



Uitgewerkte oplossingen fysica

Toelatingsexamen arts 2023

Arts

10 officiële fysicavragen. Bij elke vraag krijg je dezelfde vaste Studiebox-opbouw als in de bundels 2015 tot en met 2022: herkennen, oplossen, controleren en gericht herhalen. Alle antwoordkeuzes zijn gecontroleerd aan de hand van de officiële examenvragen en een volledige fysische herberekening van elke vraag.

Waarom Studiebox deze uitwerkingen gratis deelt

Studiebox wil de voorbereiding op het toelatingsexamen zo toegankelijk mogelijk maken. Daarom stellen we deze uitgewerkte oplossingen gratis ter beschikking. Daarnaast bieden we betaalbare cursussen en begeleiding aan voor studenten die extra structuur, theorie, oefening of persoonlijke ondersteuning nodig hebben. Ons doel is eenvoudig: zoveel mogelijk studenten helpen om het vereiste niveau te bereiken en hun droomstudie waar te maken.

Zo is iedere oplossing opgebouwd

1. Begrijpen	2. Oplossen	3. Controleren
Wat moet je herkennen in de vraag?	Vast stappenplan, volledige redenering en zichtbare formules.	Controle, examentip en gerichte herhaalverwijzing.

Studiebox | voorbereiding toelatingsexamen geneeskunde en tandheelkunde

Bronnen, rechten en hergebruik

Officiële examenvragen

De examenvragen zijn eigendom van de Examencommissie voor de toelatingsexamens Arts en Tandarts, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Studiebox gebruikt de vragen uitsluitend voor pedagogische doeleinden in het kader van de voorbereiding op het toelatingsexamen.

Bronvermelding bij de vragen

Bij ieder hergebruik in deze bundel wordt de voorgeschreven bron vermeld. Studiebox draagt zelf de verantwoordelijkheid voor het hergebruik en de eventuele gevolgen ervan.

Commercieel gebruik van de examenvragen

Deze bundel verleent geen toestemming om de officiële examenvragen commercieel te hergebruiken, te verkopen of in betalend materiaal op te nemen. Voor de examenvragen blijven steeds de voorwaarden van de Examencommissie bepalend.

Rechten op de Studiebox-uitwerkingen

De oplossingsmethodes, berekeningen, uitleg, stappenplannen, examengerichte tips, herhaalverwijzingen en vormgeving zijn eigen Studiebox-materiaal. © Studiebox 2026. Derden mogen deze uitwerkingen delen en hergebruiken voor niet-commerciële doeleinden, op voorwaarde dat duidelijk wordt verwezen naar Studiebox. Vermeld daarbij: “Bron uitwerking: Studiebox”. Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Onafhankelijke oplossingen

De uitwerkingen zijn door Studiebox opgesteld als pedagogisch hulpmiddel. Het zijn geen officiële modeloplossingen van de Examencommissie. De antwoordkeuzes zijn voor deze bundel inhoudelijk gecontroleerd aan de hand van de officiële examenvragen en de volledig uitgewerkte fysische redeneringen in deze bundel.

De vragen van het toelatingsexamen arts en tandarts zijn eigendom van de Examencommissie voor de toelatingsexamens Arts en Tandarts - Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen - Vlaamse Overheid.

De examencommissie laat hergebruik van de examenvragen door derden toe onder de volgende voorwaarden:

- De derde partij hergebruikt de examenvragen exclusief voor pedagogische doeleinden in het kader van de voorbereiding van deelnemers aan de toelatingsexamens voor de opleidingen geneeskunde en tandheelkunde.
- De derde partij vermeldt bij elk hergebruik expliciet het volgende: “Bron: Toelatingsexamen arts/tandarts/dierenarts *jaar*, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen” als eigenaar van de vragen.
- De derde partij vermeldt bij elk hergebruik expliciet dat de verantwoordelijkheid voor het hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij de derde partij zelf.

Door de gebruiker aangeleverde gebruiksvoorwaarden van de Examencommissie.

Inhoud en werkwijze

Examen	Vragen	Aantal
Arts 2023	1 tot en met 10	10

Aanbevolen werkwijze

De paginanummers in de herhaalverwijzingen verwijzen naar “Fysica - Toelatingsexamen arts, tandarts en dierenarts - Volledige cursus 2026” van Studiebox.

- Maak de vraag eerst zelfstandig en noteer je redenering, ook als je niet zeker bent.
- Vergelijk daarna je aanpak met “Wat moet je herkennen?” en het stappenplan.
- Lees de uitwerking stap voor stap. Controleer bij elke stap waarom die fysisch geldig is.
- Bekijk bij rekenvragen ook het formulekader: algemene formule, invulling en resultaat staan bewust zichtbaar.
- Lees de controle en examentip. Noteer je foutsoort wanneer je de vraag verkeerd had.
- Had je de vraag fout? Gebruik het blok “Herhalen bij fout antwoord” en herhaal exact de aangeduide titel en pagina.
- Bij historische vragen die niet meer in de huidige cursus 2026 voorkomen, staat dit expliciet vermeld. Besteed daar voor het huidige examen geen aparte herhalingstijd aan.
- Maak dezelfde vraag enkele dagen later opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

Arts 2023

10 officiële fysicavragen met volledig uitgewerkte Studiebox-oplossingen.

