

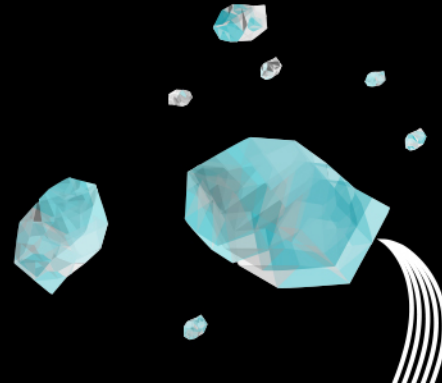
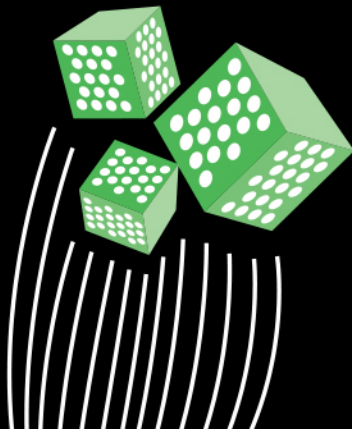
UNIVERSITEIT TWENTE.

MISVATTINGEN BIJ STRALING EN RADIOACTIVITEIT: WAT DOE JE ERAAN?

P.SIERSMA

DUDOC-PROMOVENDUS UNIVERSITEIT TWENTE

DOCENT NATUURKUNDE, HERBERT VISSERS COLLEGE



EVEN VOORSTELLEN

- Dudoc promotieplek 4,5 jaar, 3 dagen in de week
Nu halverwege.
- Didactisch onderzoek:
- “Is het mogelijk de conceptuele en strategische kennis van leerlingen te vergroten met behulp van digitale feedback?”

“IS HET MOGELIJK DE STRATEGISCHE KENNIS VAN LEERLINGEN TE VERGROTEN MET BEHULP VAN DIGITALE FEEDBACK?”

- Welke preconcepties hebben vwo-leerlingen op het gebied van medische fysica
- Hoe gebruiken leerlingen digitale feedback?
- Vergroot het gebruik van digitale feedback de strategische kennis?
- Vergroot het gebruik van digitale feedback de conceptuele kennis?

MISVATTINGEN BIJ MEDISCHE TOEPASSINGEN

Bij een PET-scan wordt een radioactieve stof gebruikt die positronen uitzendt.

Voor een onderzoek naar tumoren wordt FDG gebruikt.

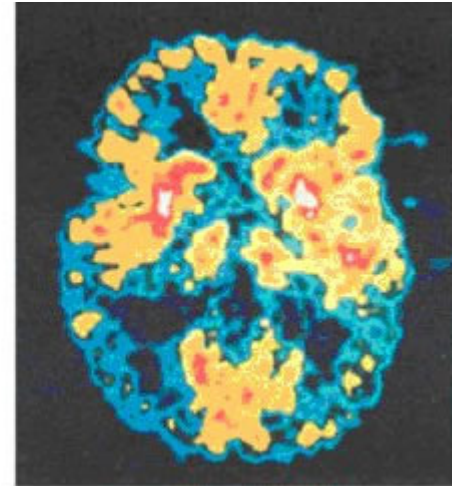
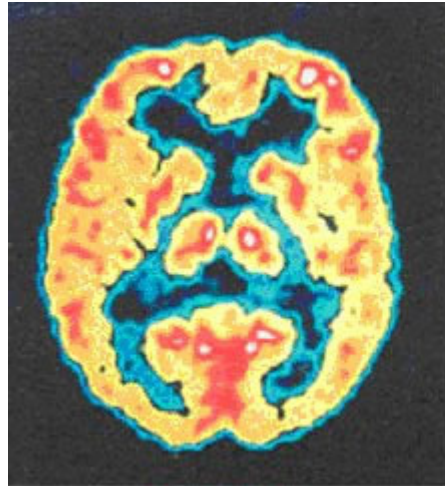
Een PET-scan wordt onder andere toegepast bij het onderzoek naar Alzheimer.

