

Kennis en inzicht in de wetenschappen

# **WISKUNDE**

## **Toelatingsexamen tandarts**

De functie  $f$  is bepaald door het voorschrift

$$f(x) = \frac{1}{2} \tan(2x + \pi).$$

Wat is de richtingscoëfficiënt van de raaklijn in  $P\left(-\frac{\pi}{2}, f\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right)$  aan de grafiek van  $f$  ?

<A>  $-1$

<B>  $-\frac{1}{2}$

<C>  $\frac{1}{2}$

<D>  $1$

Gegeven is de cirkel  $C$  met vergelijking

$$x^2 - 4x + y^2 - 2y + 4 = 0.$$

Hoeveel cirkels met middelpunt de oorsprong  $O$  hebben juist één punt gemeen met  $C$ ?

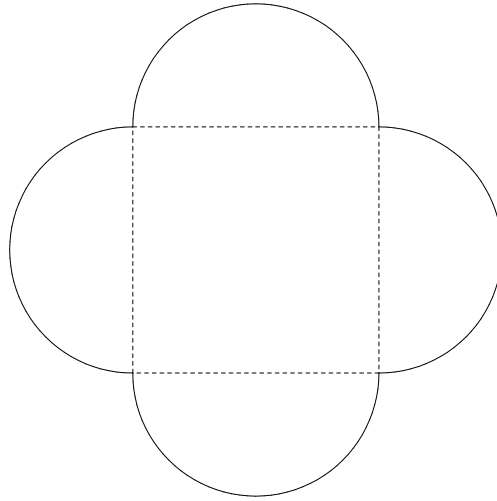
<A> 0

<B> 1

<C> 2

<D> oneindig veel

Op elke zijde van een vierkant met zijde 1 construeert men een halve cirkel, zoals in de figuur hieronder aangegeven. Welk getal geeft de beste benadering voor de totale oppervlakte van deze figuur?



<A> 1,57

<B> 2,14

<C> 2,57

<D> 3,14

De functie  $f$  met voorschrift

$$f(x) = 2x^3 + x^2 - 13x + 6$$

heeft drie reële nulwaarden, waarvan er één gegeven is, namelijk  $x = 2$ . Het verschil in absolute waarde tussen de andere twee nulwaarden is gelijk aan

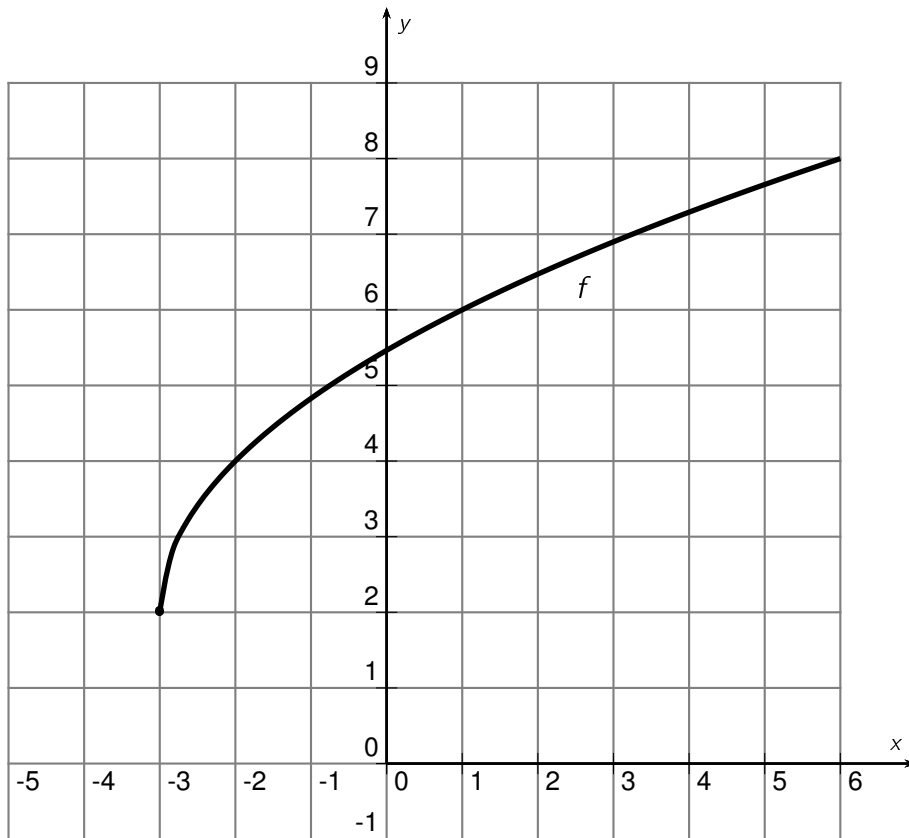
<A>  $\frac{7}{2}$ .

