

10.1

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä kokonaisluvun ja tutkii,  
#onko luku jaollinen luvulla 3. Mikäli luku on  
#jaollinen luvulla 3, ohjelma tulostaa näytölle  
#"Luku on jaollinen kolmella".  
  
#Kysytään luku ja muutetaan merkkijono kokonaisluvuksi.  
luku = int(input("Anna kokonaisluku: "))  
  
#Tutkitaan luvun jaollisuus luvulla 3 ja  
#tulostetaan ilmoitus jaollisuudesta.  
if luku % 3 == 0:  
    print("Luku on jaollinen kolmella.")
```

10.2

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy kolmion sivut pituusjärjestyksessä
#ja ilmoittaa, onko kolmio suorakulmainen

#Kysytään sivujen pituudet ja muutetaan merkkijonot
#liukuluvuiksi.
sivu1 = float(input("Anna lyhin sivu: "))
sivu2 = float(input("Anna toiseksi lyhin sivu: "))
sivu3 = float(input("Anna pisin sivu: "))

#Tutkitaan Pythagoraan lauseella kolmion
#suorakulmaisuus ja tulostetaan ilmoitus.
if sivu1 ** 2 + sivu2 ** 2 == sivu3 ** 2:
    print("Kolmio on suorakulmainen.")
```

10.3

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma tutkii, kummassa luvuista 102^80 ja 110^79
#on vähemmän numeroita. Ohjelma ilmoittaa lukujen
#numeroiden määrän ja kumman luvun numeroiden määrä
#on pienempi.

#Tallennetaan luvut.
luku1 = 102 ** 80
luku2 = 110 ** 79

#Muutetaan luvut merkkijonoiksi ja selvitetään merkkien
#määrät.
pituus1 = len(str(luku1))
pituus2 = len(str(luku2))

#Tulostetaan lukujen numeroiden määrät
print("Luvussa 102^80 on", pituus1,"numeroa")
print("Luvussa 110^79 on", pituus2,"numeroa")

#Tutkitaan ja tulostetaan, kumman luvun numeroiden määrä
#on pienempi.
if pituus1 < pituus2:
    print("Luvun 102^80 numeroiden määrä on pienempi.")
else:
    print("Luvun 110^79 numeroiden määrä on pienempi.")
```

10.4

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy kaksi positiivista lukua ja tulostaa
#näytölle, kumpi luvuista on suurempi ja kuinka
#moninkertainen suurempi luku on pienempään
#verrattuna.

#Kysytään luvut ja muutetaan merkkijonot liukuluvuiksi.
luku1 = float(input("Anna 1. positiivinen luku: "))
luku2 = float(input("Anna 2. positiivinen luku: "))

#Tutkitaan ja tulostetaan, kumpi luvuista on suurempi.
if luku1 > luku2:
    suurempi = luku1
    pienempi = luku2
else:
    suurempi = luku2
    pienempi = luku1

print("Luku", suurempi, "on suurempi.")

#Lasketaan ja tulostetaan, kuinka moninkertainen
#suurempi luku on pienempään verrattuna.
suhde = suurempi / pienempi

print("Luku", suurempi, "on", round(suhde, 1), "-kertainen")
print("lukuun", pienempi, "verrattuna.")
```

Tehtävänannossa ei pyydetty pyöristämään lukujen suhdetta. Ratkaisussa näin on kuitenkin tehty, jotta ratkaisu olisi järkevämpi.

10.5

Alkuperäinen ohjelma:

```
vuosi = input("Anna vuosiluku: ")
if vuosi % 100 == 0:
    if vuosi % 400 != 0:
        print(vuosi, "on karkausvuosi.")
    else:
        print(vuosi, "ei ole karkausvuosi.")
else:
    if vuosi % 4 == 0:
        print(vuosi, "on karkausvuosi.")
    else:
        print(vuosi, "ei ole karkausvuosi.")
```

Muuttujan ”vuosi” tyyppi on väärä, toisen if-lauseen ehto väärin ja kolmannelta if-lauseesta puuttuu kaksoispiste.