Arts 2023 | Vraag 1

Opgave

2. Fysica

vraag 01

Een voorwerp staat loodrecht op de hoofdas van een dunne convergerende lens. Het voorwerp bevindt zich op 15 cm voor de lens. De lens vormt een beeld van het voorwerp op 30 cm voor de lens.

De brandpuntsafstand van de lens is gelijk aan

- ☐ 5,0 cm.
- ☐ 8,0 cm.
- ☐ 10 cm.
- ☐ 30 cm.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

D

Wat moet je herkennen?

Dit is een vraag over de dunne-lensvergelijking met een virtueel beeld. Het beeld ligt 30 cm voor de lens, dus aan dezelfde kant als het voorwerp. Met de gebruikelijke tekenafspraken krijgt de beeldafstand daarom een negatief teken.

Kernidee: Gebruik de dunne-lensvergelijking met voorwerpsafstand 15 cm en beeldafstand -30 cm. De berekende brandpuntsafstand is 30 cm.

Stappenplan

1. Noteer de voorwerpsafstand $v = 15$ cm.
2. Herken dat het beeld virtueel is en neem $b = -30$ cm.
3. Vul beide afstanden in in de dunne-lensvergelijking.
4. Los op naar de brandpuntsafstand f en vergelijk met de antwoordmogelijkheden.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Het voorwerp staat 15 cm voor de convergerende lens, dus $v = 15$ cm.

Stap 2: Het beeld wordt 30 cm voor de lens gevormd. Het ligt dus aan dezelfde kant als het voorwerp en is virtueel: $b = -30$ cm.

Stap 3: Met $1/f = 1/v + 1/b$ volgt $1/f = 1/15 - 1/30 = 1/30$.

Stap 4: Daaruit volgt $f = 30$ cm. Dat komt overeen met antwoord D.

Formules en berekening

Lensvergelijking	$1/f = 1/v + 1/b$
Invulling	$1/f = 1/15 + 1/(-30) = 1/30$
Resultaat	$f = 30$ cm
Conclusie: het juiste antwoord is D.	

Controle en betekenis: Een convergerende lens kan een virtueel beeld vormen wanneer de gekozen combinatie van voorwerps- en beeldafstand aan de lensvergelijking voldoet. Het negatieve teken van b is hier essentieel.

Examentip

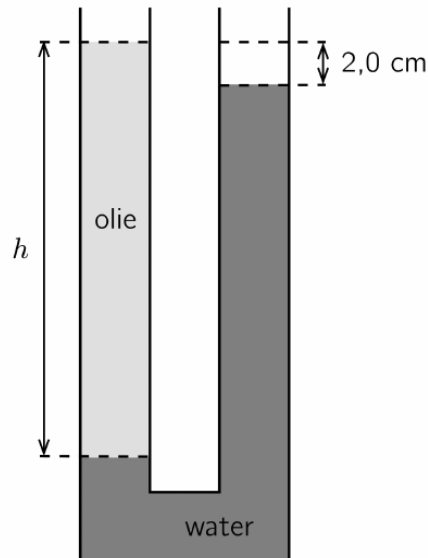
Maak bij lensvragen eerst duidelijk aan welke kant van de lens het beeld ligt. Een virtueel beeld krijgt in deze tekenafspraken een negatieve beeldafstand.

Herhalen bij fout antwoord

Historische vraag: de dunne-lensvergelijking en beeldafstanden zijn niet als afzonderlijk onderdeel opgenomen in de huidige Studiebox-cursus Fysica 2026. Voor het actuele examen hoeft je deze historische uitbreiding niet apart in te studeren. Gebruik deze vraag als extra oefening in tekenafspraken en algebra.

Arts 2023 | Vraag 2**Opgave****vraag 02**

In een U-vormige buis bevinden zich water en olie. Het waterniveau in de rechterbuis is 2,0 cm lager dan het niveau van de olie in de linkerbuis. De dichtheid van olie is gelijk 900 kg/m^3 .



De hoogte h van de oliekolom in de linkerbuis is gelijk aan

- ☐ 4,6 cm.
- ☐ 8,0 cm.
- ☐ 10 cm.
- ☐ 20 cm.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

D

Wat moet je herkennen?

In een U-buis met vloeistoffen in rust is de druk op eenzelfde horizontaal niveau gelijk. Kies het grensvlak tussen olie en water als vergelijkingsniveau. De rechter waterkolom tot dat niveau is 2,0 cm korter dan de oliekolom.