<B> 3.

<C>  $\frac{5}{2}$ .

<D> 2.

De getoonde grafiek van de functie  $f$  werd verkregen door de grafiek van de functie  $g$  met functievoorschrift  $g(x) = 2\sqrt{x}$  te verschuiven in het vlak. Wat is de afgeleide functie van  $f$ ?



- <A>  $\frac{1}{\sqrt{x+2}}$
- <B>  $\frac{1}{2\sqrt{x+2}}$
- <C>  $\frac{1}{\sqrt{x+3}}$
- <D>  $\frac{1}{2\sqrt{x+3}}$

Gegeven is de cirkel  $C$  met vergelijking

$$x^2 + y^2 - 2x = 0.$$

Hoeveel cirkels met straal  $r > 0$  en met middelpunt de oorsprong  $O$  hebben juist één punt gemeen met  $C$ ?

- <A> 0
- <B> 1
- <C> 2
- <D> oneindig veel

De functie  $f$  met als voorschrift

$$f(x) = \frac{x^2}{x-3}$$

heeft twee lokale extrema. De corresponderende punten op de grafiek liggen op de rechte met als vergelijking

<A>  $y = 2x$ .

<B>  $y = 3x$ .

<C>  $y = 6x$ .

<D>  $y = 12x$ .



Voor de matrices

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \text{ en } B = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 1 & y \end{bmatrix},$$

met  $x$  en  $y$  reële getallen, geldt dat  $AB = BA$ . Dan is

<A>  $x = y - \frac{1}{3}$ .

<B>  $x = y + \frac{1}{3}$ .

<C>  $x = -y - \frac{1}{3}$ .

<D>  $x = -y + \frac{1}{3}$ .

Voor welke waarde van  $a$  is de veelterm  $p(x) = 3x^3 - 2x^2 - 12x + 8$  **NIET** deelbaar door  $ax + 2$ ?

<A> -3

<B> -1

<C> 1

<D> 3

In welk van de onderstaande intervallen liggen er **GEEN** oplossingen van de ongelijkheid

$$\frac{x-2}{x+2} < \frac{x+2}{x-2} ?$$

<A> ]-2, -1[

<B> ]-1, 0[

<C> ]1, 2[

<D> ]2, 3[

Kennis en inzicht in de wetenschappen

# **FYSICA**

## **Toelatingsexamen tandarts**

Drie kubusvormige blokken hebben hetzelfde volume. Ze worden volledig in water ondergedompeld. Blok 1 is gemaakt uit aluminium met massadichtheid  $2\,700\text{ kg m}^{-3}$ , blok 2 uit ijzer met massadichtheid  $7\,800\text{ kg m}^{-3}$  en blok 3 uit lood met massadichtheid  $11\,300\text{ kg m}^{-3}$ .

De grootte van de opwaartse kracht op blok 1, blok 2 en blok 3 noteren we als  $|\vec{F}_1|$ ,  $|\vec{F}_2|$  en  $|\vec{F}_3|$ . Dan geldt

