

Vooraf: De logaritme met grondtal e wordt genoteerd als $\ln$.

Beschouw de functie f met functievoorschrift

$$f(x) = \ln(x - 1) - \frac{1}{2}\ln(x - 2) \quad (\text{met } x > 2).$$

Wat is de kleinste waarde die deze functie bereikt?

- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ $\ln 2$
- ☐ $\ln 3$

Waaraan is

$$\sin^4\left(\frac{\pi}{6}\right) + \cos^4\left(\frac{\pi}{6}\right)$$

gelijk?

- ☐ 1
- ☐ $\frac{1}{2}$
- ☐ $\frac{3}{4}$
- ☐ $\frac{5}{8}$

Gegeven is de matrix $A = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$, met a een strikt negatief getal.

Als het matrixproduct AAA gelijk is aan

$$\begin{bmatrix} a^3 & 13 \\ 0 & 27 \end{bmatrix},$$

dan is a gelijk aan

- ☐ -5 .
- ☐ -4 .
- ☐ -3 .
- ☐ -2 .

Mieke moet een bepaald bedrag betalen. Als zij dit betaalt met biljetten van 5 euro dan heeft zij 105 biljetten meer nodig dan wanneer zij datzelfde bedrag zou betalen met biljetten van 20 euro. Hoeveel biljetten van 50 euro heeft zij nodig om dit bedrag te betalen?

- ☐ 15
- ☐ 14
- ☐ 13
- ☐ 12

Voor welke waarde van de parameter m heeft het stelsel

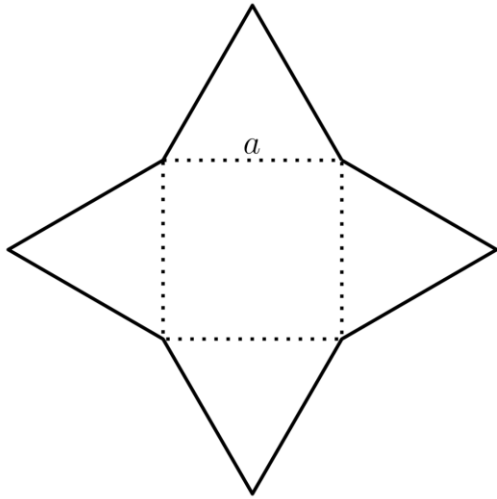
$$\begin{cases} x + (1 + m)y = 4 \\ x + (1 - m)y = 16 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

in de onbekenden x en y juist één oplossing?

- ☐ $m = 3$
- ☐ $m = 2$
- ☐ $m = -2$
- ☐ $m = -3$

Op elke zijde van een vierkant met zijde a construeert men een gelijkzijdige driehoek, zoals in de figuur.

Wat is de totale oppervlakte van deze stervormige figuur?



- ☐ $(1 + \sqrt{2})a^2$
- ☐ $(1 + \sqrt{3})a^2$
- ☐ $(2 + \sqrt{2})a^2$
- ☐ $(2 + \sqrt{3})a^2$

De integraal

$$\int_{-2}^2 |x - 1| \, dx$$

is gelijk aan

- ☐ 7.
- ☐ 6.
- ☐ 5.
- ☐ 4.

Het totaal aantal doelpunten gescoord in 11 wedstrijden wordt, van klein naar groot gerangschikt, gegeven door

$$3 \ 3 \ 4 \ 4 \ 5 \ 5 \ 6 \ 6 \ 6 \ a \ b.$$

Er is ook gegeven dat het gemiddeld aantal doelpunten gelijk is aan de mediaan.

Welke van de volgende uitspraken is waar?

- ☐ Uit de gegevens kan men de waarde van $a + b$ afleiden, maar niet van a en b afzonderlijk.
- ☐ Uit de gegevens kan men enkel de waarde van a afleiden, maar niet van b .
- ☐ Uit de gegevens kan men enkel de waarde van b afleiden, maar niet van a .
- ☐ Uit de gegevens kan men de waarde van a en van b afleiden.