Korjataan ohjelma.

```
vuosi = int(input("Anna vuosiluku: "))
if vuosi % 100 == 0:
    if vuosi % 400 == 0:
        print(vuosi, "on karkausvuosi.")
    else:
        print(vuosi, "ei ole karkausvuosi.")
else:
    if vuosi % 4 == 0:
        print(vuosi, "on karkausvuosi.")
    else:
        print(vuosi, "ei ole karkausvuosi.")
```

10.6

Korjataan ohjelma.

```
r = float(input("Anna ympyrän säde: "))
print("Lasketaanko ympyrän piiri (p) vai pinta-ala (a)?")
print("Valitse p/a: ")
vastaus = input()
if r > 0:
    if vastaus == "p":
        piiri = 2 * 3.14 * r
        print("Piiri:", round(piiri, 2))
    else:
        if vastaus == "a":
            ala = 3.14 * r ** 2
            print("Ala:", round(ala, 2))
        else:
            print("Annoit jonkin muun vastauksen kuin p tai a.")
            print("Ohjelman suoritus päättyy.")
else:
    print("Annoit virheellisen säteen arvon")
    print("Ohjelman suoritus päättyy.")
```

Huomaa, että ohjelma olisi vieläkin parempi, jos sen rivit 2–4 siirrettäisiin ensimmäisen if-lauseen sisälle.

```
r = float(input("Anna ympyrän säde: "))
if r > 0:
    print("Lasketaanko ympyrän piiri (p) vai pinta-ala (a)?")
    print("Valitse p/a: ")
    vastaus = input()
    if vastaus == "p":
        piiri = 2 * 3.14 * r
        print("Piiri:", round(piiri, 2))
    else:
        if vastaus == "a":
            ala = 3.14 * r ** 2
            print("Ala:", round(ala, 2))
        else:
            print("Annoit jonkin muun vastauksen kuin p tai a.")
            print("Ohjelman suoritus päättyy.")
else:
    print("Annoit virheellisen säteen arvon")
    print("Ohjelman suoritus päättyy.")
```

10.7

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä kokonaisluvun ja tutkii,  
#onko luku jaollinen luvulla 5. Mikäli luku on  
#jaollinen luvulla 5, ohjelma tulostaa näytölle  
#"Luku on jaollinen kolmella".  
  
#Kysytään luku ja muutetaan merkkijono kokonaisluvuksi.  
luku = int(input("Anna kokonaisluku: "))  
  
#Tutkitaan luvun jaollisuus luvulla 5 ja  
#tulostetaan ilmoitus jaollisuudesta.  
if luku % 5 == 0:  
    print("Luku on jaollinen viidellä.")
```

10.8

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy toisen asteen yhtälön  $ax^2 + bx + c = 0$ 
#kertoimet a, b ja c. Ohjelma ilmoittaa, onko toisen
#asteen yhtälöllä ratkaisuja vai ei.

#Kysytään kertoimet a, b ja c ja muutetaan merkkijonot
#liukuluvuiksi.
a = float(input("Anna kerroin a: "))
b = float(input("Anna kerroin b: "))
c = float(input("Anna kerroin c: "))

#Tutkitaan diskriminantin avulla, onko
#toisen asteen yhtälöllä ratkaisuja vai ei.
if b ** 2 - 4 * a * c >= 0:
    print("Toisen asteen yhtälöllä on ratkaisuja.")
if b ** 2 - 4 * a * c < 0:
    print("Toisen asteen yhtälöllä ei ole ratkaisuja.")
```

Huomaa, että tehtävän voi ratkaista myös käyttäen if-else-rakennetta.

```
#Ohjelma kysyy toisen asteen yhtälön  $ax^2 + bx + c = 0$ 
#kertoimet a, b ja c. Ohjelma ilmoittaa, onko toisen
#asteen yhtälöllä ratkaisuja vai ei.

#Kysytään kertoimet a, b ja c ja muutetaan merkkijonot
#liukuluvuiksi.
a = float(input("Anna kerroin a: "))
b = float(input("Anna kerroin b: "))
c = float(input("Anna kerroin c: "))

#Tutkitaan diskriminantin avulla, onko
#toisen asteen yhtälöllä ratkaisuja vai ei.
if b ** 2 - 4 * a * c >= 0:
    print("Toisen asteen yhtälöllä on ratkaisuja.")
else:
    print("Toisen asteen yhtälöllä ei ole ratkaisuja.")
```

10.9

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Muokataan luvun 10 esimerkin 2 ohjelmaa sellaiseksi, että
#se kysyy käyttäjältä tutkittavat ja tutkii erikseen
#tapauksen, jossa annetuissa luvuissa on yhtä monta numeroa.
#Ohjelma ilmoittaa lukujen numeroiden määrän ja kumman
#luvun numeroiden määrä on suurempi.

#Kysytään lukujen kantaluvut ja eksponentit.
kl1 = int(input("Anna luvun 1 kantaluku: "))
e1 = int(input("Anna luvun 1 eksponentti: "))
kl2 = int(input("Anna luvun 2 kantaluku: "))
e2 = int(input("Anna luvun 2 eksponentti: "))

#Muodostetaan luvut.
luku1 = kl1 ** e1
luku2 = kl2 ** e2

#Muutetaan luvut merkkijonoiksi ja selvitetään merkkien
#määrät.
pituus1 = len(str(luku1))
pituus2 = len(str(luku2))

#Tulostetaan lukujen numeroiden määrät.
print("Luvussa", kl1, "***", e1, "on", pituus1, "numeroa.")
print("Luvussa", kl2, "***", e2, "on", pituus2, "numeroa.")

