Napomena: u svakom zadatku u kojem se traži definiranje funkcije, potrebno je napisati i prikladnu funkciju *main* ("glavni program") pomoću kojeg funkciju treba testirati.

1. Napisati funkciju naziva `kvadrat`, tipa `int`, koja za zadani cijeli broj `n` (parametar je tipa int) vraća kvadrat broja n, n^2. U glavnom programu s tipkovnice učitati cijeli broj i ispisati rezultat.

   Primjer izvršavanja programa.

   ```
   Upisite cijeli broj > -6↵
   -6 na kvadrat jest 36
   ```

2. Provjeriti hoće li se dobiti ispravan rezultat kada se pomoću funkcije `kvadrat` iz 1. zadatka pokuša izračunati -50000^2. Objasniti što se dogodilo. Prepraviti obje funkcije (`kvadrat` i `main`) iz prethodnog zadatka tako da se može ispravno izračunati -50000^2.

3. Provjeriti hoće li se dobiti ispravan rezultat kada se pomoću funkcije `kvadrat` iz 1. zadatka pokuša izračunati 3.5^2. Objasniti što se dogodilo. Prepraviti obje funkcije (`kvadrat` i `main`) iz 1. zadatka tako da se može ispravno izračunati 3.5^2.

   Primjer izvršavanja programa.

   ```
   Upisite realni broj > 3.5↵
   3.500000 na kvadrat jest 12.250000
   ```

4. Napisati funkciju naziva `jestVelikoSlovo` koja za zadani znak vraća logičku vrijednost istina ili laž, ovisno o tome je li zadani znak veliko slovo ili nije. Sami odredite odgovarajući tip funkcije, broj i tip parametara. U glavnom programu s tipkovnice učitati jedan znak te na zaslon, ovisno o rezultatu funkcije, ispisati poruku "Jest veliko slovo" ili poruku "Nije veliko slovo".

   Primjer izvršavanja programa.

   ```
   Upisite znak > B↵
   Jest veliko slovo
   ```

5. Napisati funkciju naziva `tablica` koja na zaslon ispisuje tablicu množenja za zadanih `m` redaka i `n` stupaca. Sami odredite odgovarajući tip funkcije, broj i tip parametara.

   Primjer izvršavanja programa koji funkciju pozove s argumentima 3, 4.

   ```
   Upisite broj redaka i stupaca > 3 4↵
   ·········1····2····3····4↵
   ····1····1····2····3····4↵
   ····2····2····4····6····8↵
   ····3····3····6····9···12↵
   ```

6. Napisati funkciju naziva `fibonacci15` koja na zaslon, u jednom retku, odijeljene zarezima, ispisuje prvih 15 Fibonaccijevih brojeva. Sami odredite odgovarajući tip funkcije, broj i tip parametara.

   Primjer izvršavanja programa koji pozove funkciju `fibonacci15`

   ```
   1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610
   ```

7. Napisati funkciju naziva `fibonacciN` koja na zaslon, u jednom retku, odijeljene zarezima, ispisuje zadani broj Fibonaccijevih brojeva (zadani broj članova može biti nenegativni broj, dakle i nula). Sami odredite odgovarajući tip funkcije, broj i tip parametara. U glavnom programu učitati cijeli broj (željeni broj članova koje treba ispisati) i pozivom funkcije ispisati članove niza.

Primjeri izvršavanja programa

```
Upisite broj clanova > 10↵
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55
```

```
Upisite broj clanova > 2↵
1, 1
```

```
Upisite broj clanova > 1↵
1
```

```
Upisite broj clanova > 0↵
```

8. Napisati funkciju naziva `kolikiJeInt` koja vraća broj bajtova koji se koriste za pohranu podatka tipa int. Napomena: različiti prevodioci mogu za pohranu podatka tipa int koristiti različiti broj bajtova, te se funkcija koja vraća *konstantu* 4 (npr. pomoću return 4;) ne može smatrati ispravnom (prenosivom, portabilnom).

9. Napisati funkciju `getBit` koja vraća vrijednost n-tog bita zadane vrijednosti x tipa unsigned int. U funkciji main učitati vrijednost nenegativnog cijelog broja, vrijednost za n (redni broj bita), pozivom funkcije izračunati vrijednost n-tog bita, te ga ispisati.

