



Examen VWO

2026

tijdvak 1

donderdag 7 mei

7.30 uur – 10.30 uur

Informatica

Bij dit examen hoort een bijlage en een uitwerkbijlage.

Noteer alle antwoorden in de uitwerkbijlage.

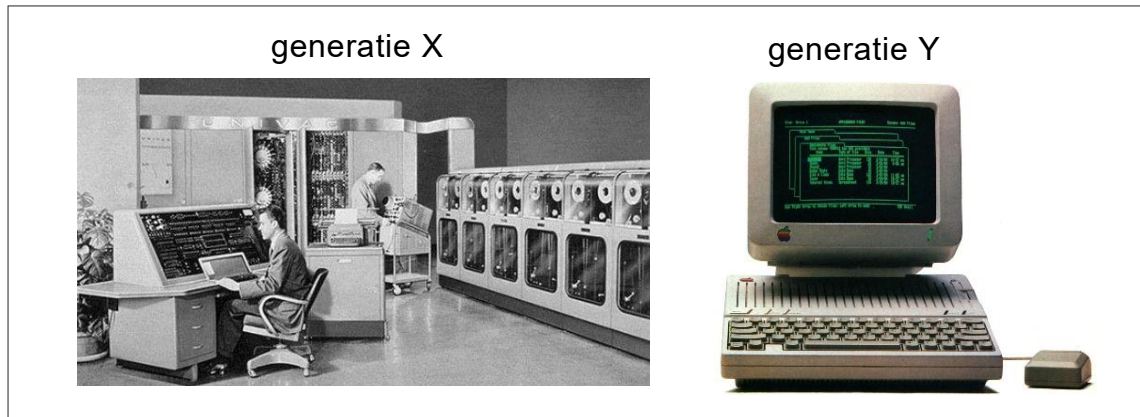
Dit examen bestaat uit 46 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 96 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Meerkeuzevragen

- 1p 1 De afbeeldingen hieronder laten twee generaties X en Y in de ontwikkeling van de computer zien. Het formaat (de omvang) van de generatie-Y-computer is veel kleiner dan dat van de generatie-X-computer. Dit werd mogelijk door een belangrijke uitvinding.



→ Welke generaties zijn X en Y en welke uitvinding was dat?

X en Y is ...

- A** eerste en tweede
- B** eerste en tweede
- C** tweede en derde
- D** tweede en derde

uitvinding is ...

- het internet.
- de radiobuis.
- de transistor.
- geïntegreerde schakelingen

- 1p 2 Volgens ChatGPT bestaat AI sinds de jaren '50 (voor het eerst officieel gedefinieerd in 1956). Sindsdien krijgt de gewone burger steeds meer en meer te maken met AI. Op dit moment is bij de gewone burger op één specifiek terrein de kracht van AI via de computer, het meest merkbaar.

→ Op welk terrein is dat?

Op het terrein van ...

- A** besturing van de computer
- B** toepassingsmogelijkheden
- C** opslagcapaciteit
- D** rekenvaardigheid

- 1p 3 Betalen met pinpas heeft een eigenschap die het **beter** kwalificeert als een goed voorbeeld van informatisering dan andere eigenschappen.

→ Welke eigenschap is dat?



De eigenschap dat bij het betalen met gebruik van een pinpas geldt dat:

- A er minder gebruik van papier is.
- B het minder gevoelig is voor fraude.
- C het een moderne vorm van betalen is.
- D de verwerking door middel van computers plaatsvindt.

- 1p 4 Liliën stuurt Noah een e-mail. Noah ontvangt de e-mail en hij opent de attachment die met de e-mail gestuurd is. Bij dit stukje communicatie vinden zowel verzenden (uploaden) als ontvangen (downloaden) van een e-mail plaats. Hieronder staan twee zinnen hierover:

→ Hoeveel protocollen zijn er nodig om dit proces te laten plaatsvinden?

- A één, voor transmissie
- B twee, voor uploaden en voor downloaden
- C drie, voor uploaden, transmissie en downloaden
- D vier, voor uploaden, transmissie, downloaden en distributie

- 1p 5 Iedere URL kan de zogeheten top-level, second-level en sub-level domeinnamen bevatten. Hieronder is een URL gegeven.

<https://www.top10/hosting/comparison>

→ Wat geldt voor deze URL?

In deze URL ...

- A ontbreekt er een sub-domeinnaam.
- B ontbreekt er een top-leveldomeinnaam.
- C ontbreekt er een second-leveldomeinnaam.
- D komen alle lagen (level) domeinnamen voor.

- 1p 6 Om een WiFi-verbinding te realiseren is er een protocol nodig. Zo'n protocol bevat afspraken over verschillende aspecten.

→ In welke rij hieronder zijn de drie genoemde aspecten 1, 2 en 3, alle drie een onderdeel van deze afspraken?

aspect 1	aspect 2	aspect 3
A codering	transmissiesnelheid	foutencontrole
B codering	verwerkingssnelheid	foutencontrole
C geheugencapaciteit	verwerkingssnelheid	codevertaling
D geheugencapaciteit	transmissiesnelheid	codevertaling

- 1p 7 Melvin gaat het woordje "goed" intikken. De afbeelding hiernaast toont zijn handeling om de letter "g" in te tikken. Er gaat een signaal vanuit het toetsenbord naar de CPU.

