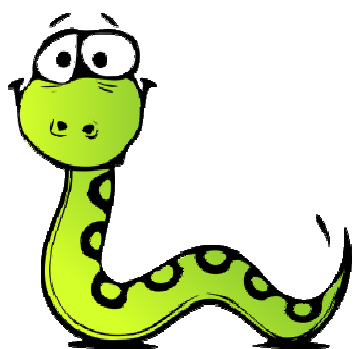




# Programování v jazyce Python pro střední školy

Metodický list pro učitele  
Lekce 4 – Výpisy



Andrej Blaho  
Lubomír Salanci  
Václav Šimandl

## Cíle lekce

- Naučit se kombinovat výrazy s proměnnými a výpisy
- Naučit se zapisovat výrazy (vzorce), pomocí kterých lze řešit slovně zadanou úlohu

## Průběh výuky

Na úvodní úloze si žáci zopakují vytvoření nového programu, jeho uložení, spuštění a příkaz `print`:

1. Vytvoř program `zaciname.py`, který tě po spuštění přivítá zprávou se dvěma řádky:

```
Dobrý den  
Začíná programování
```

Řešení:

```
print('Dobrý den')  
print('Začíná programování')
```

Následuje úloha na trénování výpisů:

2. Doplň do předchozího programu příkazy `print` a vypiš pomocí nich pod sebou hodnoty výrazů: `1*1`, `11*11`, `111*111`, `1111*1111`, ..., `111111111*111111111`.

Stačí takovéto řešení:

```
print(1 * 1)  
print(11 * 11)  
print(111 * 111)  
print(1111 * 1111)  
print(11111 * 11111)  
print(111111 * 111111)  
print(1111111 * 1111111)  
print(11111111 * 11111111)  
print(111111111 * 111111111)
```

Po spuštění program vypíše:

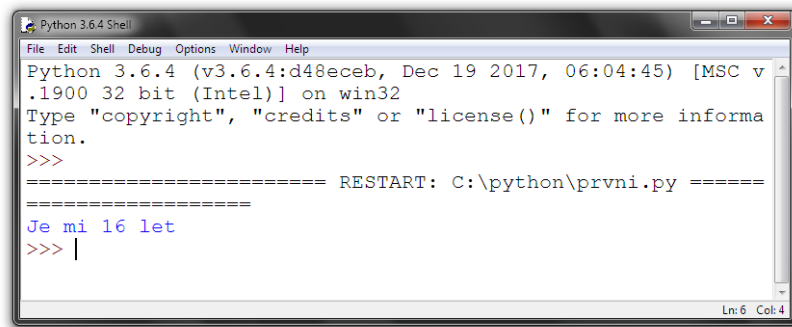
```
1  
121  
12321  
1234321  
123454321  
12345654321  
1234567654321  
123456787654321  
12345678987654321
```

Následují úlohy, ve kterých se kombinují proměnné, přiřazení a výpisy s proměnnými:

3. I ve svém programu můžeš používat proměnné – vytvoř program `vek.py`, který bude obsahovat následující kód, a spusť jej:

```
vek = 16
print('Je mi', vek, 'let')
```

Když program spustíš, vypíše se:



4. Přidej na konec programu `vek.py` další příkaz, pomocí kterého vypíšeš zprávu:

```
Příští rok mi bude 17 let
```

Až budeš mít hotovo, program otestuj.

Očekávané řešení:

```
vek = 16
print('Je mi', vek, 'let')
print('Příští rok mi bude', vek + 1, 'let')
```

Pokud žáci vytvoří řešení takové, že poslední příkaz bude

```
print('Příští rok mi bude 17 let'),
```

žáky neopravujeme, v další úloze jim program vypíše nesprávný výsledek.

5. Představ si, že program `vek.py` spustí tvůj otec. Vyzkoušej program za něj – dosad' do proměnné `vek` skutečný věk tvého otce. Zobrazí mu program `vek.py` správný výsledek i na druhém řádku svého výstupu? Jestli ne, program oprav.

Řešení:

```
vek = 40
print('Je mi', vek, 'let')
print('Příští rok mi bude', vek + 1, 'let')
```

Program vypíše:

```
Je mi 40 let
Příští rok mi bude 41 let
```

Prozatím budeme používat některé proměnné jako konstanty, tedy jako vstupní hodnoty pro program, neboť nechceme zavádět příkaz `input()` a konverze typů. Proto následuje několik úloh, ve kterých se vyskytuje tato filozofie.