#Tutkitaan ja tulostetaan, onko luvuissa yhtä monta
#numeroa vai kumman luvun numeroiden määrä on suurempi
if pituus1 == pituus2:
    print("Luvuissa on yhtä monta numeroa.")
else:
    if pituus1 > pituus2:
        print("Luvun", kl1, "***", e1, "numeroiden määrä on suurempi.")
    else:
        print("Luvun", kl2, "***", e2, "numeroiden määrä on suurempi.")
```

10.10

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä kahden suorakulmion korkeudet ja
#kantojen pituudet. Ohjelma laskee suorakulmioiden pinta-alat
#ja ilmoittaa, kumman pinta-ala on suurempi vai ovatko
#ne yhtä suuret.
```

```
#Kysytään suorakulmioiden korkeudet ja kannat.
korkeus1 = float(input("Anna 1. suorakulmion korkeus: "))
kanta1 = float(input("Anna 1. suorakulmion kanta: "))
korkeus2 = float(input("Anna 2. suorakulmion korkeus: "))
kanta2 = float(input("Anna 2. suorakulmion kanta: "))
```

```
#Lasketaan ja tulostetaan pinta-alat.
ala1 = korkeus1 * kanta1
ala2 = korkeus2 * kanta2
print("1. suorakulmion pinta-ala:", ala1)
print("2. suorakulmion pinta-ala:", ala2)
```

```
#Tutkitaan ja tulostetaan, ovatko pinta-alat yhtä suuret
#vai kumman suorakulmion pinta-ala on suurempi.
if ala1 == ala2:
    print("Pinta-alat ovat yhtä suuret.")
else:
    if ala1 > ala2:
        print("1. suorakulmion pinta-ala on suurempi.")
    else:
        print("2. suorakulmion pinta-ala on suurempi.")
```

Huomaa, että tehtävänannossa ei pyydetty tulostamaan pinta-aloja.
Ratkaisu olisi oikein myös ilman pinta-alojen tulostamista.

10.11

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy käyttäjältä lineaarisen yhtälöparin kertoimet
#ja tulostaa yhtälöparin ratkaisun, jos se löytyy Cramerin
#säännöllä. Jos ratkaisua ei löydy Cramerin säännöllä,
#Ohjelma tulostaa tiedon siitä.

print("Ohjelma ratkaisee lineaarisen yhtälöparin")
print("ax + by = c")
print("dx + ey = f")
print("Cramerin säännöllä.")

#Kysytään käyttäjältä kertoimet.
a = float(input("Anna a: "))
b = float(input("Anna b: "))
c = float(input("Anna c: "))
d = float(input("Anna d: "))
e = float(input("Anna e: "))
f = float(input("Anna f: "))

