4.4 Chromatine, chromosomen, karyogram (zie erfelijke informatie)

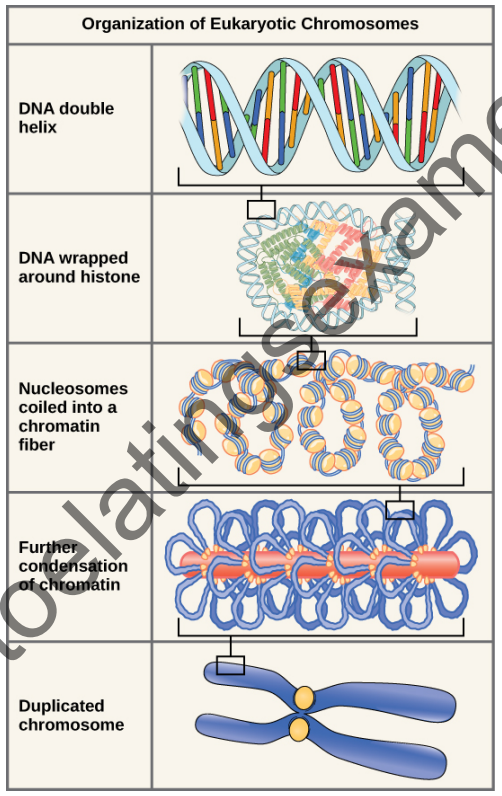
Chromatine Het grootste deel van de kerninhoud bestaat uit chromatine, dit is een netwerk van chromatinevezels opgebouwd uit DNA en histonen (specifieke proteïnen). DNA is het genetisch materiaal dat de informatie bevat om in cellen proteïnen aan te maken.

Histonen

- Histonen vormen de proteïnecomponent van chromatine en kunnen in verschillende klassen ingedeeld worden: (H1, H2A, H2B, H3 en H4).
- Histonen fungeren als een spoel waarrond de DNA-moleculen opgewonden.
- Spelen een rol in de toegankelijkheid voor transcriptie.

Structuur van een chromatinevezel

- Chromatinevezels bestaan uit draadvormig DNA-molecule en histonen. De DNA-draad is op geregelde afstanden over een octomeer van histonen (8 proteïnebolletjes) gewonden, dit wordt de nucleosoom genoemd. DNA en histonen worden daarin samengehouden door H-bruggen.
- Sommige delen zijn lichter gekleurd, dit wordt euchromatine genoemd. DNA is dan bereikbaar voor transcriptie en kan dus actief zijn.
- Andere delen zijn donkerder gekleurd (compacter opgerold m.b.v. H1 histonen waardoor de nucleosomen veel dichter bij elkaar liggen), dit wordt heterochromatine genoemd. DNA is dan moeilijk te bereiken en is dus inactief.

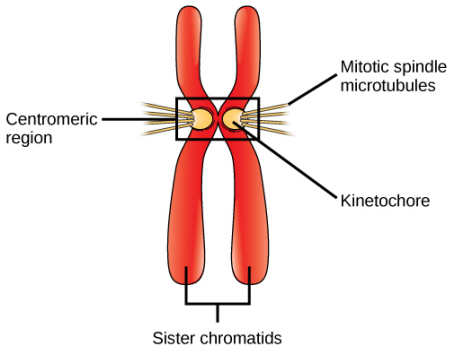


Download for free at https://openstax.org/details/books/biology-2e.

Van chromatine tot chromosoom

Als een cel overgaat van de interfase naar de fase van celdeling moet het chromatine verdeeld worden over de dochtercellen. Om dit nauwkeurig te kunnen uitvoeren, gaat chromatine tijdens de celdelingsfase over naar zijn meest compacte vorm: chromosomen. Deze overgang gebeurt door sterke spiralisatie en condensatie.