→ Wat is een actie die de CPU doet als gevolg van dit signaal?



De CPU ...

- A bewaart een code in de I/O-unit (Input/Output).
- B verandert een adres in de I/O-unit (Input/Output).
- C bewaart een code in het RAM.
- D verandert een adres in het RAM.

1p 8 Hieronder is een deel van de ASCII-tabel weergegeven.

dec	char	dec	char	dec	char	dec	char
0	NUL	32		64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
...	...	...	...	...	...	...	...

Bij elk karakter in de tabel hoort één getal uit het decimale getallenstelsel.

Bijvoorbeeld bij karakter @ hoort het getal 64.

Gegeven is de volgende reeks met zes getallen uit het decimale getallenstelsel.

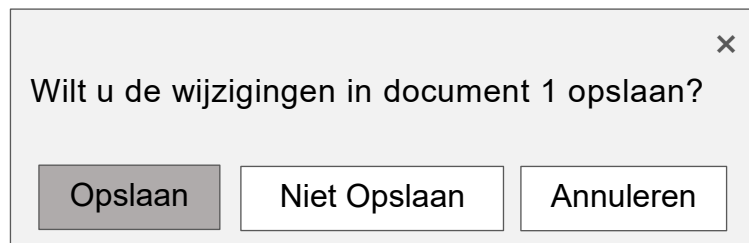
69	83	67	65	80	69
----	----	----	----	----	----

→ Wat geldt voor deze reeks getallen?

In de ASCII-tabel levert deze reeks een ...

- A woord op.
- B karakter op.
- C instructie op.
- D syntaxfout op.

1p 9 L'évon is een verslag aan het maken in een tekstverwerker. Hij klikt op het kruisje om de tekstverwerker af te sluiten. De volgende melding verschijnt:



L'évon klikt nog niet op één van deze drie knoppen.

→ Wat geldt voor document 1 zolang L'évon zijn keuze niet maakt?

Van document 1 ...

- A is er een versie alleen in het RAM-geheugen.
- B is er een versie alleen in het RAM- en in het ROM-geheugen.
- C is er een versie alleen in het RAM- en op het externe geheugen.
- D is er nog geen versie in een geheugen.

1p 10 Hieronder zijn de specificaties van twee modellen van desktopcomputers gegeven.

model	specificaties
I. 	• CPU: Intel Core i7-13700F (2,1 GHz) • 12 GB (1 module) • SSD: 1 TB • Graphics: 2 GB
II. 	• CPU: Intel Core i3-10100 (3,6 GHz) • 16 GB (1 module) • HDD: 512 GB • Graphics: 12 GB

Yano vergelijkt de geheugens van deze twee computermodellen met elkaar.

→ Wat is een juiste conclusie van Yano?

De conclusie dat het totale aantal geheugenadressen bij computermodel II ...

- A gelijk is aan het aantal van model I.
- B meer is dan het aantal van model I.
- C minder is dan het aantal van model I.
- D niet vergelijkbaar is met het aantal van model I.

1p 11 Danny informeert zijn werkgever over het gebruik van USB-sticks. Hij schrijft de volgende lijst op die hij voordelen noemt van het gebruik van USB-sticks.

Voordelen

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Draagbaar en compact. | 4. Geen corruptie van data. |
| 2. Direct bruikbaar (plug & play) op alle computers. | 5. Slijtage alleen na veel gebruik. |
| 3. Interpreteert alle programmeertalen. | 6. Opslagcapaciteit minimaal 1 GB. |

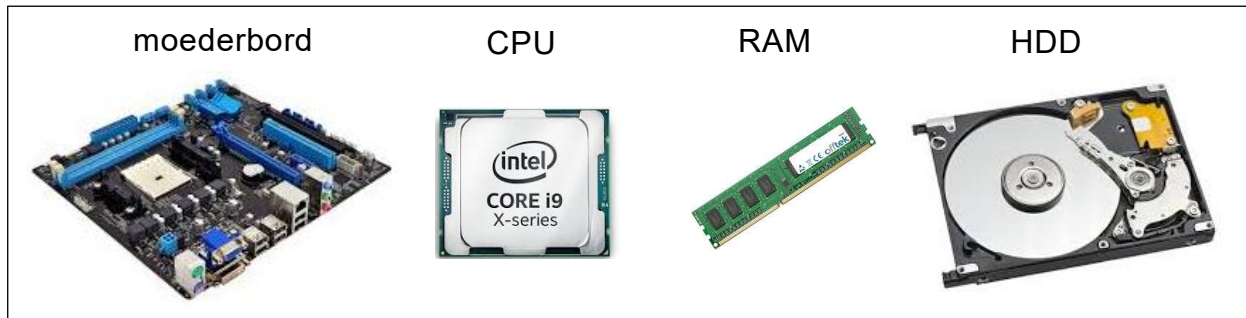


Deze lijst van Danny klopt niet helemaal.

→ Welke drie in de lijst, zijn alle drie, zonder twijfel, niet waar?

- A 2, 3 en 4
- B 3, 4 en 5
- C 3, 4 en 6
- D 2, 5 en 6

1p 12 Hieronder zijn vier computeronderdelen weergegeven.