#Tutkitaan ja tulostetaan ratkaisut.
if a * e - b * d == 0:
    print("Yhtälöparin ratkaisua ei löydy Cramerin säännöllä.")
    print("Yhtälöparilla ei ole ratkaisuja tai niitä on")
    print("äärettömän monta.")
else:
    x = (c * e - b * f) / (a * e - b * d)
    y = (a * f - c * d) / (a * e - b * d)
    print("Yhtälöparin ratkaisu: x =", x, ", y =", y)
```

10.12

Suoritetaan ohjelma.

Havaitaan, että ohjelma järjestää luvut x , y ja z suuruusjärjestykseen pienimmästä suurimpaan.

Ohjelma järjestää ensimmäisessä `if-else`-rakenteessa muuttujissa x ja y olevat luvut suuruusjärjestykseen. Rakenteen jälkeen muuttujassa `apu1` on luvuista pienempi ja muuttujassa `apu2` on luvuista suurempi.

Toisessa `if-else`-rakenteessa ohjelma vertaa muuttujissa z ja `apu2` olevia lukuja. Rakenteen jälkeen muuttujassa `apu2` on näistä kahdesta luvusta pienempi ja muuttujassa `apu3` suurempi.

Tämän jälkeen `if`-rakenteessa tutkitaan vielä muuttujissa `apu1` ja `apu2` olevien lukujen suuruusjärjestys. Jos luvut ovat väärässä järjestyksessä eli muuttujassa `apu1` oleva luku on suurempi, lukujen järjestys vaihdetaan muuttujan `jemma` avulla.

Lopuksi sijoitetaan muuttujan x arvoksi muuttujan `apu1` arvo (pienin luku), muuttujan y arvoksi muuttujan `apu2` arvo (keskimäinen luku), muuttujan z arvoksi muuttujan `apu3` arvo (suurin luku) ja tulostetaan luvut suuruusjärjestyksessä pienemmistä suurimpaan.

10.13

Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma kysyy kolmion sivujen pituudet ja ilmoittaa,  
#onko kolmio suorakulmainen. Ohjelmassa hyödynnetään  
#tehtävän 10.12 ohjelmaa sivujen pituuksien lajittelussa.
```

```
#Kysytään sivujen pituudet ja muutetaan merkkijonot  
#liukuluvuiksi.
```

```
sivu1 = float(input("Anna 1. sivu: "))  
sivu2 = float(input("Anna 2. sivu: "))  
sivu3 = float(input("Anna 3. sivu: "))
```

```
#Hyödynnetään tehtävän 10.12 lajittelua.
```

```
if sivu1 < sivu2:  
    apu1 = sivu1  
    apu2 = sivu2  
else:  
    apu1 = sivu2  
    apu2 = sivu1
```

```
if apu2 < sivu3:  
    apu3 = sivu3  
else:  
    apu3 = apu2  
    apu2 = sivu3
```

```
if apu1 > apu2:  
    jemma = apu1  
    apu1 = apu2  
    apu2 = jemma
```

```
sivu1 = apu1  
sivu2 = apu2  
sivu3 = apu3
```

```
#Tutkitaan Pythagoraan lauseella kolmion  
#suorakulmaisuus ja tulostetaan ilmoitus.
```

```
if sivu1 ** 2 + sivu2 ** 2 == sivu3 ** 2:  
    print("Kolmio on suorakulmainen.")  
else:  
    print("Kolmio ei ole suorakulmainen.")
```

10.14

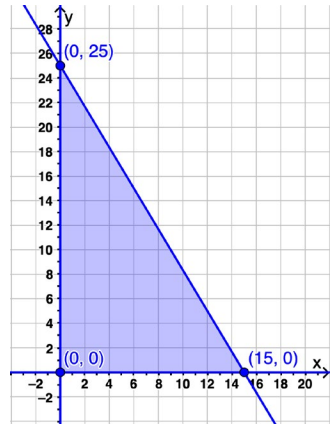
Piste (x, y) sijaitsee kolmion reunalla, jos

- $x = 0$ ja $0 \leq y \leq 25$ tai
- $y = 0$ ja $0 \leq x \leq 15$ tai
- $x > 0$ ja $y > 0$ ja se on pisteiden $(15, 0)$ ja $(0, 25)$ kautta kulkevalla suoralla eli $y = -\frac{25}{15}(x - 15)$.

Piste (x, y) sijaitsee kolmion sisällä, jos

- $x > 0$ ja $y > 0$ ja $y < -\frac{25}{15}(x - 15)$.

Muussa tapauksessa piste (x, y) sijaitsee kolmion ulkopuolella.



Kirjoitetaan ohjelma.

```
#Ohjelma tutkii, onko käyttäjän syöttämä piste kolmion
#sisäpuolella vai ulkopuolella. Kolmion kärjet ovat
#pisteissä (0, 0), (15, 0) ja (0, 25).
```

```
print("Ohjelma tutkii, onko piste kolmion sisäpuolella vai")
print("ulkopuolella.")
print("Kolmion kärjet ovat pisteissä (0, 0), (15, 0) ja (0, 25).")
```

```
#Kysytään käyttäjältä pisteen koordinaatit.
```

```
x = float(input("Anna pisteen x-koordinaatti: "))
y = float(input("Anna pisteen y-koordinaatti: "))
```

```
#Tutkitaan pisteen sijainti.
```

```
if x == 0:
    if 0 <= y <= 25:
        print("Piste (" , x, ",", " , y,") on kolmion reunalla.")
else:
    if y == 0:
        if 0 <= x <= 15:
            print("Piste (" , x, ",", " , y,") on kolmion reunalla.")
    else:
        if x > 0:
            if y > 0:
                if y == 25 / -15 * (x - 15):
                    print("Piste (" , x, ",", " , y,") on kolmion reunalla.")
                else:
                    if y < 25 / -15 * (x - 15):
                        print("Piste (" , x, ",", " , y,") on kolmion sisäpuolella.")
                    else:
                        print("Piste (" , x, ",", " , y,") on kolmion ulkopuolella.")
            else:
                print("Piste (" , x, ",", " , y,") on kolmion ulkopuolella.")
        else:
            print("Piste (" , x, ",", " , y,") on kolmion ulkopuolella.")
```