

# Stærðfræði og reiknifræði – Skilaverkefni 1 {-}

Leysið verkefnin með því að færa lausnir hér inn í þessa Júpíter-bók, búa til úr henni PDF-skjal (með *File–Download As...*) og hlaða því inn í Gradescope. Í Gradescope þarf að tilgreina á hvaða blaðsíðu lausn hvers dæmis er.

Þið megið hjálpast að, en hver fyrir sig verður að skila sinni lausn. Ef þið vinnið náið saman þá þarf að geta vinnufélaga í svari við sp. S1.0. Það er bannað að fá lánaðar tilbúna lausnir eða lána öðrum.

## S1.0 Hvernig gekk? {-}

Skrifið örfá orð aftast í þennan reit um hvernig ykkur gekk að leysa verkefnið. Var það tímafrekt? Of þungt eða of létt? Lærdómsríkt? Með hverjum var unnið? Setjið nafnið ykkar undir.

Þetta gekk bara mjög vel. Mjög viðráðanlegt.

## S1.1 Vaskur {-}

Skrifið forrit sem spyr um og les verð vöru án virðisaukaskatts. Forritið á líka að spyrja hvort varan sé í lægra eða herra skattþrepi (lesa bókstaf sem getur verið L eða H). Forritið á svo að reikna skattinn, 11% í lægra þrepi og 24% í því herra, og skrifa að lokum út verðið með skatti ásamt skýringu.

In [7]:

```
x = float(input("Verð: "))
y = input("Skattthrep: ")
if (y == 'H' or y == 'h'): # notandi getur valið bæði lítinn og stóran staf
    print(x*1.24) # herra skattþrep
elif (y == 'L' or y == 'l'):
    print(x*1.11) # lærra skattþrep
else:
    print("Vinsamlega sladu inn H eða L") # ef að notandi slær inn annað en H eða L
```

Verð: 1235  
Skattthrep: h  
1531.4

## S1.2 Kvaðratrót {-}

Newtons-aðferð til að finna kvaðratrót af tölu  $a$  er þannig að byrjað er með einhverja upphafságiskun  $x$  við  $\sqrt{a}$  sem má vera mjög ónákvæm og reikna svo aftur og aftur nýja ágiskun með

$$x := \frac{x + a/x}{2}$$

(með öðrum orðum með því að taka meðaltalið af  $x$  og  $a/x$ ). Aðferðin verður reyndar samleitin hvað sem  $a$  er fyrir allar upphafságiskunir  $> 0$ , t.d. mætti velja  $x = a/2$  í byrjun. Hægt er að hætta ítrekun þegar munurinn á  $x^2$  og  $a$  er orðinn lítill miðað við  $a$ , t.d. þegar

$$|x^2 - a| < 10^{-5}a$$

Skrifið Python forrit fyrir þessa aðferð og notið það til að reikna kvaðratrót af fæðingardegi ykkar, t.d. 140798 (14. júlí 1998) eða 10100 (1. janúar 2000). Teljið hve margar ítrekanir þarf. Skriðið svörin ásamt skýringartexta.

In [2]:

```
import math

def newton(a,x): # fallið newton skilgreint
    counter = 0 # ítrunar teljari
    while not abs(x**2-a) < (10**-5)*a: # hættir ítrun þegar skilyrinu er uppfyllt
        counter += 1 # teljari hækkar alltaf um einn
        print("Itrun nr: " + str(counter)) # prentar út fjölda ítrana
        print(x)
        x = (x+(a/x))/2

a = 150593
x = float(input("Ágiskun: "))
newton(a,x)
```

```
Ágiskun: 2345
Itrun nr: 1
2345.0
Itrun nr: 2
1204.609381663113
Itrun nr: 3
664.8116753745823
Itrun nr: 4
445.6657318634499
Itrun nr: 5
391.78572592651255
Itrun nr: 6
388.08082443616456
```

### S1.3 Hitastig {-}

Hitastig í Fahrenheitgáðum er  $T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$  þar sem  $T_C$  er hitastigið í Celciusgráðum. Skrifðu forrit sem skrifar út töflu til að breyta milli skalanna sem nær frá  $-20^\circ C$  til  $40^\circ C$  og hleypur á  $5^\circ C$ .

**Leiðbeining:** Taflan gæti byrjað svona

$^\circ C$	$^\circ F$
-20	-4
-15	5
...	

