

Programma Structuur Diagram:

Een gestructureerd programma is een programma dat we gemakkelijk kunnen begrijpen. Dit kunnen we bereiken door het programma op te bouwen uit drie *programmacomponenten*:

Als we deze componenten gebruiken, wil dat nog niet zeggen dat het programma gestructureerd is. De *programmacomponenten* moeten wel op een gedisciplineerde wijze worden gebruikt.

De programmacomponenten zijn:

- de opeenvolging;
- de selectie (keuze);
- en de herhaling (loup).

Het programma structuur diagram kortweg PSD, is een hulpmiddel bij het schrijven van een programma . Het stappenplan waarmee een probleem wordt opgelost of waarmee de uitwerking van een opdracht wordt beschreven noemen we een algoritme.

Verschillende definities van een algoritme:

Algoritme:

- Bij elkaar behorende instructies die een probleem oplossen of een taak uitvoeren.
- Een algoritme (van het Arabische woord algawarizmiat: الخوارزميات naar de naam van de Perzische wiskundige Al-Chwarizmi (الخوارزمي موسى بن محمد) is een eindige reeks instructies - meestal voor berekening of dataverwerking - om vanuit een gegeven begintoestand het daarbij behorende doel te bereiken.
- Een algoritme is een soort stappenplan, een reeks voorschriften die als ze goed opgevolgd worden, als ze worden toegepast op gegevens, tot een gewenst resultaat leiden.

Nieuwe technieken vind je bijvoorbeeld terug bij kunstmatige intelligentie of artificiële intelligentie. Nieuwe algoritmes, zoals het consensus algoritme bij o.a. Blockchains . <https://www.uitlegblockchain.nl/uitleg-blockchain-technologie/>
 Interessant en actueel is ook de Turing test <https://www.mediawijsheid.nl/video/wat-is-de-turing-test/> uit 1950.

Belangrijke aspecten bij programmeren:

- logisch redeneren
- patronen herkennen
- abstract denken en abstraheren
- ontleden van een probleem in delen
- creatief problemen ontleden en oplossingen vinden
- niet bang zijn fouten te maken en vervolgens oplossingen vinden.

We gaan nu oefenen met het maken van een programma structuur diagram.

We gaan nu aan de slag:

Opdracht 1

- Download het programma Structorizer via www.techniekvenlo.nl
- Download de handleiding.
- Neem de handleiding: We gaan nu eerst wat instellingen aanpassen vanaf blz. 10 en verder. Is dit gebeurt dan
- Lees vervolgens de handleiding door vanaf blz. 1.
- Verklaar de volgende woorden: Sequentie, selectie, statement, instructie, predicaat en conditie. Je mag ook googelen..
- Bestudeer het menu:



Opdracht 2

Maak met structorizer het onderstaande PSD.



↓
Simulatie

Declaratie van variabelen. Int betekent integer
→ googelen. Variabelen stroomsterkte en
weerstand krijgen een beginwaarde.

Stroomsterkte wordt ingevoerd.

Weerstand wordt ingevoerd

Spanning berekenen.

Schrijf de uitkomst.

```

1 // program Wet van Ohm
2 // Generated by Structorizer 3.24-09
3
4 #include <stdio.h>
5
6 int main(void)
7 {
8
9
10     int stroomsterkte = 1;
11     int weerstand = 1;
12     int spanning ;
13     scanf("%d", &stroomsterkte);
14     scanf("%d", &weerstand);
15     spanning = stroomsterkte * weerstand;
16     printf(" de spanning = %d", spanning); printf("\n");
17
18     return 0;
19 }

```

Het programma "Wet van Ohm " in de C-taal. (geconverteerd via structorizer)

Nu verder..

Het is natuurlijk zo dat de weerstandswaarde altijd positief moet zijn.

Daarom een aanpassing:

Maak met structorizer het onderstaande PSD.



Wat is de functie van de repeat-opdracht ?
Doe nu hetzelfde voor de stroomsterkte.