Elk chromosoom is opgebouwd uit twee aan elkaar vasthangende staafjes. Elk staafje is een chromatide en is het resultaat van voorafgaande DNA-replicatie. De 2 chromatiden van een chromosoom, zusterchromatiden, bevatten dus identieke DNA. De plaats waar twee zusterchromatiden samenhangen is het centromeer, waarop microtubuli kunnen aanhechten (speelt een rol bij het verloop van de celdeling).

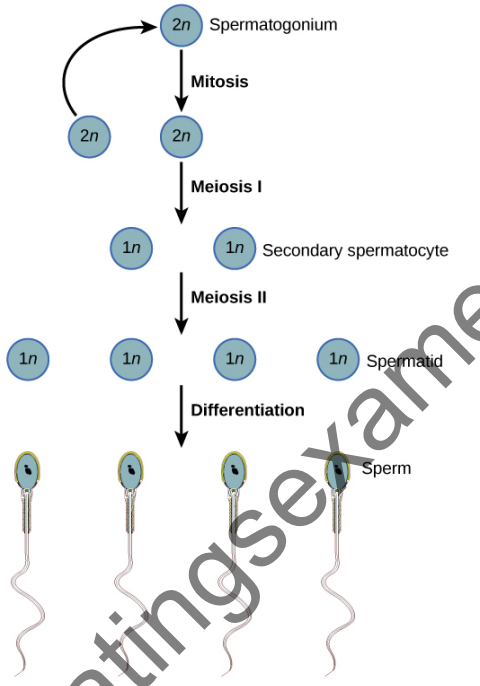


Download for free at https://openstax.org/details/books/biology-2e.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

7.3 Verloop van oögenese en spermatogenese

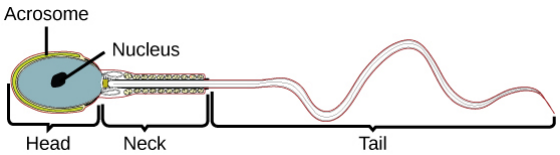
Verloop van de spermatogenese.



Download for free at https://openstax.org/details/books/biology-2e.

- Zaadcelvorming
- In de wand van de zaadbuisjes ontstaan diploïde kiemcellen (spermatogonia (2n)).
- Vanaf de puberteit vermenigvuldigen de diploïde spermatogonia zich door mitose. Aan het einde van elke mitose ondergaat telkens een van de twee dochtercellen een meiose. Die dochtercel noemen we de spermatocyt (2n). De andere blijft achter als spermatogonium (zo blijft er steeds een voorraad spermatogonia). Aan het einde van de meiose zijn er uit de oorspronkelijke diploïde spermatocyt vier haploïde dochtercellen ontstaan, spermatiden genaamd.
- De spermatiden zijn nog niet klaar voor de bevruchtingsfase, ze moeten nog differentiëren tot volwaardige spermatozoïden. Tijdens dat differentiatieproces ondergaat elk spermatide volgende wijzigingen:
- Golgi apparaat vormt het acrosomaal blaasje dat dicht tegen de celkern gaat aanliggen (bevat enzymen noodzakelijk bij het binnendringen van de eicel).
- De celkern wordt smaller, wat de vorm van de zaadcelkop veroorzaakt.
- Een van de twee centriolen vormt lange microtubuli, waardoor een zweepstaart of flagel ontstaat.
- De mitochondriën migreren naar het tussenstuk van de zaadcel in de mitochondriënkoker. Ze leveren energie voor de staartbewegingen.
- Het overtollige cytoplasma wordt als restlichaampje afgesnoerd en door de cellen van Sertoli geresorbeerd. Wat nu overblijft is een rijp spermatozoïde.

Bouw van een spermatozoïde.



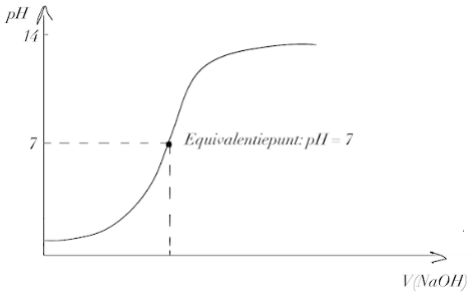
Download for free at https://openstax.org/details/books/biology-2e.