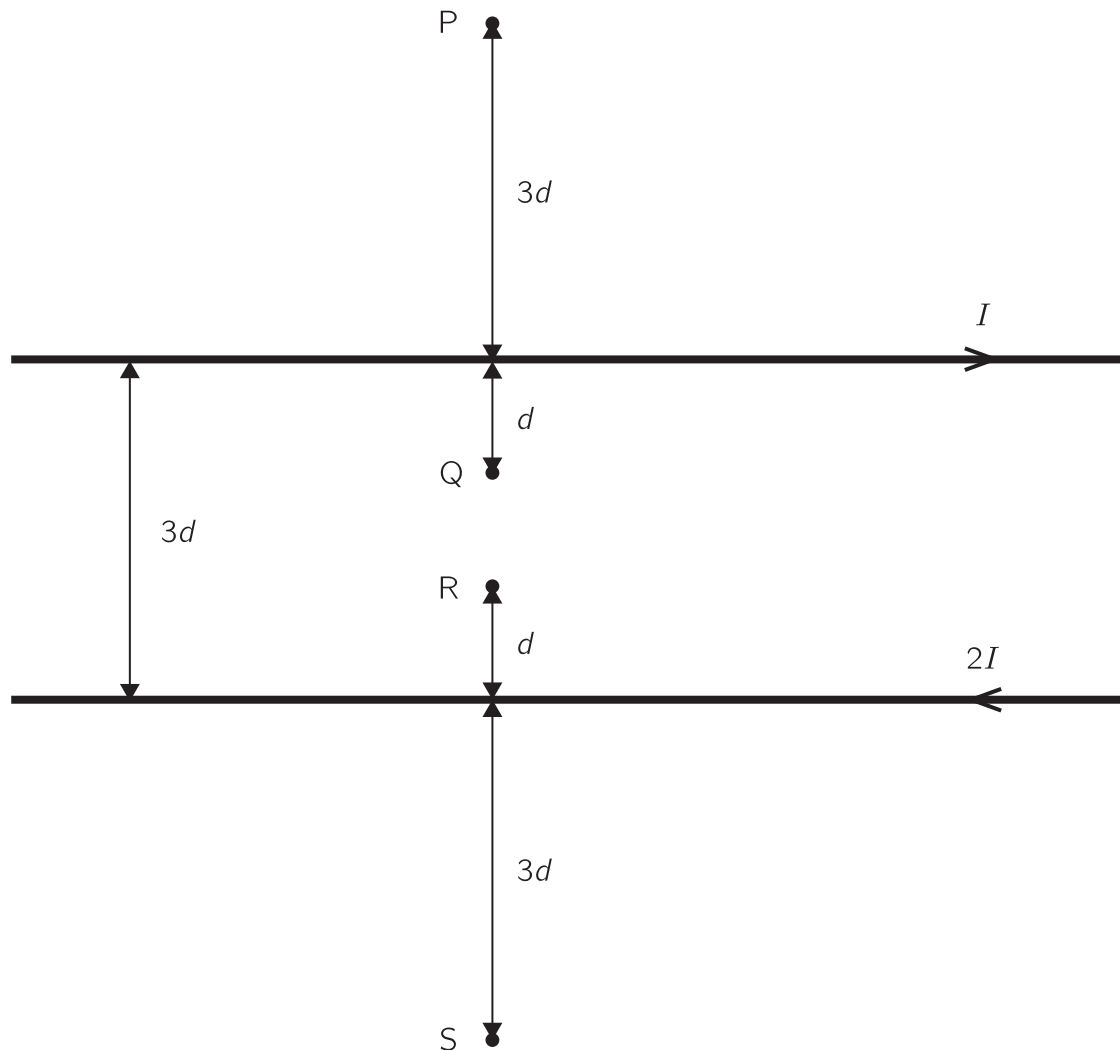
<A>  $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$ .

<B>  $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2| < |\vec{F}_3|$ .

<C>  $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2|$  en  $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$ .

<D>  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = |\vec{F}_3|$ .

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.
- <B> punt Q.
- <C> punt R.
- <D> punt S.

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  $30 \cdot 10^3$  V/m. De massa van de oliedruppel is gelijk aan  $10 \cdot 10^{-15}$  kg.

De lading van de oliedruppel is gelijk aan

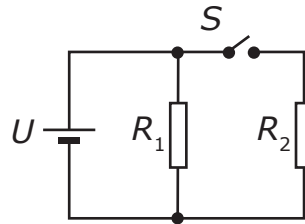
<A>  $2,3 \cdot 10^{-16}$  C.

<B>  $3,3 \cdot 10^{-16}$  C.

<C>  $2,3 \cdot 10^{-18}$  C.

<D>  $3,3 \cdot 10^{-18}$  C.

Een spanningsbron  $U$  en twee identieke weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  vormen een schakeling zoals weergegeven in de figuur. Als de schakelaar  $S$  geopend is, loopt een stroom  $I_1$  door de weerstand  $R_1$ .



