

12.1

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä positiivisen kokonaisluvun n,
#laskee tulon  $n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 1$  ja tulostaa sen näytölle.
#Ohjelma tarkastaa, onko käyttäjän antama kokonaisluku
#positiivinen.

print("Ohjelma laskee tulon  $n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 1$ .")

#Kysytään luku n
n = int(input("Anna positiivinen kokonaisluku n: "))

#Tutkitaan, onko käyttäjän syöte virheellinen.
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjän antama luku  $n \leq 0$ .
while n <= 0:
    print("Et antanut positiivista kokonaislukua.")
    n = int(input("Anna positiivinen kokonaisluku n: "))

#Asetetaan muuttujan tulo alkuarvoksi 1.
tulo = 1

#Tutkitaan, onko luku  $n > 0$ .
#Toistetaan niin kauan kuin  $n > 0$ .
while n > 0:
    tulo *= n #tulo = tulo * n
    n -= 1   #n = n - 1

#Tulostetaan tulo.
print("Lukujen tulo:", tulo)
```

12.2

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä positiivisen kokonaisluvun n,
#laskee n:n ensimmäisen parillisen positiivisen
#kokonaisluvun summan ja tulostaa sen näytölle.
#Ohjelma tarkastaa, onko käyttäjän antama kokonaisluku
#positiivinen.

print("Ohjelma laskee n:n ensimmäisen parillisen")
print("positiivisen kokonaisluvun summan.")
print() #Tulostaa tyhjän rivin.

#Kysytään luku n.
n = int(input("Anna positiivinen kokonaisluku n: "))

#Tutkitaan, onko käyttäjän syöte virheellinen.
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjän antama luku  $n \leq 0$ .
while n <= 0:
    print("Et antanut positiivista kokonaislukua.")
    n = int(input("Anna positiivinen kokonaisluku n: "))

#Asetetaan muuttujan summa alkuarvoksi 0.
summa = 0

#Tutkitaan, onko luku  $n > 0$ .
#Toistetaan niin kauan kuin  $n > 0$ .
while n > 0:
    summa += 2 * n #summa = summa + 2 * n
    n -= 1        #n = n - 1

#Tulostetaan summa.
print("Lukujen summa:", summa)
```

12.3

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma määrittää lukujen 396 ja 332 suurimman yhteisen
#tekijän Eukleideen algoritmilla sekä pienimmän yhteisen
#monikerran. Ohjelma tulostaa algoritmin välivaiheet,
#suurimman yhteisen tekijän ja pienimän yhteisen monikerran.

luku1 = 396 #jaettava
luku2 = 332 #jakaja
#Lasketaan lukujen tulo pym:n määrittämistä varten.
tulo = luku1 * luku2

print("Määritetään lukujen", luku1, "ja", luku2)
print("suurin yhteinen tekijä ja pienin yhteinen monikerta.")

#Asetetaan jakojäännöksen arvoksi nollasta poikkeava luku.
jakoj = 1

while jakoj != 0: #Toistetaan niin kauan kuin jakoj ≠ 0.
    osam = luku1 // luku2 #Lasketaan osamäärä.
    jakoj = luku1 % luku2 #Lasketaan jakojäännös.
    #Tulostetaan jakoyhtälö.
    print(luku1, "=", luku2, "*", osam, "+", jakoj)
    luku1 = luku2 #Asetetaan uudeksi jaettavaksi jakaja.
    luku2 = jakoj #Asetetaan uudeksi jakajaksi jakojäännös.

#Tulostetaan viimeinen nollaa suurempi jakojäännös.
print("Suurin yhteinen tekijä:", luku1)

#Määritetään ja tulostetaan pienin yhteinen monikerta.
pym = tulo / luku1
print("Pienin yhteinen monikerta:", pym)
```

12.4

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma arpoo kaksi kokonaislukua väliltä 0-100 ja
#pyytää käyttäjää laskemaan niiden summan. Jos käyttäjä
#laskee summan väärin, ohjelma ilmoittaa sen käyttäjälle.
#Ohjelman suoritus päättyy, kun käyttäjä laskee summan
#oikein.
```

```
import random
```

```
#Arvotaan luvut.
```

```
luku1 = random.randint(0, 100)
```

```
luku2 = random.randint(0, 100)
```

```
#Asetetaan summan alkuarvoksi luku, joka on mahdoton.
```

```
summa = -1
```

```
#Toistetaan niin kauan kuin summa on väärin.
```

```
while summa != luku1 + luku2:
```

```
    #Pyydetään käyttäjää laskemaan summa.
```

```
    print("Laske:", luku1, "+", luku2)
```

```
    summa = int(input("Tulos: "))
```

```
    if summa != luku1 + luku2:
```

```
        print("Yritä uudelleen.")
```

```
    else:
```

```
        print("Aivan oikein!")
```

