

Inhoudsopgave

THEORIE	14
I Theorie - Biologie	14
1 De eukaryote cel: bouw en functie van de celorganellen	14
1.1 <i>Lichtmicroscopische bouw van dier- en plantencel</i>	14
1.1.1 Dierlijke cel	14
1.1.2 Plantencel	14
1.2 <i>Elektronenmicroscopische bouw van dier- en plantencel</i>	15
1.2.1 Bouw en functie van celorganellen en -structuren: kern, plastiden, mitochondriën, endoplasmatisch reticulum, Golgi-apparaat, lysosomen, ribosomen, celmembraan, cytoskelet, microfilamenten, microtubuli, centriolen, celwand, vacuole	15
1.2.2 Eenheidsmembraan: bouw en functie	19
1.2.3 Verschil tussen dier- en plantencel	19
1.3 Uitwisseling van stoffen tussen cel en milieu	20
1.3.1 Passief transport: diffusie en osmose	20
1.3.2 Actief transport: transport van stoffen tegen een concentratiegradiënt	21
1.3.3 Endo- en exocytose	21
2 Stofwisseling en energetische omzettingen in de eukaryote cellen en organismen	23
2.1 Chemische stoffen	23
2.1.1 Belang van water, mineralen en ionen (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , PO_4^{3-} , Fe^{2+} en Cl^-)	23
2.1.2 Moleculaire bouw en functie van sachariden, lipiden, proteïnen, nucleïnezuren	23
2.2 <i>Energetische omzettingen in de cel</i>	29
2.2.1 Celmetabolisme: cellulaire vertering, fotosynthese en aerobe en anaerobe celademhaling	29
2.2.2 Rol van enzymen	37
2.2.3 Rol van ATP	39
3 Erfelijke informatie	40
3.1 DNA als codesysteem	40
3.2 RNA en eiwitsynthese: transcriptie en posttranscriptionele wijzigingen (met inbegrip van splicing), translatie en posttranslationale wijzigingen	42
3.2.1 Transcriptie	43
3.2.2 Translatie	44
3.3 Genregulatie: rol van factoren en moleculen die de transcriptie van genen beïnvloeden zoals activeren, induceren, versnellen, inhiberen (repressie), uitschakelen en blokkeren	46
3.3.1 Genregulatie bij prokaryoten	47
3.3.2 Genregulatie bij eukaryoten	47
3.4 Mutaties (puntmutaties, genmutaties, chromosoommutaties en de effecten op eiwitten en individuen)	49
3.5 Karyogram (zie ook celvermeerdering)	51
4 Celvermeerdering	53
4.1 Beschrijving celcyclus	53
4.1.1 Bij prokaryoten	53
4.1.2 Bij eukaryoten	53
4.2 DNA-replicatie: verloop en belang	54
4.3 Polymerase chain reaction (PCR) als toepassing van DNA-replicatie	54
4.4 Chromatine, chromosomen, karyogram (zie erfelijke informatie)	56
4.5 Mitose: verloop en belang	57
4.6 Meiose: verloop en belang, crossing-over tussen homologe chromosomen en non-disjunctie, recombinatie	59
5 Erfelijkheid	64
5.1 Relaties tussen kenmerk, gen, allel, chromosoom, genotype, fenotype	64
5.2 Mono- en dihybride kruising met dominant/recessieve overerving, codominantie, intermediaire of partiële dominantie, letale allelen, multiple allelen, cryptomerie of epistasie	65
5.3 Gekoppelde genen, recombinatie (zie celvermeerdering)	69
5.3.1 Gekoppelde genen	69

5.3.2	Overkruising (crossing-over) / Recombinatie	69
5.4	Geslachtsgebonden overerving	70
5.5	Stamboomanalyse van families	72
6	Evolutie	73
6.1	Wetenschappelijke argumenten die de evolutietheorie onderbouwen	73
6.2	Theorie van Darwin en de moderne evolutietheorie	74
6.3	Natuurlijke en kunstmatige selectie: drift	75
6.4	Ontstaan van soorten en de rol van isolatie	75