Kernidee: Stel de hydrostatische drukken op hetzelfde niveau gelijk: $p_{\text{olie}} g h = p_{\text{water}} g(h - 0,020)$.

Stappenplan

1. Kies het olie-watergrensvlak als horizontaal vergelijkingsniveau.
2. Schrijf de druktoename door de oliekolom links.
3. Schrijf de druktoename door de waterkolom rechts.
4. Stel beide drukken gelijk, schrap g en los op naar h .

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Beide vrije vloeistoppervlakken staan onder dezelfde atmosferische druk. Die bijdrage valt dus weg wanneer we de drukken vergelijken.

Stap 2: Links is de druktoename $p_{\text{olie}} g h$ met $p_{\text{olie}} = 900 \text{ kg/m}^3$.

Stap 3: Rechts is de waterkolom $h - 0,020 \text{ m}$ hoog. De druktoename is daarom $p_{\text{water}} g(h - 0,020)$, met $p_{\text{water}} \approx 1000 \text{ kg/m}^3$.

Stap 4: $900h = 1000(h - 0,020)$. Hieruit volgt $100h = 20$ en dus $h = 0,20 \text{ m} = 20 \text{ cm}$.

Formules en berekening

Gelijk drukniveau	$p_{\text{links}} = p_{\text{rechts}}$
Hydrostatisch	$900 \cdot g \cdot h = 1000 \cdot g \cdot (h - 0,020)$
Resultaat	$h = 0,20 \text{ m} = 20 \text{ cm}$
Conclusie: het juiste antwoord is D.	

Controle en betekenis: Olie is minder dicht dan water. Voor dezelfde hydrostatische druk is dus een hogere oliekolom nodig. Een hoogte van 20 cm tegenover 18 cm water past bij die verwachting.

Examentip

Vergelijk in een U-buis altijd drukken op exact hetzelfde horizontale niveau. Atmosferische druk en g verdwijnen vaak vanzelf uit de vergelijking.

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 1.5. Hydrostatische druk - p. 9
- 1.7. Werkwijze en stappenplan - p. 9-10

Aanpak: teken eerst één horizontale hulplijn, schrijf aan beide kanten de druk op dat niveau en los pas daarna algebraïsch op.

Arts 2023 | Vraag 3

Opgave

vraag 03

13,5 g argongas bevindt zich op een temperatuur van 50 °C in een vat bij een druk van 233 kPa. De molaire massa M_{argon} van argon is 39,948 g/mol.

Het volume van het vat is

- ☐ 3,9 liter.
- ☐ 4,3 liter.
- ☐ 34 liter.
- ☐ 16 · 10 liter.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

A

Wat moet je herkennen?

Alle gegevens horen rechtstreeks bij de ideale gaswet. De massa moet eerst worden omgezet naar het aantal mol en de temperatuur moet in kelvin staan.

Kernidee: Bereken $n = m/M$ en gebruik daarna $V = nRT/p$ met $T = 323 \text{ K}$ en $p = 233\,000 \text{ Pa}$.

Stappenplan

1. Bereken het aantal mol argon uit massa en molaire massa.
2. Zet 50°C om naar kelvin.
3. Zet 233 kPa om naar pascal.
4. Gebruik $pV = nRT$ en zet het resultaat om van m^3 naar liter.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: $n = 13,5 \text{ g} / 39,948 \text{ g/mol} \approx 0,338 \text{ mol}$.

Stap 2: $T = 50 + 273 \approx 323 \text{ K}$.

Stap 3: $p = 233 \text{ kPa} = 2,33 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Stap 4: $V = nRT/p \approx (0,338 \cdot 8,314 \cdot 323) / (2,33 \cdot 10^5) \approx 3,89 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 3,9 \text{ L}$. Afgerond is dat 3,9 liter.

Formules en berekening

Molhoeveelheid	$n = m/M \approx 0,338 \text{ mol}$
Ideale gaswet	$V = nRT/p$
Resultaat	$V \approx 3,89 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 3,9 \text{ L}$

Conclusie: het juiste antwoord is A.

Controle en betekenis: Een derde mol gas bij enkele honderden kelvin en ongeveer 2,3 bar neemt enkele liters in. 3,9 L is dus van de juiste grootteorde.

Examentip

Bij de ideale gaswet: temperatuur altijd in kelvin en druk in pascal als je $R = 8,314 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ gebruikt.