Bij dit onderzoek bindt de radioactieve stof zich aan het Alzheimerewit amyloïd-beta.

Dit eiwit is volgens onderzoekers de oorzaak van de ziekte van Alzheimer.

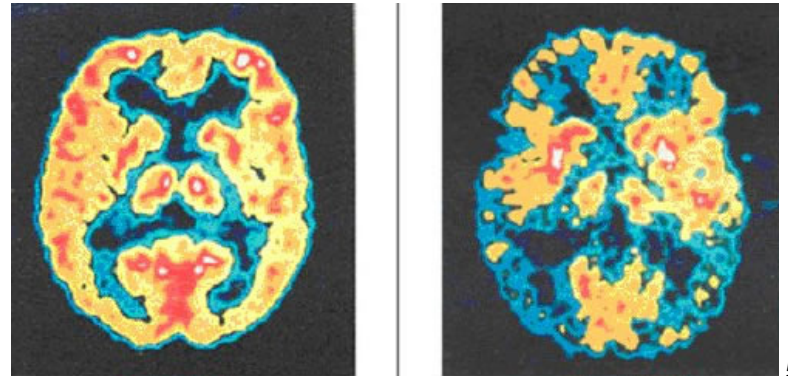
In de figuur zie je twee scans, waarvan een bij een patiënt met Alzheimer.

Leg uit welke scan dat is.



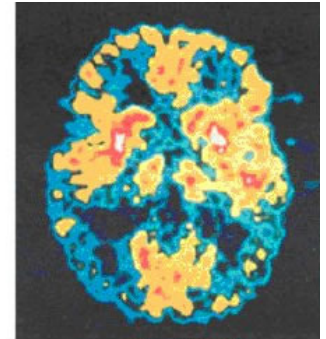
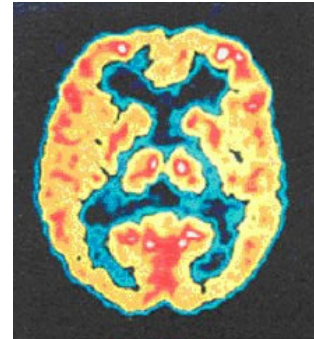
MISVATTINGEN BIJ MEDISCHE TOEPASSINGEN

- Linker figuur toont meer intensiteit door de fotonen na annihilatie na aanleiding van verval van bèta+. Het isotoop die zich aan het eiwit dat Alzheimer veroorzaakt heeft gebonden, zendt bèta+ uit.
- De linker. Daar is meer Amyloid-bèta te vinden. Radioactieve stof bindt zich aan deze stof en zendt straling uit. Deze straling wordt zichtbaar als plekken met hoge intensiteit.