6.5	Evolutie van de mens: factoren die een rol spelen bij hominisatie	77
7	Menselijke voortplanting	79
7.1	Bouw en functie van mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen	79
7.2	Hormonale regeling van de vruchtbaarheid (zie ook hormonaal endocrien coördinatiestelsel)	82
7.3	Verloop van oögenese en spermatogenese	87
7.4	Verloop van de bevruchting	89
7.5	Zwangerschap en geboorte	90
7.5.1	Hormonale regeling (zie ook hormonaal endocrien coördinatiestelsel)	90
7.5.2	Verloop van de ontwikkeling van embryo tot foetus	91
7.5.3	Bouw en functie van navelstreng en placenta en vruchtwaterzak	93
7.6	Anticonceptie bij de man en de vrouw: methoden en betrouwbaarheid	94
7.7	Medisch begeleide voortplantingstechnieken: IVG, intracytoplasmatische sperma-injectie (ICSI, intra-uteriene inseminatie (IUI)	95
8	Skelet- en bewegingsstelsel van de mens	96
8.1	Skeletonderdelen: lange en platte beenderen (bouw en groei), soorten gewrichten	96
8.1.1	Lange beenderen	96
8.1.2	Platte beenderen	98
8.1.3	Soorten gewrichten	98
8.2	Skeletspierweefsel, hartspierweefsel en glad spierweefsel: verschillen en situering in ons lichaam	99
8.3	Werking van de dwarsgestreepte spier, relatie tussen contractie en energie-omzetting	100
8.4	Interactie tussen skelet en spieren voor beweging	102
9	Zenuwstelsel of neuraal coördinatiestelsel	103
9.1	Zenuwcel of neuron: bouw en functie (prikkelontvanger en geleider)	103
9.2	De samenhang tussen prikkel, receptor, zenuwimpuls, synaps en effectororgaan	104
10	Hormonaal of endocrien coördinatiestelsel	108
10.1	Hormonale regulatie van de bloedsuikerspiegel via insuline en glucagon	108
10.2	Hormonale regulatie van de menstruele cyclus met inbegrip van feedbackwerking	109
II	Theorie - Chemie	110
1	Basiskennis	110
1.1	Zuivere stoffen, mengsels en scheidingsmethoden voor mengsels	110
1.2	Enkelvoudige en samengestelde stoffen	110
1.3	Symbolen van elementen en formules van stoffen	110
1.3.1	Symbolen van elementen	110
1.3.2	Formules van stoffen	110
1.4	Belangrijkste nomenclatuurregels van de anorganische chemie	111
1.5	Belangrijkste eigenschappen van anorganische stoffen	111
1.5.1	Zuren	111
1.5.2	Basen	112
1.5.3	Oxiden	112
1.5.4	Zouten	112
1.6	Polaire en apolaire oplosmiddelen + invloed van het oplosmiddel op de oplosbaarheid	112
1.7	Elektrolyten en niet-elektrolyten	112
1.8	Oplosbaarheid van ionverbindingen in water (via oplosbaarheidstabel)	112
1.9	Algemene begrippen i.v.m. chemische reacties: synthese, analyse (thermolyse, elektrolyse en fotolyse), exotherm (exergonisch of exo-energetisch) en endotherm (endergonisch of endo-energetisch), behoud van element en van massa	113
1.9.1	Synthese	113
1.9.2	Analyse	113

1.9.3	Endotherm & exotherm	113
1.9.4	Behoud van element	113
1.9.5	Behoud van massa	114
1.10	Dissociatie van ionverbindingen en ionisatie van moleculaire elektrolyten in water	114
1.10.1	Dissociatie van ionverbindingen	114
1.10.2	Ionisatie van moleculaire elektrolyten	114
1.11	Reactietypes: neerslag-, gasontwikkelings-, neutralisatie- en redoxreacties	114
1.11.1	Neerslagreacties	114
1.11.2	Gasontwikkelingsreacties	114
1.11.3	Neutralisatiereacties	114
1.11.4	Redoxreacties	114