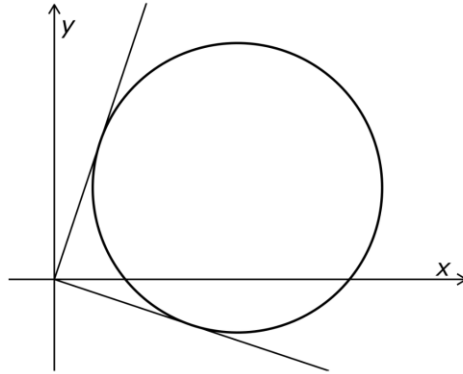
Op een conferentie zijn er 9 oncologen, een aantal geriateren en een aantal pediaters aanwezig. Men stelt hieruit lukraak een groepje van 3 artsen samen. De kans dat dit groepje bestaat uit 2 oncologen en 1 pediater is dubbel zo groot als de kans dat er 1 arts bij is uit elk van de 3 specialisaties.

Hoeveel geriateren zijn er aanwezig?

- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 2
- ☐ 3

Vanuit de oorsprong tekent men de twee raaklijnen aan de cirkel met middelpunt $M(4, 2)$ en straal $\sqrt{10}$.

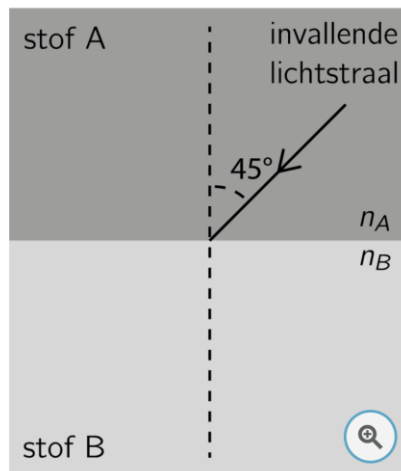
Hieronder staat een benaderende schets.



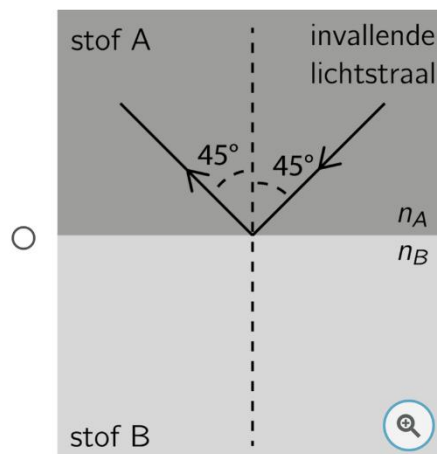
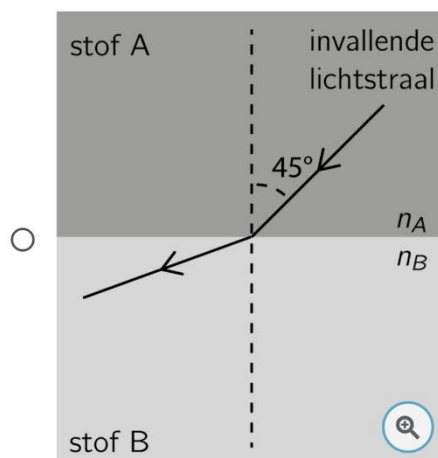
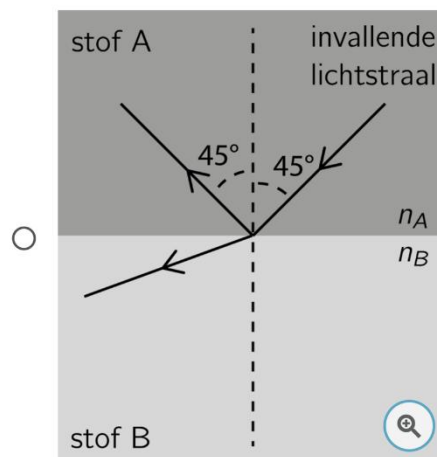
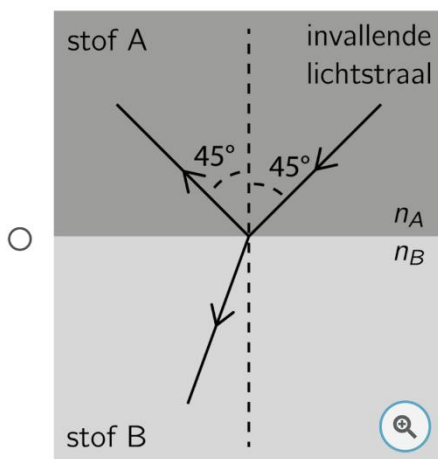
Wat is de richtingscoëfficiënt van de stijgende raaklijn?

