**Polinomi Polinom stopnje *n*** (*n*0) je vsaka [funkcija](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/funk1.html), ki jo lahko zapišemo z enačbo oblike:
 ***p*(*x*) = *an* *xn* + *an*-1 *xn*-1 + · · · + *a*2 *x*2 + *a*1 *x* + *a*0**
Pri tem so koeficienti *an*, *an*-1, **. . .** , *a*2, *a*1 in *a*0 poljubna realna števila, koeficient *an* pa mora biti različen od 0 (polinom je stopnje *n* samo, če potenca *xn* v polinomu res nastopa).

Koeficient ***an*** (koeficient pri najvišji potenci, ki v polinomu nastopa) se imenuje **vodilni koeficient** polinoma. Člen ***an* *xn*** se imenuje **vodilni člen** polinoma.
Koeficient ***a*0** (koeficient brez *x*), se imenuje **prosti koeficient** ali tudi **prosti člen** polinoma.

Stopnjo polinoma *p* označimo: st(*p*)
Polinom druge stopnje je [kvadratna funkcija](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/kvad_f.html).
Polinom prve stopnje je [linearna funkcija](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/lin_f.html).
Polinom ničte stopnje je konstantni polinom *p*(*x*) = *a* (za *a* ≠ 0).
Kot poseben primer uvrstimo v množico polinomov tudi **ničelni polinom** - to je polinom, ki je konstantno enak 0. Ničelni polinom nima definirane stopnje (pravimo tudi, da ima stopnjo minus neskončno).

**17.1.Računanje s polinomi** Če v enačbo polinoma vstavimo dano število *a*, lahko izračunamo vrednost polinoma *p*(*a*) (vrednost polinoma v točki *a* oziroma vrednost polinoma pri *x* = *a*).
Polinome lahko seštevamo, odštevamo in množimo. Rezultat vsake od teh računskih operacij je spet polinom.

V množici polinomov lahko izvajamo tudi računsko operacijo deljenje z ostankom Velja:
**Osnovni izrek o deljenju polinomov**:
Poljuben polinom deljenec *p* lahko delimo s poljubnim neničelnim polinomom deliteljem *q* in pri tem dobimo polinom količnik *k*(*x*) in polinom ostanek *o*(*x*), tako da velja
 *p*(*x*) = *q*(*x*) *k*(*x*) + *o*(*x*) (tj. velja preizkus pri deljenju) in
 st(*o*) < st(*q*) (tj. stopnja ostanka je manjša od stopnje delitelja)

Pri deljenju polinoma *p* s polinomom (*x* - *a*) je ostanek vedno število (ker je stopnja delitelja 1, mora biti stopnja ostanka manjša od 1). Izkaže se, da je to število enako vrednosti polinoma *p*(*a*).
Deljenje polinoma *p* s polinomom (*x* - *a*) lahko zapišemo na krajši način s Hornerjevim algoritmom.

**17.2.Ničle polinoma** Če je število *a* [ničla](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/funk2.html%22%20%5Cl%20%22nicle) polinoma *p*, je ostanek pri deljenju polinoma *p* s polinomom (*x* - *a*) enak 0 (deljenje se izide brez ostanka). Torej lahko v tem primeru polinom *p* zapišemo v obliki:
 ***p*(*x*) = (*x* - *a*) *k*(*x*)**

Odgovor na vprašanje, kateri polinomi sploh imajo ničle, podaja **Gaußov izrek**, ki ga imenujemo tudi
**Osnovni izrek algebre polinomov**:
Vsak nekonstanten polinom ima v vsaj eno ničlo.

