4.4 Chromatine, chromosomen, karyogram (zie erfelijke informatie)

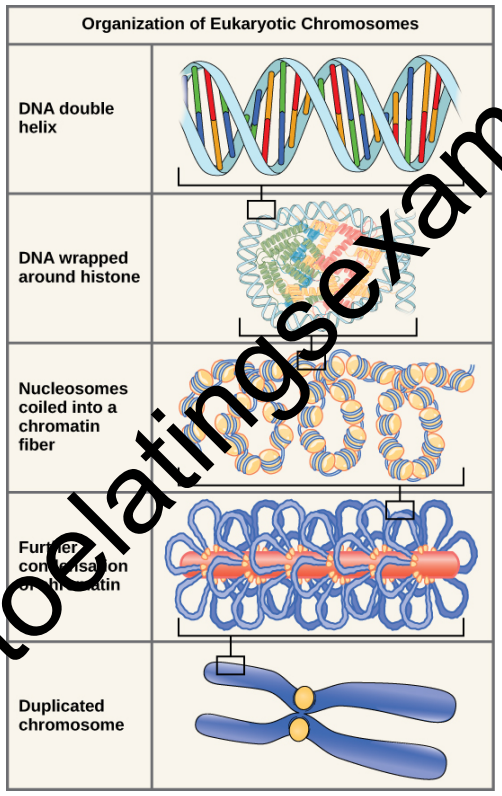
Chromatine Het grootste deel van de kerninhoud bestaat uit chromatine, dit is een netwerk van chromatinevezels opgebouwd uit DNA en histonen (specifieke proteïnen). DNA is het genetisch materiaal dat de informatie bevat om in cellen proteïnen aan te maken.

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.

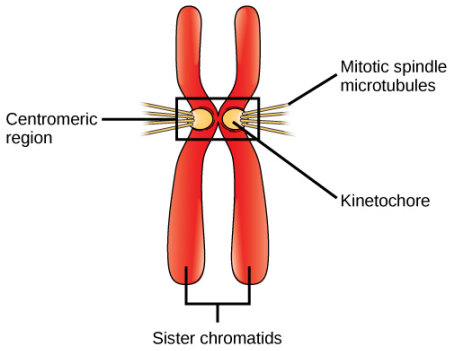


Download for free at https://openstax.org/details/books/biology-2e.

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.

Een 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).

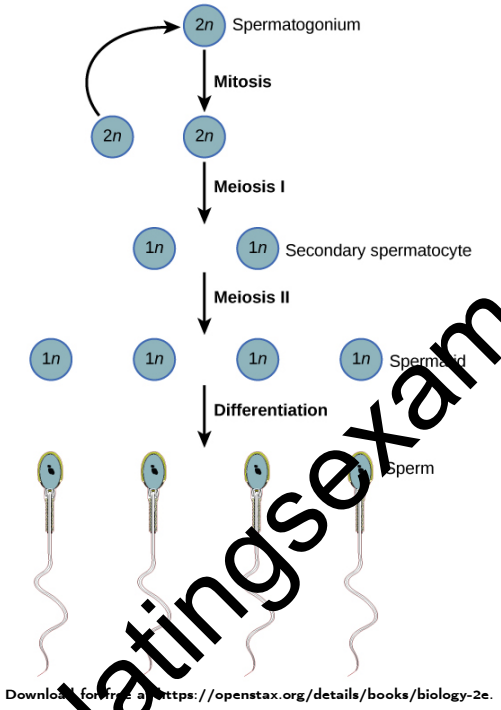


Download for free at https://openstax.org/details/books/biology-2e.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

7.3 Verloop van oögenese en spermatogenese

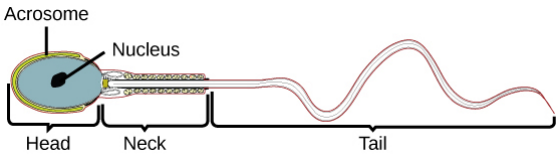
Verloop van de spermatogenese.



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

7.10 Titratie van een sterk zuur met een sterke base en van een sterke base met een sterk zuur

7.10.1 Titratie

Door middel van titratie kan de hoeveelheid van een zuur of base aanwezig in een oplossing bepaald worden.

- Bepalen van een zuur: sterke base toevoegen → zal reageren met het zuur, totdat al het zuur op is.
- Bepalen van een base: sterk zuur toevoegen → zal reageren met de base, tot alle basen op zijn.