Belangrijk bij het maken van de volgende opdrachten:

Voor elke volgende opdracht geldt nu :

- 1) Maak telkens een PSD,
- 2) Maak telkens een variabelentabel,
- 3) Maak telkens een toestandentabel,
- 4) Schrijf het programma.
- 5) Controleer het programma.

Opdracht 3a

Maak onderstaand PSD.



Verklaar regel voor regel wat er gebeurt !!

Bereken nu ook de vervangingsweerstand en de spanning over de weerstanden.

Lees nu 3 weerstanden in en bereken opnieuw de vervangingsweerstand en de spanning over de weerstanden.

Als je waarden inleest kun je gehele getallen geven maar ook decimale getallen.

Probeer dit uit.

Wat is het verschil tussen de waarde 1 en 1.0 en 1,0 ?

Opdracht 3b

Bij exacte vakken gebruiken we de abc formule om de snijpunten van een parabool met de x-as te berekenen. → zie <https://www.geogebra.org/m/uGJZjfs> of via <https://techniekvenlo.nl/mathematics/>

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$D = b^2 - 4ac$$

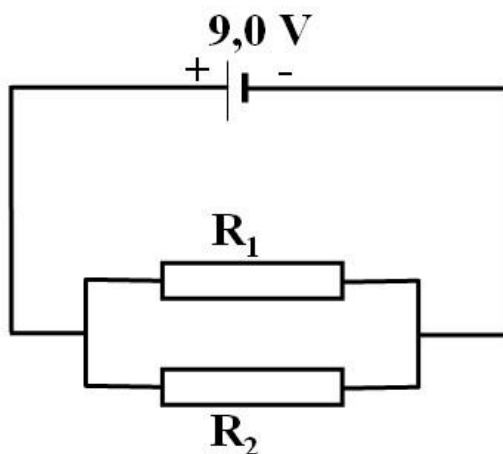
Maak het PSD. Lees de waarden in voor a,b en c. Voor a geldt: $a \neq 0$.

Bereken eerst de discriminant D.

Voor de wortelfunctie gebruiken we de functie sqrt().

Opdracht 4a

Maak van het elektrisch schema een PSD



Lees de weerstanden R1 en R2 in.
Beveilig het inlezen dat R1 en R2 positief zijn.
Bereken de vervangingsweerstand R_v en bereken de stroomsterkten I_1 (door weerstand R1) en I_2 (door weerstand R2) en I_{totaal} .

Bereken de vermogens P1 en P2 en P_{totaal} .

Opdracht 4b

Zie opdracht 4a. Nu zijn 3 weerstanden parallel geschakeld.

Lees weer de weerstanden in.

Beveilig het inlezen dat R1,R2 en R3 positief zijn.

Bereken de vervangingsweerstand R_v en bereken de stroomsterkten I_1 , I_2 , en I_3 en I_{totaal} .

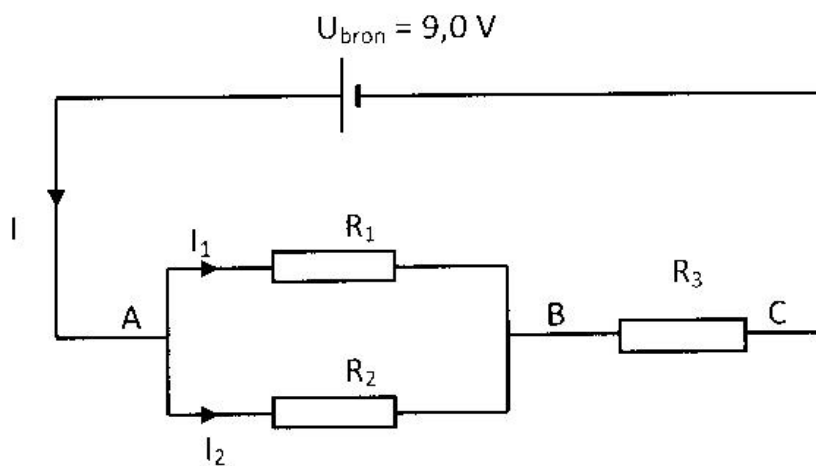
Bereken weer de verschillende vermogens.

Opdracht 4c

Lees de weerstanden R_1 , R_2 en R_3 in.

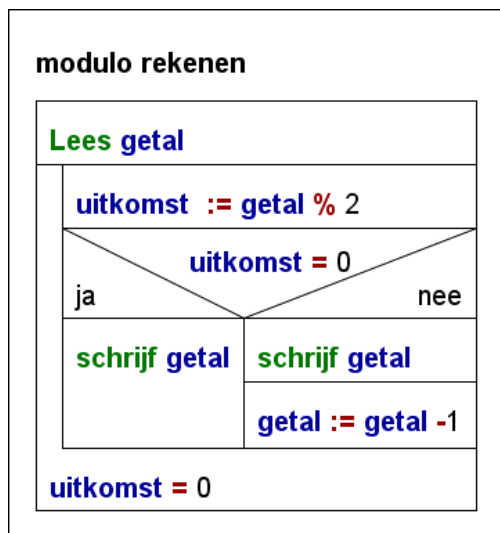
Beveilig het inlezen dat R_1 , R_2 en R_3 positief zijn.

Bereken de vervangingsweerstand R_v en bereken de stroomsterkten I_1 en I_2 en I_{totaal} .



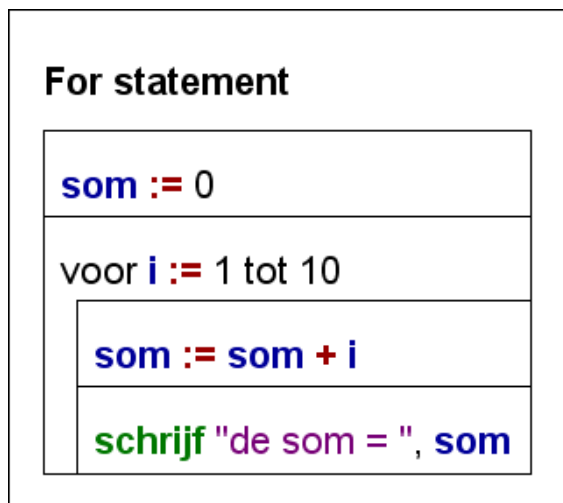
Opdracht 5

Maak het PSD modulo rekenen, welke herhaalfunctie wordt gebruikt.
Wat betekent modulo rekenen ? Wat gebeurt er bij een decimaal getal ?



Opdracht 6a

Het For-statement. Maak het PSD met Structorizer



Som	i
0	1
1	2
3	4
6	

Vul de tabel verder in.

Wat zijn de uitkomsten van som ?

Opdracht 6b

Bedenk het algoritme voor de som van de getallen $1 + 2 + 3 + \dots + 100$.

Opdracht 6c

Bedenk het algoritme voor de som van de getallen $1 + 2 + 3 + \dots + n$ waarbij n variabel is.

Opdracht 6d

Bedenk het algoritme voor de Faculteit van getal n .

In de wiskunde noteren we dit als $n!$

Is n een integer of een float getal. Test dit. Is er een grens ?

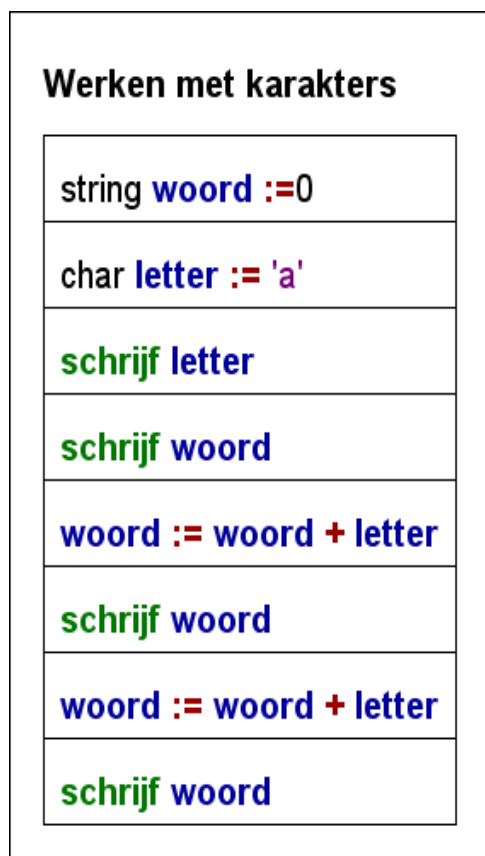
Opdracht 6e

Bedenk een algoritme voor de rij van Fibonacci:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946, ...

Opdracht 7a

Maak het PSD Werken met karakters

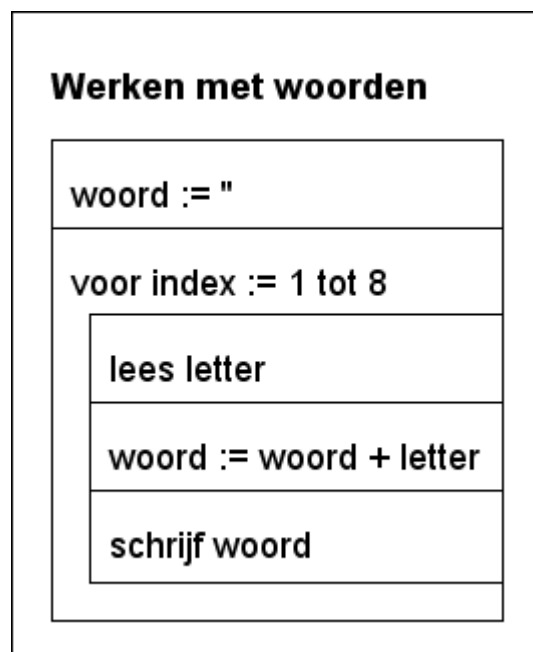


Theorie:

Een char is één karakter. Een string is een aantal karakters samengevoegd.

Test het PSD Werken met woorden:

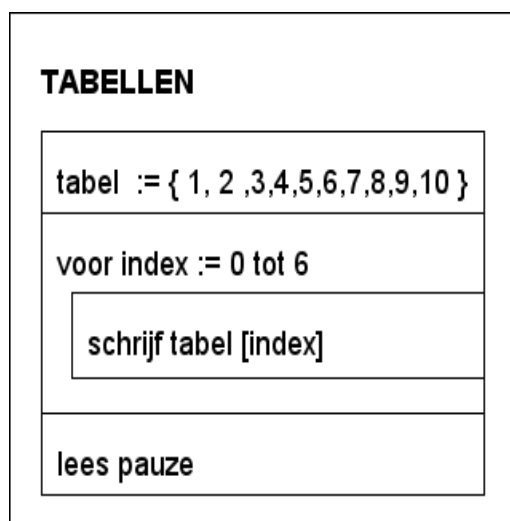
Lees nu met een For-statement 6 karakters in en voeg deze samen onder de string postcode.



Opdracht 7b

Test Tabellen:

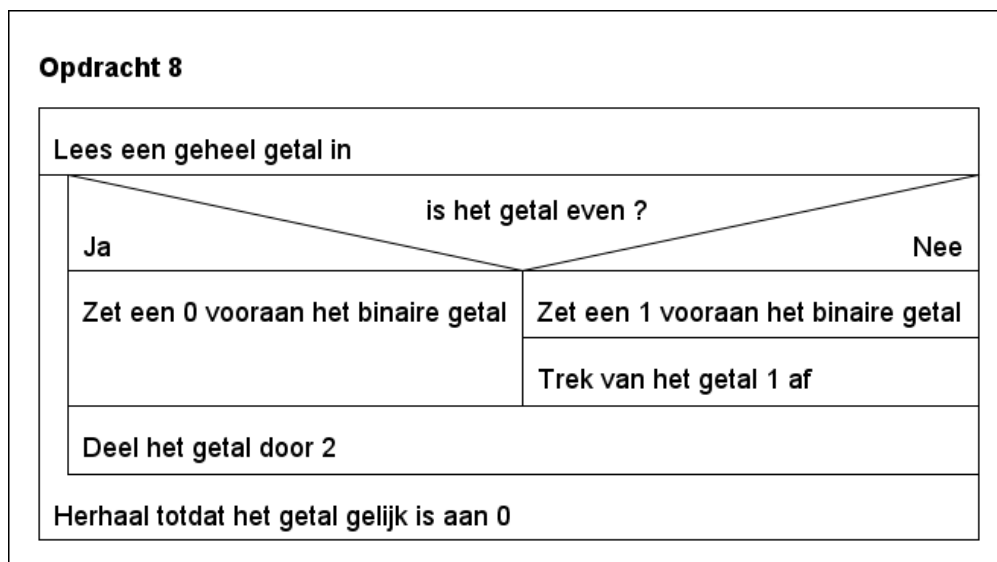
Maak een tabel waarin 10 automerken staan.



Opdracht 8

Verklaar (met een getallenvoorbeeld) het PSD.

PSD 1



Bijvoorbeeld
neem het
getal 11 en
doorloop het
programma.

Uiteindelijk
wordt de
binaire code
van het
decimale getal
11
gegenereerd.

Vul de tabel in:

Getal	Is het getal even ?	Binaire code
11	nee	1
$11-1 = 10 / 2 = 5$		
5	nee	11
$5-1 = 4 / 2 = 2$		
2	ja	011
$2/2 = 1$		
1	nee	1001
$1-1 = 0 / 2 = 0$		

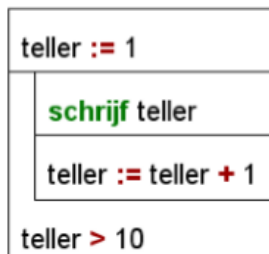
Vul verder de tabel in voor de getallen 12, 51 en 64

Maak nu het PSD “ van decimaal naar binair ” die de binaire code van een decimaal genereert.

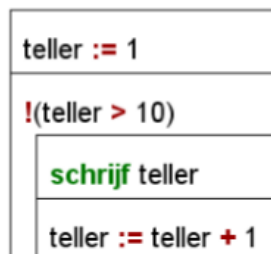
Opdracht 9

Maak de onderstaande diagrammen en verklaar de werking!

TOTDATALUS



WHILELOOP



WHILELOOP



Opdracht 10

DE ZEEF VAN ERATOSTHENES.

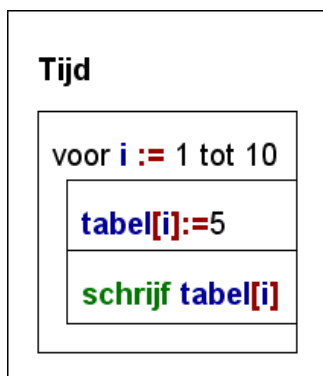
Schrijf een programma die priemgetallen genereert m.b.v. "DE ZEEF VAN ERATOSTHENES".

Opdracht 11a

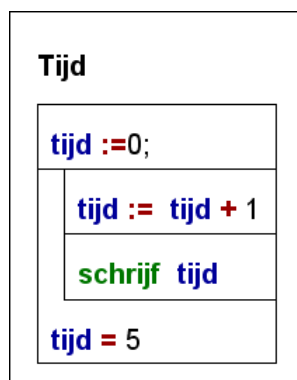
Beschrijf wat er gebeurt in onderstaande PSD's.

Bouw het programma weer met structurerizer en controleer.