- ☐ $\frac{25}{8}$
- ☐ $\frac{24}{8}$
- ☐ $\frac{23}{8}$
- ☐ $\frac{22}{8}$

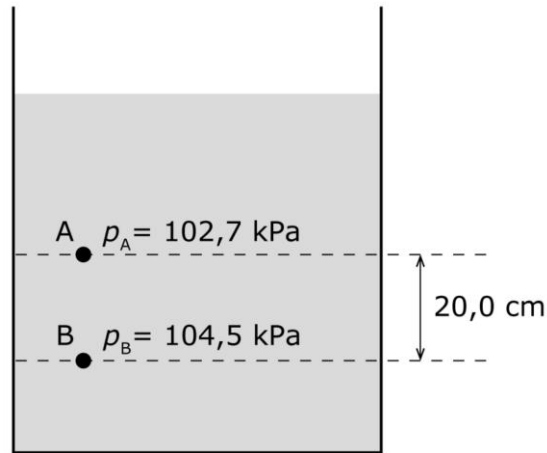
Een lichtstraal valt in op een scheidingsvlak tussen stof A met brekingsindex $n_A = 1,5$ en stof B met brekingsindex $n_B = 1,0$. De invalshoek is 45° .



De stralengang na inval op het scheidingsoppervlak wordt het best gegeven door



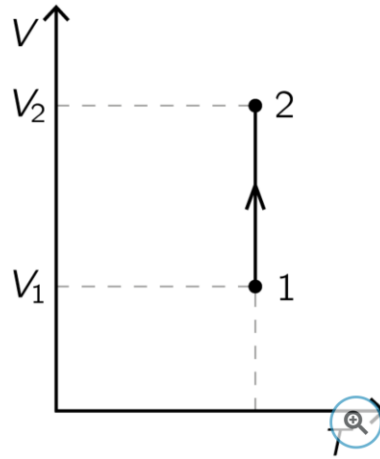
In de nabijheid van het aardoppervlak is een open vat gevuld met een vloeistof. In het punt A in de vloeistof is de druk $p_A = 102,7 \text{ kPa}$. In het punt B in de vloeistof is de druk $p_B = 104,5 \text{ kPa}$. Het punt B bevindt zich 20,0 cm lager dan punt A.



De massadichtheid van de vloeistof is gelijk aan

- ☐ 917 kg m⁻³.
- ☐ 817 kg m⁻³.
- ☐ 800 kg m⁻³.
- ☐ 883 kg m⁻³.

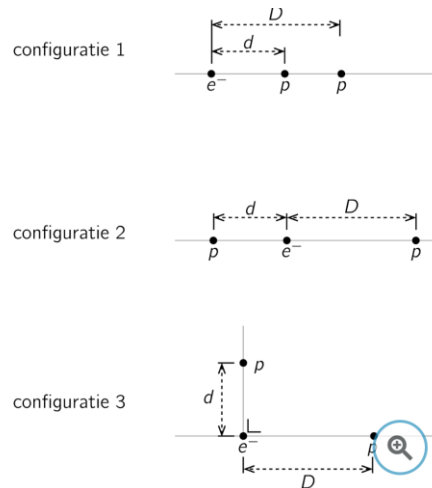
Een hoeveelheid ideaal gas ondergaat een toestandsverandering van toestand 1 naar toestand 2 zoals weergegeven in onderstaand diagram waar het volume V is weergegeven bij de temperatuur T . In toestand 1 is de druk p_1 en het volume V_1 . In toestand 2 is de druk p_2 en het volume V_2 .