- kop = celkern met weinig cytoplasma en acrosoom met enzymen voor het doorboren van het eicelmembraan
- middenstuk = band van mitochondriën (ATP), energie voor het zwemmen en centriool waarmee 1ste spoelfiguur van de bevruchte eicel wordt gevormd
- staart = microtubuli stelt de staart in staat om te bewegen

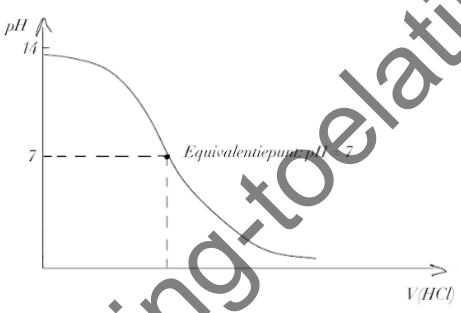
© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

Er zijn vier mogelijke soorten titraties:

1. Titratie van een sterk zuur met sterke base. Je weet reeds dat op het equivalentiepunt de pH = 7. Het bijhorende volume aan titrant dat je dient toe te voegen om dit equivalentiepunt te bereiken kan je berekenen via de formule $c = \frac{n}{V}$ wetende dat op het equivalentiepunt $n_{reactant} = n_{titrant}$.



2. Titratie van een sterke base met een sterk zuur. Je weet reeds dat op het equivalentiepunt de pH = 7. Het bijhorende volume aan titrant dat je dient toe te voegen om dit equivalentiepunt te bereiken kan je berekenen via de formule $c = \frac{n}{V}$ wetende dat op het equivalentiepunt $n_{reactant} = n_{titrant}$.



3. Titratie van een zwak zuur met sterke base.

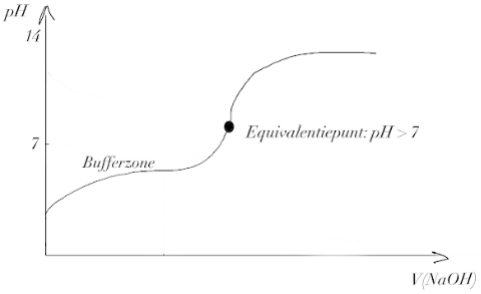
Algemeen. Gezien we hier werken met een zwak zuur, zal je de exacte pH-waarde van het equivalentiepunt niet meteen kunnen bepalen. Wel weet je dat de pH > 7.

Stap 1: M.b.v. de reactievergelijking en K_z kan je de initiële pH berekenen (zie deel 7.7 en 7.9 voor de berekening van de pH van een zwak zuur).

Stap 2: M.b.v. $c = \frac{n}{V}$ en wetende dat op het equivalentiepunt $n_{reactant} = n_{titrant}$ kan je het volume op het equivalentiepunt berekenen.

Stap 3: Je hebt dan x mol in een totaal volume van Vreactant initieel + Vtitrant toegevoegd. Op basis hiervan kan je de concentratie berekenen.

Stap 4: M.b.v. de berekende concentratie en K_b kan je dan de concentratie OH^- berekenen en dus ook de pH op het equivalentiepunt.



© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

- Duim = richting van de Lorentzkracht.

6.4.2 Twee rechte evenwijdige stroomvoerende geleiders:

Twee rechte evenwijdige geleiders hebben dezelfde lengte.

- Als de stroomrichting in beide geleiders dezelfde is, dus als ze dezelfde zin hebben, zullen beide geleiders elkaar aantrekken.
- Als de stroomrichting in beide geleiders tegengesteld is, zullen de geleiders elkaar afstoten.

In beide gevallen kan de richting van de krachten met de rechterhandregel bepaald worden:

- Stap 1: 1ste rechterhandregel toepassen (zie verder)
- Stap 2: 3e rechterhandregel toepassen
- Stap 3: 1ste rechterhandregel toepassen voor andere geleider
- Stap 4: 3e rechterhandregel toepassen voor andere geleider

Idem voor 2 evenwijdige geleiders die in tegengestelde richting stromen.