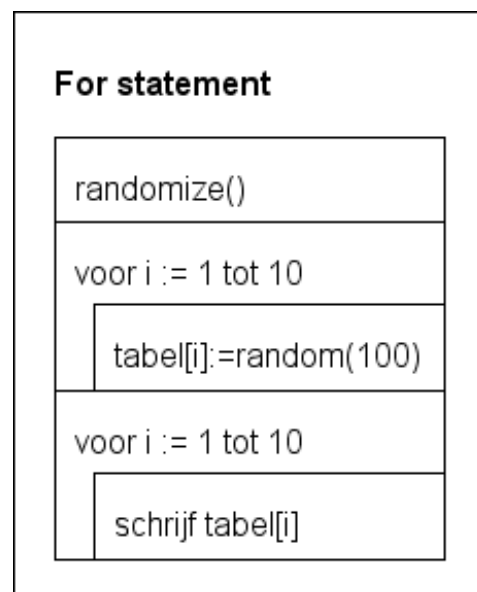
PSD 11.1



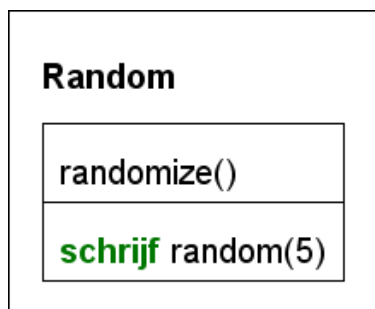
PSD 11.2



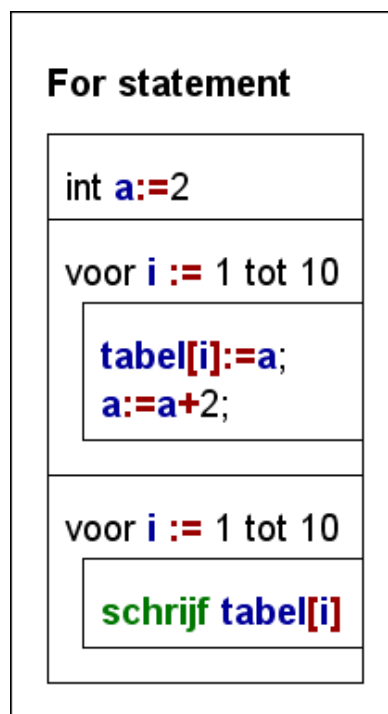
PSD 11.3



PSD 11.4



PSD 11.5



Opdracht 11b

Maak het algoritme waarbij 100 keer met een dobbelsteen wordt gegooid. In een tabel wordt het aantal ogen met de frequentie bijgehouden.

Maak het PSD.

Extra opdrachten voor de professionals:**Opdracht 12*****Opdracht het getal e:***

Schrijf een programma waarmee men

het getal e (2.71828...) kan men benaderen met:

$$e = 1 + 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots$$

Opdracht het getal sin(x)

Er geldt:

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

1

$$3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

Schrijf een programma waarmee je de benaderingsformule voor sin(x) aantoont.

Opdracht: Theorie van Goldbach:

Bewijs met een programma:

Goldbach: elk even getal groter dan 2 is te schrijven als de som van twee priemgetallen.

Opdracht: het vermoeden van Collatz

Het **vermoeden van Collatz** is een vermoeden uit de [getaltheorie](#) dat de volgende [iteratie](#) bestudeert die ook wel de hagelsteenreeks wordt genoemd:

Neem een willekeurig [geheel getal](#) n .

- Als n even is
 - Deel n door 2
- Als n oneven is
 - Vermenigvuldig n met 3
 - Tel er 1 bij op

Het vermoeden van Collatz zegt nu dat welk natuurlijk getal je ook kiest, als je dit proces maar lang genoeg herhaalt, n uiteindelijk altijd 1 wordt. Dit vermoeden is voor het eerst geformuleerd door [Lothar Collatz](#) in [1937](#). Tot op heden is het vermoeden nog niet bevestigd of weerlegd.