Gezien er een sterke base of zuur wordt toegevoegd (titrant), zal er geen evenwicht ontstaan! Alle zuur of base is volledig uitgereageerd door de titrant. De titrant zelf kan wel nog aanwezig zijn.

7.10.2 Titratiecurve

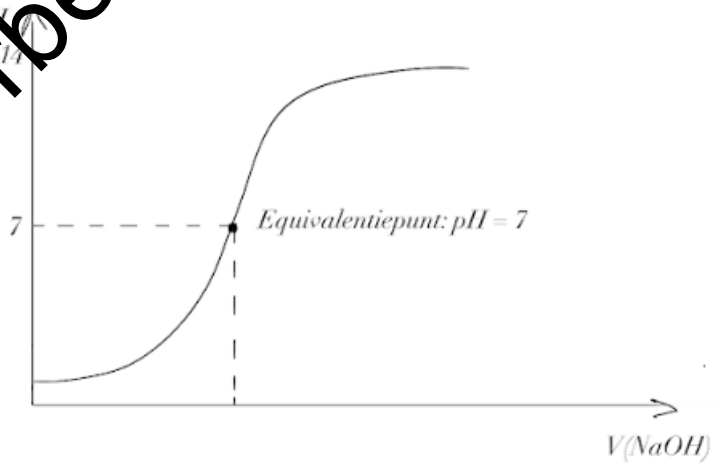
- Bij een sterk zuur of sterke base is het equivalentiepunt bij een pH van 7.
- Bij een zure buffer (dus een zwak zuur en haar zwakke geconjugeerde base) ligt dit punt boven een pH van 7.
- Bij een basische buffer (dus een zwakke base en haar zwak geconjugeerd zuur) ligt dit punt onder een pH van 7.

Op het equivalentiepunt is er net zoveel titrant toegevoegd dan er initieel reactant aanwezig was.

Het volume aan titrant gebruikt op het equivalentiepunt kan dus makkelijk berekend worden via de formule c = n/v wetende dat op het equivalentiepunt $n_{reactant} = n_{titrant}$.

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 $n_{reactant} = n_{titrant}$.



© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be



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 12 juli 2015 p368 ; Vraag 8 augustus 2016 p421 ; Vraag 10 juli 2017 p431 ; Vraag 10 augustus 2017 p440.

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 p421 ; Vraag 10 augustus 2017 p440 ; Vraag 4 Arts 2018 p445 ; Vraag 2 Tandarts 2020 p477.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

- Als F_{wr} > F dan zal het voorwerp niet bewegen.
- Als F_{wr} = F dan is er een constante snelheid.

Kruisverwijzing: Vraag 8 juli 2015 p396 ; Vraag 7 augustus 2015 p403 ; Vraag 5 juli 2016 p410 ; Vraag 1 juli 2017 p426 ; Vraag 8 juli 2017 p430 ; Vraag 7 Arts 2018 p446 ; Vraag 8 Arts 2018 p447 ; Vraag 7 Tandarts 2020 p480 ; Vraag 8 Tandarts 2020 p481 ; ; Vraag 9 Arts 2021 p489 ; Vraag 2 Tandarts 2021 p491.

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:

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

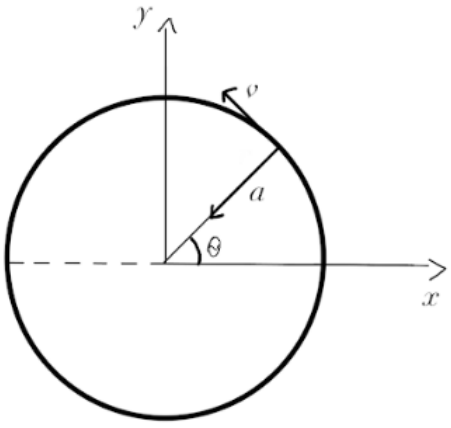
Kruisverwijzing: Vraag 8 Tandarts 2018 p453 ; Vraag 9 Tandarts 2020 p481.

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 p430 ; Vraag 10 juli 2017 p431.