De grootte van de lorentzkracht (ook wel Laplacekracht genoemd) die beide geleiders op elkaar uitoefenen, wordt gegeven door:

$F = \mu \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{2\pi d} . l$

Kruisverwijzing: Vraag 8 augustus 2016 p442 ; Vraag 10 juli 2017 p452 ; Vraag 10 augustus 2017 p461.

6.5 Magnetisch veld rond een rechte stroomvoerende geleider

Een elektromagnetisch veld rond een stroomvoerende geleider is cirkelvormig. De veldlijnen liggen in vlakken die loodrecht staan op de stroomrichting. Ze vormen concentrische cirkels.

De richting kan gevonden worden met de 1ste rechterhandregel:

- Duim = richting van de elektrische stroom
- Kromming van vingers = richting van de veldlijnen = magnetisch veld(inductie)

Kruisverwijzing: Vraag 8 augustus 2016 p442 ; Vraag 10 augustus 2017 p461 ; Vraag 4 Arts 2018 p466 ; Vraag 2 Tandarts 2020 p498 ; Vraag 6 Proefexamen Dierenarts p535 ; Vraag 5 Dierenarts 2023 p554.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

9.16 Potentiële energie opgeslagen in een elastisch systeem

De potentiële energie van een voorwerp op hoogte h boven het aardoppervlak wordt gegeven door:

$E_{pot} = m \cdot g \cdot \Delta h$

Eenheid E_{pot} : Joule.

De potentiële energie van een voorwerp ver van het aardoppervlak:

$E_{pot} = -G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$

De potentiële energie opgeslagen in een elastisch systeem:

$E_{pot} = \frac{k \cdot L^2}{2}$

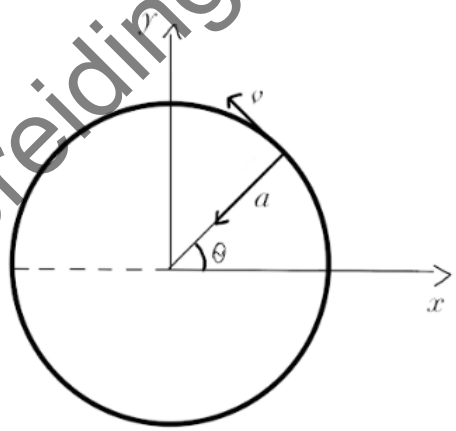
Kruisverwijzing: Vraag 8 Tandarts 2018 p474 ; Vraag 9 Tandarts 2020 p502.

9.17 Eenparige cirkelvormige beweging (ECB)

Wanneer een lichaam over een cirkelvormige baan beweegt en in gelijke tijdseenheden gelijke hoeken doorloopt, spreken we van een ECB.

- De snelheid tijdens een cirkelbeweging raakt steeds aan de baan van de beweging.
- De kracht is naar binnen gericht volgens de straal van de cirkel, de versnelling dus ook.

Een ECB heeft een constante hoeksnelheid ω (zie deel 9.18): in eenzelfde tijdseenheid wordt steeds dezelfde hoek afgelegd.



Kruisverwijzing: Vraag 8 juli 2017 p451 ; Vraag 10 juli 2017 p452.

9.18 Periode, frequentie, baansnelheid, hoeksnelheid van ECB

9.18.1 Periode T

De tijd nodig voor één volledige cirkelbeweging.
De eenheid is s.