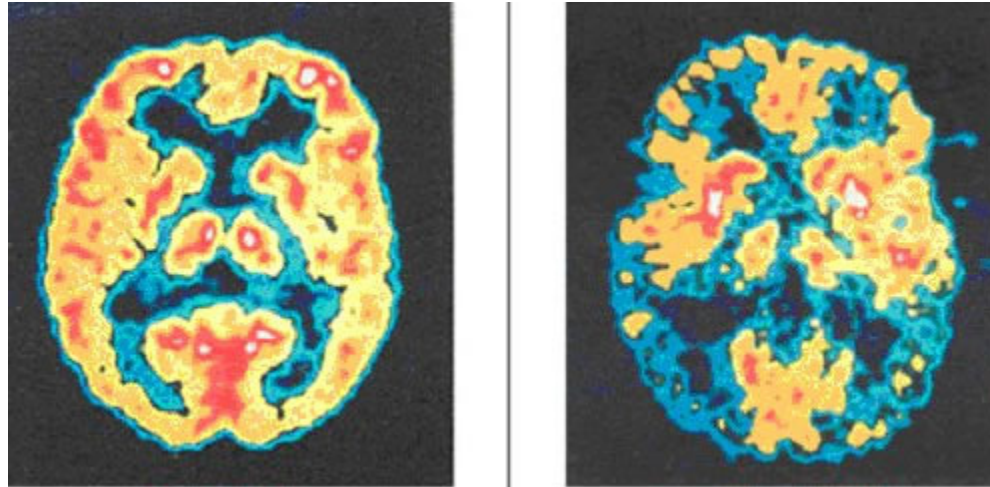
MISVATTINGEN BIJ MEDISCHE TOEPASSINGEN

- De radioactieve stof bindt zich aan amyloïd-beta. Hoe hoger de concentratie van dit eiwit, hoe meer radioactieve stof gebonden kan worden. In de linker foto zijn meer positronen gemeten dan in de rechter foto. Dit duidt op een hogere concentratie van de radioactieve stof en dus op een hogere concentratie van het eiwit. Op de linker foto is derhalve de scan van een alzheimerpatiënt te zien.
- Links



MISVATTINGEN BIJ MEDISCHE TOEPASSINGEN

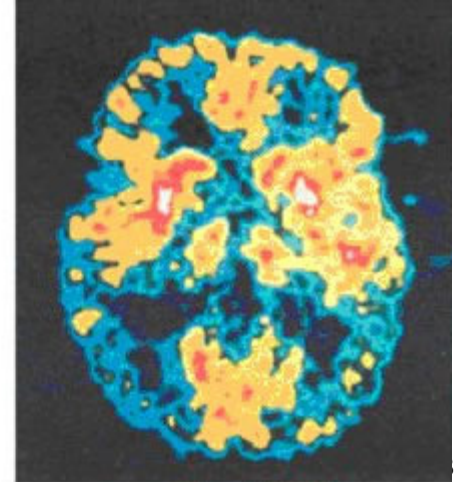
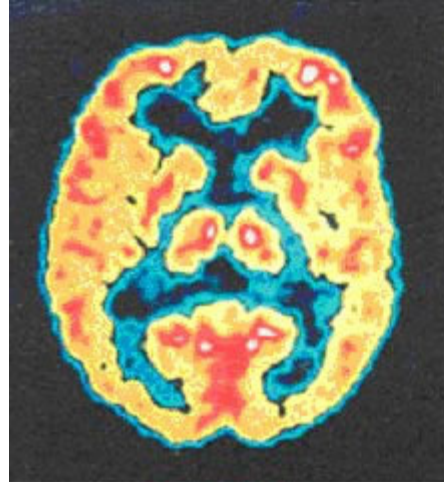
- De linker scan, want deze duidt op meer aanwezigheid van amyloïde-bèta (meer rode en gele gebieden).



ONZE EIGEN MISVATTINGEN

HET ANTWOORD

- De rechterscan is van de patiënt met Alzheimer.
- Rechts is stralingsintensiteit niet 'normaal'
- Rechter scan toont wellicht een scan met meer intensiteit!
- **Je mag niet zomaar vergelijken!**
- Lineair of exponentieel kleurverloop.
- Activiteit óf Eiwit
- Activiteit geen structuur



MISVATTINGEN IN DE MEDISCHE BEELDVORMING

- Geen onderscheid tussen besmetting en bestraling
- Straling kan blijven bestaan
- Straling wordt gezien als iets dat onafhankelijk is van de bron van de straling
- Beetje straling is niet gevaarlijk
- Geen onderscheid tussen bestraling, chemotherapie en inwendige bestraling
- Na 2 halveringstijden is alles weg, alleen de straling blijft over
- Alle medische toepassingen (CT, Röntgen, echo, MRI) zijn allemaal een beetje schadelijk

MISVATTINGEN IN DE NATUURKUNDE

- Een waarnemer kan meer van zijn beeld zien door zich verder van de spiegel af te bewegen.
- Batterijen hebben elektriciteit in zich
- Als iets niet beweegt, werken er ook geen krachten op
- Als we energie besparen, waarom raken de energievoorraden dan toch uitgeput?
- De beweging van een object is altijd in de richting van de nettokracht die op het object wordt uitgeoefend

CONFRONTEREN OM TE LEREN

- Een misvatting of preconceptie is een denkbeeld van een leerling dat niet past bij de huidige wetenschap en kan je niet zomaar veranderen.
 - Confronteer de leerling met de misvatting
 - Laat ze zelf tot inzicht komen
 - Zeggen alleen, werkt niet (nooit).

MEERKEUZE VRAAG

VRAAG ONTWERPEN VOLGENS EEN BEKENDE PRECONCEPTIE

- Preconceptie: Straling kan zich ophopen in het menselijk lichaam.

- **Röntgenfoto's maken is gevaarlijk omdat:**
 - A. De straling wordt geabsorbeerd en hoopt zich op in het weefsel
 - B. De straling wordt geabsorbeerd en beschadigd daarmee het weefsel
 - C. De straling wordt grotendeels doorgelaten, daardoor beschadigt de straling het weefsel.

MEERKEUZE VRAAG

VRAAG ONTWERPEN VOLGENS EEN BEKENDE PRECONCEPTIE

- Preconceptie: Temperatuur beïnvloedt radioactiviteit.

 - **Veel patiënten hebben koorts. Hoe moeten de artsen rekening houden met de hogere lichaamstemperatuur van de patiënt bij het maken van een scintigram?**
- A. Niet
- B. Iets meer radioactief materiaal inspuiten, door de koorts is het lichaam actiever en absorbeert het meer straling
- C. Iets minder radioactief materiaal inspuiten, door de hogere temperatuur is de activiteit van het radioactief materiaal groter en is er dus minder materiaal nodig voor het onderzoek.

MEERKEUZE VRAAG

VRAAG ONTWERPEN VOLGENS EEN BEKENDE PRECONCEPTIE

- Preconceptie: geen onderscheid tussen straling en de stralingsbron

Waarom is radioactieve straling natuurkundig een verkeerd begrip?

- A. De uitgezonden deeltjes zijn niet radioactief
- B. De radioactieve bron zendt deeltjes uit geen straling.

MEERKEUZE VRAAG

VRAAG ONTWERPEN VOLGENS EEN BEKENDE PRECONCEPTIE

- Preconceptie: Licht is iets anders dan straling.

Als astronomen een supernova-explosie waarnemen, zien ze op hetzelfde moment behalve zichtbaar licht ook andere soorten EM-straling.

Bij een supernovaexplosie komt niet alleen EM-straling vrij maar ook alfa- en bètastraling.

Wanneer wordt deze straling op aarde gezien?

- A. Op hetzelfde moment als andere straling, want alle straling beweegt even snel
- B. Eerder dan de EM-straling, want alfa en bètastraling bevatten veel meer energie en bewegen dus sneller
- C. Later dan de EM-straling want geen enkel deeltje kan zo snel als het licht bewegen.