Met de komst van Artificiële Intelligentie wordt van alles in de maatschappij niet meer nodig.

→ Welke van deze vier is met de komst van AI niet meer nodig?

- A het moederbord
- B de CPU
- C het RAM
- D de HDD
- E geen van de vier

1p 13 YaRD is een instantie die enquêtes uitvoert over verschillende onderwerpen. Bijvoorbeeld een enquête over voor of tegen AI. Hieronder zijn vier applicaties genoemd: Chatgpt, Excel, Access, Chrome.

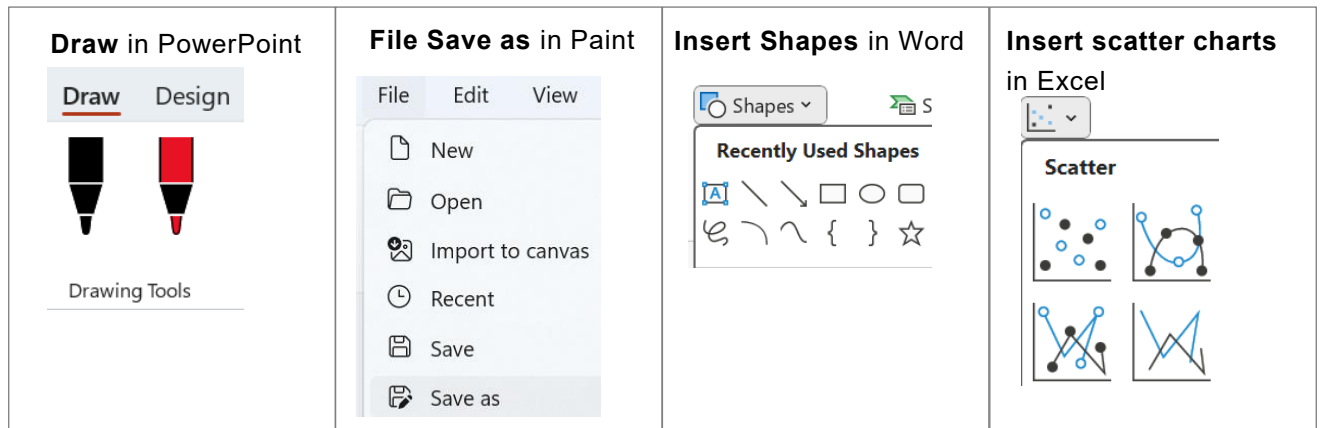
Voor de verwerking en opslag van de enquêtegegevens gebruikt YaRD één van deze vier applicaties.

→ Met welke kan de verwerking en opslag van de enquêtegegevens **efficiënter** en **duurzamer** gedaan worden?

- A ChatGPT
- B Excel
- C Access
- D Chrome

- 1p 14 Bob ontwerpt een logo voor een schoolproject. In het ontwerp lopen verschillende gekleurde lijnen door een aantal verschillende vormen.
Met de medewerkers van zijn projectgroep heeft Bob vooraf het volgende afgesproken:
het logo moet gemakkelijk uitwisselbaar zijn op al hun apparatuur (hun devices).

Hieronder zijn van vier verschillende applicaties functionaliteiten weergegeven.



Bop twijfelt over welke van de bovenstaande functionaliteiten bepalend moet zijn voor zijn keuze over welke applicatie te gebruiken om zijn logo te ontwerpen.

→ Welke is het meest bepalend?

- A **Draw** in de applicatie PowerPoint
- B **File Save as** in de applicatie Paint
- C **Insert Shapes** in de applicatie Word
- D **Insert scatter charts** in de applicatie Excel

- 1p 15 Varella is informatica-leerling. De oude Apple MacBook Pro laptop van haar opa werkt niet meer. Hij wil graag via zijn laptop nog kunnen programmeren en communiceren. Varella denkt dat zij het apparaat weer werkend kan krijgen als zij bepaalde software in een juiste volgorde erop installeert.

Hieronder staat een lijst van namen van vier programma's:

- 1). **Microsoft Edge**
- 2). **Ubuntu (Linux besturingssysteem)**
- 3). **Microsoft Visual Basic**
- 4). **WhatsApp web**

→ Welke volgorde van installeren hieronder kan een goed resultaat geven?

- A 1, 2, 3, 4
- B 1, 3, 4, 2
- C 2, 1, 3, 4
- D 2, 3, 4, 1

- 1p 16 Georgino heeft een moderne laptop met een ARM-processor.
Op de harde schijf zitten alle benodigde bestanden van Windows 7.
De laptop start niet goed op. Het blijft steken bij het opstarten.

Het probleem is dat ... (1) ... en ... (2) ... niet **compatibel** zijn.

→ Wat geldt voor (1) en (2)?

- | | | | |
|---|-------------------------|----|------------------------|
| A | (1) is de ARM-processor | en | (2) is de harde schijf |
| B | (1) is de ARM-processor | en | (2) is Windows 17 |
| C | (1) is Windows 7 | en | (2) is de harde schijf |
| D | (1) is Windows 7 | en | (2) het ROM-geheugen |

- 1p 17 Hieronder staan twee uitspraken over netwerkbeveiliging door Middel van een firewall.

I. Met één firewall kan een sternetwerk volledig beveiligd worden.

II. Met één firewall kan een volledige maasnetwerk volledig beveiligd worden.

→ Wat geldt voor de uitspraken I en II?

- A alleen I is waar
- B alleen II is waar
- C I en II zijn beide waar
- D I en II zijn beide niet waar

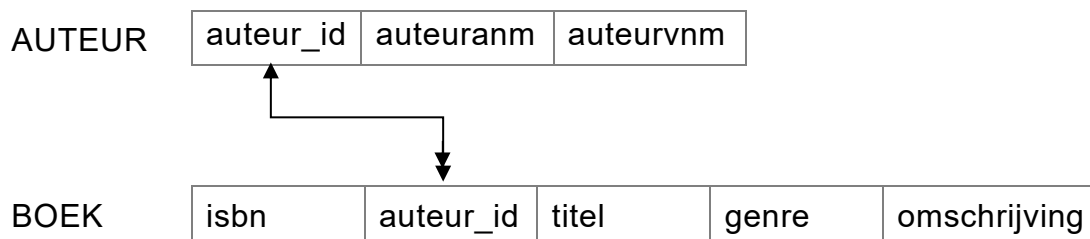
- 1p 18 Advocatenkantoor JM-Lawyers heeft drie kantoor kamers verspreid in een winkelcentrum. Het winkelcentrum bestrijkt een gebied van ongeveer 200 bij 200 m. Op ICT-gebied werkt het kantoor alleen via beveiligde communicatie. Alleen op de hoofdkamer is er een goed beveiligde server die alle computers van JM-Lawyers bedient.

→ Wat geldt voor het **type netwerk** en de **topologie** van dit computernetwerk?

- | | <u>type netwerk</u> | <u>topologie</u> |
|---|---------------------|------------------|
| A | LAN | sternetwerk |
| B | LAN | maasnetwerk |
| C | WAN | sternetwerk |
| D | WAN | maasnetwerk |

- 1p 19 In de database van een bibliotheek worden gegevens opgeslagen die betrekking hebben op de boeken en op de mensen die boeken lenen.

Hieronder is een deel van de database gedeelte weergegeven.



De bibliotheek gaat van enkele nieuwe auteurs een stapel boeken toevoegen aan haar collectie.

→ Welke mutatie of mutaties moet de bibliotheek hiervoor aan de database verrichten?

- A in één bestand **records toevoegen**
- B in beide bestanden **records toevoegen**
- C in één bestand **velden muteren**
- D in beide bestanden **velden muteren**

- 1p 20 Kijk naar het strokendiagram hieronder over de boeken van auteurs in een bibliotheek.



Het diagram is fout.

→ Wat maakt dat het diagram fout getekend is?

Uit dit getekende diagram blijkt dat ...

- A de aangegeven relatie fout is.
- B de aangegeven relatie en een sleutel fout is.
- C het alleen numerieke velden bevat.
- D het alleen alfanumerieke velden bevat.

Open vragen en gesloten vragen

- 3p 21 Hieronder zijn vier inputhandelingen weergegeven die een gebruiker via de touchscreen van zijn smartphone kan uitvoeren.



Voor elk van bovenstaande handelingen bestaat er een handeling via het toetsenbord of via een muis, die hetzelfde resultaat geeft.

→ Hoe heten de vergelijkbare handelingen met het toetsenbord of met de muis?
Vul de tabel in de uitwerkbijlage zo volledig mogelijk in.

- 2p 22 Hieronder staat het begin van een online artikel over Colin Richards, eigenaar van de dvd-verhuurwinkel, T.V.L. Allstar Video, die tegenwoordig zijn producten ook levert op memory sticks, flashkaarten (flashcard) of SD-kaart (SD card).

243,472 views Dec 26, 2024

De eigenaar van de langst bestaande dvd-verhuurwinkel van het Verenigd Koninkrijk is verbaasd dat de zaak nu nog zo goed loopt, 40 jaar na de opening.



In de uitwerkbijlage staat een uitspraak over één van deze opslagmedia.
In de uitspraak is er bij (1), (2), (3) en (4) een woord of een deel van een woord weggelaten.

→ Schrijf de juiste woorden op voor (1), (2), (3) en (4), zodat de uitspraak een ware uitspraak is.

- 2p 23 Datatransmissie kan zowel via seriële als parallelle verbindingkanalen plaatsvinden.

In de uitwerkbijlage staat een uitspraak over datatransmissie. In de uitspraak is er bij (1), (2) en (3) een woord weggelaten.

→ Schrijf op wat er bij (1), (2) en (3) moet staan om de uitspraak een ware uitspraak te maken. Betrek de bovenstaande informatie in je antwoorden.

- 2p 24 Lees onderstaande berichtgeving over de TU Eindhoven op 25 januari 2025.

Technische Universiteit Eindhoven schort onderwijs op na cyberaanval.

De Technische Universiteit Eindhoven is getroffen door een cyberaanval. Daarom wordt het onderwijs in ieder geval op maandag stilgelegd. Het is nog onduidelijk wat er precies is gebeurd.

Hieronder staat een lijst woorden:

offline, online, Internet, World Wide Web (WWW), inloggen, Electronic Data Interchange (EDI), uitloggen.

→ Schrijf in één zin wat er bedoeld wordt met: "het onderwijs stilleggen bij een cyberaanval". Gebruik in je zin minstens drie van de woorden in de lijst hierboven.

- 2p 25 Angelle studeert informatica aan de universiteit en krijgt op een tentamen een vraag met de volgende inleiding op de vraag.

Pixels are much sharper with a high speed workstation that has 64 bit words and 64 bit addresses with address resolution at the byte level.

Angelle vertaalt deze zin in het Nederlands als volgt:

"Pixels zijn veel scherper met een high-speed werkstation dat 64-bits woorden en 64-bits adressen gebruikt, waarbij de adressering op byte-niveau plaatsvindt."

In de inleiding van deze vraag komen een aantal begrippen (woorden) voor die met opslag van gegevens te maken hebben.

→ Welke begrippen zijn dat? Schrijf ze allemaal op.

- 3p 26 Jamal heeft in z'n telefoon een geheugenkaart van 32 GB waarvan 95% gebruikt kan worden voor het opslaan van databestanden. De databestanden die hij al op de kaart heeft gezet hebben samen een grootte van 29,7 GB.
Jamal wil nu ook de app BeachFit downloaden op zijn geheugenkaart. Deze app is 520 MB groot. Hiervoor doet hij eerst een berekening.

→ Laat door berekening zien dat het voor zijn eindconclusie niet uitmaakt wanneer hij aanneemt dat 1 kB = 1024 bytes of dat 1 kB = 1000 bytes.

- 3p 27 Hieronder staat de lijst van de vier standaard deelinstructions die de CPU volgt om goed te werken.

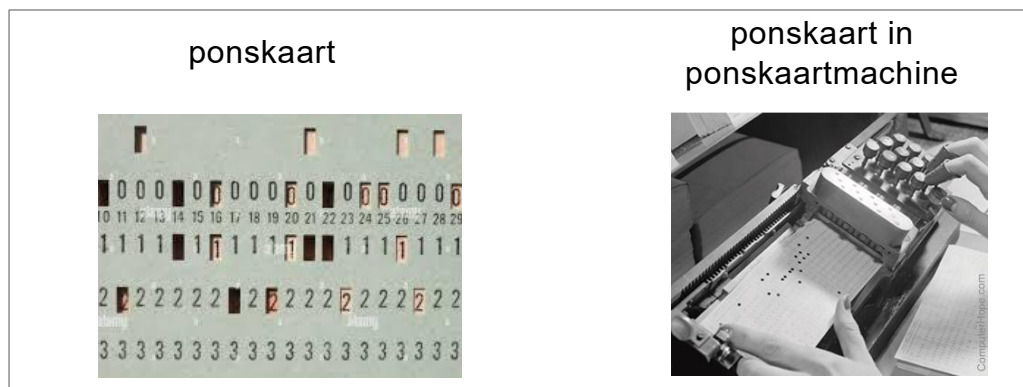
Deelinstructies:

1. De uit te voeren instructie wordt opgehaald uit het ... **(1)** ...
2. De eerstvolgende instructie wordt aangewezen en de ... **(2)** ... wordt verhoogd.
3. De instructie uit het instructieregister wordt eerst ... **(3)** ... en daarna uitgevoerd.
4. Het resultaat van de instructie wordt opgeslagen.

Bij (1), (2) en (3) is er een woord weggelaten.

→ Schrijf de drie woorden op die bij (1), (2) en (3) zijn weggelaten.

- 3p 28 In de beginjaren van computers werden de zogeheten ponskaarten en ponskaartmachines gebruikt voor de invoer van data in de computer.



Het type gegevens dat via zo'n ponskaart werd ingevoerd, was op byteniveau gecodeerd. Tegenwoordig beschikken we over veel meer manieren om gegevens in te voeren, zoals met een toetsenbord, muis, scanner of touchscreen.

In de tabel in de uitwerkbijlage zijn invoerapparaten genoemd.

→ Noteer bij elk genoemd apparaat het **soort** gegeven dat via dat apparaat in de computer wordt ingevoerd. Eenzelfde soort gegeven mag je maar één keer in de tabel schrijven.

- 2p **29** Martha, Sandra en Kenneth vormen samen een werkgroep. Ze hebben de opdracht een website te maken. Martha doet een eerste aanzet. Sandra en Kenneth bekijken het werk van Martha offline.

Martha heeft drie applicaties A, B en C gebruikt om haar product te maken. Sandra en Kenneth gebruiken een ander soort software D om het werk van Martha offline te bekijken.

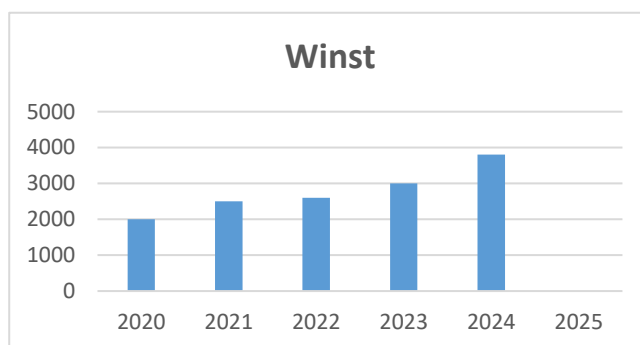
In de tabel in de uitwerkbijlage zijn vier werkzaamheden omschreven. Bij elke omschrijving hoort een ander soort software.