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 1.4. Druk in gassen - p. 8-9
- 2.1. Het begrip temperatuur en absolute temperatuur - p. 16

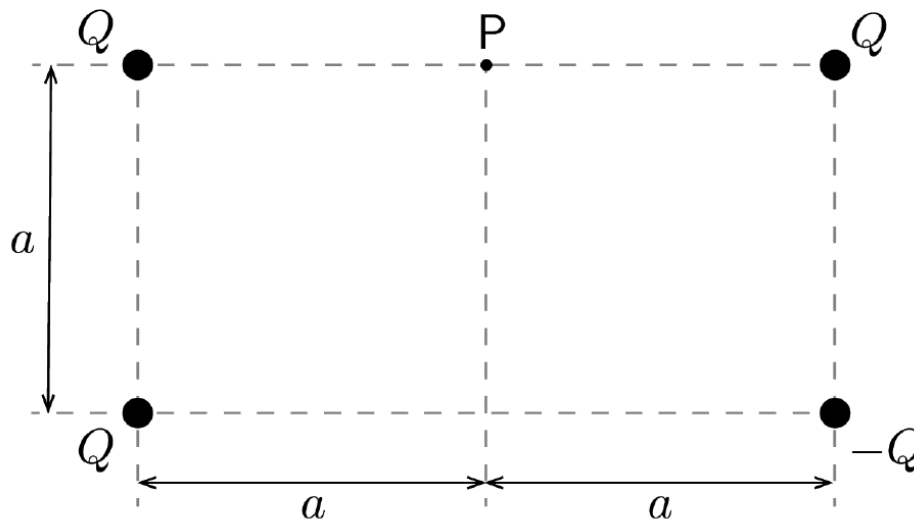
Aanpak: noteer eerst de eenheden, zet $^\circ\text{C}$ om naar K en gebruik daarna pas $pV = nRT$.

Arts 2023 | Vraag 4

Opgave

vraag 04

Vier puntladingen met dezelfde grootte $|Q|$ bevinden zich op de hoekpunten van een rechthoek met zijden a en $2a$ zoals aangegeven in de figuur.



De grootte $|\vec{E}|$ van de elektrische veldvector $\vec{E}$ in het punt P is gelijk aan

- ☐ $2 \cdot k \cdot \frac{|Q|}{a^2}$.
- ☐ $\sqrt{2} \cdot k \cdot \frac{|Q|}{a^2}$.
- ☐ $k \cdot \frac{|Q|}{\sqrt{2} \cdot a^2}$.
- ☐ $k \cdot \frac{|Q|}{2 \cdot a^2}$.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

De elektrische veldsterkte in P is de vectoriële som van vier bijdragen. Door symmetrie heffen de twee bovenste ladingen elkaar op. De twee onderste bijdragen hebben gelijke grootte; hun verticale componenten heffen elkaar op en hun horizontale componenten tellen op.

Kernidee: Gebruik $r = a\sqrt{2}$ voor de afstand van elke onderste lading tot P en tel alleen de horizontale componenten van hun veldvectoren op.

Stappenplan

1. Bepaal welke bijdragen door symmetrie wegvallen.
2. Bereken de afstand van een onderste hoeklading tot P.
3. Bereken de veldsterkte door één onderste lading.
4. Ontbind beide veldvectoren en tel de overblijvende horizontale componenten op.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: De twee positieve ladingen bovenaan liggen symmetrisch ten opzichte van P. Hun velden zijn even groot en tegengesteld, zodat hun som nul is.

Stap 2: Voor elke onderste hoek geldt $r = \sqrt{a^2 + a^2} = a\sqrt{2}$.

Stap 3: De grootte van één bijdrage is $E_0 = k|Q|/r^2 = k|Q|/(2a^2)$.

Stap 4: De verticale componenten van de twee onderste bijdragen zijn tegengesteld. De horizontale componenten zijn gelijkgericht: $E = 2E_0 \cos 45^\circ = k|Q|/(\sqrt{2} a^2)$. Dit is antwoord C.

Formules en berekening

Afstand	$r = a\sqrt{2}$
Eén bijdrage	$E_0 = k Q /(2a^2)$
Resultante	$E = 2E_0 \cos 45^\circ = k Q /(\sqrt{2} a^2)$
Conclusie: het juiste antwoord is C.	

Controle en betekenis: De resultante moet horizontaal zijn omdat de verticale componenten door de symmetrie wegvallen. De uitdrukking heeft bovendien de juiste dimensie voor elektrische veldsterkte.

Examentip

Zoek bij meerdere ladingen eerst naar symmetrie. Vaak kan je volledige vectorbijdragen of componenten schrappen voordat je rekent.

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 3.4. De wet van Coulomb - p. 24
- 3.6. Elektrische veldsterkte - p. 25
- 3.8. Stappenplan voor elektrische velden - p. 27

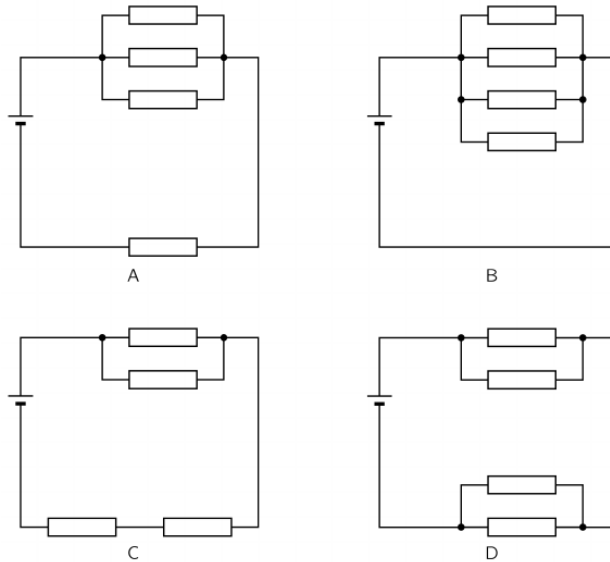
Aanpak: teken voor elke relevante lading eerst de richting en zin van de veldvector en ontbind daarna pas in componenten.

Arts 2023 | Vraag 5

Opgave

vraag 05

Met een spanningsbron en vier identieke weerstanden worden achtereenvolgens vier verschillende schakelingen gebouwd zoals voorgesteld in onderstaande figuren.



Het vermogen geleverd door deze spanningsbron is het grootst in schakeling

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

B

Wat moet je herkennen?

Bij een ideale spanningsbron met constante spanning geldt $P = U^2/R_{eq}$. Het geleverde vermogen is dus het grootst voor de schakeling met de kleinste vervangingsweerstand.

Kernidee: Bereken of vergelijk de vervangingsweerstand van de vier netwerken. Schakeling B heeft vier identieke weerstanden parallel en dus de kleinste R_{eq} .

Stappenplan

1. Noem elke weerstand R .
2. Bepaal R_{eq} voor schakeling A en B.
3. Bepaal R_{eq} voor schakeling C en D.
4. Vergelijk de vervangingsweerstand en gebruik $P = U^2/R_{eq}$.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: A bevat drie parallelweerstand in serie met één R : $R_A = R/3 + R = 4R/3$.

Stap 2: B bevat vier weerstanden volledig parallel: $R_B = R/4$.

Stap 3: C geeft $R_C = R/2 + 2R = 5R/2$. D bestaat uit twee parallelparen in serie: $R_D = R/2 + R/2 = R$.

Stap 4: De kleinste vervangingsweerstand is $R/4$ bij B. Bij dezelfde bronspanning is daar het vermogen het grootst.

Formules en berekening

Bronvermogen	$P = U^2/R_{eq}$
Vervangingsweerstand	A: $4R/3$; B: $R/4$; C: $5R/2$; D: R
Vergelijking	R_B is minimaal $\rightarrow P_B$ is maximaal
Conclusie: het juiste antwoord is B.	

Controle en betekenis: Meer parallelle stroompaden verlagen de vervangingsweerstand. Vier identieke weerstanden volledig parallel leveren inderdaad de grootste totale stroom en dus het grootste bronvermogen.

Examentip

Als de bronspanning constant is, hoef je voor een vermogensvergelijking vaak alleen R_{eq} te vergelijken: kleinere R_{eq} betekent groter P .

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 4.5. Serieschakeling - p. 35
- 4.6. Parallelschakeling - p. 36
- 4.7. Gemengde schakelingen stappenplan - p. 36

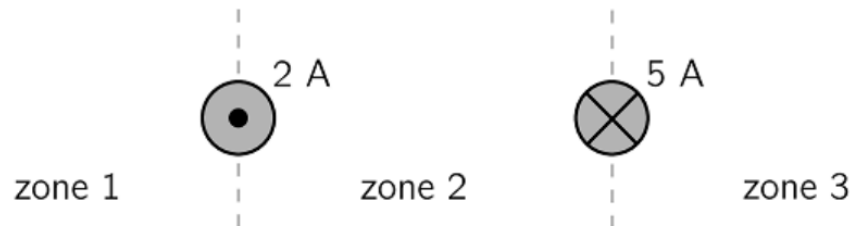
Aanpak: reduceer elk netwerk stap voor stap tot één vervangingsweerstand en vergelijk daarna pas het vermogen.

Arts 2023 | Vraag 6

Opgave

vraag 06

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 rechtse geleider wijst in het blad.



De magnetische veldsterkte kan nul zijn in een punt gelegen

- ☐ in zone 1 en zone 3.
- ☐ enkel in zone 2.
- ☐ enkel in zone 1.
- ☐ enkel in zone 3.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Rond elke lange rechte stroomdraad is B evenredig met I/r . Omdat de stromen tegengesteld gericht zijn, zijn de magnetische velden tussen de draden gelijkgericht en kunnen ze daar niet opheffen. Buiten de draden zijn ze tegengesteld.

Kernidee: Controleer eerst de richtingen met de rechterhandregel. Los daarna $B_1 = B_2$ op in de mogelijke buitenzones.

Stappenplan

1. Bepaal de veldzin rond beide geleiders met de rechterhandregel.
2. Sluit zone 2 uit omdat de velden daar dezelfde zin hebben.
3. Stel in zone 1 de groottes $\mu I / (2\pi r)$ gelijk.
4. Controleer of een oplossing in zone 3 geometrisch mogelijk is.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Tussen de draden wijzen beide magnetische velden dezelfde kant uit. In zone 2 kan de som dus niet nul zijn.

Stap 2: Neem in zone 1 de afstand tot de linkse draad r . De afstand tot de rechtse draad is dan $r + d$.

Stap 3: Voor opheffing geldt $2/r = 5/(r + d)$. Hieruit volgt $2(r + d) = 5r$ en dus $r = 2d/3$. Dat is een geldige positie in zone 1.

Stap 4: In zone 3 geeft dezelfde gelijkheidsvoorwaarde geen positieve afstand die in die zone ligt. Alleen zone 1 is mogelijk.

Formules en berekening

Rechte stroomdraad	$B = \mu_0 I / (2\pi r)$
Zone 1	$2/r = 5/(r+d)$
Resultaat	$r = 2d/3 \rightarrow$ alleen zone 1
Conclusie: het juiste antwoord is C.	

Controle en betekenis: Het nulpunt ligt aan de kant van de draad met de kleinste stroom, omdat je daar dichterbij de zwakkere draad moet zitten om de velden even groot te maken.

Examentip

Bij twee stroomdraden: bepaal eerst de veldzin in elke zone. Pas daarna heeft het zin om de groottes gelijk te stellen.

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 5.3. Magnetische veldvector of inductie - p. 43
- 5.5. Magnetisch veld rond een stroomvoerende rechte geleider - p. 44

Aanpak: gebruik de rechterhandregel voor de zin en $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ voor de grootte.

Arts 2023 | Vraag 7

Opgave

vraag 07

Gegeven is volgende fissiereactie



In deze reactie is het aantal geproduceerde neutronen x gelijk aan

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

D

Wat moet je herkennen?

Bij een kernreactie blijven zowel het totale massagetal A als het totale atoomnummer Z behouden. Het onbekende aantal neutronen volgt rechtstreeks uit de massagetalen.

Kernidee: Tel links en rechts de massagetalen op en los $236 = 141 + 92 + z$ op.

Stappenplan

1. Bepaal het totale massagetal vóór de reactie.
2. Tel de bekende massagetalen na de reactie op.
3. Stel de massagetalen links en rechts gelijk.
4. Controleer ook het atoomnummer als extra verificatie.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Links is het totale massagetal $235 + 1 = 236$.

Stap 2: Rechts leveren barium en krypton samen $141 + 92 = 233$. Elk bijkomend neutron heeft massagetal 1.

Stap 3: Dus $236 = 233 + z$, zodat $z = 3$.

Stap 4: Controle: voor de atoomnummers geldt $92 = 56 + 36$. Ook de lading is dus behouden.

Formules en berekening

Massagetal	$235 + 1 = 141 + 92 + z$
Oplossen	$236 = 233 + z$
Resultaat	$z = 3$ neutronen
Conclusie: het juiste antwoord is D.	

Controle en betekenis: De reactie is alleen mogelijk wanneer zowel A als Z behouden blijven. Beide controles kloppen.

Examentip

Bij kernreacties maak je twee balansen: één voor het massagetal A en één voor het atoomnummer Z.

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 6.1. Atoommodel en kernmodel - p. 53

Historische aanvulling: kernsplijting of fissiereacties staan niet als afzonderlijk onderdeel in de huidige KIW-afbakening 2026. Herhaal vooral het onderscheid tussen massagetal A en atoomnummer Z.

Arts 2023 | Vraag 8

Opgave

vraag 08

Een auto en een bestelwagen bevinden zich in rust op eenzelfde rechte weg. De voertuigen vertrekken op hetzelfde ogenblik in dezelfde zin. Bij vertrek bevindt de auto zich 50 m achter de vrachtwagen. De auto heeft een constante versnelling van $2,0 \text{ m/s}^2$. De bestelwagen heeft een constante versnelling van $1,0 \text{ m/s}^2$. De afstand tussen de auto en de bestelwagen is gelijk aan 150 m na

- ☐ 10 s.
- ☐ 12 s.
- ☐ 15 s.
- ☐ 20 s.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

D

Wat moet je herkennen?

Beide voertuigen vertrekken uit rust en hebben een constante versnelling. Hun beginposities verschillen 50 m. Omdat de auto sterker versnelt, neemt de onderlinge afstand eerst af van 50 m tot 0 m. Een afstand van 150 m kan daarom pas na het inhalen optreden. Vergelijk de posities van beide voertuigen op hetzelfde tijdstip.

Kernidee: Schrijf voor beide voertuigen $x(t) = x_0 + \frac{1}{2}at^2$ en bepaal wanneer het positieverschil 150 m bedraagt.