Posledica Gaußovega izreka:
Polinom stopnje *n* (za *n* > 0) lahko zapišemo v razcepljeni (ničelni) obliki:
 *p*(*x*) = *C* (*x - x*1)(*x - x*2) **· · ·**  (*x - xn*)

Števila *x*1, *x*2, ..., *xn*, ki nastopajo v razcepljeni obliki so ravno vse ničle polinoma *p*.
Če so vsa ta števila med seboj različna, vidimo, da ima polinom stopnje *n* točno *n* ničel. Če so nekatera (ali tudi vsa) od teh števil med sabo enaka, je ničel seveda manj kot *n*.
Če ničla *xm* v razcepljeni obliki nastopa *k*-krat, pravimo, da je to ***k*-kratna ničla polinoma** (oziroma ničla stopnje *k*). Če vsako ničlo polinoma štejemo tolikokrat, kolikor je njena stopnja, lahko rečemo, da ima polinom stopnje *n* vedno točno *n* ničel.
Čeprav so koeficienti polinoma realna (ali kar cela) števila, so ničle polinoma v splošnem lahko nerealne.
Velja pa pravilo: Če ima polinom z realnimi koeficienti nerealne ničle, potem te nastopajo v konjugiranih parih.

**Iskanje ničel polinoma**
Žal ne obstaja preprosto splošno pravilo za iskanje ničel polinoma.
Pri iskanju ničel najpogosteje uporabljamo naslednje metode (oziroma kombinacijo naslednjih metod):

* **Razcepljanje:** Polinom razcepimo po pravilih za [razcepljanje izrazov](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/izrazi.html#razcep) in iz razcepljene oblike razberemo ničle.
* **Inteligentno ugibanje:** Ničlo *a* »uganemo« in s Hornerjevim algoritmom preverimo, da je to res ničla, potem pa polinom razcepimo v obliko: *p*(*x*) = (*x* - *a*) *k*(*x*).
Da je ugibanje res inteligentno se ravnamo po naslednjih pravilih:
(1) Cele ničle polinoma s celimi koeficienti iščemo samo med delitelji prostega člena.
(2) Racionalne ničle polinoma s celimi koeficienti iščemo samo med ulomki, ki imajo v števcu delitelj prostega člena, v imenovalcu pa delitelj vodilnega koeficienta.
* **Numerične metode:** Če druge metode odpovejo, poiščemo približne vrednosti ničel z numeričnimi metodami.
Najbolj znana numerična metoda je **metoda bisekcije**:
Najprej poiščemo interval [*a*, *b*], na katerem polinom (oziroma poljubna zvezna funkcija) spremeni predznak (v enem krajišču je funkcija pozitivna, v drugem pa negativna).
Potem izračunamo razpolovišče intervala: *c* = (*a* + *b*).
Ugotovimo, na katerem od manjših intervalov [*a*, *c*] ali [*c*, *b*] funkcija spremeni predznak, in postopek nadaljujemo na tem intervalu.

**17.3.Graf polinoma** Polinom je zvezna funkcija. To pomeni, da je graf polinoma nepretrgana krivulja. Pri risanju [grafa](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/funk1.html#graf) polinoma upoštevamo naslednja pravila:

* **Graf polinoma, ko gre *x* proti** , je podoben grafu vodilnega člena tega polinoma (*y* = *anxn*). Torej je podoben [grafu potenčne funkcije](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/pot_f.html#grafi) *y* = *xn* raztegnjene z [raztegom](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/funk3.html#razteg) v smeri osi *y* za *an*.

* **Graf polinoma v okolici ničle *k*-te stopnje** je podoben kot [graf potenčne funkcije](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/pot_f.html#grafi) *y* = *xk* (z ustreznim [raztegom](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/funk3.html#razteg) in [premikom](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/funk3.html#razteg)).
To pomeni, da ločimo tri vrste ničel:
(1) enostavne ničle (ničle prve stopnje): graf seka abscisno os pod določenim kotom.

(2) ničle sode stopnje (tj. stopnje 2., 4., 6. itd): graf ne prečka abscisne osi, v ničli sode stopnje ima polinom lokalni [ekstrem](http://www2.arnes.si/~mpavle1/mp/funk2.html#minmax).

(3) ničle lihe stopnje večje od 1 (tj. stopnje 3., 5., 7., itd): graf prečka abscisno os, vendar tako, da se ji v okolici ničle zelo lepo prilega (ima vodoravno os za tangento) - pravimo, da ima graf v taki ničli vodoravni prevoj.

Torej ugotovimo: Predznak polinoma se spremeni samo v ničlah lihe stopnje.


Zgled:
Polinom *p*(*x*) = (*x* + 1)*x*2(*x* - 2)3 ima enojno ničlo pri -1, dvojno ničlo pri 0 in trojno ničlo pri 2.