Een voorbeeld van een **soort** software is een **presentatieprogramma**. De naam PowerPoint is dus NIET een **soort**.

→ Noteer in de uitwerkbijlage voor elk van de omschrijvingen het **soort** software dat daarvoor geschikt is.

- 2p **30** Angelo heeft een eigen bedrijf. Hij maakt een presentatie over zijn bedrijf. In zijn presentatie toont hij onder andere de twee overzichten hieronder, een tabel en een winst-diagram.

Jaar	Omzet	Kosten	Winst
2020	5000	3000	2000
2021	6000	3500	2500
2022	5700	3100	2600
2023	8300	5300	3000
2024	7800	4000	3800
2025			0



Voor het presenteren kan hij gebruik maken van het programma Microsoft Office PowerPoint.

→ Noteer in de uitwerkbijlage de namen van vier andere Microsoft Office programma's, waarin hij zowel de tabel als het diagram kan **maken** en **presenteren**.

- 3p 31 In de uitwerkbijlage staat dezelfde tekening twee keer na elkaar. Het zijn de tekeningen van netwerk-topologieën. De tekeningen zijn niet af.

→ Doe het volgende: (*Tip! Doe dit eerst op een kladblaadje.*)

- 1). Maak van elke tekening een tekening van een computernetwerk met alle zeven apparaten.
- 2). Zorg dat de tekeningen twee verschillende topologieën laten zien.
- 3). Schrijf de naam van jouw getekende topologie erboven.
- 4). Schrijf bij elke tekening een unieke eigenschap van de topologie die je getekend hebt.

- 2p 32 Besturingssystemen zijn tegenwoordig meestal uitgerust met multitasking-faciliteiten. De letterlijke betekenis van multitasking is:
gelijktijdig meer dan één taak uitvoeren.

Vertaald naar de CPU betekent dat:

Bewerkingen afkomstig van verschillende applicaties gelijktijdig uitvoeren.

In deze uitspraak in het kader hierboven is één woord niet juist.

→ Noem het woord in het kader dat niet juist is en leg uit waarom het niet juist is. Gebruik in je antwoord het woord “time slice” (tijdsplot).

- 3p 33 Bij het opstarten van een computer vinden een aantal stappen (processen) plaats voordat het besturingssysteem het besturen van de computer overneemt. Hieronder is de eerste stap, stap 1, gegeven.

- 1). BIOS wordt actief bij het aanzetten van de pc.

→ Schrijf op wat er bij **drie** van de **vier** vervolgstappen 2, 3, 4 en 5 gebeurt. Gebruik daarbij de woorden BIOS, POST en externe geheugen. Bepaal zelf welk woord bij welke stap hoort.

Lees de informatie hieronder over de stichting Ludica tennisclub.
Vraag 34 en 35 gaan hierover.

- 2p **34** Ludica is een tennisclub die een aantal tennisbanen beheert. Elke baan heeft een uniek baannummer. Leden van de stichting kunnen een afspraak maken om gebruik te maken van een baan. Elke gemaakte afspraak wordt bijgehouden in een tabel zoals hieronder is weergegeven. Deze tabel heet tabel BEZETTING.



baannr	datum	begintijd	eindtijd
.....			
.....			
.....			

→ Maak de kortst mogelijke sleutel voor deze tabel en leg uit waarom jouw sleutel juist is.

- 2p **35** Tabel BEZETTING is digitaal en wordt via de computer ingevuld. Bij Ludica komt hetzelfde probleem herhaaldelijk voor, namelijk in de tabel wordt eenzelfde baan voor meer dan één lid op dezelfde datum en begintijd ingevuld. Het gevolg is dat dan een groep leden hun tennisbeurt niet kan genieten, omdat de baan bezet is ondanks hun gemaakte afspraak.

Bij gegevensopslag binnen de informatica heeft het hierboven beschreven probleem een naam. Bij het structureren van gegevensopslag past men een bepaalde strategie toe om ervoor te zorgen dat dit probleem niet voorkomt.

→ Hoe wordt binnen de informatica dit probleem genoemd en welke strategie wordt er toegepast om het probleem te voorkomen?

Structured Query Language (SQL)

Blue Ocean Divers is een populaire duikschool. Deze duikschool biedt verschillende duikcursussen aan toeristen en lokale bewoners. De cursussen zijn van verschillende niveaus en ze worden door verschillende duikinstructeurs gegeven.



De duikschool gebruikt een database om informatie over de school bij te houden.

De database bevat de volgende drie tabellen. Tabel CURSUS, tabel CURSIST en tabel INSCHRIJVING.

Format van de datumvelden is: jjjj-mm-dd

Hieronder zijn enkele records van deze tabellen weergegeven.

Tabel CURSUS

<u>cursusnr</u>	naam	prijs	niveau	instructeur
101	Open Water	350	beginner	Carlos Gomez
102	Advanced Diver	450	gevorderd	Julia Martens
103	Rescue Diver	500	expert	Peter Johnson
...	...	...		