Primjeri izvršavanja programa.

```
Upisite nenegativni cijeli broj > 29↵
Upisite redni broj bita > 4↵
Vrijednost bita je 1
```

```
Upisite nenegativni cijeli broj > 5↵
Upisite redni broj bita > 0↵
Vrijednost bita je 1
```

10. Napisati funkciju `printBinary` koja će za zadanu vrijednost nenegativnog cijelog broja, pomoću 32 uzastopna poziva funkcije `getBit`, na zaslon ispisati njegovu binarnu vrijednost. U funkciji main učitati vrijednost za nenegativni cijeli broj te pozivom funkcije `printBinary` ispisati njegov binarni ekvivalent.

Primjeri izvršavanja programa.

```
Upisite nenegativni cijeli broj > 29↵
00000000000000000000000000011101
```

```
Upisite nenegativni cijeli broj > 0↵
00000000000000000000000000000000
```

```
Upisite nenegativni cijeli broj > 2147483650↵
10000000000000000000000000000010
```

11. Napisati funkciju naziva `sinus` koja će za kut x izražen u radijanima izračunati približnu vrijednost funkcije sinus kao parcijalnu sumu n članova niza. Funkcija kao argumente prima realni broj x i pozitivan cijeli broj n koji predstavlja broj članova niza koje treba sumirati. U glavnom programu učitati realni broj x i pozitivni cijeli broj n, izračunati parcijalnu sumu niza i ispisati koliko rezultat dobiven parcijalnom sumom odstupa od rezultata koji bi se dobio korištenjem funkcije `sin` iz <math.h>. U funkciji i glavnom programu koristiti realne brojeve dvostruke preciznosti i cijele brojeve najvećeg mogućeg raspona (tamo gdje je potrebno radi faktorijela).

$$sin(x) \approx \sum_{i=1}^{n} (-1)^{i+1} \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \ldots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!}$$

Primjeri izvršavanja programa.

```
Upisite x i n > 1.5 3↵
sinus(1.500000000000000) = 1.000781250000000↵
  sin(1.500000000000000) = 0.997494986604054↵
                 razlika = 0.003286263395946
```

```
Upisite x i n > 1.5 9↵
sinus(1.500000000000000) = 0.997494986604073
  sin(1.500000000000000) = 0.997494986604054
                 razlika = 0.000000000000018
```

12. Za sljedeći program nacrtati pojednostavljenu sliku stoga u svakom trenutku u kojem se tijekom izvršavanja programa njegov sadržaj promijeni (onako kako je prikazano na predavanjima).

```
#include <stdio.h>

int f(int a, int b) {
   int rez;
   rez = a + b;

   return rez;
}

int g(int a, int b, int c) {
   int rez1, rez2;
   rez1 = f(a, b);
   rez2 = f(b, c);

   return rez1 * rez2;
}

int main(void) {
   int x;
   x = g(2, 3, 4);

   return 0;
}
```

Rješenja:

1.
```
#include <stdio.h>

int kvadrat(int n) {
   int kv;
   kv = n * n;
   return kv;
}

int main(void) {
   int arg, rez;
   printf("Upisite cijeli broj > ");
   scanf("%d", &arg);
   rez = kvadrat(arg);
   printf("%d na kvadrat jest %d", arg, rez);

   return 0;
}
```

2. 50000^2 prelazi dopušteni raspon za tip podatka int. Funkcija će zato vratiti neispravan rezultat -1794967296. Potrebno je povećati raspon brojeva kojeg dopušta tip funkcije, varijable koja se u funkciji koristi za izračunavanje tog broja, te u izrazu kojim se izračunava kvadrat osigurati da se operacija obavlja u domeni s povećanim rasponom i povećati raspon vrijednosti varijable koja se koristi za pohranu rezultata poziva funkcije.

```
#include <stdio.h>

unsigned long long kvadrat(int n) {
   unsigned long long kv;
   kv = (unsigned long long)n * n;
   return kv;
}

int main(void) {
   int arg;
   unsigned long long rez;
   printf("Upisite cijeli broj > ");
   scanf("%d", &arg);
   rez = kvadrat(arg);
   printf("%d na kvadrat jest %llu", arg, rez);

   return 0;
}
```