De verhouding $\frac{p_1}{p_2}$ is gelijk aan

- ☐ $\frac{V_2}{V_1}$.
- ☐ $\frac{V_1}{V_2}$.
- ☐ $\frac{2 V_2}{V_1 + V_2}$.
- ☐ $\frac{2 V_1}{V_1 + V_2}$.

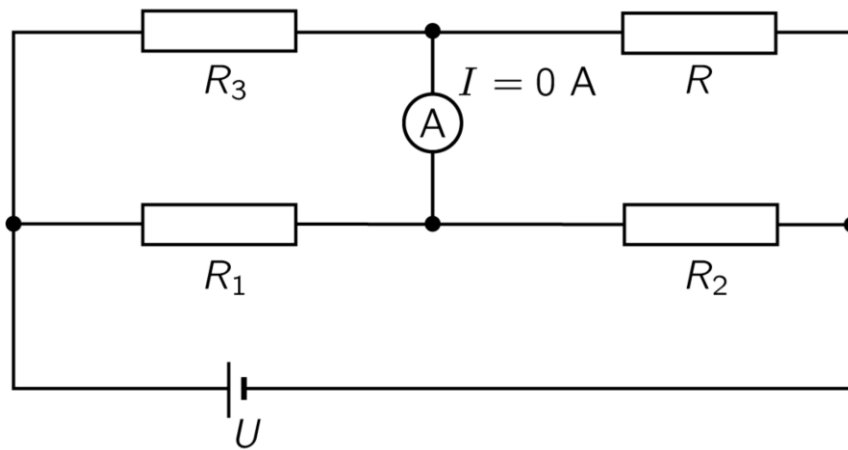
Onderstaande figuur toont drie verschillende configuraties van een elektron e^- en twee protonen p . In configuratie 1 ondervindt het elektron de resulterende elektrische kracht $\vec{F}_1$. In configuratie 2 ondervindt het elektron de resulterende elektrische kracht $\vec{F}_2$. In configuratie 3 ondervindt het elektron de resulterende elektrische kracht $\vec{F}_3$. In de figuur zijn de afstanden tussen het elektron en de protonen weergegeven door d en D , met $d < D$.



Voor de relatie tussen de grootten $|\vec{F}_1|$, $|\vec{F}_2|$ en $|\vec{F}_3|$ van de resulterende elektrische krachten geldt dat

- ☐ $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$.
- ☐ $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1| > |\vec{F}_3|$.
- ☐ $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_3| > |\vec{F}_2|$.
- ☐ $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_3| > |\vec{F}_1|$.

Gegeven is een schakeling met vier weerstanden met weerstandswaarden R , R_1 , R_2 , R_3 , een ideale spanningsbron met spanning U en een ideale ampèremeter A. De stroomsterkte I gemeten door de ampèremeter is gelijk aan 0 A.



De uitdrukking voor R wordt gegeven door

- ☐ R_2 .
- ☐ $\frac{R_1 \cdot R_2}{R_3}$.
- ☐ $\frac{R_1 \cdot R_3}{R_2}$.
- ☐ $\frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$.

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

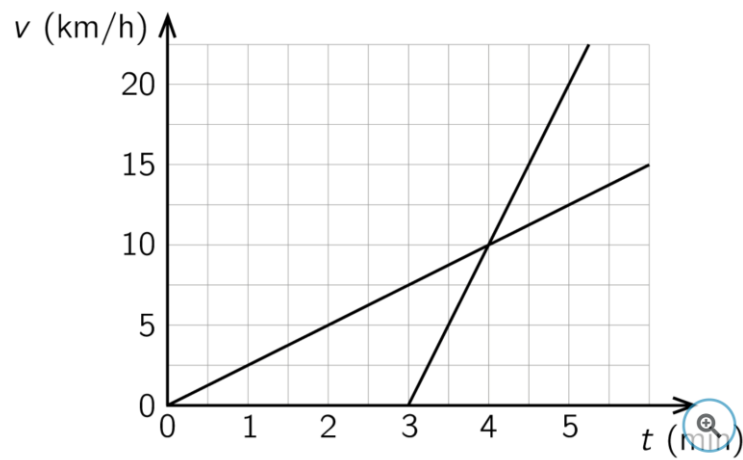
- ☐ $1,1 \cdot 10^5$ m/s.
- ☐ $2,2 \cdot 10^5$ m/s.
- ☐ $4,4 \cdot 10^5$ m/s.
- ☐ $8,8 \cdot 10^5$ m/s.