Tabel CURSIST

<u>cursistnr</u>	naam	gebdatum	land	email
201	Lisa Brown	1999-06-06	Amerika	lisa.brown@hotmail.com
202	Jamal King	2012-01-12	Jamaica	jamal@king.net
203	Eva de Groot	2003-04-22	Nederland	e.de.groot@ziggo.nl
...	...	...		

Tabel INSCHRIJVING

<u>inschrijfnr</u>	cursistnr	cursusnr	startdatum
301	201	101	2024-06-10
302	202	102	2024-08-04
303	203	103	2025-01-03
...	...	...	

De sleutels zijn onderstreept.

Bij vraag 36, 37, 38 en 39 moeten de opdracht(en) in SQL geschreven worden die de juiste gegevens opvragen uit de database van de duikschool.

- 3p **36** De duikschool wil het e-mailadres weten van een cursist die ze ooit gehad hebben. De enige informatie die de school nog weet, is dat zij hem Dick noemden en dat hij uit één van de eilanden Jamaica, Sint Lucia of Trinidad afkomstig was.

→ Schrijf een query die een lijst maakt van **alleen** de relevante gegevens om het bovenstaande probleem te kunnen oplossen.

- 3p **37** De directie is benieuwd naar welke cursussen meer dan 20 inschrijvingen tellen. De zogenaamde populaire cursussen. Daarom wil de directie een lijst waarop alleen die verzameling cursussen staan. Op de lijst moeten de cursusnummers met bijbehorend aantal inschrijvingen staan.

→ Schrijf de query die deze lijst genereert (produceert).

- 3p **38** De duikschool wil in bepaalde landen extra reclame maken. Het gaat om de landen waarvan zij cursisten hebben gehad die op 1 augustus 2026, 30 jaar of ouder zijn. Hiervoor wordt een zo kort mogelijk alfabetisch gesorteerde lijst gemaakt van de gewenste landnamen.

→ Schrijf een query die dit overzicht genereert (produceert).

- 4p **39** Om financiële redenen verhoogt de duikschool de prijzen van bepaalde cursussen. Het gaat om cursussen die aan beide van de volgende criteria voldoen:
- De cursus kost minder dan 500 XCG, en
 - De cursus wordt niet gegeven door Julia Martens. (Julia Martens werkt namelijk als vrijwilliger en ontvangt geen vergoeding voor haar werk als duikinstructeur.)

Het exacte percentage van de prijsverhoging is nog niet vastgesteld. Daarom worden er twee totalen berekend voor de cursussen die aan de bovenstaande voorwaarden voldoen:

- 1). De totale inkomsten zonder prijsverhoging, en
- 2). De totale inkomsten bij een prijsverhoging van 5% op de cursusprijzen.

→ Schrijf een query die deze beide totalen berekent.

Normaliseren

Restaurant "*Palma Dorada*" is een exclusief restaurant. De weekenden zijn erg druk. Daarom gebruikt het restaurant een gedigitaliseerd reserveringssysteem, vooral voor het beheer van de weekendreserveringen op vrijdag, zaterdag en zondag. Op pagina 2 in de bijlage staat een afdruk van de reserveringen van week nummer 20.



Elke tafel van het restaurant heeft een uniek tafelnummer en een vaste capaciteit, van bijvoorbeeld 2 of 4 of 6 personen.

Klanten kunnen vooraf reserveren om het restaurant te bezoeken. Bij het maken van een reservering, kan een klant speciale wensen doorgeven zoals bepaalde allergieën.

Een reservering wordt altijd aan één tafel gekoppeld.

Mocht de klant meer plaatsen nodig hebben dan de capaciteit van zijn gereserveerde tafel, dan moet hij voor hetzelfde moment meer dan één reservering maken, zoals de twee reserveringen in de bijlage op 18 mei van de klant Sophie van Dijk. Daarnaast kan een klant voor één bepaald weekend meer dan één reservering hebben zoals de klanten in de bijlage Maria Gomez en Sophie van Dijk.

Bij de ingang van het restaurant staat de "host", de gastheer van het restaurant. In het weekend heeft hij een overzicht zoals in de bijlage bij zich. Zo'n overzicht wordt afgedrukt op briefpapier van het restaurant zoals in de afbeelding hieronder is weergegeven.



Weekend van week (..... , en)

Bij het afdrukken van de gegevens van het overzicht op het briefpapier, bepaalt de computer automatisch het juiste weeknummer, de bijbehorende drie datums tussen haakjes en de naam van maand om af te drukken.

De vragen 40, 41, 42 en 43 gaan over het normaliseren van de gegevens van het overzicht op pagina 2 in de bijlage. Het normaliseren gaat volgens de regels van Codd.

- 2p **40** De gegevens in de bijlage die **geen** procesgegevens zijn, moeten volgens de normaliseringsmethode van Codd, genormaliseerd worden.
- Schrijf uit de bijlage de gegevens op die genormaliseerd moeten worden.
- 2p **41** Aan het einde van de eerste normaalvorm van Codd ontstaat er minstens een tabel RESERVERING.
- De sleutel van de tabel RESERVERING is **samengesteld**.
- Schrijf in de uitwerkbijlage de structuur aan het einde van de eerste normaalvorm op. Onderstreep de sleutel(s).
- 3p **42** → Schrijf in de uitwerkbijlage de structuur aan het einde van de tweede normaalvorm op. Onderstreep de sleutel(s).
- 3p **43** → Schrijf in de uitwerkbijlage de structuur aan het einde van de derde normaalvorm op. Onderstreep de sleutel(s).

