

Beste teamleden van het Onderzoek & Ontwikkelingsteam,

Vandaag gaan wij aan de slag met het ontwerpen van onze nieuwste chip. Een van de belangrijkste onderdelen is de plaatsing van de circuits op de chip, en dat is precies waar vandaag aan gewerkt gaat worden. Wij hebben een frame gevonden waar jullie in kunnen werken, die is hieronder zichtbaar.

	H								R	
P									C	
		S	A	B	T					
	X	I								F
		M	K			W				
					O			E		
		U						V		
			Y					J		
	D				N					

De taak aan jullie is om met behulp van gedegen onderzoek de circuits te tekenen in het bovenstaande frame. Echter, bij het tekenen van circuits moet er met het volgende rekening gehouden worden:

1. Circuits mogen elkaar niet kruisen.
2. Circuits mogen niet overlappen.
3. Het hele vlak moet gevuld worden.

Het onderzoek is op de volgende pagina te vinden. Hierbij kan de volgende tabel nuttig zijn, waar positie nummers van letters in het alfabet gegeven worden.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Onderzoeksresultaten zullen altijd een combinatie van twee letters opleveren die met elkaar verbonden moeten worden. Met behulp van gedegen onderzoek zullen jullie binnen no-time onze nieuwste en snelste chip in elkaar gezet hebben! Heel veel succes gewenst!

Met vriendelijke groet,

Renee D. Departemente

Onderzoek 1: Chipindustrie

Er is een constante noodzaak om meer transistors op een chip te kunnen zetten. Zoals gezegd werd in het filmpje: "Hoe meer transistors je op een chip kwijt kunt, hoe ... en ... de chip wordt."

Link: [How it's made Microchips ASML - YouTube](#)

- A. Welke twee woorden missen in deze zin? Verbind in de chippuzzel de eerste letter van het eerste missende woord en de laatste letter van het tweede missende woord.
- B. Bij natuurkunde heb je geleerd dat je lenzen (of een loep) kunt gebruiken om lichtstralen te focussen. Een laserstraal is ook een (heel krachtige) lichtstraal. Welk materiaal heeft ASML gevonden om de laserstraal nog meer te kunnen focussen? Dit materiaal is een ontleedbare stof, en bestaat uit twee verschillende elementen. Verbind de twee letters van deze bijbehorende elementen.
- C. Het is ASML in 2019 gelukt om 1040 miljoen euro te verdienen met de verkoop van lithografiemachines. Hoeveel machines zijn dit in totaal? Deze twee cijfers komen overeen met de positienummers van twee letters die met elkaar verbonden moeten worden in de chippuzzel.

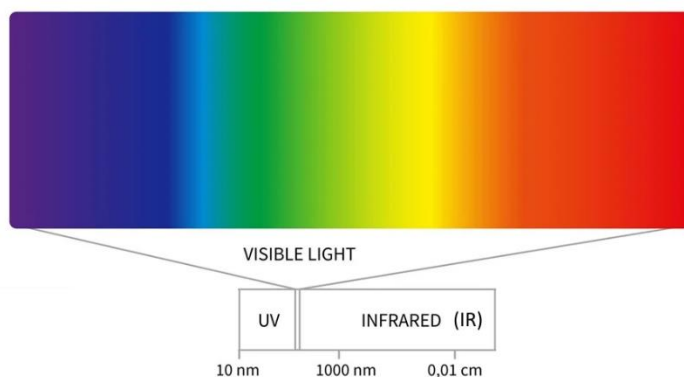
Onderzoek 2: Lichtstraal

ASML is zo'n 40 jaar geleden opgericht met steun van (o.a.) Philips. De eerste lithografie machines van ASML gebruikten lampen met kwik. Deze lampen waren toentertijd de het beste van het beste. Met behulp van deze kwik lampen kon licht met een golflengte van 436 nanometer verkregen worden. Deze eerste machines konden voorwerpen vanaf 1 micron gemaakt worden.