MAAK UW EIGEN PRECONCEPTIE-VRAGEN

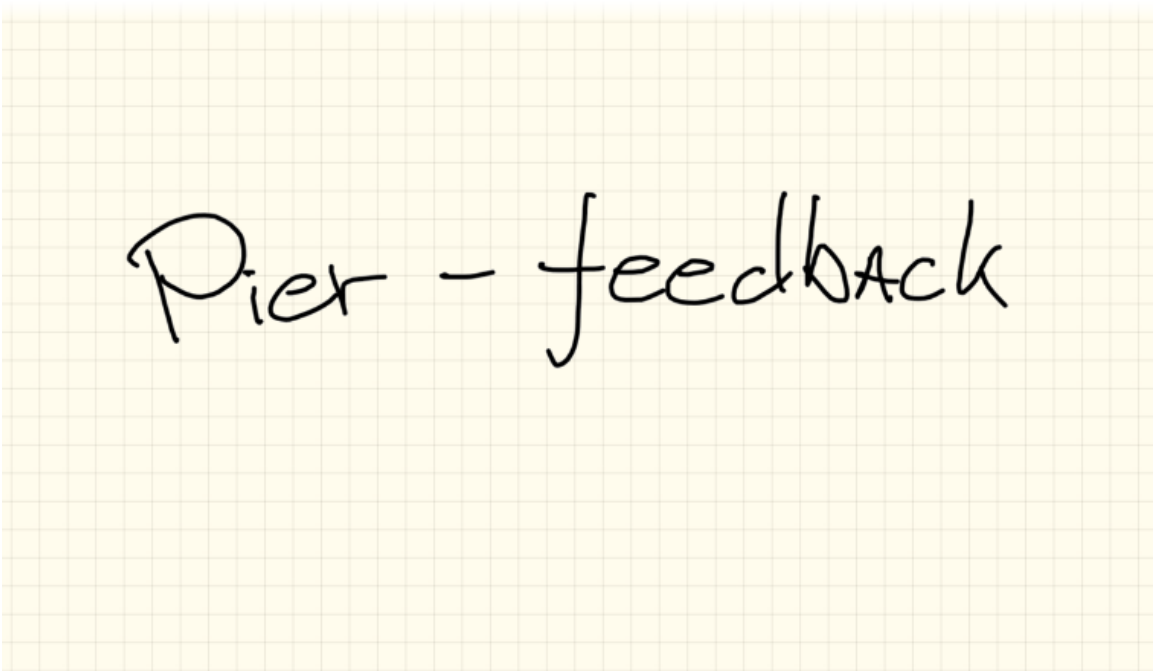
- Ontwerp uw eigen meerkeuze vraag waar u direct aan kunt zien of uw leerlingen de misvatting onderschrijven.
 - 1) kies een misvatting uit de lijst
 - 2) verzin een vraag over dit onderwerp
 - 3) schrijf het juiste antwoord op
 - 4) ontwerp een antwoord dat bij de misvatting past
 - 5) maak niet meer antwoorden, dan logisch verzonnen kunnen worden.

SOFTWARE ONTWIKKELING

STRATEGISCHE KENNIS ONTWIKKELEN BIJ LASTIGE VRAGEN

[INLOGGEN](#)

[REGISTREREN](#)



Pier - feedback

LEERINGEN HEBBEN OVERZICHT

Pier - feedback

Home Volgende opgave 2 / 10 test 1 ▾

Welkom terug test 1

Opgaven

Opgave	beantwoord
2. Newton H5 opdracht 10	✗
3. Newton H5 opdracht 11	✗
4. Newton H5 opdracht 97	✗
6. H5 Newton opdracht 106	✗
7. Newton H5 opdracht 107	✗
8. Newton H5 opdracht 84	✗
9. SysNat H12 opdracht 18	✗
10. Newton H5 opdracht 24	✗
1. Newton H5 opdracht 8	✓
5. Newton H5 opdracht 104	✓

Bereken na hoeveel jaar de bron vervangen moet worden.