1.12	Reactievergelijkingen: stoffen- en essentiële ionenreactievergelijkingen	114
2	Atoomstructuur en periodiek systeem	115
2.1	Atoommodel van Dalton en Rutherford	115
2.1.1	Atoommodel van Dalton	115
2.1.2	Atoommodel van Rutherford	115
2.2	Elementaire deeltjes in een atoom, atoomnummer en massagetal	115
2.2.1	Elementaire deeltjes in een atoom	115
2.2.2	Atoomnummer en massagetal	115
2.3	Isotopen en hun symbolische notatie	116
2.4	Atoommassa van een element en het verband met het % voorkomen van zijn natuurlijke isotopen	116
2.5	Atoommodel van Bohr-Sommerfeld: hoofdniveau, subniveau, magnetisch niveau en elektronspin	116
2.5.1	Atoommodel van Bohr	116
2.5.2	Atoommodel van Sommerfeld	117
2.6	Orbitalen	118
2.7	Elektronenconfiguratie van elementen op basis van de regels voor het opvullen van de subniveaus en van de magnetische niveaus (orbitalen)	118
2.8	Periodiek systeem van de elementen: opbouwprincipe, perioden en groepen, analogie binnen de a-groepen	119
2.8.1	Algemeen	119
2.8.2	Opbouwprincipe	120
2.8.3	Perioden en groepen	120
2.8.4	Relatie tussen groepsnummer en aantal valentie-elektronen	120
2.8.5	Onderverdeling per soort element	120
2.8.6	Atoomstraal	120
2.8.7	Elektronegatieve waarde (EN)	120
2.8.8	Chemische en fysische eigenschappen	121
2.9	Vorming van mono-atomische ionen uit atomen	121
3	Chemische binding	122
3.1	Karakteristieken van de ionbinding en de covalente binding	122
3.1.1	Ionbinding	122
3.1.2	Covalente binding	122
3.2	Intramoleculaire en intermoleculaire krachten (Vdw, London-dispersiekrachten, dipoolkrachten en H-bruggen)	123
3.2.1	Van der Waalskrachten	123
3.2.2	Waterstofbruggen	124
3.3	Invloed van intermoleculaire krachten op kook- en smeltpunt	124
3.4	Lewisformules van moleculen en poly-atomische ionen	124
3.5	Sigma- en pi-binding	125
3.6	Bindingshoeken + ruimtelijke structuur van moleculen	126
3.7	Elektronegatieve waarde (=elektronegativiteit) van atomen en polariteit van covalente bindingen	127
3.7.1	Elektronegativiteit (zie ook hoofdstuk 2)	127
3.7.2	Polariteit van covalente bindingen	127
3.8	Polariteit van moleculen op basis van de ruimtelijke structuur	127
4	Chemisch rekenen	128
4.1	Constante (getal) van Avogadro en het begrip mol	128
4.1.1	Constante van Avogadro	128
4.1.2	Het begrip mol	128

4.2	Berekeningen met dichtheid van stoffen en mengsels	128
4.3	Procentuele samenstelling van een verbinding	129
4.4	Molair volume van gassen en algemene gaswet	129
4.4.1	Molair volume	129
4.4.2	Algemene gaswet	129
4.5	Concentratie van oplossingen (massaprocent, volumepercent, massa/volumepercent, concentratie in g/l en mol/l) en omzettingen tussen de verschillende concentratie-uitdrukkingen . . .	130
4.6	Toepassingen op verdunnen van oplossingen	131
4.7	Stoichiometrische berekeningen voor reacties met eventuele overmaat van een reagens	131
5	Chemische kinetiek	132
5.1	Factoren die de snelheid van een reactie beïnvloeden	132
5.1.1	Reactiesnelheid algemeen	132
5.1.2	Factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden	132
5.2	Het botsingsmodel ter verklaring van de reactiesnelheid	133
5.3	Energiediagram, reactie-energie, activeringsenergie en de invloed van een katalysator	133
5.3.1	Energiediagram en reactie-energie	133