Als voorbeeld neem $n = 12$, de rij a ziet er nu als volgt uit: 12, 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

Neem $n = 15$, dan ontstaat een veel langere rij: 15, 46, 23, 70, 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

Bij $n = 27$ duurt het 111 stappen, totdat (via een maximum boven 9.000) de waarde 1 wordt bereikt: 27, 82, 41, 124, 62, 31, 94, 47, 142, 71, 214, 107, 322, 161, 484, 242, 121, 364, 182, 91, 274, 137, 412, 206, 103, 310, 155, 466, 233, 700, 350, 175, 526, 263, 790, 395, 1186, 593, 1780, 890, 445, 1336, 668, 334, 167, 502, 251, 754, 377, 1132, 566, 283, 850, 425, 1276, 638, 319, 958, 479, 1438, 719, 2158, 1079, 3238, 1619, 4858, 2429, 7288, 3644, 1822, 911, 2734, 1367, 4102, 2051, 6154, 3077, 9232, 4616, 2308, 1154, 577, 1732, 866, 433, 1300, 650, 325, 976, 488, 244, 122, 61, 184, 92, 46, 23, 70, 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

De langste rij voor een startwaarde onder 1000, is 178 stappen lang voor de startwaarde 871.

De langste rij voor een startwaarde onder 1 miljoen, is 524 stappen lang voor de startwaarde 837.799.

De langste rij voor een startwaarde onder 1 miljard, is 986 stappen lang voor de startwaarde 670.617.279.

Oefenopdrachten voor de toets:

Programmeeropdracht

Versie 1

We spelen een soort “Rad van fortuin” :

De computer kiest een getal van 1 .. 50

Maak 3 tabellen:

Tabel : Auto is gevuld met 5 auto's

Tabel : Reizen is gevuld met 5 reizen,

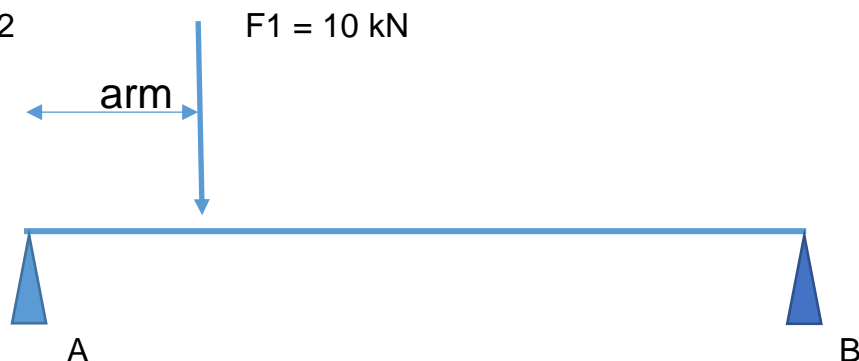
Tabel : cadeautjes is gevuld met 10 cadeautjes

Maak zelf een algoritme wanneer je een auto kunt winnen en welke auto je wint.

Maak zelf een algoritme wanneer je een reis kunt winnen en welke reis je wint.

Maak zelf een algoritme wanneer je een cadeautje kunt winnen en welke cadeautje je wint.

Versie 2



Zie tekening:

Balk AB is 10 meter lang.

De kracht $F_1 = 10 \text{ kN}$

De arm kan variëren van 1 .. 10 meter

Bij elke stand moeten de reactiekrachten in de steunpunten A en B worden berekend.

Maak zelf het algoritme.

Maak een tabel waarin de reactiekrachten R_b staan,

Maak een tabel waarin de reactiekrachten R_a staan.

Versie 3

We spelen een soort "Rad van fortuin" :

Maak 3 tabellen:

Tabel Auto is gevuld met 5 auto's

Tabel Reizen is gevuld met 5 reizen,

Tabel Cadeautjes is gevuld met 10 cadeautjes

De computer kiest een willekeurig getal van 1 .. 100 en doet dit 3 keer.

Som is de som van de getallen die de computer heeft gegenereerd.

Nu geldt :

Als het som < 10 kun je een auto winnen,

Als de som ≥ 100 en < 200 kun je een reis winnen

Als de som > 200 kun je een cadeautje winnen.

Anders heb je verloren.

Het winnen van een prijs doe je door opnieuw de computer een getal te genereren.

Het getal is dan de plek in de tabel waar de prijs staat.

Als je een prijs wint dan komt er te staan: U heeft een gewonnen !!