Uranium $^{238}_{92}\text{U}$ vervalt tot protactinium $^{234}_{91}\text{Pa}$.

Dat kan door het uitzenden van

- ☐ β^- -straling gevolgd door γ -straling.
- ☐ β^- -straling gevolgd door β^- -straling.
- ☐ α -straling gevolgd door β^- -straling.
- ☐ α -straling gevolgd door γ -straling.

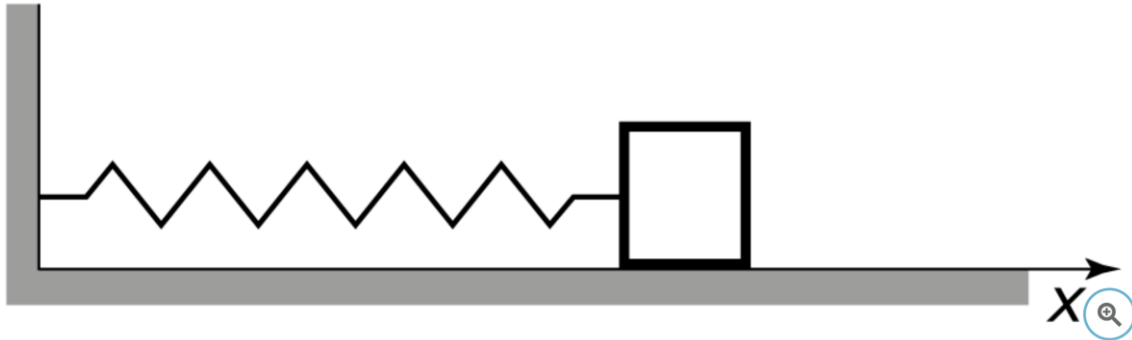
An en Mo fietsen in dezelfde zin op eenzelfde rechte baan. Beiden vertrekken vanuit rust vanop eenzelfde startpositie en met een verschillende constante versnelling. Mo vertrekt 3,0 minuten na An. De snelheid v van An en van Mo zijn weergegeven als functie van de tijd t in onderstaande $v(t)$ -grafieken.



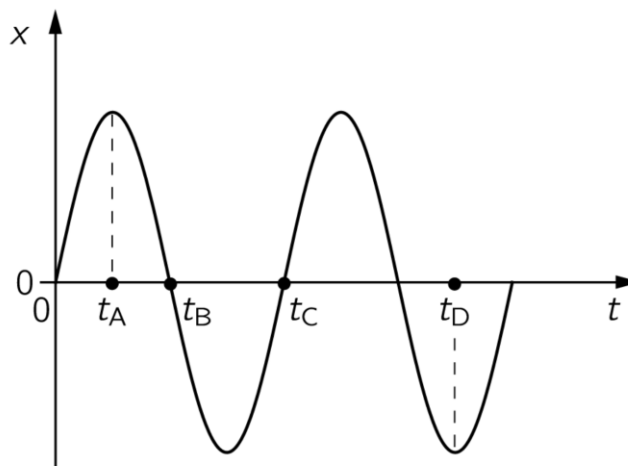
An en Mo ontmoeten elkaar op het tijdstip t gelijk aan

- ☐ 4,0 min.
- ☐ 6,0 min.
- ☐ 8,0 min.
- ☐ 10,0 min.

Een veer is vastgemaakt aan een muur. Aan het andere uiteinde van de veer is een blokje vastgemaakt. Het blokje voert een horizontale beweging uit evenwijdig met de x -as. De wrijving tussen het blokje en het oppervlak mag verwaarloosd worden.