3. Vrijednost argumenta 3.5 implicitno će se pretvoriti u cijeli broj 3 jer je parametar cijeli broj. Izračunat će se cijeli broj 9 i vratiti u glavni program. Zato je potrebno tip podatka int zamijeniti tipom podatka float (ili double), kao što je prikazano u nastavku.

```
#include <stdio.h>

float kvadrat(float n) {
   float kv;
   kv = n * n;
   return kv;
}

int main(void) {
   float arg;
   float rez;
   printf("Upisite realni broj > ");
   scanf("%f", &arg);
   rez = kvadrat(arg);
   printf("%f na kvadrat jest %f", arg, rez);

   return 0;
}
```

4.
```
#include <stdbool.h>
#include <stdio.h>

bool jestVelikoSlovo(char c) {
   bool jestVeliko;
   jestVeliko = c >= 'A' && c <= 'Z';
   return jestVeliko;
}

int main(void) {
   char znak;
   bool rez;
   printf("Upisite znak > ");
   scanf("%c", &znak);

   rez = jestVelikoSlovo(znak);
   if (rez) {
      printf("Jest veliko slovo");
   } else {
      printf("Nije veliko slovo");
   }

   return 0;
}
```

ili

```
#include <stdbool.h>
#include <stdio.h>

bool jestVelikoSlovo(char c) {
   return c >= 'A' && c <= 'Z';
}

int main(void) {
   char znak;
   printf("Upisite znak > ");
   scanf("%c", &znak);

   if (jestVelikoSlovo(znak)) {
      printf("Jest veliko slovo");
   } else {
      printf("Nije veliko slovo");
   }

   return 0;
}
```

5.
```
#include <stdio.h>

void tablica(int redaka, int stupaca) {
   int i, j;
   // ispisi prvi red: "zaglavlje" tablice
   printf("     ");
   for (j = 1; j <= stupaca; ++j)
      printf("%5d", j);
   printf("\n");

   // ispisi tablicu
   for (i = 1; i <= redaka; ++i) {
      // na pocetku svakog retka ispisi redni broj retka
      printf("%5d", i);

      for (j = 1; j <= stupaca; ++j) {
         printf("%5d", i * j);
      }
      printf("\n");
   }
}

int main(void) {
   int m, n;
   printf("Upisite broj redaka i stupaca > ");
   scanf("%d %d", &m, &n);
   tablica(m, n);

   return 0;
}
```

6.
```c
#include <stdio.h>

#define MAXCLAN 15

void fibonacci15(void) {
   int i;
   int fbroj[MAXCLAN];

   fbroj[0] = fbroj[1] = 1;
   for (i = 2; i < MAXCLAN; ++i) {
      fbroj[i] = fbroj[i - 1] + fbroj[i - 2];
   }

   for (i = 0; i < MAXCLAN; ++i) {
      if (i > 0)
         printf(", ");
      printf("%d", fbroj[i]);
   }

   return;
}

int main(void) {
   fibonacci15();

   return 0;
}
```

7.
```c
#include <stdio.h>

void fibonacciN(int n) {
   int i;
   int fbroj[n];

   if (n > 0)
      fbroj[0] = 1;
   if (n > 1)
      fbroj[1] = 1;
   for (i = 2; i < n; ++i) {
      fbroj[i] = fbroj[i - 1] + fbroj[i - 2];
   }
   for (i = 0; i < n; ++i) {
      if (i > 0)
         printf(", ");
      printf("%d", fbroj[i]);
   }

   return;
}

int main(void) {
   int n;
   printf("Upisite broj clanova > ");
   scanf("%d", &n);
   fibonacciN(n);

   return 0;
}
```

8.
```
#include <stdio.h>

int kolikiJeInt(void) {
   return sizeof(int);
}

int main(void) {
   printf("Na ovom racunalu int koristi bajtova: %d", kolikiJeInt());

   return 0;
}
```

9.
```
#include <stdio.h>

int getBit(unsigned int x, unsigned int n) {
   return x >> n & 0x1;
}

int main(void) {
   unsigned int broj, n;

   printf("Upisite nenegativni cijeli broj > ");
   scanf("%u", &broj);
   printf("Upisite redni broj bita > ");
   scanf("%u", &n);

   printf("Vrijednost bita je %d ", getBit(broj, n));

   return 0;
}
```