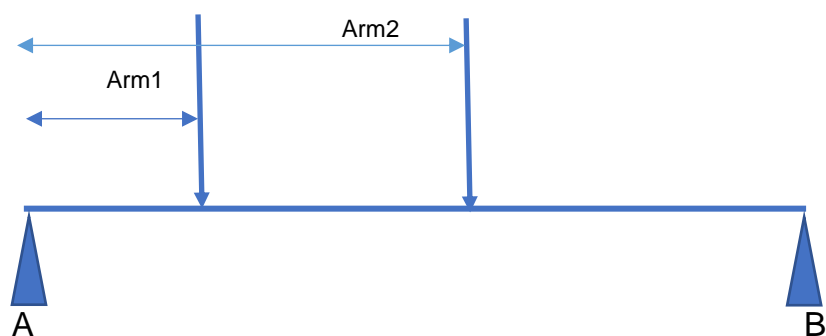
Als je hebt verloren komt er te staan: Jammer U heeft geen prijs gewonnen !!

(De en-functie doe met &&)

Versie 4

$F_1 = 10 \text{ kN}$

$F_2 = 5 \text{ kN}$



Zie tekening:

Balk AB is 10 meter lang.

De krachten $F_1 = 10 \text{ kN}$ en $F_2 = 5 \text{ kN}$

De arm kan variëren van 1 .. 10 meter

Bij elke stand moeten de reactiekrachten in de steunpunten A en B worden berekend.

Maak zelf het algoritme.

Maak een tabel waarin de reactiekrachten R_b staan,

Maak een tabel waarin de reactiekrachten R_a staan.

Versie 5

Vul een tabel met de naam Priem met de getallen { 3,5,7,11,13,19,71,89,107,113}
(dus 10 getallen)

De computer genereert random een getal tussen de 1 .. 11 → noem dit getal

Tabel product wordt gevuld met het product tussen de getallen uit priem en het random getal , getal

(dus 10 getallen)

De computer genereert nu een random getal geluk

Je hebt een prijs gewonnen als geluk een getal is dat voorkomt in tabel product.

Uitvoer : je hebt niks gewonnen of proficiat met “de gewonnen prijs”

Versie 6

Vul een tabel met de naam oneven met de getallen {
111,11,21,3,7,77,113,61,59,43}

(dus 10 getallen)

De computer genereert random een getal tussen de 1 .. 113 → noem dit getal

Tabel som wordt gevuld met de som tussen de getallen uit oneven en het random getal , getal

(dus 10 getallen)

De computer genereert nu een random getal geluk

Je hebt een prijs gewonnen als geluk een getal is dat voorkomt in tabel som

Uitvoer : je hebt niks gewonnen of proficiat met “de gewonnen prijs”

Versie 8

De computer genereert random getallen tussen de 1 en 100 en vult een tabel met de naam Getallen met de 20 random getallen.

Je gaat nu spelen:

De computer genereert nu een random getal geluk (mag jezelf kiezen hoe ?)

Je speelt 10 keer (dus 10 keer kiest de computer random getal geluk) en elke keer vergelijkt de computer het getal geluk met de inhoud van de tabel Getallen. Als geluk voorkomt in de tabel getallen win je 100 euro, dit kan ook vaker voorkomen?

Uitvoer : Je hebt Euro gewonnen.

Versie 9

Vul een tabel met de naam KAARTEN met { 'harten', 'klaveren', 'ruiten', 'schoppen' }

De computer genereert nu 100 keer een getal en $\text{getal} = 1, 2, 3 \text{ of } 4$

Als $\text{getal} = 1$ dan is een harten gespeeld,

Als $\text{getal} = 2$ dan is een klaveren gespeeld enz..

In een tabel met de naam RESULTAAT komt te staan hoe vaak een harten, klaveren, ruiten of schoppen is gespeeld.

Uitvoer:

harten is keer gespeeld

klaveren iskeer gespeeld

ruiten iskeer gespeeld

schoppen iskeer gespeeld