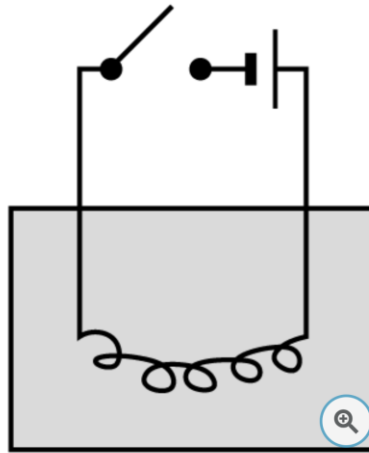
De positie x van het blokje ten opzichte van de evenwichtspositie is weergegeven in functie van de tijd t in onderstaande $x(t)$ -grafiek.



De versnelling a_x van het blokje is maximaal en positief op tijdstip

- ☐ t_A .
- ☐ t_B .
- ☐ t_C .
- ☐ t_D .

Een massa van 100 g water bij een temperatuur van 20 °C wordt opgewarmd met een verwarmingsspiraal in een thermisch geïsoleerd vat. Gedurende 5,0 min gaat een stroom van 0,50 A door de spiraal bij een spanning van 12,0 V zodat de temperatuur van het geheel 4,0 °C stijgt.



De totale warmtecapaciteit van het lege vat en de verwarmingsspiraal is

- ☐ 31 J K⁻¹.
- ☐ 41 J K⁻¹.
- ☐ 51 J K⁻¹.
- ☐ 61 J K⁻¹.

Bij de volledige verbranding van een koolwaterstof worden uitsluitend koolstofdioxide en water gevormd.

Hoeveel mol zuurstofgas is er nodig voor de volledige verbranding van 1 mol heptaan?

- ☐ 11
- ☐ 15
- ☐ 22
- ☐ 30

Gegeven zijn de deeltjes **CO₂**, **PF₃**, **H₂O**, **NH₂⁻** en **NH₄⁺**, waarin het centrale atoom telkens in vet is weergegeven.

In welke reeks is het aantal vrije elektronenparen rond het centrale atoom van het deeltje overal correct?

	CO ₂	PF ₃	H ₂ O	NH ₂ ⁻	NH ₄ ⁺
<A>	0	0	2	2	0
	2	0	2	1	1
<C>	2	1	1	1	1
<D>	0	1	2	2	0

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

De volgende drie oplossingen worden samengevoegd:

- 1) 100 mL 0,15 mol L⁻¹ aluminiumnitraatoplossing;
- 2) 100 mL 0,25 mol L⁻¹ lood(II)nitraatoplossing;
- 3) 50 mL 0,10 mol L⁻¹ natriumnitraatoplossing.

Wat is de molaire concentratie van de nitraationen in de bekomen oplossing?

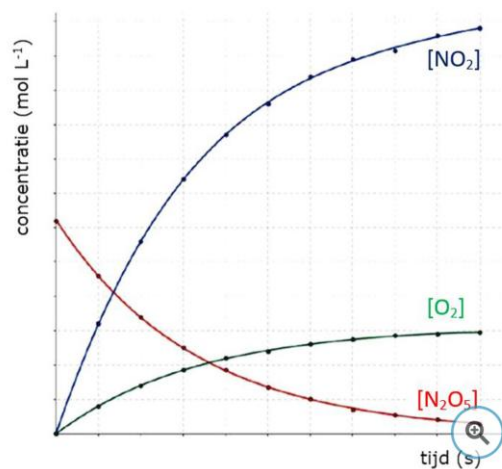
- ☐ 0,50 mol L⁻¹
- ☐ 0,40 mol L⁻¹
- ☐ 0,25 mol L⁻¹
- ☐ 0,20 mol L⁻¹

0,81 g aluminiumfolie wordt in 100 mL HCl-oplossing met $c = 2,0 \text{ mol L}^{-1}$ gebracht. Er treedt een reactie op waarbij waterstofgas ontstaat. De aluminiumfolie bestaat uit zuiver aluminium en het volume van de oplossing mag als constant worden beschouwd.