12.5

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä positiivisen liukuluvun x
#sekä laskee ja tulostaa lausekkeiden  $x^4$ ,  $7^x$  ja
#sqrt(x) arvot kahden desimaalin tarkkuudella.

import math

#Kysytään luku x.
x = float(input("Anna positiivinen liukuluku x: "))

#Tutkitaan, onko käyttäjän syöte virheellinen.
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjän antama luku  $x \leq 0$ .
while x <= 0:
    print("Et antanut positiivista liukulukua.")
    x = float(input("Anna positiivinen liukuluku x: "))

#Lasketaan lausekkeiden arvot 2 desimaalin tarkkuudella.
arvo1 = round(x ** 4, 2)
arvo2 = round(7 ** x, 2)
arvo3 = round(math.sqrt(x), 2)

#Tulostetaan arvot.
#Tulostuksessa on käytetty f-strings-tulostusta, jolla
#saadaan muuttujien arvot helpommin osaksi tulostusta.
#Tulostettavan tekstin alkuun kirjoitetaan f-kirjain
#ennen heittomerkkejä ja tulostukseen halutut muuttujien
#arvot kirjoitetaan aaltosulkeiden sisään.
print(f"Luku {x} potenssiin 4: {arvo1}")
print(f"Luku 7 potenssiin {x}: {arvo2}")
print(f"Luvun {x} neliöjuuri: {arvo3}")
```

12.6

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma käy läpi kokonaisluvut 1-100 ja tutkii, mitkä
#luvuihin ovat jaollisia luvulla 3 tai luvulla 5.
#Ohjelma tulostaa luvulla 3 tai luvulla 5 jaollisten
#lukujen lukumäärän ja summan.

#Asetetaan muuttujan luku alkuarvoksi 1.
luku = 1
#Asetetaan muuttujan summa alkuarvoksi 0.
summa = 0
#Asetetaan muuttujan lkm alkuarvoksi 0.
lkm = 0

#Toistetaan niin kauan kuin luku ≤ 100.
while luku <= 100:
    #Tutkitaan jaollisuus luvulla 3 tai 5.
    if luku % 3 == 0 or luku % 5 == 0:
        summa += luku #summa = summa + luku
        lkm += 1      #lkm = lkm + 1
        luku += 1     #luku = luku + 1

print("Välillä 1-100 luvulla 3 tai 5 jaollisia lukuja on")
print(f"{lkm} kappaletta. Niiden summa on {summa}.")

#Tulostuksessa on käytetty f-strings-tulostusta, jolla
#saadaan muuttujien arvot helpommin osaksi tulostusta.
#Tulostettavan tekstin alkuun kirjoitetaan f-kirjain
#ennen heittomerkkejä ja tulostukseen halutut muuttujien
#arvot kirjoitetaan aaltosulkeiden sisään.
```

12.7

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä luonnollisen luvun n,
#laskee luvun n kertoman arvon ja tulostaa sen näytölle.
#Ohjelma tarkastaa, onko käyttäjän antama luku  $n \geq 0$ .

print("Ohjelma laskee luvun n kertoman.")

#Kysytään luku n
n = int(input("Anna luonnollinen luku n: "))
#Tallennetaan luvun n alkuperäinen arvo.
luku = n

#Tutkitaan, onko käyttäjän syöte virheellinen.
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjän antama luku  $n < 0$ .
while n < 0:
    print("Et antanut luonnollista lukua.")
    n = int(input("Anna luonnollinen luku n: "))

#Asetetaan muuttujan kertoma alkuarvoksi 1.
#Tämä on samalla luvun 0 kertoman arvo.
kertoma = 1

#Tutkitaan, onko  $n > 0$ .
#Toistetaan niin kauan kuin  $n > 0$ .
while n > 0:
    kertoma *= n #kertoma = kertoma * n
    n -= 1      #n = n - 1