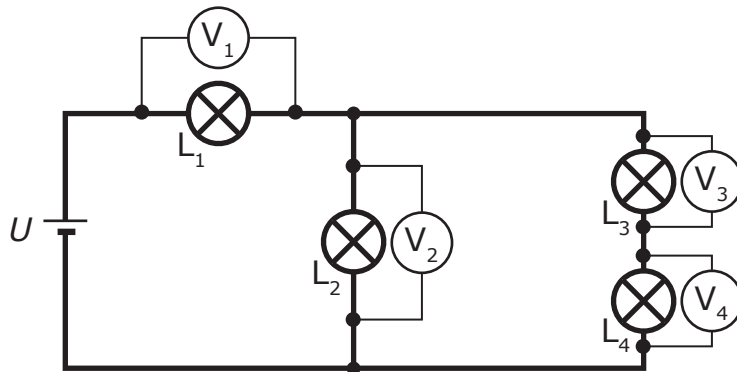
De schakelaar  $S$  wordt vervolgens gesloten.

De stroom doorheen de weerstand  $R_1$  zal na het sluiten van de schakelaar gelijk zijn aan:

- <A> 0.
- <B>  $\frac{I_1}{2}$ .
- <C>  $I_1$ .
- <D>  $2I_1$ .



Vier identieke lampen  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  en  $L_4$  zijn geschakeld zoals weergegeven in onderstaande figuur. Alle lampen geven licht. Over de lampen zijn voltmeters  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  en  $V_4$  geschakeld.



Op een bepaald ogenblik gaat lamp  $L_3$  stuk zodat er geen stroom meer door loopt. Welke voltmeter/voltmeters geeft/geven dan als aanduiding nul aan?

- <A> Geen enkele voltmeter.
- <B> Alleen voltmeter  $V_3$ .
- <C> Alleen voltmeter  $V_4$ .
- <D> Voltmeters  $V_3$  en  $V_4$ .

Op het ogenblik  $t = 0$  s bestaat een radioactieve bron uit  $64 \mu\text{g}$   $^{234}\text{Th}$ . De halveringstijd van  $^{234}\text{Th}$  is 24 dagen.

Na 120 dagen bevat de bron een hoeveelheid  $^{234}\text{Th}$  gelijk aan:

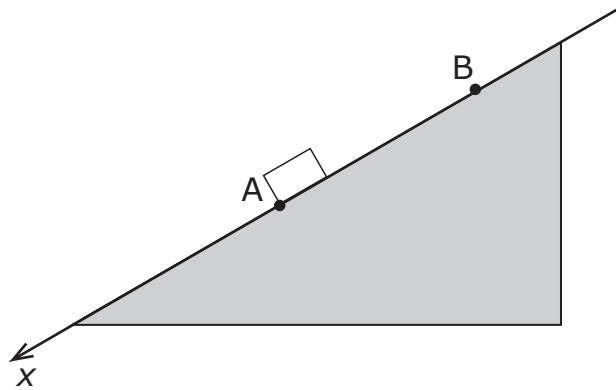
<A>  $1 \mu\text{g}$ .

<B>  $2 \mu\text{g}$ .

<C>  $4 \mu\text{g}$ .

<D>  $8 \mu\text{g}$ .

Beschouw volgende situatie nabij het aardoppervlak. Een blok schuift vanuit een punt A met een beginsnelheid een helling op, komt tot stilstand in punt B en schuift daarna terug naar beneden. De wrijving tussen het blok en de helling mag verwaarloosd worden.  $a_x$  stelt de projectie van de versnelling van het blok op de  $x$ -as voor.



Welke uitspraak voor het blok is correct?