Stappenplan

1. Kies de beginpositie van de auto als $x = 0$.
2. Schrijf $x_{\text{auto}}(t)$ en $x_{\text{bestelwagen}}(t)$.
3. Bereken het positieverschil en stel de absolute waarde gelijk aan 150 m.
4. Los op en controleer welke positieve tijd bij de antwoordmogelijkheden hoort.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Voor de auto: $x_{\text{auto}} = \frac{1}{2} \cdot 2,0 \cdot t^2 = t^2$.

Stap 2: De bestelwagen start 50 m verder: $x_{\text{bestel}} = 50 + \frac{1}{2} \cdot 1,0 \cdot t^2 = 50 + 0,5t^2$.

Stap 3: Na het inhalen is $x_{\text{auto}} - x_{\text{bestel}} = 150$. Dus $t^2 - (50 + 0,5t^2) = 150$.

Stap 4: $0,5t^2 = 200$, dus $t^2 = 400$ en $t = 20$ s.

Formules en berekening

EVRB	$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$
Positieverschil	$t^2 - (50 + 0,5t^2) = 150$
Resultaat	$t = 20$ s
Conclusie: het juiste antwoord is D.	

Controle en betekenis: Bij $t = 20$ s staat de auto op 400 m en de bestelwagen op 250 m. Het verschil is exact 150 m.

Examentip

Gebruik bij twee bewegende objecten één gezamenlijke x-as en zet hun verschillende beginposities expliciet in x_0 .

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 7.2. Snelheid en versnelling - p. 60-61
- 7.4. Eenparig versnelde rechte beweging (EVRB) - p. 62-63

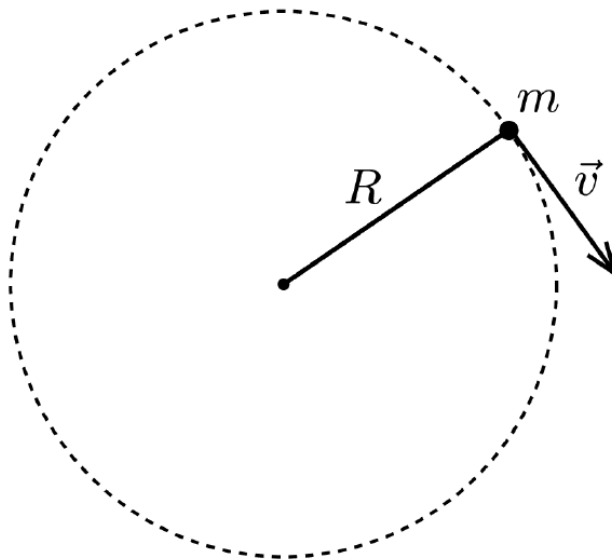
Aanpak: schrijf voor elk object een eigen positie-functie en vergelijk pas daarna de posities.

Arts 2023 | Vraag 9

Opgave

vraag 09

Een bal met massa m is verbonden met een massaloos touw. De bal voert een eenparig cirkelvormige beweging uit in een horizontaal vlak met een hoeksnelheid ω en een straal R .



Als de straal R van de cirkel halveert en de grootte $|\vec{v}|$ van de snelheid $\vec{v}$ verdubbelt, dan wordt de spankracht in het touw

- ☐ 4 maal kleiner.
- ☐ 8 maal kleiner.
- ☐ 4 maal groter.
- ☐ 8 maal groter.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

D

Wat moet je herkennen?

De spankracht levert de centripetale kracht. Voor een eenparige cirkelbeweging geldt $F_c = mv^2/R$. Zowel de snelheid als de straal veranderen.

Kernidee: Vergelijk de nieuwe en oude centripetale kracht met een verhouding: v wordt $2v$ en R wordt $R/2$.

Stappenplan

1. Schrijf $F = mv^2/R$ voor de oorspronkelijke beweging.
2. Vervang v door $2v$.
3. Vervang R door $R/2$.
4. Vereenvoudig de verhouding $F_{\text{nieuw}}/F_{\text{oud}}$.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Aanvankelijk is $F = mv^2/R$.

Stap 2: Na de verandering is $v_{\text{nieuw}} = 2v$, zodat $v_{\text{nieuw}}^2 = 4v^2$.

Stap 3: De nieuwe straal is $R/2$, dus $F_{\text{nieuw}} = m \cdot 4v^2 / (R/2)$.

Stap 4: Delen door $R/2$ is vermenigvuldigen met 2: $F_{\text{nieuw}} = 8mv^2/R = 8F$. De spankracht wordt achtmaal groter.

Formules en berekening

Centripetale kracht	$F_c = mv^2/R$
Nieuwe situatie	$F_{\text{new}} = m(2v)^2/(R/2)$
Verhouding	$F_{\text{new}}/F_{\text{old}} = 8$
Conclusie: het juiste antwoord is D.	

Controle en betekenis: De snelheid heeft een kwadratisch effect en de kleinere straal vergroot de kracht nog eens met factor 2. Factor 8 is dus logisch.