$T = \frac{2\pi}{\omega}$

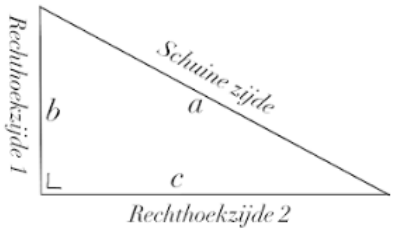
© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

2 Meetkunde

2.1 Eigenschappen van driehoeken, vierhoeken en cirkels

2.1.1 Eigenschappen van driehoeken

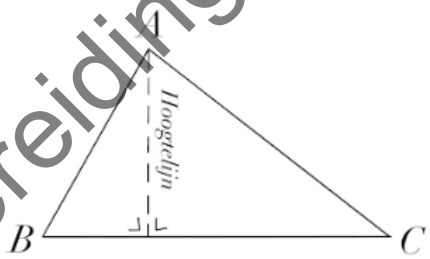
- De som van de hoeken van een driehoek is 180°.
- Een buitenhoek van een driehoek is gelijk aan de som van de niet-aanliggende binnenhoeken.
- Een rechthoekige driehoek = wanneer één van de hoeken 90° is. In een rechthoekige driehoek geldt de stelling van Pythagoras: $a^2 = b^2 + c^2$



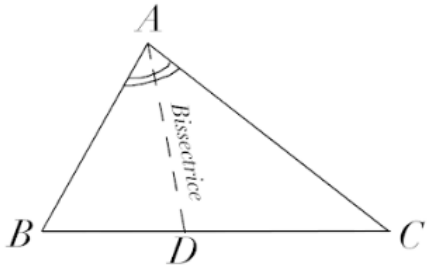
- Een gelijkbenige driehoek = wanneer twee hoeken van de driehoek gelijk zijn.
- Een gelijkzijdige driehoek = wanneer alle hoeken van de driehoek gelijk zijn.

Belangrijke lijnen in een driehoek ABC

Hoogtelijn uit A op [BC] rechte door A loodrecht op [BC]



Deellijn / bissectrice uit A verdeelt de hoek A in 2 gelijke delen en de overstaande zijde [BC] in twee delen die zich als volgt verhouden: [BD] / [DC] = [AB] / [AC].
Met D = punt waarop bissectrice toekomt op BC.



In grafieken:

- Gebied boven bissectrice: $y \geq x$
- Gebied onder bissectrice: $x \geq y$

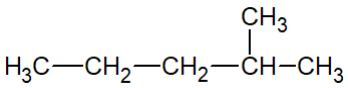
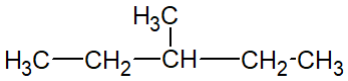
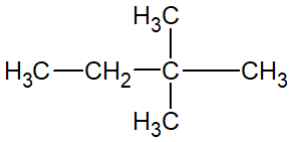
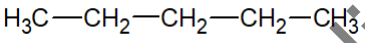
© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

Vraag 10

Dichloor reageert met een overmaat C_6H_{14} in aanwezigheid van licht volgens de reactie:
$C_6H_{14} + Cl_2 \rightarrow C_6H_{13}Cl + HCl$
In deze reactie ontstaan er 5 plaatsisomeren van $C_6H_{13}Cl$.
Wat is de naam van het gebruikte C_6H_{14}?

<A> 2-Methylpentaan
<B> 3-Methylpentaan
<C> 2,2-Dimethylbutaan
<D> N-Hexaan

Antwoord:

A		Er zijn 5 plaatsisomeren. Cl kan op alle C's geplaatst worden maar bij de C bovenaan en de uiterst rechtse C geeft dit eenzelfde isomeer.
B		Er zijn 4 plaatsisomeren. Cl op uiterst links en uiterst rechts is hetzelfde. Ook op 2de van links en 2de C van rechts geeft eenzelfde isomeer.
C		Er zijn 4 plaatsisomeren. Cl op bovenste of onderste C is eenzelfde isomeer.
D		Er zijn 3 plaatsisomeren. Uiterst links en rechts is hetzelfde. Ook 2de van links en 2de van rechts geeft eenzelfde isomeer.

$\rightarrow$ antwoord A

Kruisverwijzing: Deel 9.3 p153 & 9.4 p155.