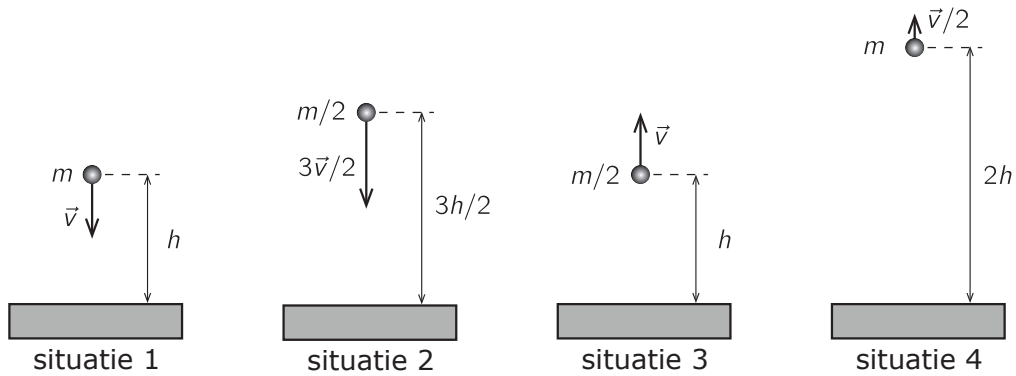
- <A> Terwijl het blok omhoog beweegt, is  $a_x$  constant en negatief; terwijl het blok omlaag beweegt, is  $a_x$  constant en positief.
- <B> Terwijl het blok omhoog beweegt, neemt  $a_x$  af; terwijl het blok omlaag beweegt, neemt  $a_x$  toe.
- <C> Terwijl het blok omhoog beweegt, neemt  $a_x$  toe; terwijl het blok omlaag beweegt, neemt  $a_x$  af.
- <D>  $a_x$  is constant over het volledige traject.

Een vaas staat op een tafel en ondervindt de zwaartekracht  $\vec{F}_z$ .

De reactiekracht op  $\vec{F}_z$  is:

- <A> de kracht van de tafel op de vaas.
- <B> de kracht van de vaas op de tafel.
- <C> de kracht van de vaas op de aarde.
- <D> de kracht van de aarde op de tafel.

Onderstaande figuur geeft vier situaties weer van een voorwerp dicht bij het aardoppervlak. Massa, snelheid en verticale hoogte, gemeten vanaf het aardoppervlak, van het voorwerp worden in de figuur voor elke situatie gegeven.



$E_{pi}$  stelt de potentiële energie van het voorwerp voor in situatie  $i = 1, 2, 3$  of  $4$ . Dan geldt

<A>  $E_{p4} > E_{p1} > E_{p2} > E_{p3}$ .

<B>  $E_{p3} > E_{p2} > E_{p1} > E_{p4}$ .

<C>  $E_{p2} > E_{p1} = E_{p3} > E_{p4}$ .

<D>  $E_{p4} > E_{p2} > E_{p1} = E_{p3}$ .

Een voorwerp in lucht is opgehangen aan een dynamometer. De dynamometer geeft 0,48 N aan. Als het voorwerp volledig ondergedompeld is in een vat met water, geeft de dynamometer 0,42 N aan.

De dichtheid van het voorwerp is gelijk aan:

<A>  $1\,000\text{ kg m}^{-3}$ .

<B>  $4\,000\text{ kg m}^{-3}$ .

<C>  $6\,000\text{ kg m}^{-3}$ .

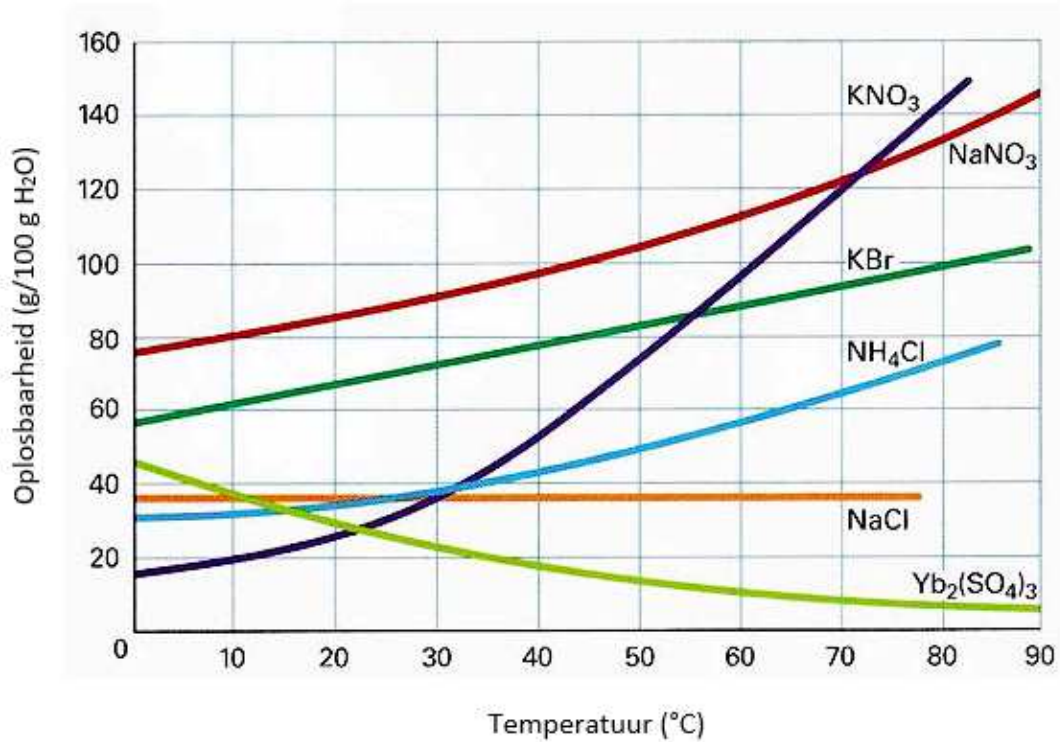
<D>  $8\,000\text{ kg m}^{-3}$ .