Examentip

Bij schaalvragen met $F_c = mv^2/R$: verander eerst elke grootte afzonderlijk en combineer de factoren pas op het einde.

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 8.13. Eenparige cirkelvormige beweging - p. 89

Aanpak: schrijf de verhouding nieuw/oud; zo vermijd je onnodige getallen en zie je de kwadratische afhankelijkheid van v meteen.

Arts 2023 | Vraag 10

Opgave

vraag 10

Drie blokken A, B en C hebben massa's $m_A = 10 \text{ g}$, $m_B = 20 \text{ g}$ en $m_C = 30 \text{ g}$. Elk blok hangt in evenwicht aan een spiraalveer. De drie spiraalveren zijn identiek. Elk blok wordt uit evenwicht gebracht en losgelaten zodat het gaat trillen.

De frequentie van deze trilling is

- ☐ het kleinst voor het blok A.
- ☐ het kleinst voor het blok B.
- ☐ het kleinst voor het blok C.
- ☐ voor de drie blokken dezelfde.

Bron: Toelatingsexamen arts 2023, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen, als eigenaar van de vragen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Voor identieke veren is de veerconstante k voor alle drie gelijk. De eigenfrequentie van een massa-veersysteem is $f = (1/2\pi)\sqrt{(k/m)}$. Een grotere massa geeft dus een kleinere frequentie.

Kernidee: Vergelijk alleen de massa's: omdat k gelijk is, is f omgekeerd evenredig met $\sqrt{m}$.

Stappenplan

1. Schrijf de formule voor de eigenfrequentie van een massa-veersysteem.
2. Merk op dat de drie veren identiek zijn, dus k is gelijk.
3. Vergelijk de massa's 10 g, 20 g en 30 g.
4. Kies het blok met de grootste massa voor de kleinste frequentie.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Voor elk systeem geldt $f = (1/2\pi)\sqrt{(k/m)}$.

Stap 2: De factor $1/(2\pi)$ en k zijn voor de drie systemen dezelfde.

Stap 3: Daarom geldt $f \propto 1/\sqrt{m}$. De frequentie daalt wanneer de massa stijgt.

Stap 4: Blok C heeft met 30 g de grootste massa en dus de kleinste frequentie.

Formules en berekening

Massa-veersysteem	$f = (1/2\pi)\sqrt{(k/m)}$
Evenredigheid	$f \propto 1/\sqrt{m}$
Rangschikking	$m_C > m_B > m_A \rightarrow f_C < f_B < f_A$
Conclusie: het juiste antwoord is C.	

Controle en betekenis: Een zwaardere massa reageert trager op dezelfde veerconstante. Dat past bij een grotere periode en dus een kleinere frequentie.

Examentip

Bij identieke veren hoeft de uitrekking in de evenwichtsstand niet te berekenen. Voor de frequentie zijn alleen k en m relevant.

Herhalen bij fout antwoord

Ga terug naar de Studiebox-cursus Fysica 2026:

- 9.1. Harmonische trilling - p. 94
- 9.3. Harmonische beweging bij een massa-veersysteem en de slinger - p. 96

Aanpak: bepaal eerst welke parameters tussen de systemen werkelijk veranderen en vergelijk daarna de formule.

Je hebt de bundel 2023 afgerond

Een boodschap van Studiebox

Je hebt twintig officiële vragen uit 2023 niet alleen bekeken, maar ontleed in herkenbare modellen en vaste stappen. Dat is precies de vaardigheid die op het toelatingsexamen telt: rustig lezen, de juiste fysica kiezen en je redenering controleren. Gebruik je fouten nu als routekaart. Herhaal gericht, maak de moeilijke vragen opnieuw zonder hulp en bouw zo verder tot je aanpak ook onder tijdsdruk vanzelfsprekend wordt.

Het examen van 2023 laat mooi zien waarom een vaste aanpak zoveel verschil maakt. De context verandert van vraag tot vraag, maar de fysica blijft herkenbaar: kies een model, bepaal de relevante grootheden en controleer of je resultaat bij de situatie past.

Kijk na deze bundel niet alleen naar hoeveel vragen je juist had. Noteer vooral welke eerste stap je bij een fout antwoord gemist hebt. Was het de juiste kracht ontbinden, een grafiek als oppervlakte lezen, een verhouding opstellen of een fysische grensvoorwaarde herkennen? Daar zit de grootste winst voor je volgende reeks.

Maak moeilijke vragen na enkele dagen opnieuw zonder naar de oplossing te kijken. Kun je dan zelf de methode kiezen en je antwoord controleren, dan heb je de vraag niet alleen verbeterd maar echt geleerd.

Blijf consequent werken. Twintig zorgvuldig geanalyseerde vragen leveren meer op dan veel vragen oppervlakkig afwerken. Zo bouw je stap voor stap de snelheid én zekerheid op die je op het toelatingsexamen nodig hebt.

Studiebox | begrijpen, oefenen, herhalen en met vertrouwen verder bouwen.