Hoeveel bedraagt de concentratie van het HCl in de oplossing als alle aluminiumfolie is weggereageerd?

- ☐ 0,11 mol L⁻¹
- ☐ 0,90 mol L⁻¹
- ☐ 1,1 mol L⁻¹
- ☐ 1,5 mol L⁻¹

De resultaten van een studie van de reactiesnelheid van een bepaalde reactie – waarbij het volume van het reactievat constant blijft – zijn weergegeven in de onderstaande grafiek.



Wat is de reactievergelijking van de bestudeerde reactie?

- ☐ $\text{O}_2 + 2 \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$
- ☐ $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- ☐ $4 \text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_5$
- ☐ $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2$

Stof A kan ontbinden in stoffen B en C volgens de reactie



Een bepaalde hoeveelheid A wordt in een afgesloten reactievat met een constant volume gebracht. Er stelt zich een evenwicht in tussen de drie stoffen in het systeem. Daarbij neemt het totaal aantal mol gas in het reactievat toe met 20 % en het aantal mol A daalt met 20 %.

Wat is de waarde van x?

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

Gegeven zijn volgende waterige oplossingen:

- 1 NH_3 $9,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
- 2 NaOH $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
- 3 Ca(OH)_2 $8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
- 4 KNO_3 $1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

Welke oplossing heeft de hoogste pH?

- ☐ Oplossing 1
- ☐ Oplossing 2
- ☐ Oplossing 3
- ☐ Oplossing 4

Door welke van volgende stoffen in de aangegeven hoeveelheden samen in 1,0 L water op te lossen ontstaat er een buffermengsel?

Gegeven: $K_z(\text{HF}) = 4,9 \cdot 10^{-10}$

- ☐ 1,0 mol NaF en 2,0 mol HCl
- ☐ 2,0 mol NaF en 1,0 mol HCl
- ☐ 2,0 mol NaF en 1,0 mol NaOH
- ☐ 1,0 mol NaF en 2,0 mol NaOH

In welk koolwaterstof komen koolstofatomen voor met drie verschillende oxidatiegetallen?

- ☐ Propaan
- ☐ Propeen
- ☐ Methylpropaan
- ☐ But-2-een

Propaan, ethanol en ethanal zijn verbindingen met een ongeveer gelijke molecuulmassa.

In welke van de onderstaande rijen staan deze verbindingen, wanneer ze zich in standaardomstandigheden (0 °C en 1013 hPa) bevinden, gerangschikt volgens toenemende sterkte van de intermoleculaire krachten?

- ☐ propaan ethanol ethanal
- ☐ propaan ethanal ethanol
- ☐ ethanol propaan ethanal
- ☐ ethanal propaan ethanol

Hoeveel chromosomen kunnen er in theorie maximaal gelijk zijn bij een gezonde broer en zus van hetzelfde gezonde ouderpaar?

- ☐ 22
- ☐ 23
- ☐ 44
- ☐ 45

Bij de rondworm (Nematoda) *Caenorhabditis elegans* wordt bij ICSI (intracytoplasmatische sperma-injectie) een eikel bevrucht door de injectie van een zaadcel. Alle mitochondria die later in het embryo of individu worden aangetroffen, blijken een maternale oorsprong te hebben. De mitochondria van de vader die in de eikel terecht zijn gekomen, worden blijkbaar allemaal afgebroken.

Welk organel staat in voor de afbraak van de mitochondria van vaderlijke oorsprong?

- ☐ Ribosoom
- ☐ Lysosoom
- ☐ Centrosoom
- ☐ Centriool

In dierlijke cellen is energie nodig om Na^+ -ionen naar buiten en K^+ -ionen naar binnen te transporteren.

Vul aan:

Dit transport is een voorbeeld van ...