Kennis en inzicht in de wetenschappen

**CHEMIE**

**Toelatingsexamen tandarts**

De grafiek geeft de oplosbaarheid (in g/100 g H<sub>2</sub>O) van een aantal zouten weer in functie van de temperatuur.



Bij welke temperatuur bevat een verzadigde oplossing van ammoniumchloride ongeveer 43 g zout per 75 g water?

- <A> 0 °C
- <B> 20 °C
- <C> 40 °C
- <D> 60 °C



Arseen (As) is een van de weinige elementen waarvan in de natuur slechts één isotoop bestaat. Welk nuclide bezit evenveel neutronen als een atoom van dat arseenisotoop?

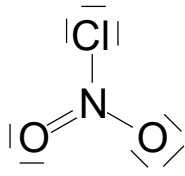
<A>  $^{42}\text{Ca}$

<B>  $^{61}\text{Ni}$

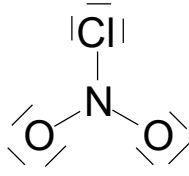
<C>  $^{76}\text{Se}$

<D>  $^{129}\text{Xe}$

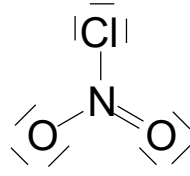
Welke van volgende structuren zijn lewisformules van  $\text{NO}_2\text{Cl}$  waarin elk atoom de octetstructuur bezit?



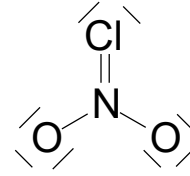
(a)



(b)



(c)



(d)

&lt;A&gt; a en b

&lt;B&gt; b en c

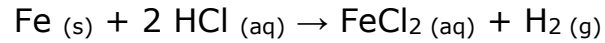
&lt;C&gt; c en d

&lt;D&gt; a en d

120 g van een bepaald gas neemt bij 27 °C en 1000 hPa een volume in van 75,0 L. Welk gas is dit?

- <A> Ammoniak
- <B> Argon
- <C> Dichloor
- <D> Zwaveldioxide

In onderstaande tabel worden voor vier experimenten (I, II, III en IV) de beginhoeveelheid ( $n_0$ ) van Fe en het beginvolume ( $V_0$ ) van een HCl-oplossing met  $c = 6,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  weergegeven voor de reactie:



Experiment	$n_0(\text{Fe})$	$V_0(\text{HCl-oplossing})$
I	0,05 mol	200 mL
II	0,10 mol	100 mL
III	0,20 mol	50 mL
IV	0,40 mol	25 mL

In welk experiment, waarbij Fe en een HCl-oplossing worden samengevoegd, wordt de grootste hoeveelheid (mol)  $\text{H}_{2(g)}$  gevormd?