#Tulostetaan kertoma.
print("Luvun", luku, "kertoma:", kertoma)
```

12.8

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä positiivisen kokonaisluvun n,
#laskee n:n ensimmäisen parittoman positiivisen
#kokonaisluvun summan ja tulostaa sen näytölle.
#Ohjelma tarkastaa, onko käyttäjän antama kokonaisluku
#positiivinen.

print("Ohjelma laskee n:n ensimmäisen parittoman")
print("positiivisen kokonaisluvun summan.")
print() #Tulostaa tyhjän rivin.

#Kysytään luku n
n = int(input("Anna positiivinen kokonaisluku n: "))

#Tutkitaan, onko käyttäjän syöte virheellinen.
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjän antama luku  $n \leq 0$ .
while n <= 0:
    print("Et antanut positiivista kokonaislukua.")
    n = int(input("Anna positiivinen kokonaisluku n: "))

#Asetetaan muuttujan summa alkuarvoksi 0.
summa = 0

#Tutkitaan, onko luku  $n > 0$ .
#Toistetaan niin kauan kuin  $n > 0$ .
while n > 0:
    #n:s pariton luku on  $2n - 1$ .
    summa += 2 * n - 1 #summa = summa + 2 * n - 1
    n -= 1             #n = n - 1

#Tulostetaan summa.
print("Lukujen summa:", summa)
```


12.9

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjän nimen ja tulostaa tervehdyksen.
#Tämän jälkeen ohjelma kysyy, haluaako käyttäjä jatkaa.
#Jos käyttäjä vastaa k, ohjelma toistaa saman uudestaan,
#muutoin ohjelman suoritus päättyy.

#Asetetaan muuttujan jatketaanko alkuarvoksi k.
jatketaanko = "k"

#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjä haluaa jatkaa.
while jatketaanko == "k":
    nimi = input("Anna nimesi: ")
    print("Hei,", nimi, "!")
    #Jos tulostuksen haluaa siistimmäksi, voi käyttää
    #f-strings-tulostusta:
    #print(f"Hei, {nimi}!")
    jatketaanko = input("Jatketaanko? Vastaus k jatkaa. ")

print("Ohjelman suoritus päättyy.")
```

12.10

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä kaksi positiivista kokonaislukua,
#joiden suurin yhteinen tekijä määritetään, ja tulostaa sekä
#algoritmin välivaiheet että suurimman yhteisen tekijän.
#Tämän jälkeen ohjelma kysyy, haluaako käyttäjä jatkaa.
#Jos käyttäjä vastaa k, ohjelma toistaa saman uudestaan,
#muutoin ohjelman suoritus päättyy.

#Asetetaan muuttujan jatketaanko alkuarvoksi k.
jatketaanko = "k"

#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjä haluaa jatkaa.
while jatketaanko == "k":
    print("Anna kaksi lukua, joiden suurin yhteinen tekijä määritetään.")
    luku1 = int(input("Luku 1: "))
    luku2 = int(input("Luku 2: "))
    print("Määritetään lukujen", luku1, "ja", luku2, "suurin yhteinen tekijä.")
    jakoj = 1 #Asetetaan jakojäännöksen arvoksi nollasta poikkeava luku.

    while jakoj != 0: #Toistetaan niin kauan kuin jakoj != 0.
        osam = luku1 // luku2 #Lasketaan osamäärä.
        jakoj = luku1 % luku2 #Lasketaan jakojäännös.
        #Tulostetaan jakoyhtälö.
        print(luku1, "=", luku2, "*", osam, "+", jakoj)
        luku1 = luku2 #Asetetaan uudeksi jaettavaksi jakaja.
        luku2 = jakoj #Asetetaan uudeksi jakajaksi jakojäännös.
        #Tulostetaan viimeinen nollaa suurempi jakojäännös.
        print("Suurin yhteinen tekijä:", luku1)
        print() #Tulostetaan tyhjä rivi.
        jatketaanko = input("Jatketaanko? Vastaus k jatkaa. ")
        print() #Tulostetaan tyhjä rivi.

print("Ohjelman suoritus päättyy.")
```

12.11

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma simuloi nopanheittoa. Ohjelma kysyy käyttäjältä
#nopanheittojen lukumäärän ja heittää noppaa eli arpoo
#käyttäjän ilmoittaman määrän mukaisesti kokonaislukuja
#väliltä 1-6. Ohjelma laskee, kuinka monta kertaa kutakin
#silmlukua saatiin.

import random
#Kysytään nopanheittojen lukumäärä.
lkm = int(input("Kuinka monta kertaa noppaa heitetään? "))

#Asetetaan muuttujiin alkuarvoiksi 0. Muuttujiin lasketaan
#silmlukujen lukumäärät.
yksi = 0
kaksi = 0
kolme = 0
nelja = 0
viisi = 0
kuusi = 0

#Toistetaan niin kauan kuin lukumäärä > 0.
while lkm > 0:
    #Heitetään noppaa.
    heitto = random.randint(1,6)
    #Tutkitaan, mikä silmluku saatiin.
    if heitto == 6:
        kuusi += 1
    elif heitto == 5:
        viisi += 1
    elif heitto == 4:
        nelja += 1
    elif heitto == 3:
        kolme += 1
    elif heitto == 2:
        kaksi += 1
    else:
        yksi += 1
    lkm -= 1