5.3.2	Activeringsenergie en invloed van een katalysator	133
5.4	Uitdrukking van de gemiddelde en ogenblikkelijke reactiesnelheid	134
5.5	De snelheidsvergelijking voor reacties in een homogeen reactiemengsel en de orde van een reactie	134
5.5.1	Snelheidsvergelijking	134
5.5.2	Orde van een reactie	134
6	Chemisch evenwicht	136
6.1	Onderscheid tussen een aflopende reactie en een evenwichtsreactie	136
6.1.1	Aflopende reactie	136
6.1.2	Evenwichtsreactie	136
6.2	Evenwichtsconcentraties en de evenwichtsconstante K_c	136
6.2.1	Evenwichtsconstante K_c	137
6.3	Verschuiving van het chemisch evenwicht en het principe van Le Chatelier	137
6.3.1	Factoren die ligging van het evenwicht beïnvloeden:	137
6.3.2	Principe van Le Chatelier	138
6.4	Vraagstukken i.v.m. chemisch evenwicht	138
7	Zuren en basen	139
7.1	Zuur-basekoppels volgens Brønsted-Lowry	139
7.2	Ionisatie van water, waterconstante	139
7.3	Zuur-basereacties in waterig midden	139
7.3.1	Zuur in water	139
7.3.2	Base in water	140
7.4	Sterkte van zuren en basen: zuurconstante (K_z) en baseconstante (K_b), pK_z , pK_b	140
7.5	Verband tussen $[H_3O^+]$, $[OH^-]$, pH, pOH en K_w	141
7.6	Werkings en gebruik van zuur-base indicatoren	141
7.7	Berekening van de pH en de pOH van waterige oplossingen van sterke en zwakke zuren en basen	141
7.7.1	Berekening van de pH van waterige oplossingen van sterke zuren en basen	141
7.7.2	Berekening van de pH van waterige oplossingen van zwakke zuren en basen	142
7.8	Invloed van zouten op de pH van water (geen pH-berekening)	142
7.9	Bufferoplossingen: eigenschappen en samenstelling	142
7.9.1	Zure buffer	142
7.9.2	Basische buffer	142
7.9.3	Bufferwerking voorspellen	142
7.10	Titratie van een sterk zuur met een sterke base en van een sterke base met een sterk zuur . .	143
7.10.1	Titratie	143
7.10.2	Titratiecurve	143
8	Redoxreacties	146
8.1	Oxidatie, reductie, oxidator, reductor	146
8.2	Oxidatiegetallen (=oxidatietrappen) van atomen in moleculen en ionen	146
8.3	Verandering van oxidatiegetallen in redoxreacties	147
8.4	Redoxkoppels	148
8.5	Redoxvergelijkingen (zuur en basisch milieu): ionenreactievergelijkingen en stoffenreactievergelijkingen	148

8.6	Toepassing van de spanningsreeks van metalen en niet-metalen	148
8.6.1	Spanningsreeks van metalen	148
8.6.2	Spanningsreeks van niet-metalen	148
8.7	Standaard reductiepotentiaal (= standaard redoxpotentiaal) en toepassing ervan	149
8.8	Samenstelling, werking en spanning van een galvanisch element	150
8.9	Samenstelling en werking van een elektrolysecel	150
9	Koolstofchemie	151
9.1	Molecuulformules (brutoformules) en structuurformules van organische stoffen	151
9.2	Begrippen lineair, vertakt, cyclisch, verzadigd, onverzadigd, functionele groep	151
9.3	IUPAC-naamgeving en belangrijke eigenschappen van koolwaterstoffen	152
9.3.1	Koolwaterstoffen	152
9.3.2	Monofunctionele verbindingen	153
9.3.3	Naamgeving	153
9.4	Ketenisomerie, plaatsisomerie, functie-isomerie, cis-transisomerie en optische isomerie	154
9.5	Reactietypes in de koolstofchemie: substitutie, eliminatie, addities, condensaties en polymerisaties (geen mechanismen)	155
III	Theorie - Fysica	156
1	Optica	156
