

EKSAMENSFORSIDE

Skriftlig eksamen med tilsyn

Emnekode: IB 1020	Emnenavn: Python for beregning	
Dato: 7/10-2020	Tid fra / til: 13:00 – 16:00	Ant. timer: 3
Ansvarlig faglærer(e): Marius Lysaker, Joakim Bjørk og Lars Erik Opdal		
Campus: Porsgrunn, Bakkenteigen og Kongsberg	Fakultet: Fakultet for teknologi, naturvitenskap og maritime fag	
Antall oppgaver: 4	Antall vedlegg: 1	Ant. sider inkl. forside og vedlegg: 5
Tillatte hjelpemidler (jfr. emnebeskrivelse): Ingen		
Opplysninger om vedlegg: Vedlegget består av to sider hvor eksamensoppgavene fra side 2-3 er gjengitt på engelsk.		
Merknader: Alle delspørsmål blir vektet likt i sensureringen.		

Kryss av for type eksamenspapir

Ruter

☐

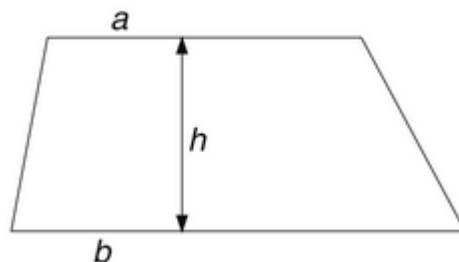
Linjer

☐

OPPGAVE 1

- a) Lag en funksjon med navn 'trapes' med inn-argumenter a, b, h og som beregner og returnerer arealet av et trapes. Formel for et trapes er gitt ved:

$$A = \frac{h(a+b)}{2}$$



hvor h er høyden, a og b er lengdene på sidekantene.

- b) Lag et program som bruker ei *for-løkke* til å bestemme summen av arealene for de 10 trapesene med $b = 3, 4, 5, \dots, 11, 12$. I denne deloppgaven skal $h=7$ og $a=5$. Hint: du kan her gjenbruke funksjonen du definerte i deloppgave 1a).

OPPGAVE 2

- a) Lag et program som bruker ei *for-løkke* til å summere de N første 2-er potensene, dvs summen:

$$2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^N.$$

($N > 0$ er et positivt heltall, for eksempel kan $N=28$, og det siste tallet i summen blir da 2^{28}).

- b) Skriv et program som benytter ei *while-løkke* til å finne minste verdi for N slik at summen som beregnes i deloppgave 2a) blir større enn 8000.
- c) Lag en funksjon som regner ut summen av de N første leddene i potensrekka $a^1 + a^2 + a^3 + \dots + a^N$. Funksjonen skal ta a og N som input-argumenter og returnere summen.

Oppgave 3

Joakim, Lars Erik og Marius konkurrerer om å vinne årets USN-fiskekonkurranse. De skal fiske i 5 timer og formålet er å fange flest antall kg fisk. Joakim har nylig gått til innkjøp av ny fiskestang og ansees derfor å ha et fortrinn i konkurransen. Anta at Joakim sin totale fangst vil være et vilkårlig tall på intervallet $[0, 7.7)$. Anta videre at Lars Erik og Marius sin totale fangst (for hver av dem) er et vilkårlig tall på intervallet $[0, 6)$. Lag et program som estimerer sannsynligheten for at fiskekonkurranse ender slik:

1. plass: Lars Erik
2. plass: Marius
3. plass: Joakim

Du skal her altså finne sannsynligheten for at Lars Erik vinner samtidig som Marius blir nr 2. samtidig som Joakim blir nr 3.

Hint 1: du kan trekke ett vilkårlig tall på intervallet $[a, b)$ ved å skrive:

```
import numpy as np
x = np.random.uniform(a, b)
```

OPPGAVE 4

Gitt funksjonen $f(x) = x^2$ på intervallet $[-1, 2]$.

Skriv et program som estimerer korteste avstand fra punktet $(0, 2)$ til kurven $f(x) = x^2$ på det gitte intervallet. Løsningsstrategien for programmet ditt skal være å starte med $x = -1.0$, og systematisk øke x med 0.01 for hver iterasjon (og da også regne ut den tilhørende funksjonsverdien $f(x)$), og fortløpende regne ut avstanden fra punktet $(0, 2)$ til punktet $(x, f(x))$. Korteste avstand skal skrives til skjerm.

Hint: avstanden fra punktet $P(x_1, y_1)$ til et punkt $Q(x_2, y_2)$ er gitt ved

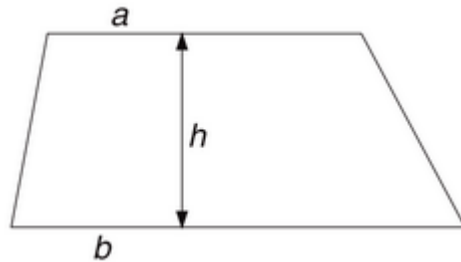
```
import numpy as np
avstand = np.sqrt((x2 - x1)**2 + (y2 - y1)**2)
```

Lykke til!

TASK 1

- a) Make a function called 'trapezoid' with input a, b, h. The function should calculate and return the area for a trapezoid. The formula for a trapezoid is:

$$A = \frac{h(a+b)}{2}$$



Where h represents the hight, a and b are the lengths.

- b) Write a script that uses a *for-loop* that finds the sum of the 10 trapezoids with $b = 3, 4, 5, \dots, 11, 12$. In this task $h=7$ and $a=5$. Hint: you can reuse the function from 1a).

TASK 2

- a) Write a script that uses a *for-loop* that finds the sum of the N first 2 powers, meaning the sum:

$$2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^N.$$

($N > 0$ is a positive integer, for example $N=28$, and the last term in the sum will then be 2^{28}).

- b) Write a script that uses a *while-loop* to find the smallest value for N such that the sum generated in 2a) is larger than 8000.
- c) Make a function that generates the sum of the N first terms in the series $a^1 + a^2 + a^3 + \dots + a^N$. Input to the function are a and N and the sum should be returned.

Task 3

Joakim, Lars Erik and Marius take part in the annual USN-fishing contest. They will fish for 5 hours and the purpose is to catch the most kilos of fish. Joakim has recently purchased a new fishing rod and is therefore considered to have an advantage in the competition. Assume that Joakim's total catch will be an arbitrary number on the interval $[0, 7.7)$. Assume further that Lars Erik and Marius' total catch (for each of them) is an arbitrary number in the interval $[0, 6)$. Create a program that estimates the probability that the fishing competition will end like this:

1st place: Lars Erik
 2nd place: Marius
 3rd place: Joakim

Meaning, you should here find the probability that Lars Erik wins at the same time as Marius becomes No. 2 at the same time as Joakim becomes No. 3.

Hint 1: you can subtract any number from the interval $[a, b)$ by typing:

```
import numpy as np
x = np.random.uniform(a, b)
```

TASK 4

Given the function $f(x) = x^2$ on the interval $[-1, 2]$.

Write a program that estimates the shortest distance from the point $(0, 2)$ to the curve $f(x) = x^2$ at the given interval. The solution strategy for your program should be to start with $x = -1.0$, and systematically increase x by 0.01 for each iteration (and then also calculate the corresponding function value $f(x)$), and continuously calculate the distance from the point $(0, 2)$ to the point $(x, f(x))$. The shortest distance should be written to the screen.

Hint: the distance from the point $P(x_1, y_1)$ to a point $Q(x_2, y_2)$ is given by

```
import numpy as np
avstand = np.sqrt((x2 - x1)**2 + (y2 - y1)**2)
```

Good luck!