B *I* U ~~S~~ x_2 x^2 I_k $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{32}$ $\frac{1}{64}$ $\frac{1}{128}$ $\frac{1}{256}$ $\frac{1}{512}$ $\frac{1}{1024}$ $\frac{1}{2048}$ $\frac{1}{4096}$ $\frac{1}{8192}$ $\frac{1}{16384}$ $\frac{1}{32768}$ $\frac{1}{65536}$ $\frac{1}{131072}$ $\frac{1}{262144}$ $\frac{1}{524288}$ $\frac{1}{1048576}$ $\frac{1}{2097152}$ $\frac{1}{4194304}$ $\frac{1}{8388608}$ $\frac{1}{16777216}$ $\frac{1}{33554432}$ $\frac{1}{67108864}$ $\frac{1}{134217728}$ $\frac{1}{268435456}$ $\frac{1}{536870912}$ $\frac{1}{1073741824}$ $\frac{1}{2147483648}$ $\frac{1}{4294967296}$ $\frac{1}{8589934592}$ $\frac{1}{17179869184}$ $\frac{1}{34359738368}$ $\frac{1}{68719476736}$ $\frac{1}{137438953472}$ $\frac{1}{274877906944}$ $\frac{1}{549755813888}$ $\frac{1}{1099511627776}$ $\frac{1}{2199023255552}$ $\frac{1}{4398046511104}$ $\frac{1}{8796093022208}$ $\frac{1}{17592186044416}$ $\frac{1}{35184372088832}$ $\frac{1}{70368744177664}$ $\frac{1}{140737488355328}$ $\frac{1}{281474976710656}$ $\frac{1}{562949953421312}$ $\frac{1}{1125899906842624}$ $\frac{1}{2251799813685248}$ $\frac{1}{4503599627370496}$ $\frac{1}{9007199254740992}$ $\frac{1}{18014398509481984}$ $\frac{1}{36028797018963968}$ $\frac{1}{72057594037927936}$ $\frac{1}{144115188075855872}$ $\frac{1}{288230376151711744}$ $\frac{1}{576460752303423488}$ $\frac{1}{1152921504606846976}$ $\frac{1}{2305843009213693952}$ $\frac{1}{4611686018427387904}$ $\frac{1}{9223372036854775808}$ $\frac{1}{18446744073709551616}$ $\frac{1}{36893488147419103232}$ $\frac{1}{73786976294838206464}$ $\frac{1}{147573952589676412928}$ $\frac{1}{295147905179352825856}$ $\frac{1}{590295810358705651712}$ $\frac{1}{1180591620717411303424}$ $\frac{1}{2361183241434822606848}$ $\frac{1}{4722366482869645213696}$ $\frac{1}{9444732965739290427392}$ $\frac{1}{18889465931478580854784}$ $\frac{1}{37778931862957161709568}$ $\frac{1}{75557863725914323419136}$ $\frac{1}{151115727451828646838272}$ $\frac{1}{302231454903657293676544}$ $\frac{1}{604462909807314587353088}$ $\frac{1}{1208925819614629174706176}$ $\frac{1}{2417851639229258349412352}$ $\frac{1}{4835703278458516698824704}$ $\frac{1}{9671406556917033397649408}$ $\frac{1}{19342813113834066795298816}$ $\frac{1}{38685626227668133590597632}$ $\frac{1}{77371252455336267181195264}$ $\frac{1}{154742504910672534362390528}$ $\frac{1}{309485009821345068724781056}$ $\frac{1}{618970019642690137449562112}$ $\frac{1}{1237940039285380274899124224}$ $\frac{1}{2475880078570760549798248448}$ $\frac{1}{4951760157141521099596496896}$ $\frac{1}{9903520314283042199192993792}$ $\frac{1}{19807040628566084398385987584}$ $\frac{1}{39614081257132168796771975168}$ $\frac{1}{79228162514264337593543950336}$ $\frac{1}{158456325028528675187087900672}$ $\frac{1}{316912650057057350374175801344}$ $\frac{1}{633825300114114700748351602688}$ $\frac{1}{1267650600228229401496703205376}$ $\frac{1}{2535301200456458802993406410752}$ $\frac{1}{5070602400912917605986812821504}$ $\frac{1}{10141204801825835211973625643008}$ $\frac{1}{20282409603651670423947251286016}$ $\frac{1}{40564819207303340847894502572032}$ $\frac{1}{81129638414606681695789005144064}$ $\frac{1}{162259276829213363391578010288128}$ $\frac{1}{324518553658426726783156020576256}$ $\frac{1}{649037107316853453566312041152512}$ $\frac{1}{1298074214633706907132624082305024}$ $\frac{1}{2596148429267413814265248164610048}$ $\frac{1}{5192296858534827628530496329220096}$ $\frac{1}{10384593717069655257060992658440192}$ $\frac{1}{20769187434139310514121985316880384}$ $\frac{1}{41538374868278621028243970633760768}$ $\frac{1}{83076749736557242056487941267521536}$ $\frac{1}{166153499473114484112975882535043072}$ $\frac{1}{332306998946228968225951765070086144}$ $\frac{1}{664613997892457936451903530140172288}$ $\frac{1}{1329227995784915872903807060280344576}$ $\frac{1}{2658455991569831745807614120560689152}$ $\frac{1}{5316911983139663491615228241121378304}$ $\frac{1}{10633823966279326983230456482242756608}$ $\frac{1}{21267647932558653966460912964485513216}$ $\frac{1}{42535295865117307932921825928971026432}$ $\frac{1}{850705917302346158658436518$