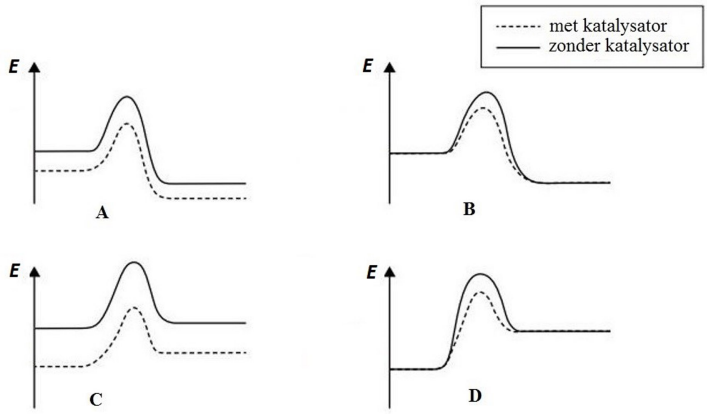
© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

Vraag 5

De omzetting van $P_{(g)}$ in $Q_{(g)}$ gebeurt door een exotherme reactie.

Aan het oppervlak van een geschikte katalysator verloopt deze reactie bij dezelfde temperatuur veel sneller.

In welk diagram wordt het energieverloop van de gekatalyseerde en de niet-gekatalyseerde reactie correct weergegeven?



<A> Diagram A
<B> Diagram B
<C> Diagram C
<D> Diagram D

Antwoord:
Een exotherme reactie maakt energie vrij (bvb door warmte af te geven).
A en B geven een correct verloop weer van een exotherme reactie zonder katalysator.
Met een katalysator verloopt de reactie sneller, er wijzigt echter niets aan de begin- en eindwaarde van de energie.

→ antwoord B

Kruisverwijzing: Deel 1.9 p114 & 5.3 p134.

Vraag 6

In een afgesloten leeg vat met constant volume van 1,0 L werd een hoeveelheid $\mathrm{NH_3(g)}$ gebracht.

Bij 410 °C stelde zich volgend evenwicht in waarbij de hoeveelheid $\mathrm{H_2(g)}$ 1,0 mol bedroeg en er nog één derde van de beginhoeveelheid $\mathrm{NH_3(g)}$ overbleef:

$2\mathrm{NH_{3(g)}} \rightleftharpoons \mathrm{N_{2(g)}} + 3\mathrm{H_{2(g)}}$

Wat is bij 410 °C de waarde van de evenwichtsconstante K_C van deze evenwichtsreactie?

<A> 1,0
<B> 3,0
<C> 6,0
<D> 9,0

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

Antwoord:

E_{kin} = (m* v^2) / 2 → kwadratische functie dus parabool.

Als v ↑zal E_{kin} ↑. E_{kin} is oneindig stijgend → D kan niet → antwoord C

Kruisverwijzing: Deel 9.12 p197.

Vraag 5

Bij een crashtest laat men een auto vanuit rust vallen vanop een bepaalde hoogte boven het wegdek. Verwaarloos de luchtweerstand.

Om de snelheid van de auto op het ogenblik van de botsing met het wegdek te verdubbelen, moet:

<A> De hoogte verdubbelen
<B> De hoogte verviervoudigen
<C> De hoogte $\sqrt{2}$ maal vergroten
<D> De hoogte $\sqrt{5}$ maal vergroten

Antwoord:

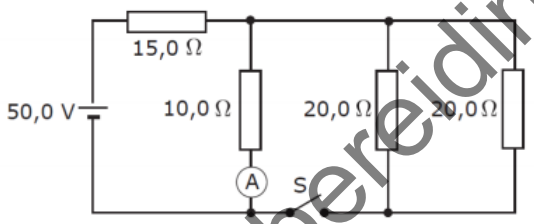
$v = \sqrt{2gh}$

→ 2v = hoogte verviervoudigen → antwoord B

Kruisverwijzing: Deel 8.7 p192.

Vraag 6

Gegeven is een schakeling met een spanningsbron en vier weerstanden zoals aangegeven in de figuur.
Een ampèremeter A staat in serie met de weerstand van 10,0 Ω. In de schakeling is een schakelaar S opgenomen.
Aanvankelijk is deze schakelaar open.