- A. Hoeveel nanometer is één micron? Het eerste getal is het eerste positinummer, en de hoeveelheid nullen is de tweede positinummer. Verbind de bijbehorende letters in de chippuzzel.

Met behulp van laser licht kunnen we veel nauwkeuriger etsen. Moderne lithografie machines kunnen zelfs objecten met een grootte van 25nm maken!

VISIBLE SPECTRUM



- B. Welk soort licht verwacht je dat er uit de laser komt? Verbind de twee letters in de chippuzzel die overeenkomen met de afkorting van dit type licht.

- C. Hoeveel keer kleinere objecten hebben we de afgelopen 40 jaar kunnen maken (vergelijk de nieuwste machines met de eerste machines van ASML)? Deel je antwoord door 4 voor het positienummer van de eerste letter. Tel hier 6 bij op, en trek hier vervolgens de wortel van voor het positienummer van de tweede letter.

Onderzoek 3: Silicium

Het basisbestanddeel van de computerchip is silicium. Hier worden kleine plaatjes van gemaakt, en daar worden de circuits op geprint. Alleen het aller zuiverste silicium kan hiervoor gebruikt worden. Zoek op het internet op hoe zuiver dit precies is (Wikipedia kan hier bij helpen).

Het antwoord bestaat uit meerdere dezelfde cijfers. Voor de chippuzzel zijn de volgende getallen belangrijk: het getal in kwestie, en de hoeveelheid van dit getal in kwestie (geschreven als een percentage). Verbindt de twee letters in de chippuzzel die overeenkomen met deze twee positienummers.

Opdracht 4: Materiaalkeuze

Voor het maken van chips is het belangrijk dat de circuits goed elektriciteit geleiden. Hiervoor is dus een metaal nodig. We moeten wel rekening houden met het feit dat sommige metalen zullen gaan roesten, en dat de chips dan dus niet meer zouden werken. Om dit te voorkomen zoeken we een edelmetaal, eentje die niet zal roesten en zo lang zal meegaan. Als ontwikkelingsteam krijgen jullie de volgende metalen tot jullie beschikking:

- IJzer
- Koper
- Platinium
- Zink

- A. Welk van deze metalen is het edelst? In de chippuzzel moeten de twee letters met elkaar verbonden worden die te vinden zijn in de afkorting van het element.
- B. In een chip kan het erg heet worden. Gelukkig kan het gekozen element bij A wel tegen wat warmte. Loopt dit element enig risico op smelten bij intensief gebruik? Zoek hiervoor het smeltpunt van het element op, en hoe heet chips kunnen worden bij gebruik.

Zo ja, verbind E en Y

Zo nee, verbind E en N

- C. Jouw team staat op het punt om dit element aan te bevelen voor gebruik, maar het management is het hier klaarblijkelijk niet mee eens. Wat is de belangrijkste reden om hier niet in mee te gaan?
- (A) Het element is te duur (verbind X en Y)
 - (B) Het element geleidt niet genoeg elektriciteit (verbind O en P)
 - (C) Het element is giftig (verbind H en R)
 - (D) Het element is lastig te bewerken (verbind B en S)
- D. Er blijven nog twee over. Verbind deze twee laatste letters om de chippuzzel te voltooien.

Uitwerkingen

Onderzoek 1

A: S(neller) en (krachtige)R

B: H₂O (H en O)

C: 26 (B en F)

Onderzoek 2

A: 1000 nm (dus 1 en 3, dit levert A en C op)

B: UV (licht)

C: $(1000 / 25 =) 40$ keer kleiner, dus J ($40/4 = 10$) en D ($\sqrt{10 + 6}$)

Onderzoek 3

I en K

Onderzoek 4

A: P en T (Pt als element)

B: Nee, dus E en N

C: Antwoordoptie A, dus X en Y

D: Het overblijfsel is M en W

Oplossing chippuzzel:

