

## Tentamen: Programmering med PYTHON, MVG301.

**Tid och plats:** Må 13/3 2023 kl 14:00-18:00

**Ansvarig lärare:** Katarina Blom. Anknytning 1097

**Betygsgränser:** G: 12p, VG: 18p, maximalt 24p

**Hjälpmedel:** Inga hjälpmedel. Alla lösningar ska skrivas i Python, kommentera gärna koden kortfattat.

1. Skriv ett program i Python som skriver ut alla udda heltal  $n$ , med  $1 \leq n < 10^4$ , för vilka (4p)  
det gäller att

$$\sum_{k=1,3,\dots,n} \frac{|\sin(0.1 \cdot k)|}{k} \leq 0.1 + \sum_{k=1,3,\dots,n} \frac{\cos(0.1 \cdot k)}{k^2}$$

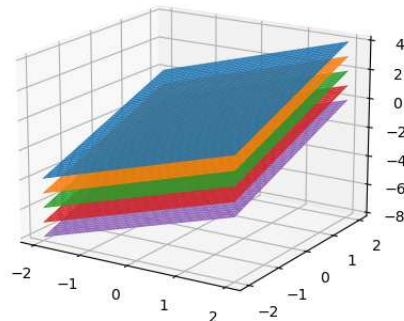
( $k$  antar bara udda värden i summorna).

2. Skriv en funktion `count(vec)` som tar en vektor, `vec`, av tal som inparameter. Vektorn (4p)  
innehåller sekvenser av tal och funktionen ska returnera en vektor, `leng`, som anger längden  
på dessa sekvenser (antalet likadana element i följd). Här ett exempel:

```
vec = [-2, 5, 5, 5, -2, -2, 4.1, 4.1, 4, 4.1]
leng = [1, 3, 2, 2, 1, 1]
```

Så första sekvensen, talet -2, har `leng[0] == 1`, andra sekvensen, 5 5 5, har `leng[1] == 3` osv.

3. En dubbelstokastisk matris är en kvadratisk matris vars element är icke negativa tal och (4p)  
vars alla rad- och kolonn- summor är 1. Skriv en funktion `is_stoch(M)`, som tar en matris  
`M` som inparameter och som returnerar `True` om `M` är en dubbelstokastisk matris, och som  
returnerar `False` annars. Du kan utgå från att inparametern `M` är en `numpy-array` med  
decimaltal.
4. Skriv ett program som ritar upp bilden nedan. Du ser 5 plan. Alla plan är parallella med (4p)  
planet  $x + y - z = 0$  och har ekvationerna  $x + y - z = 0$ ,  $x + y - z - 1 = 0$ ,  $x + y - z - 2 = 0$ ,  
 $x + y - z - 3 = 0$  respektive  $x + y - z - 4 = 0$ . (Färgerna i figuren är inte viktiga).



5. Vi har en uppsättning textfiler vars namn alla slutar på `.dat`. Filerna innehåller ett (4p)  
varierande antal rader och varje rad innehåller ett reellt tal. Skriv en funktion, `comp_data`,  
som går igenom alla filerna i aktuell katalog och som för varje fil beräknar medelvärdet  
av talen i filen. Medelvärden som returneras ska vara i en lista. Om ingen datafil (fil vars  
namn slutar på `.dat`) finns i katalogen ska funktionen returnera en tom lista.

6. Två primtal är primtalstvillingar om differensen mellan dem är 2. T.ex. (3,5), (11,13) och (17,19) är primtalstvillingar. Siffersumman av det första talet i paret kan överstiga siffersumman av det andra primtalet. Det gäller t.ex. för primtalsparet (29,31) där ju siffersumman av 29 är  $2+9=11$  och siffersumman av 31 är  $3+1=4$ . Ett annat exempel är primtalstvillingarna (569,571) med siffersummor (20,13). Däremot har primtalstvillingarna (11,13) inte denna egenskap eftersom siffersummorna är (2,4).

Skriv ett program i Python som skriver ut de tio första paren (av primtalstvillingar) där siffersumman av det första primtalet överstiger siffersumman av det andra primtalet. (Låt datorn göra jobbet, du ska inte göra någon matematisk härledning). Använd gärna funktionen `isprime` från paketet `sympy`. `isprime(n)` returnerar `True` om `n` är ett primtal och returnerar `False` annars.

**Lycka till!!**