Als de schakelaar gesloten wordt, neemt de stroomsterkte gemeten met de ampèremeter:

<A> Toe met 0,500 A
<B> Toe met 0,750 A
<C> Af met 0,500 A
<D> Af met 0,750 A

Antwoord:

Open:

R = 25Ω (15 + 10 want door het rechtergedeelte loopt geen stroom)
U = 50V I = 2A (= wat de ampèremeter aangeeft want in serie)

Gesloten:

Stroomsterkte gemeten met de ampèremeter zal gelijk zijn aan de stroom door de weerstand van 10Ω.
50V * (5/20) = 12,5 V

$I_{10\Omega}$ = U / R = 12,5 / 10 = 1,25

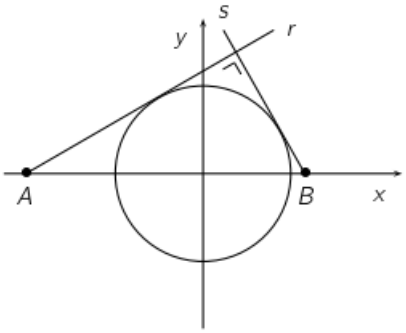
→ antwoord D

Kruisverwijzing: Deel 5.3 p177 & 5.5 p178.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

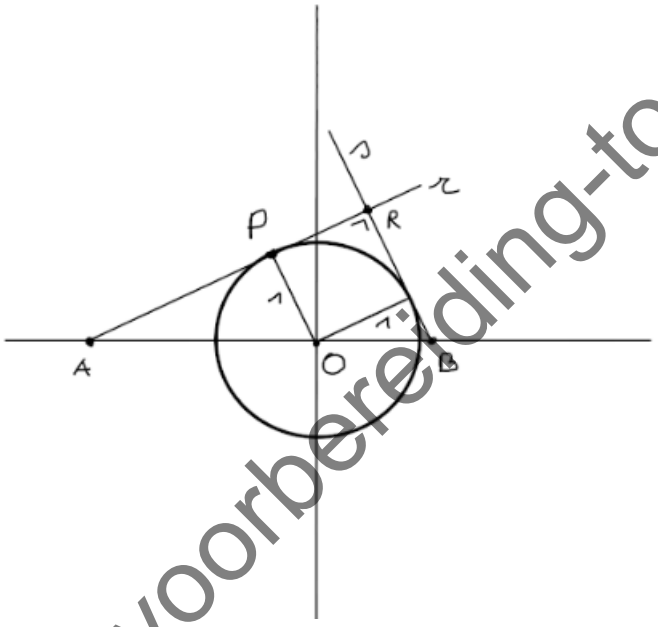
Vraag 8

In een orthonormaal assenstelsel is een cirkel met middelpunt (0;0) en straal 1 gegeven. Vanuit het punt A(-2; 0) tekenen we de raaklijn r aan de cirkel. Het punt B is het snijpunt van de (positieve) x-as met de raaklijn s aan de cirkel loodrecht op r . Wat is de coördinaat van B?



<A>$(\frac{2\sqrt{3}}{3}, 0)$
<B>$(\frac{3\sqrt{3}}{4}, 0)$
<C>$(\frac{4\sqrt{3}}{5}, 0)$
<D>$(\frac{5\sqrt{3}}{6}, 0)$

Antwoord:



$(OA)^2 = (AP)^2 + 1^2$

$AP = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}$

$AR = \sqrt{3} + 1$

$\cos(A) = \frac{AP}{AO} = \frac{AR}{AB}$

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}+1}{2+B} \leftrightarrow (2+B) \cdot \sqrt{3} = 2 \cdot (\sqrt{3}+1) \leftrightarrow B = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

$\rightarrow$ antwoord A

Kruisverwijzing: Deel 2.1 p218, 2.4 p223 & 3.1.2 p228.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be