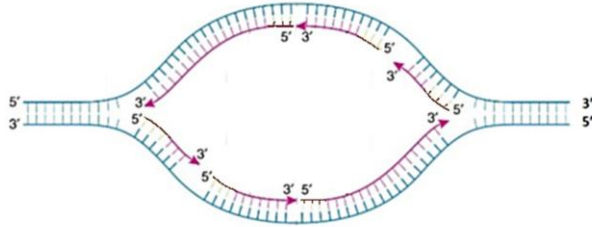
- ☐ endocytose volgens de concentratiegradiënt.
- ☐ exocytose volgens de concentratiegradiënt.
- ☐ actief transport tegen de concentratiegradiënt in.
- ☐ diffusie tegen de concentratiegradiënt in.

Men vergelijkt de alcoholische vergisting met de aerobe celademhaling. In beide processen wordt CO₂ geproduceerd.

Welke CO₂-eindverhouding (alcoholische gisting : aerobe ademhaling) is juist als men beide processen vergelijkt, vertrekkende van eenzelfde hoeveelheid glucose?

- ☐ 1 : 3
- ☐ 1 : 6
- ☐ 4 : 1
- ☐ 6 : 1

Welke van de onderstaande uitspraken geeft een juiste omschrijving van het proces dat in de afbeelding wordt getoond?



- ☐ Tijdens de transcriptie schrijft het DNA-helicase het genetisch materiaal over in 5' naar 3' richting.
- ☐ Tijdens de transcriptie wordt het genetisch materiaal met behulp van RNA-polymerase overgeschreven.
- ☐ Tijdens de replicatie schrijft het RNA-polymerase het genetisch materiaal over in 5' naar 3' richting.
- ☐ Tijdens de replicatie wordt het genetisch materiaal in beide richtingen gecopieerd met behulp van het DNA-polymerase.

Bij welk kruisingsschema is de kans het grootst om in één worp muizen met het genotype AABb te verkrijgen?

- ☐ AaBb x AaBb
- ☐ AaBb x AABb
- ☐ AABb x aaBb
- ☐ AaBb x AaBB

De menstruatiecyclus wordt geregeld door een interactie van verschillende hormonen. Een door positieve feedback uitgelokte piekconcentratie van één van deze hormonen geeft de directe aanzet voor de ovulatie.

Over welk hormoon gaat het hier?

- ☐ Oestrogeen
- ☐ Progesteron
- ☐ Humaan chorion gonadotrofine (HCG)
- ☐ Luteïniserend hormoon (LH)

Ten gevolge van een stresssituatie wordt het sympathisch (autonome) zenuwstelsel geactiveerd.

Vul aan:

Hierdoor stijgt in het bloed het gehalte aan ...

- ☐ adrenaline, waardoor de lever glucose vrijgeeft aan het bloed.
- ☐ adrenaline, waardoor de lever glucose opneemt uit het bloed.
- ☐ insuline, waardoor de lever glucose vrijgeeft aan het bloed.
- ☐ insuline, waardoor de lever glucose opneemt uit het bloed.

Als gevolg van voortplantingsisolatie ontstaan er uit één soort twee verwante soorten die niet meer met elkaar kunnen kruisen. Men maakt hierbij een onderscheid tussen allopatrische en sympatrische soortvorming in relatie tot hoe die voortplantingsisolatie tot stand komt.

Welke van de onderstaande uitspraken zijn juist?

1. Allopatrische soortvorming treedt op als verwante soorten ontstaan door een geografische scheiding.
2. Allopatrische soortvorming treedt op als verwante soorten ontstaan door een temporele (paartijd) scheiding.
3. Sympatrische soortvorming treedt op als verwante soorten ontstaan door geografische scheiding.
4. Sympatrische soortvorming treedt op als verwante soorten ontstaan door ethologische scheiding.

- ☐ Enkel uitspraak 3 is juist.
- ☐ Uitspraken 2 en 3 zijn juist.
- ☐ Uitspraken 1 en 4 zijn juist.
- ☐ Uitspraken 1, 2 en 4 zijn juist.

De vorming van voortplantingscellen bij de mens gebeurt in verschillende stappen.

In welke van volgende combinaties worden enkel cellen genoemd die haploïd zijn?

- ☐ Spermatogonium en secundaire oöcyt.
- ☐ Spermatocyt en oögonium.
- ☐ Spermatide en primaire oöcyt.
- ☐ Spermatozoïde en poollichaampje.