1.1	Wetten van terugkaatsing en breking van licht aan vlakke grensooppervlakken, brekingswet van Snellius, brekingsindex	156
1.1.1	Lichtbreking	156
1.1.2	Loodrechte inval	156
1.1.3	Normaal	156
1.1.4	Invalshoek en brekingshoek	157
1.1.5	Breking naar de normaal toe en van de normaal af	157
1.1.6	Wet van Snellius	158
1.2	Grenshoek, totale terugkaatsing	158
1.2.1	Terugkaatsing van licht tegen een grensvlak	158
1.2.2	Grenshoek	159
1.3	De dunne bolle lens, beeldvorming (grafisch en kwantitatief verband tussen voorwerps-, beeld- en brandpuntafstand)	159
1.3.1	De bolle lens	159
1.3.2	Voorwerpspunt	160
1.3.3	Brandpunten	160
1.3.4	Beeldpunt	160
1.3.5	Positieve en negatieve afstanden	162
1.3.6	Lenzenformule	162
2	Druk	163
2.1	Het begrip druk, eenheid pascal	163
2.2	Druk bij vaste stoffen	163
2.3	Atmosferische druk	163
2.4	Druk in gassen	163
2.5	Hydrostatische druk, totale druk in een vloeistof	163
2.6	Beginsel van Pascal	164
2.7	Archimedeskracht (m.i.v. drijven, zinken en zweven)	164
3	Gaswetten en warmteleer	165
3.1	Begrip temperatuur, absolute temperatuur Kelvin	165
3.2	De ideale gaswet	165
3.3	Gaswetten	165
3.3.1	Wet van Boyle-Mariotte: $T = \text{cst}$	165
3.3.2	Wet van Charles: $P = \text{cst}$	166
3.3.3	Wet van Gay-Lussac: $V = \text{cst}$	166
3.3.4	Wet van Dalton: mengsel van ideale gassen.	166
3.4	Toestandsveranderingen	167
3.5	Warmtehoeveelheid, warmtecapaciteit, soortelijke warmtecapaciteit en de warmtebalans	167
3.5.1	Warmtehoeveelheid	167

3.5.2	Warmtecapaciteit	167
3.5.3	Warmtebalans	167
3.6	Fase-overgangen	168
3.7	Smelten en stollen: soortelijke smeltwarmte	168
3.8	Verdampen en condenseren, soortelijke verdampingswarmte	169
3.9	Het kookverschijnsel, condensatie	169
3.9.1	Het kookverschijnsel	169
3.9.2	Condenseren	169
4	Elektrostatica	170
4.1	Het begrip lading, eenheid: Coulomb	170
4.2	Geleiders en isolatoren	170
4.3	Elektrostatistische inductie (geleiders), elektrostatistische polarisatie (isolatoren)	170
4.4	Wet van Coulomb	171
4.5	Elektrische veldsterkte: eenheid N/C	171
4.6	Homogeen en radiaal elektrisch veld, inclusief veldlijnenpatroon	172
4.6.1	Homogeen elektrisch veld	172
4.6.2	Radiaal elektrisch veld	172
4.7	Krachtwerking in een homogeen en radiaal elektrisch veld	173
4.7.1	Homogeen elektrisch veld	173
4.7.2	Radiaal elektrisch veld	173
4.8	Krachtwerking tussen puntladingen: maximaal vier ladingen in eenvoudige geometrische configuraties	173
4.8.1	Krachtwerking tussen 3 puntladingen	173
4.8.2	Krachtwerking tussen 4 puntladingen	174
4.9	Resultierend elektrisch veld gegenereerd door een set van enkele puntladingen: richting, zin en grootte (maximaal vier ladingen in eenvoudige geometrische configuraties)	174
4.10	Potentiële energie van een geladen deeltje in een radiaal elektrisch veld	174
4.10.1	Potentiële energie	174
4.10.2	Elektrische potentiaal	174
4.11	Homogeen elektrisch veld (potentiële energie, verandering van kinetische energie van een vrije puntlading)	175
5	Elektrodynamica	176
5.1	Elektrische stroomsterkte, eenheid ampère	176
5.2	Spanning, eenheid volt	176
5.3	Elektrische weerstand, wet van Ohm, eenheid Ohm	176
5.4	Eenvoudige elektrische schakeling bestaande uit weerstanden en een batterij	177