In [6]:

```
c = -20
print("\t°C\t°F")
while not c > 40:
    f = int((9/5)*c+32)
    print(f'{c}\t{f}')
    f = int((9/5)*c+32)
    c += 5
```

$^\circ C$	$^\circ F$
-20	-4
-15	5
-10	14
-5	23
0	32
5	41
10	50
15	59
20	68
25	77
30	86
35	95
40	104

### S1.4 Kósínusregla {-}

Ef tvær hliðar þríhyrnings,  $a$  og  $b$ , eru þekktar og auk þess hornið á milli þeirra,  $C$ , þá má finna óþekktu hliðina,  $c$ , með kósínusreglu:  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$ . Hin hornin má svo finna með sínusreglu:  $a / \sin A = b / \sin B = c / \sin C$  (síðasta hornið má auðvitað líka finna út frá  $A + B + C = 180^\circ$ ). Skrifðu forrit sem spyr um  $a$ ,  $b$ , og  $C$  og reiknar óþekkt horn og hliðar. Prófuðu forritið á þríhyrningi með  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $C = 140^\circ$  (svör:  $c = 4.71$ ,  $A = 15.84^\circ$ ,  $B = 24.16^\circ$ ) og einum sjálfvöldum þríhyrningi.

**Leiðbeining:** Hornaföllin í `math` einingunni, `math.sin`, `math.cos`, `math.asin` og `math.acos` reikna með hornum í radiönnum. Til að breyta á milli má nota annaðhvort að  $x^\circ = x\pi/180$  radíanar, eða þá föllin `math.degrees` sem breytir radiönnum í gráður og `math.radians` sem breytir í hina áttina.

In [7]:

```
import math

def cos(a,b,C):
    c = math.sqrt(a**2 + b**2 - 2*a*b*math.cos(math.radians(C)))
    print(f'c = {c:.2f}')
    A = math.degrees(math.asin((math.sin(math.radians(C))*a)/c))
    print(f'A = {A:.2f}')
    B = 180 - A - C
    print(f'B = {B:.2f}')

#a = float(input("a: "))
#b = float(input("b: "))
#C = float(input("C: "))
print("Gefid daemi: ")
cos(2,3,140)
print("Eigid daemi: ")
cos(3,4,130)
```

Gefid daemi:

c = 4.71

A = 15.84

B = 24.16

Eigid daemi:

c = 6.36

A = 21.19

B = 28.81

## S1.5 Annars stigs jafna {-}

Skrifið forrit sem leysir annars stigs jöfnu  $y = ax^2 + bx + c$ . Fallið á að lesa inn  $a$ ,  $b$  og  $c$  með `input` - skipunum (með viðeigandi beiðnum til notanda). Ef jafnan hefur tvær lausnir á forritið að skrifa „Lausnirnar eru:“ og síðan lausnirnar, ef hún hefur eina lausn á að skrifa hana með viðeigandi skýringu og ef engin lausn er skal skrifa skilaboð um það. Lausn eða lausnir eru gefnar með formúlunni

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

Ef stærðin undir kvaðratrótinni er neikvæð þá er engin lausn, ef hún er núll er ein lausn, annars tvær. Gerið auk þess ráð fyrir þeim möguleika að  $a$  sé 0. Ef  $b$  er ekki líka 0 þá er jafnan fyrsta stigs og forritið á að skrifa að svo sé, ásamt lausninni (sem er þá ein). Prófið forritið fyrir fjórar mismunandi jöfnur, fyrsta stigs jöfnu og annars stigs jöfnur sem hafa enga, eina og tvær lausnir. Setjið hæfilegar athugasemdir fremst í forritið.

In [1]:

```
from math import sqrt

def batman(a,b,c): # fall sem leysir annars stigs jöfnu
    if ((b**2) - (4*a*c)) < 0 or a == 0: # ef mínus er undir rót eða núll í nefn
ara
        print("There is no solution")
    else:
        x = (-b+sqrt((b**2)-(4*a*c)))/(2*a) # ef plús kemur á eftir b
        y = (-b-sqrt((b**2)-(4*a*c)))/(2*a) # ef mínus kemur á eftir b
        if x == y: # ef x er jafnt y þá er bara ein lausn
            print("There is one solution: " + str(x))
        else: # annars eru tveir lausnir
            print("There are two solutions: " + str(x) + " and " + str(y))

batman(-7,2,9)
batman(2,4,2)
batman(3,-18,37)
batman(0,7,15) # beðið var um að prófa fyrsta stigs jöfnu
# ég skildi það þannig að þá er a = 0 en þá
# fáum við auðvitað 0 í nefnara
```

There are two solutions: -1.0 and 1.2857142857142858

There is one solution: -1.0

There is no solution

There is no solution