#Tulostetaan silmlukujen lukumäärät.
print()
print("Silmlukujen lukumäärät")
print("-----")
print("1:", yksi)
print("2:", kaksi)
print("3:", kolme)
print("4:", nelja)
print("5:", viisi)
print("6:", kuusi)
```


12.12

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä positiivisen liukuluvun x
#sekä laskee ja tulostaa lausekkeiden |x - 9|, sin x,
#cos x, log_5 x ja  $\pi * x^2$  arvot kahden desimaalin
#tarkkuudella.

import math

#Kysytään luku x.
x = float(input("Anna positiivinen liukuluku x: "))

#Tutkitaan, onko käyttäjän syöte virheellinen.
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjän antama luku  $x \leq 0$ .
while x <= 0:
    print("Et antanut positiivista liukulukua.")
    print()
    x = float(input("Anna positiivinen liukuluku x: "))

#Lasketaan lausekkeiden arvot 2 desimaalin tarkkuudella.
arvo1 = round(abs(x - 9), 2)
arvo2 = round(math.sin(x), 2)
arvo3 = round(math.cos(x), 2)
arvo4 = round(math.log(x, 5), 2)
arvo5 = round(math.pi * x ** 2, 2)

#Tulostetaan arvot.
#Tulostuksessa on käytetty f-strings-tulostusta, jolla
#saadaan muuttujien arvot helpommin osaksi tulostusta.
#Tulostettavan tekstin alkuun kirjoitetaan f-kirjain
#ennen heittomerkkejä ja tulostukseen halutut muuttujien
#arvot kirjoitetaan aaltosulkeiden sisään.
print(f"|{x} - 9|: {arvo1}")
print(f"sin {x}: {arvo2}")
print(f"cos {x}: {arvo3}")
print(f"Luvun {x} viisikantainen logaritmi: {arvo4}")
print(f"Luku pii kertaa luvun {x} toinen potenssi: {arvo5}")
```

12.13

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma arpoo kaksi kokonaislukua väliltä 0-100 ja
#pyytää käyttäjää laskemaan niiden erotuksen. Jos käyttäjä
#laskee erotuksen väärin, ohjelma ilmoittaa sen käyttäjälle.
#Jos käyttäjä laskee erotuksen oikein, ohjelma kysyy, haluaako
#käyttäjää jatkaa. Ohjelman suoritus päättyy, kun käyttäjä vastaa
#ei (e).
```

```
import random
```

```
#Asetetaan muuttujan jatketaanko alkuarvoksi k.
jatketaanko = "k"
```

```
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjä haluaa jatkaa.
while jatketaanko != "e":
    #Arvotaan luvut.
    luku1 = random.randint(0, 100)
    luku2 = random.randint(0, 100)
    erotus = -200 #Asetetaan erotukseksi luku, joka on mahdoton.

    #Toistetaan, niin kauan kuin erotus on väärin.
    while erotus != luku1 - luku2:
        #Pyydetään käyttäjää laskemaan erotus.
        print("Laske:",luku1 ,"-", luku2)
        erotus = int(input("Tulos: "))
        #Tutkitaan, laskiko käyttäjä oikein.
        if erotus != luku1 - luku2:
            print("Yritä uudelleen.")
        else:
            print("Aivan oikein!")

    jatketaanko = input("Jatketaanko? (k/e) ")
```

12.14

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma tutkii, onko käyttäjän syöte tekstiä,  
#desimaaliluku vai kokonaisluku.  
  
#Asetetaan muuttujan jatketaanko alkuarvoksi k.  
jatketaanko = "k"  
  
#Toistetaan niin kauan kuin käyttäjä haluaa jatkaa.  
while jatketaanko == "k":  
    merkkijono =input("Kirjoita jotain: ")  
  
    try:  
        #Muunnetaan merkkijonon tyyppi (liuku)luvuksi.  
        #Jos merkkijono ei ole luku, tämä aiheuttaa virheen.  
        luku = float(merkkijono)  
  
        #Suoritetaan, jos tapahtuu ValueError.  
    except ValueError:  
        print("Kirjoitit tekstiä.")  
        #Suoritetaan, jos virhettä ei tapahdu.  
    else:  
        #Tutkitaan merkkijonon pituuden perusteella,  
        #onko kyseessä kokonaisluku vai desimaaliluku.  
        if len(str(int(luku))) < len(merkkijono):  
            print("Kirjoitit desimaaliluvun.")  
        else:  
            print("Kirjoitit kokonaisluvun.")  
    jatketaanko = input("Haluatko jatkaa k/e? ")
```