Schema's



Vraag opslaan

LEERLINGEN REFLECTEREN OP HUN ANTWOORD

Een kobaltbron heeft bij plaatsing een activiteit van 1.1×10^{17} Bq. Als de activiteit is teruggelopen tot 6.9×10^{15} Bq, moet de bron worden vervangen.

Bereken na hoeveel jaar de bron vervangen moet worden.

Antwoord

hsg hsg

Voorbeeld antwoord

Binas: voor Co-60 is $t_{1/2} = 5,27$ jaar.

$$A = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow$$

$$\frac{A}{A_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow \frac{6.9 \cdot 10^{15}}{1.1 \cdot 10^{17}} = 0,0627 = 6,3\% \rightarrow$$

$$n = 4 \rightarrow$$

$$n = \frac{t}{t_{1/2}} \rightarrow$$

$$t = n \cdot t_{1/2} = 4 \times 5,27 = 21 \text{ jaar.}$$

De bron moet na 21 jaar worden vervangen.

Bullets

- ☐ Correct opzoek van halveringstijd van Co-60 in Binas
- ☐ Gebruik van de formule $A = A_0 \cdot (0.5)^n$
- ☐ Inzicht dat de activiteit 4x gehalveerd is
- ☐ Complementeren van de berekening

Fouten

- ☐ fout in significantie, afrondingsfout of verkeerde of missende eenheid
- ☐ rekenfout gemaakt
- ☐ onderdeel van de vraag vergeten te beantwoorden

EN NATUURLIJK, LEERLINGEN CONFRONTEREN

LAAT ZE ZELF HUN PRECONCEPTIES GEWAARWORDEN

Multiple Choice

Vraag De ruimte waarin het voedsel wordt bestraald wordt als de bron wordt vervangen schoongemaakt omdat dit als de bron aanwezig is niet goed mogelijk is. Moeten de schoonmakers bij het schoonmaken hierbij beschermeden kleding dragen en een dosimeter bij zich hebben?

Nummer	Correct	Keuzes
A	☐	Ja, door het langdurig bestralen is de kamer radioactief geworden.
B	☐	Ja, er kan nog straling in de lucht rondzwerven
C	☐	Ja, de lucht heeft gereageerd met de gammastraling en is nu gevaarlijk
D	☐	Nee, dat hoeft niet.

[Annuleer](#) [Vraag opslaan](#)

Pier - feedback

Klassen test lo

Klas: Herbert Vissers College test 5vtest resultaten

		Opgaven									
Leerling	Tijd gebruikt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
test 1 als leerling	0:06:04	0 ✓	0	0	0	0 ✗	0	0	0	0	0
<i>Herbert Vissers</i>	0:00:43	0 ✗	0	0	0	0	0	0	0 ✗	0	0
<i>Martijn Grooten</i>	0:06:38	0 ✗	0	0 ✗	0	0	0 ✗	0	0 ✗	0	0
<i>Pier Grooten</i>	0:01:16	0	0	0	0	0 ✗	0	0	0	0 ✗	0

UNIVERSITEIT TWENTE.

**MEEDOEN MET HET ONDERZOEK? NEEM DE
FOLDER MEE!**

BEDANKT VOOR U KOMST

EMAIL: P.T.SIERSMA@UTWENTE.NL