- <A> I
- <B> II
- <C> III
- <D> IV

Gegeven is de reactie  $2 A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(aq)} + 2 D_{(aq)}$

De gemiddelde reactiesnelheid  $v_{\text{gem}}$  voor deze reactie in een tijdsinterval  $\Delta t$  wordt als volgt gedefinieerd:

$$v_{\text{gem}} = - \frac{\Delta[A]}{2 \cdot \Delta t}$$

Tijdens de eerste minuut van de reactie neemt de concentratie van stof D toe van  $0,000 \text{ mol.L}^{-1}$  naar  $0,050 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Hoeveel bedraagt de gemiddelde reactiesnelheid gedurende deze eerste minuut?

<A>  $4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

<B>  $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

<C>  $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

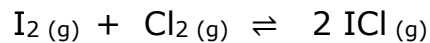
<D>  $0,10 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Vier afgesloten vaten (I, II, III en IV) bevatten bij eenzelfde temperatuur een gasmengsel bestaande uit  $\text{ICl}_{(g)}$ ,  $\text{I}_{2(g)}$  en  $\text{Cl}_{2(g)}$ .

De concentraties van de gassen op eenzelfde tijdstip ( $t_0$ ) worden voor elk vat in volgende tabel weergegeven.

Vat	[ICl] (mol.L <sup>-1</sup> )	[I <sub>2</sub> ] (mol.L <sup>-1</sup> )	[Cl <sub>2</sub> ] (mol.L <sup>-1</sup> )
I	1,50	0,50	0,50
II	3,00	1,00	1,00
III	6,00	4,00	1,00
IV	9,00	0,50	2,00

In drie van deze vaten is op tijdstip  $t_0$  het evenwicht bereikt voor de reactie



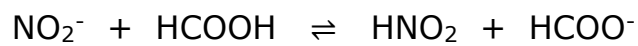
In welk vat is op tijdstip  $t_0$  het evenwicht niet bereikt?

- <A> I
- <B> II
- <C> III
- <D> IV

Gegeven zijn volgende zuurconstanten bij 25 °C:

	zuurconstante
HCOOH	$1,8 \cdot 10^{-4}$
HNO <sub>2</sub>	$5,0 \cdot 10^{-4}$

Wat is bij 25 °C de waarde van de evenwichtsconstante  $K$  voor de onderstaande reactie?



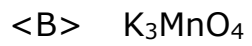
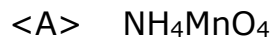
<A>  $3,2 \cdot 10^{-4}$

<B> 2,8

<C>  $3,6 \cdot 10^{-1}$

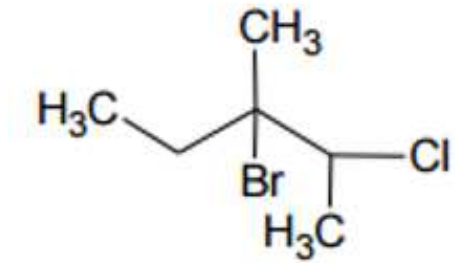
<D>  $6,8 \cdot 10^{-4}$

In welke verbinding heeft mangaan het oxidatiegetal +III?





Wat is de correcte naam van onderstaande verbinding?



- <A> 2-Broom-1-chloor-1,2,3-trimethylpropan
- <B> 3-Broom-2-chloor-3-methylpentaan
- <C> 2-Broom-3-chloor-1,2,3-trimethylpropan
- <D> 3-Broom-4-chloor-3-methylpentaan

Kennis en inzicht in de wetenschappen  
**BIOLOGIE**

**Toelatingsexamen tandarts**

De ziekte van Huntington is een erfelijke aandoening die te wijten is aan een afwijking in het aantal herhalingen van het CAG triplet op de p-arm van chromosoom 4 bij de mens.

Dit is een voorbeeld van een...

- <A> puntmutatie.
- <B> genmutatie.
- <C> genoommutatie.
- <D> somatische mutatie.

Een onderzoeker neemt een stukje spierweefsel uit de dunne darm van de mens en bekijkt dit onder een lichtmicroscop.

Hij ziet spoelvormige cellen met elk...

- <A> meerdere kernen met dwarsstreping.
- <B> één kern met dwarsstreping.
- <C> één kern zonder dwarsstreping.
- <D> meerdere kernen zonder dwarsstreping.

Deze vraag werd geneutraliseerd.