5.5	Ampère- en voltmeter	177
5.6	Serieschakeling, parallelschakeling en gemengde schakeling van weerstanden	178
5.6.1	Serieschakeling	178
5.6.2	Parallelschakeling	178
5.7	Vervangingsweerstand	178
5.8	Serieschakeling, parallelschakeling en gemengde schakeling: stroom-, spanning- en vermogensverdeling	179
5.9	Wet van Joule	179
5.10	Eenheden van elektrische energie: joule, kWh	179
6	Elektromagnetisme	180
6.1	Permanente magneten, magnetische polen	180
6.2	Magnetisch veld en veldlijnen	180
6.3	Magnetische veldsterkte: definitie, eenheid tesla	180
6.4	Kracht op stroomvoerende geleider in een magnetisch veld	180
6.4.1	Eén stroomvoerende geleider:	180
6.4.2	Twee rechte evenwijdige stroomvoerende geleiders:	181
6.5	Magnetisch veld rond een rechte stroomvoerende geleider	181
6.6	Magnetisch veld in en rond een lus en een solenoïde	182
6.7	Magnetische veldsterkte rond een rechte stroomvoerende geleider en in een stroomvoerende spoel	182
6.7.1	Rechte stroomvoerende geleider	182
6.7.2	Stroomvoerende spoel/solenoïde	183

6.8	Kracht op een bewegende lading in een magnetisch veld	183
6.9	Elektromagnetische inductieverschijnselen, inductiewet van Faraday, wet van Lenz (kwalitatief)	183
6.9.1	Magnetische flux/stroom	183
6.9.2	Magnetische inductie	184
7	Kernfysica	185
7.1	Atoommodel, kernmodel, atoomnummer, massagetal en ladingsgetal, isotopen	185
7.2	Natuurlijke radioactiviteit: aard en eigenschappen van alfa-, bèta- en gammastraling	185
7.3	Karakteristieke vervalprocessen van alfa-, bèta- en gammastraling	186
7.4	Radioactief verval: halveringstijd, desintegratieconstante, activiteit: eenheid becquerel, vervalwet (uitgedrukt in e-macht)	186
7.4.1	Desintegratiesnelheid en halveringstijd	186
7.4.2	Radioactieve vervalwet	186
7.4.3	Activiteit	187
8	Kinematica	188
8.1	Rust en beweging, puntmassa, positie, afgelegde weg	188
8.2	Eenparige rechtlijnige beweging	188
8.3	Eenparige rechtlijnige versnelde beweging (ERVB) zonder en met beginsnelheid	188
8.4	$x(t)$, $v(t)$ en $a(t)$ van ERVB, alsook de corresponderende grafische voorstellingen	189
8.5	Vrije val: valversnelling	190
8.6	Verticale worp omhoog	191
8.7	Onafhankelijkheid van de bewegingen bij een 2D-beweging: horizontale worp	192
9	Dynamica	194
9.1	Ontbinden van vectoriële grootheden volgens orthogonale assen	194
9.2	Samenstellen van vectoriële grootheden in een vlak	194
9.3	Traagheidsbeginsel	194
9.4	Tweede wet van Newton, eenheid Newton	194
9.5	Het onafhankelijkheidsbeginsel bij meerdere krachten op eenzelfde lichaam	195
9.6	Actie en reactie	195
9.7	Arbeid geleverd door een constante kracht die niet evenwijdig is met de verplaatsing	195
9.8	Vermogen	195
9.9	Grafische interpretatie van arbeid als oppervlakte onder de curve van de kracht als functie van de positie	196
9.10	Arbeid geleverd door de zwaartekracht	196
9.11	Arbeid geleverd door de veerkracht	196
9.11.1	Veerkracht = Wet van Hooke	196
9.11.2	Arbeid geleverd door de veerkracht	197
9.12	Verband tussen arbeid en kinetische energie	197
9.13	Wet van behoud van mechanische energie	197
9.14	Gravitatiekracht	198
9.15	Zwaartekracht, zwaarteveldsterkte, gewicht, potentiële energie	198
9.15.1	Zwaartekracht	198
9.15.2	Normaalkracht	199