Programma Structuur Diagram (PSD)

BrightVolt is een energiebedrijf dat elektriciteit levert aan klanten. Voor het berekenen van de energiekosten van een klant, geldt een systeem van drie kostentarieven die gebaseerd zijn op het verbruik. Dat wil zeggen, bij een verbruik dat hoog is, worden de energiekosten met meer dan één tarief berekend.

In de tabel hieronder zijn aangegeven, de kostentarieven in XCG per kWh, die gelden bij de hoeveelheid aan energieverbruik per maand.

schijfnummer	energieverbruik per maand	tarief in XCG per kWh
1	minder dan 250 kWh	0,5445
2	250 tot 350 kWh	0,6508
3	350 kWh of meer	0,6950

- 2p **44** Franceen heeft een energieverbruik per maand van 250 kWh.
Met dit systeem zijn de berekende energiekosten van Franceen 136,23 XCG.

→ Toon met een berekening aan dat 136,23 XCG klopt. Schrijf je berekening op.

Op de webpagina van het bedrijf is er een energiekosten-calculator waarmee een klant zijn energiekosten kan laten berekenen.

Op het kantoor van het bedrijf ontvangt de baliemedewerkster, Miranda, klanten die een klacht hebben over hun maandrekening. Eén van de eerste acties van Miranda bij elke klant is, het controleren van het te betalen bedrag op de rekening. Hiervoor gebruikt Miranda het programma Rekeningcontrole waarin een energiekosten-calculator een onderdeel van is en die op het scherm eruitziet zoals hieronder is weergegeven.

BrightVolt
Energiekosten-calculator

gebruik

kWh

Bereken

kosten

XCG



Hoe werkt dit programma?

Nadat Miranda het programma opstart, krijgt zij eerst de mogelijkheid om een naam in te voeren. Daarna verschijnt op het scherm, een energiekosten-calculator zoals hierboven is weergegeven. Daarmee controleert Miranda de energierekening van de klant aan de beurt bij de balie, die een klacht heeft over zijn of haar energierekening.

Wanneer zij het programma wil afsluiten, bijvoorbeeld aan het einde van de dag, moet zij de naam "Miranda1" invoeren, waarna de volgende mededeling op het scherm verschijnt.

Je hebt het programma afgesloten.

Tot heden heb je dit jaar in totaal rekeningen gecontroleerd.

Het totaal bedrag van al deze rekeningen is XCG.

Het gemiddelde bedrag is XCG.

Op de plaats van de puntjes staan dan wel de juiste getallen die door het programma Rekeningcontrole zijn berekend. Elke dag, vlak voor haar vertrek, noteert Miranda deze bedragen als volgt in haar notitieboek:

datum	tijd	aantal gecontroleerd	totaalbedrag	gemiddelde
...	...	...	...	...
26 jan 2026	16:50 uur	53	12725.42	253,11
...	...	...	...	...

De volgende ochtend leest zij uit haar notitieboek welk volgnummer zij bij de eerstvolgende klant moet invoeren in het programma rekeningcontrole.

Het programma Rekeningcontrole werkt met de volgende variabelen:

<u>variabele</u>	<u>betekenis</u>
naam	Variabele voor de invoer van een naam.
gebruik	Het energieverbruik dat op een energierekening staat aangegeven.
bedrag	Het door de energiekosten-calculator berekende bedrag (de energiekosten) van een klant.
jaarstaat (n,1)	Het aantal klanten waarvoor Miranda in dat jaar, met het programma Rekeningcontrole, het te betalen bedrag berekend heeft ofwel gecontroleerd heeft.
jaarstaat (n,2)	De cumulatieve bedragen van de individuele berekende bedragen in dat jaar, oftewel de individuele gecontroleerde energiekosten in dat jaar.
gemiddelde	Het gemiddelde bedrag van de individuele berekende bedragen in dat jaar.

Jaarstaat (n,1) en jaarstaat (n,2) zijn twee geïndiceerde variabelen van een tweedimensionale array.

- De naam van de array is: jaarstaat.
- De rijnummers lopen van: 1 tot en met 2000.
- De kolomnummers lopen van: 1 tot en met 2.

Miranda heeft net vier klanten die een klacht over hun energierekening hadden afgehandeld, namelijk de 50ste tot en met de 53ste klant van het jaar.

Op pagina 3 in de bijlage is een deel van de array jaarstaat weergegeven.

Daarin zijn onder andere de waarden van vier bijbehorende elementen in de array weergegeven, nadat Miranda haar controle heeft uitgevoerd van de rekeningen van de 50ste tot en met de 53ste klant.

- 2p **45** → Welke bedragen heeft de energiekosten-calculator berekend voor de klanten nummers 51 en 52? Schrijf je berekeningen op.

In de uitwerkbijlage staat een schema van het psd van het programma Rekeningcontrole.

- 13p **46** → Vul het schema van dit psd verder correct in of teken zelf een psd.