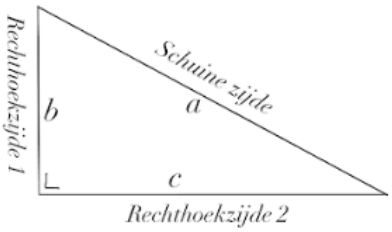
© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

2 Meetkunde

2.1 Eigenschappen van driehoeken, vierhoeken en cirkels

2.1.1 Eigenschappen van driehoeken

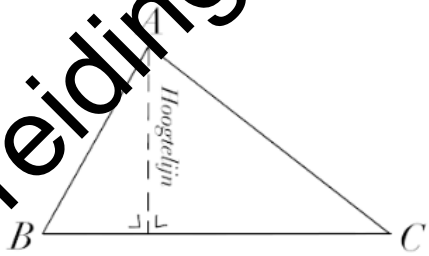
- De som van de hoeken van een driehoek is 180°.
- Een buitenhoek van een driehoek is gelijk aan de som van de niet-aanliggende binnenhoeken.
- Een rechthoekige driehoek = wanneer één van de hoeken 90° is. In een rechthoekige driehoek geldt de stelling van Pythagoras: $a^2 = b^2 + c^2$



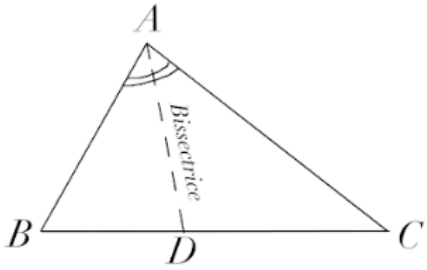
- Een gelijkbenige driehoek = wanneer twee hoeken van de driehoek gelijk zijn.
- Een gelijkzijdige driehoek = wanneer alle hoeken van de driehoek gelijk zijn.

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: $x \geq y$

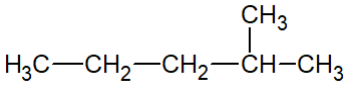
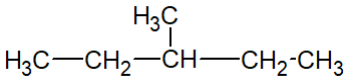
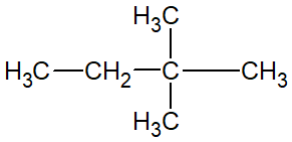
© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

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 op 2de van links en 2de van rechts geeft eenzelfde isomeer.

→ antwoord A

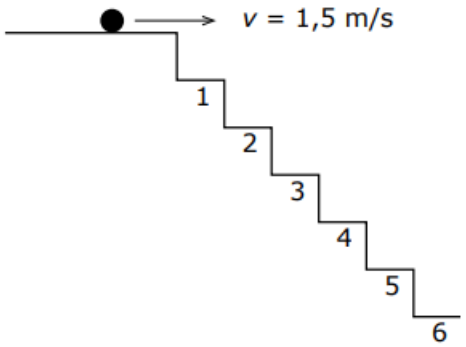
Kruisverwijzing: Deel 9.3 p152 & 9.4 p154.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

Fysica - Augustus 2016

Vraag 1

We lanceren in het zwaartekrachtveld van de aarde een knikker met een horizontale snelheid v = 1,5 m/s op de hoogste trede van een trap (zie figuur).
Elke trede van de trap heeft een lengte van 10 cm en een hoogte van 10 cm. De treden zijn genummerd 1, 2, 3, 4, 5, 6...



Wat is het nummer van de trede waar de knikker bij de eerste botsing op de trap terecht komt?

<A> Nummer 5.
<B> Nummer 4.
<C> Nummer 3.
<D> Nummer 2.

Antwoord:
x- en y-richting:
v_{x0} = 1,5 m/s
v_{yo} = 0 m/s
x-richting = ERB: x = 1,5t
y-richting = EVRB: y = (10*t^2) / 2 = 5t^2
Botsing als x = y $\rightarrow$ 1,5t = 5t^2 $\rightarrow$ t = 0,3 $\rightarrow$ x = 1,5 * 0,3 = 0,45m
$\rightarrow$ antwoord A

Kruisverwijzing: Deel 8.2 p188 & 8.3 p188.

Vraag 2

Gegeven is een slinger die in het zwaartekrachtveld van de aarde een beweging uitvoert in het verticale vlak. Welke van de onderstaande beweringen is correct als de slinger zich in het hoogste punt bevindt?

<A> De snelheid is maximaal en de versnelling is nul.
<B> De snelheid is nul en de tangentiële component van de versnelling is maximaal.
<C> De snelheid en de tangentiële component van de versnelling zijn maximaal.
<D> De snelheid en de tangentiële component van de versnelling zijn nul.