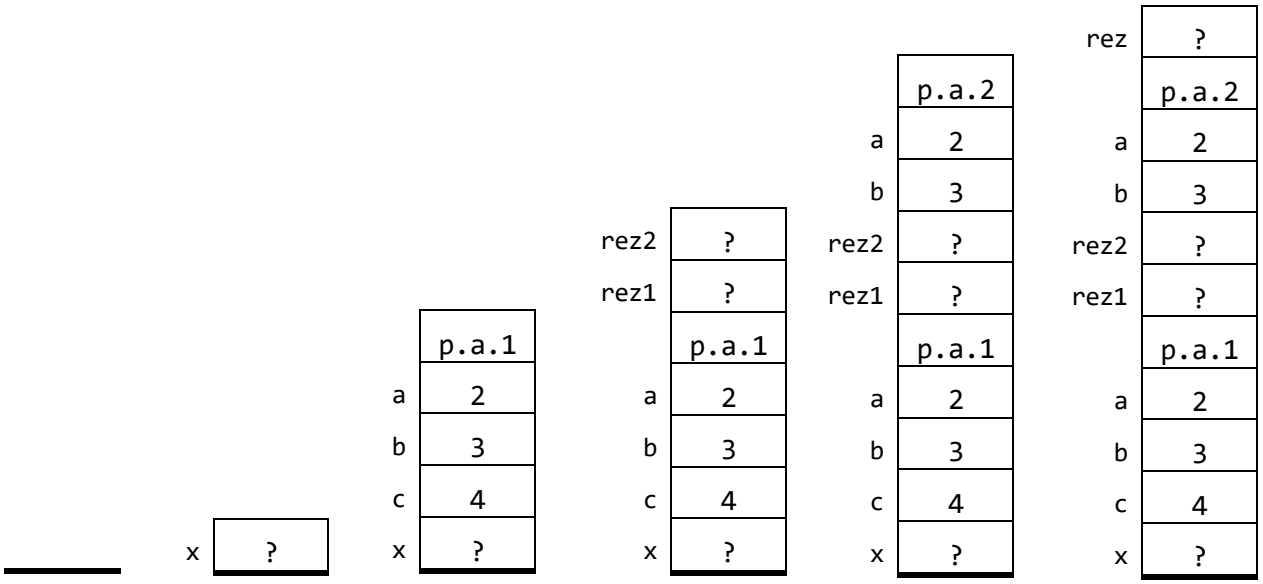
10.
```
#include <stdio.h>

int getBit(unsigned int x, unsigned int n) {
   return x >> n & 0x1;
}

void printBinary(unsigned int x) {
   int i;
   for (i = 31; i >= 0; --i) {
      printf("%d", getBit(x, i));
   }

   return;
}

int main(void) {
   unsigned int broj;

   printf("Upisite nenegativni cijeli broj > ");
   scanf("%u", &broj);

   printBinary(broj);

   return 0;
}
```