Bij intracytoplasmatische sperma-injectie (ICSI) wordt een zaadcel rechtstreeks ingebracht in een eicel. Hierbij doorboort een micropipet de verschillende lagen rond de eicel. Na het terugtrekken van de micropipet sluit de eicelmembraan zich vanzelf weer.

De zelfsluitende eigenschap van de eicelmembraan is te wijten aan het feit dat celmembranen...

- <A> selectief permeabel zijn.
- <B> een druk ondergaan vanuit het cytoplasma.
- <C> cholesterol bevatten dat de membraan opent en weer sluit.
- <D> fosfolipiden bevatten die met elkaar interageren.

Welke van de vier onderstaande uitspraken over evolutie is correct.

<A> Volgens evolutiebioloog Lamarck zijn verworven kenmerken niet overerfbaar.

<B> Volgens de vergelijkende anatomie zijn de vleugels van vogels en insecten homologe organen.

<C> Geslachtelijke voortplanting is een belangrijke gangmaker voor biodiversiteit door evolutie.

<D> In malariagebieden zijn personen die homozygoot zijn voor sikkelcelanemie in het voordeel.

Een gevolg van een bepaalde vorm van voedseltekort is hongeroedeem. De buik zwelt daarbij sterk op, omdat een grote hoeveelheid weefselvocht zich in de buikholte ophoopt.

De opstapeling van weefselvocht treedt op doordat...

<A> het lichaam de eigen proteïnen afbreekt, waardoor het bloed hypotonisch wordt ten opzichte van het weefselvocht.

<B> het lichaam de eigen proteïnen afbreekt, waardoor het bloed hypertonisch wordt ten opzichte van het weefselvocht.

<C> het bloed door diffusie mineralen afgeeft aan het weefselvocht, waardoor dit hypertonisch wordt ten opzichte van het bloed.

<D> het bloed door diffusie mineralen afgeeft aan het weefselvocht, waardoor dit hypotonisch wordt ten opzichte van het bloed.



Drie processen die plaats vinden ter hoogte van het DNA worden met elkaar vergeleken:

DNA-replicatie, transcriptie van het DNA en het vermeerderen van DNA door PCR (polymerase kettingreactie).

Welke bewering is correct?

<A> Transcriptie en PCR gebruiken beide hetzelfde polymerase enzym.

<B> DNA-replicatie en PCR gebruiken beide dezelfde 4 types desoxyribonucleotiden om aan ketenverlenging te doen.

<C> DNA-replicatie en transcriptie gebruiken beide hetzelfde polymerase enzym.

<D> DNA-replicatie en transcriptie gebruiken beide dezelfde 4 types desoxyribonucleotiden om aan ketenverlenging te doen.

De hypothalamus speelt een belangrijke rol in de hormonale regeling van de menstruatiecyclus. De werking van de hypothalamus zelf wordt beïnvloed door hormonen (oestrogeen en progesteron) gemaakt door cellen in de ovaria (eierstokken).

Welke bewering is correct?

<A> De hoge oestrogeen en progesteron concentraties hebben enkel in de luteale fase een stimulerend effect op de werking van de hypothalamus.

<B> De oestrogeen piekconcentratie in de folliculaire fase heeft een remmend effect op de werking van de hypothalamus.

<C> De hoge oestrogeen en progesteron concentraties tijdens de luteale fase en de oestrogeen piekconcentratie in de folliculaire fase hebben eenzelfde effect op de werking van de hypothalamus.

<D> De hoge oestrogeen en progesteron concentraties in de luteale fase hebben in vergelijking met de oestrogeen piekconcentratie in de folliculaire fase een tegengesteld effect op de werking van de hypothalamus.



Bij *Drosophila* fruitvliegjes zijn de kleur van de ogen en de kleur van het achterlijf X-geslachtschromosoom gebonden kenmerken. Rode oogkleur ( $w^+$ ) en bruin achterlijf ( $b^+$ ) zijn dominant.

Een vrouwelijke *Drosophila* is homozygoot voor de rode oogkleur en heeft een geel achterlijf.

Wat is het genotype van deze vrouwelijke *Drosophila*?

- <A>  $X^{w^+/b} X^{w^+/b}$
- <B>  $X^{w^+/b} X^{w^-/b}$
- <C>  $X^{w^-/b^+} X^{w^-/b^+}$
- <D>  $X^{w^+/b} X^{w^+/b^+}$