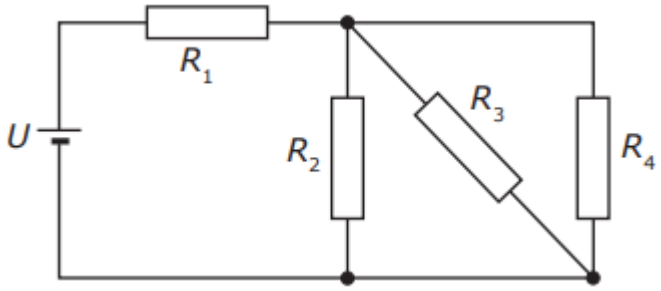
Antwoord: B

Kruisverwijzing: Deel 10.4 p203.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

Vraag 6

Gegeven is een elektrische schakeling met vier identieke weerstanden. De waarde van elke weerstand bedraagt 200 Ω. De spanning U = 24 V van de bron is constant.



$P_1$is het vermogen ontwikkeld in de weerstand R_1. $P_4$is het vermogen ontwikkeld in de weerstand R_4.

De verhouding $\frac{P_1}{P_4}$ is:

<A> 1/9
<B> 1/3
<C> 3
<D> 9

Antwoord:

$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{200} + \frac{1}{200} = \frac{2}{200}$

$R_{23} = 100\Omega$

$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} = \frac{3}{200}$

$R_{234} = 66\Omega$

R_{tot}= R_1 + R_{234} = 266 Ω

U_{tot} = 24 V → I_{tot} = 0,09 A

U_1 = 200 * 0,09 = 18 V

$P_1 = U_1 * I_1 = 18 * 0,09 = 1,62$ W

U_{234} = 66 * 0,09 = 6V = U_{23} = U_4

$I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{6}{200} = 0,03$ A

P_4 = 6 * 0,03 = 0,18 W

$\frac{P_1}{P_4} = \frac{1,62}{0,18} = 9$

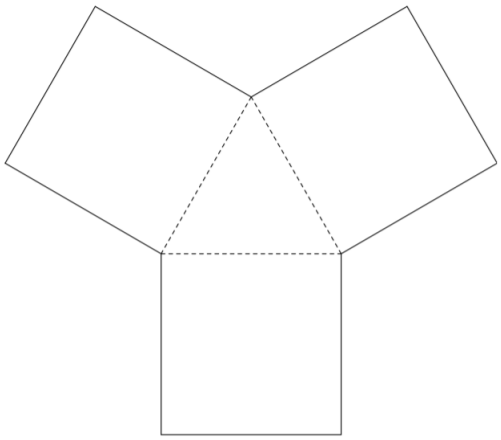
→ antwoord D

Kruisverwijzing: Deel 5.3 p176 en 5.6 p178.

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be

Vraag 5

Op elke zijde van een gelijkzijdige driehoek met zijde 1 construeert men een vierkant, zoals in de figuur hieronder aangegeven. Wat is de totale oppervlakte van deze Y-vormige figuur?



<A> $\frac{\sqrt{3}}{4}(1+4\sqrt{3})$
<B> $\frac{\sqrt{3}}{4}(1+3\sqrt{3})$
<C> $\frac{\sqrt{2}}{4}(1+4\sqrt{2})$
<D> $\frac{\sqrt{2}}{4}(1+3\sqrt{2})$

Antwoord:

Oppervlakte vierkanten = 3 x 1 = 3

Oppervlakte driehoek (gelijkzijdige driehoek dus elke hoek is 60°): $\frac{b\times h}{2} \rightarrow$ h = ?

Teken de hoogtelijn in de driehoek.

$$\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{1}$$

$$\rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Oppervlakte driehoek = $\frac{1\times\frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

Oppervlakte driehoek + vierkanten $= \frac{\sqrt{3}}{4} + 3 = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{12}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{4\times3}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{4\times\sqrt{9}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{4\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}}{4}$
$= \frac{\sqrt{3}}{4}(1+4\sqrt{3})$

$\rightarrow$ antwoord A

Kruisverwijzing: Deel 2.2 p221 & 2.6 p224.

Vraag 6

Een proefdier heeft bij een lichaamstemperatuur van 36°C een hartslag van p slagen per minuut en bij 30°C van q slagen per minuut.
Als men aanneemt dat er een lineair verband bestaat tussen de lichaamstemperatuur en de hartslag, hoeveel slagen per minuut bedraagt de hartslag van dit proefdier dan bij 32°C?

<A> $\frac{p-q}{3}$
<B> $\frac{2p-q}{3}$
<C> $\frac{p+q}{3}$
<D> $\frac{p+2q}{3}$

© www.voorbereiding-toelatingsexamen.be