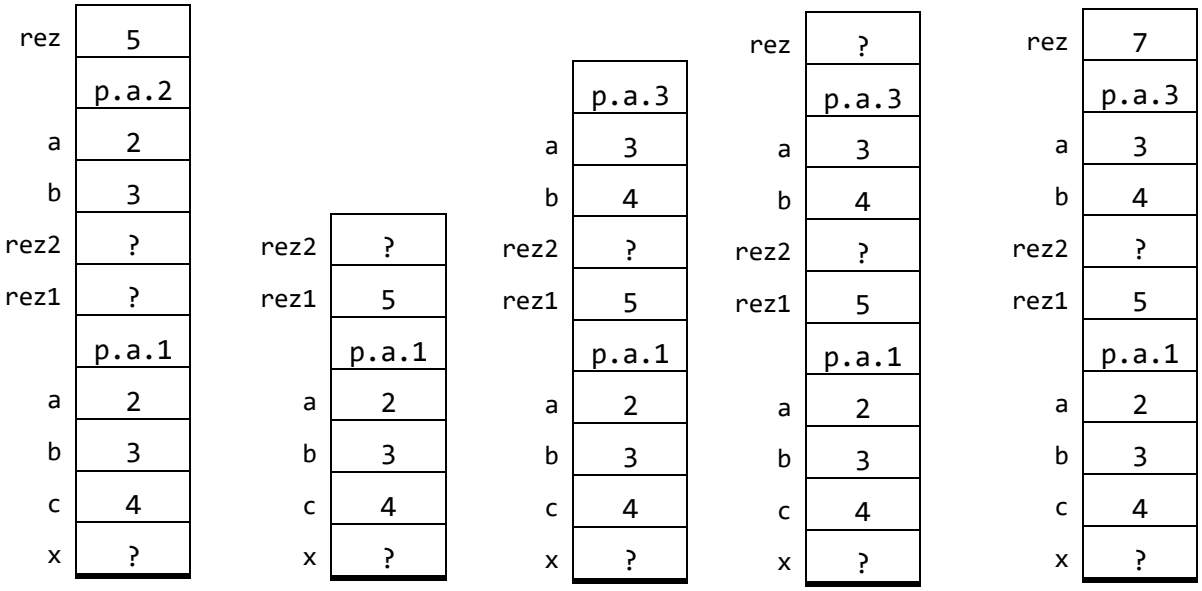
11.
```
#include <math.h>
#include <stdio.h>

unsigned long long fakt(unsigned int n) {
   unsigned int i;
   unsigned long long umnozak = 1ULL;
   for (i = 2U; i <= n; ++i)
      umnozak = umnozak * i;
   return umnozak;
}

double sinus(double x, unsigned int n) {
   unsigned int i;
   int predznak = 1;
   double clan, suma = 0.;
   for (i = 1U; i <= n; ++i) {
      clan = predznak * pow(x, 2 * i - 1) / fakt(2 * i - 1);
      suma = suma + clan;
      // priprema predznaka za sljedeci korak
      predznak = -predznak;
   }
   return suma;
}

int main(void) {
   double x;
   unsigned int n;
   double rezSin, rezSinus;

   printf("Upisite x i n > ");
   scanf("%lf %u", &x, &n);

   rezSinus = sinus(x, n);
   rezSin = sin(x);

   printf("sinus(%.15lf) = %.15lf\n", x, rezSinus);
   printf("  sin(%.15lf) = %.15lf\n", x, rezSin);
   printf("                 razlika = %.15lf", rezSinus - rezSin);
   return 0;
}
```

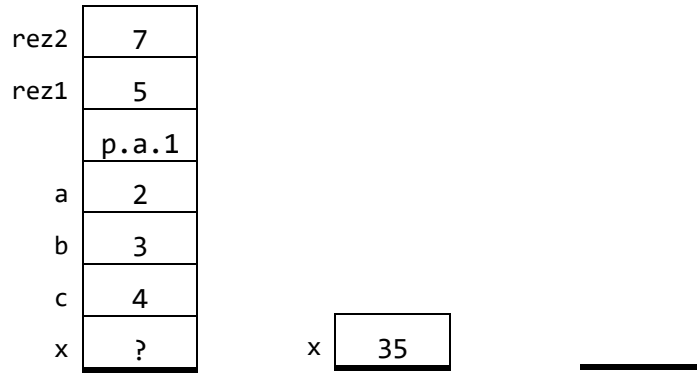
ili funkcija sinus bez zasebno napisane funkcije fakt: fakt(i+2) se izračunava iz fakt(i) iz prethodnog koraka.

```
double sinus(double x, unsigned int n) {
   unsigned int i;
   int predznak = 1;
   double clan;
   double suma = 0., xPot = x;
   unsigned long long fakt = 1ULL;
   for (i = 1; i <= n; ++i) {
      clan = predznak * xPot / fakt;
      suma = suma + clan;
      // priprema za sljedeci korak
      xPot = xPot * x * x;
      fakt = fakt * (2 * i) * (2 * i + 1);
      predznak = -predznak;
   }
   return suma;
}
```

12.


x ?
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?
rez2 ?
rez1 ?
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?
p.a.2
a 2
b 3
rez2 ?
rez1 ?
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?
rez ?
p.a.2
a 2
b 3
rez2 ?
rez1 ?
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?


rez 5
p.a.2
a 2
b 3
rez2 ?
rez1 ?
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?
rez2 ?
rez1 5
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?
p.a.3
a 3
b 4
rez2 ?
rez1 5
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?
rez ?
p.a.3
a 3
b 4
rez2 ?
rez1 5
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?
rez 7
p.a.3
a 3
b 4
rez2 ?
rez1 5
p.a.1
a 2
b 3
c 4
x ?


rez2
7
rez1
5
p.a.1
a
2
b
3
c
4
x
?
x
35