9.15.3	Trekracht/spankracht	199
9.15.4	Wrijvingskracht	199
9.16	Potentiële energie opgeslagen in een elastisch systeem	200
9.17	Eenparige cirkelvormige beweging (ECB)	200
9.18	Periode, frequentie, baansnelheid, hoeksnelheid van ECB	201
9.18.1	Periode T	201
9.18.2	Frequentie f	201
9.18.3	Baansnelheid v	201
9.18.4	Hoeksnelheid ω	201
9.19	Centripetaalkracht bij een ECB	201
10	Trillingen en golven	202
10.1	Harmonische trilling: amplitude, periode en frequentie	202
10.1.1	Periodieke beweging	202
10.1.2	Harmonische trilling	202
10.2	Wiskundige schrijfwijze en grafische voorstelling van harmonische trillingen: pulsatie faseverschil	202
10.3	Snelheid en versnelling van een harmonische trilling	203

10.3.1	Snelheid	203
10.3.2	Versnelling	203
10.4	Massa-veer systeem	203
10.5	Energieomzetting bij een harmonische trilling	204
10.5.1	Kracht	204
10.5.2	Energieomzetting	204
10.6	Lopende golven: transversale en longitudinale golven	204
10.7	Golfsnelheid, golflengte	205
10.7.1	Golfsnelheid	205
10.7.2	Golflengte	205
10.8	Bewegingsvergelijking van een lopende golf	205
10.9	Superpositie van trillingen en golven	206
10.10	Staande golven: knopen, buiken, eigenfrequentie	206
11	Geluid	207
11.1	Geluidsgolven: ontstaan, toonhoogte, geluidsterkte, toonklank	207
11.2	Geluidsniveau, eenheid decibel, decibelschaal	207
11.3	Geluidssnelheid	208
IV	Theorie - Wiskunde	209
1	Algebra	209
1.1	Bewerkingen met reële getallen en rekenregels	209
1.1.1	Optellen	209
1.1.2	Aftrekken	209
1.1.3	Vermenigvuldigen	209
1.1.4	Delen	209
1.2	Rekenen met absolute waarden van reële getallen	210
1.3	Rekenregels van machtsverheffing en logaritme	210
1.3.1	Machten en wortels	210
1.3.2	Logaritmen	210
1.4	Evenredigheid en omgekeerde evenredigheid	211
1.4.1	Recht evenredig	211
1.4.2	Omgekeerd evenredig	212
1.5	Reële oplossingen van vierkantsvergelijkingen	212
1.5.1	Discriminant	212
1.5.2	Som- en productregel	212
1.6	Veeltermen met reële coëfficiënten: bewerkingen, ontbinden in factoren van veeltermen in eenvoudige gevallen, veeltermvergelijkingen	213
1.6.1	Ontbinden van een veelterm	213
1.6.2	Merkwaardige producten	213
1.7	Stelsels vergelijkingen van de eerste graad met hoogstens drie onbekenden	214
1.7.1	2x2 stelsels	214
1.7.2	3x3 stelsels	215
1.7.3	Concentratie- en volume-hoeveelheden	215
1.8	Bewerkingen (optelling, aftrekking, vermenigvuldiging) met matrices met hoogstens drie rijen en vier kolommen	215
2	Meetkunde	218
2.1	Eigenschappen van driehoeken, vierhoeken en cirkels	218
2.1.1	Eigenschappen van driehoeken	218
2.1.2	Eigenschappen (en definities) van vierhoeken	220
2.1.3	Eigenschappen van cirkels	220
2.2	Omtrek en oppervlakte van driehoeken, vierhoeken en cirkels	221
2.3	Vergelijkingen van rechten, parabolen en cirkels	222
2.3.1	Vergelijking van rechten	222
2.3.2	Vergelijking van een parabool	223
2.3.3	Vergelijking van een cirkel	223
2.4	Snijpunten van rechten en cirkels, snijpunten van rechten en parabolen	223

2.5	Het meten van hoeken in graden en radialen	224
2.6	De goniometrische cirkel, goniometrische getallen van hoeken en van verwante hoeken	224
2.6.1	Goniometrische getallen	224
2.6.2	Goniometrische cirkel	225
2.6.3	Goniometrische functies	225
