \pi r^2$ met $d = 2r$ 1
- omrekenen van mL s^{-1} naar $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ 1
- gebruik van formule (1) en completeren van de berekening 1
- vergelijken van de berekende afstand met de diameter van de aorta 1