2.7	Goniometrische getallen in functie van de lengten van zijden in een rechthoekige driehoek	226
2.7.1	Sinus, cosinus, tangens.	226
2.7.2	Cotangens, secans, cosecans.	226
2.8	Goniometrische formules: grondformule, verdubbelingsformules	227
3	Analyse	228
3.1	Veeltermfuncties, rationale functies, irrationale functies, goniometrische, cyclometrische, exponentiële en logaritmische functies (alle met een beperkte moeilijkheidsgraad) en eenvoudige bewerkingen met deze functies	228
3.1.1	Eerste en tweede orde afgeleiden van bovenvermelde functies	228
3.1.2	Nulwaarden, tekenverloop, raaklijnen, stijgen en dalen, extrema, buigpunten en asymptotisch gedrag voor bovenvermelde functies	228
3.1.3	Bewerkingen met functies	231
3.2	Integratie	231
3.2.1	Berekenen van primitieven en integralen via substitutie en partiële integratie	231
3.2.2	Berekenen van de oppervlakte van vlakke figuren beschreven door eenvoudige functies	232
4	Statistiek en kansrekening	233
4.1	Telproblemen waarbij volgorde en herhaling al dan niet van belang zijn	233
4.1.1	Permutatie	233
4.1.2	Combinatie	233
4.1.3	Variatie	233
4.2	Relatieve frequentie en kans	234
4.3	Kansen en voorwaardelijke kansen	235
4.4	Statistische gegevens, centrum- en spreidingsmaten en grafische voorstellingen van statistische gegevens	235
4.4.1	Centrummaten	235
4.4.2	Spreidingsmaten	235
4.5	De normale verdeling als continu model bij data met een klokvormige frequentieverdeling	236
4.6	Interpretatie bij een normale verdeling van relatieve frequentie als oppervlakte van een gepast gebied	236

EXAMENVRAGEN 237

I Examenvragen biologie	237
Biologie - Juli 2015	237
Biologie - Augustus 2015	243
Biologie - Juli 2016	248
Biologie - Augustus 2016	254
Biologie - Juli 2017	260
Biologie - Augustus 2017	266
Biologie - Arts 2018	271
Biologie - Tandarts 2018	276
Biologie - Arts 2019	280
Biologie - Tandarts 2019	285
Biologie - Arts 2020	289
Biologie - Tandarts 2020	294
Biologie - Arts 2021	298
Biologie - Tandarts 2021	303

II Examenvragen chemie	307
Chemie - Juli 2015	307
Chemie - Augustus 2015	314
Chemie - Juli 2016	321
Chemie - Augustus 2016	328
Chemie - Juli 2017	335
Chemie - Augustus 2017	343
Chemie - Arts 2018	351
Chemie - Tandarts 2018	356
Chemie - Arts 2019	360
Chemie - Tandarts 2019	366
Chemie - Arts 2020	371
Chemie - Tandarts 2020	377
Chemie - Arts 2021	383
Chemie - Tandarts 2021	387
 III Examenvragen fysica	 392
Fysica - Juli 2015	392
Fysica - Augustus 2015	400
Fysica - Juli 2016	408
Fysica - Augustus 2016	417
Fysica - Juli 2017	426
Fysica - Augustus 2017	435
Fysica - Arts 2018	443
Fysica - Tandarts 2018	449
Fysica - Arts 2019	455
Fysica - Tandarts 2019	463
Fysica - Arts 2020	470
Fysica - Tandarts 2020	477
Fysica - Arts 2021	483
Fysica - Tandarts 2021	491
 IV Examenvragen wiskunde	 497
Wiskunde - Juli 2015	497
Wiskunde - Augustus 2015	504
Wiskunde - Juli 2016	511
Wiskunde - Augustus 2016	518
Wiskunde - Juli 2017	526
Wiskunde - Augustus 2017	533
Wiskunde - Arts 2018	541
Wiskunde - Tandarts 2018	545
Wiskunde - Arts 2019	550
Wiskunde - Tandarts 2019	555
Wiskunde - Arts 2020	561
Wiskunde - Tandarts 2020	567
Wiskunde - Arts 2021	573
Wiskunde - Tandarts 2021	578
 Bibliografie	 584