6. Vytvoř program `penezenka.py`. Na začátku přiřaď do proměnné `penize`, kolik korun máš. Do proměnné `platba` přiřaď cenu nákupu. Použij proměnné a vypiš pomocí nich:

```
Mám ... korun
Platím ... korun
Zbyde mi ... korun
```

Řešení:

```
penize = 100
platba = 20
print('Mám', penize, 'korun')
print('Platím', platba, 'korun')
print('Zbyde mi', penize - platba, 'korun')
```

Program vypíše:

```
Mám 100 korun
Platím 20 korun
Zbyde mi 80 korun
```

V následujících úlohách se **tučně** zvýrazněné hodnoty mohou měnit. Ve výpisech nepiš konkrétní čísla, ale použij vytvořené proměnné.

7. Školní hřiště má šířku **50** metrů a délku **80** metrů. V rámci tělocviku budeš běhat po jeho obvodu. Vytvoř program `hriste.py`, který spočítá a vypíše, kolik metrů uběhneš po **7** kolech. Na začátku programu přiřaď do proměnné `sirka` hodnotu **50**, do proměnné `delka` hodnotu **80** a do proměnné `pocet_kol` hodnotu **7** a pomocí těchto proměnných vypiš:

```
Šířka hřiště je 50 metrů, délka je 80 metrů
Jedno kolo okolo hřiště je 260 metrů
Po 7 kolech uběhneš 1820 metrů
```

Předpokládejme nyní, že školní hřiště má šířku **45** metrů a délku **70** metrů. Přiřaď tedy do proměnné `sirka` hodnotu **45** a do proměnné `delka` hodnotu **70**. Zobrazí program správné hodnoty na druhém a na třetím řádku svého výstupu? Jestli ne, program oprav.

**Možné řešení:**

```
sirka = 50
delka = 80
pocet_kol = 7
print('Šířka hřiště je', sirka, 'metrů, délka je', delka,
      'metrů')
print('Jedno kolo okolo hřiště je', 2 * (sirka + delka),
      'metrů')
print('Po', pocet_kol, 'kolech uběhneš',
      2 * (sirka + delka) * pocet_kol, 'metrů')
```

**Elegantnější řešení s pomocnou proměnnou jedno\_kolo:**

```
sirka = 50
delka = 80
pocet_kol = 7
print('Šířka hřiště je', sirka, 'metrů, délka je', delka,
      'metrů')
jedno_kolo = 2 * (sirka + delka)
print('Jedno kolo okolo hřiště je', jedno_kolo, 'metrů')
print('Po', pocet_kol, 'kolech uběhneš',
      pocet_kol * jedno_kolo, 'metrů')
```

**Po spuštění program vypíše:**

```
Šířka hřiště je 50 metrů, délka je 80 metrů
Jedno kolo okolo hřiště je 260 metrů
Po 7 kolech uběhneš 1820 metrů
```

**Druhá část úlohy slouží pro ověření správnosti řešení. Po změně hodnot proměnných a spuštění program vypíše:**

```
Šířka hřiště je 45 metrů, délka je 70 metrů
Jedno kolo okolo hřiště je 230 metrů
Po 7 kolech uběhneš 1610 metrů
```

Při řešení této úlohy mohou někteří žáci místo proměnné `pocet_kol` používat ve výpisech číslo 7, neboť se podle zadání počet kol nemění. Tyto žáky je vhodné individuálně nechat program upravit tak, aby byl vypsán výsledek po uběhnutí jiného počtu kol. Žáci by si měli sami uvědomit, že je výhodnější použít proměnnou `pocet_kol` než měnit kód programu na několika různých místech. Pokud určitý žák při první změně počtu kol k použití proměnné nepřistoupí, je možné po vyzkoušení upraveného programu jej nechat změnit počet kol znovu.

8. Internetový obchod s hudbou nabízí **20%** slevu. Chceš si koupit album, jehož původní cena byla **199** korun. Napiš program `sleva.py`, který vypočítá, kolik zaplatíš. V programu použij proměnné `puvodni_cena`, `sleva`, `cena_po_sleve` a pomocí nich proved' výpočty a vypiš:

```
Cena alba je 199 korun
Sleva činí 20 procent
Zaplatíš 159.2 korun
```

Jakou výslednou cenu program vypíše pro album, jehož původní cena byla **399** korun, jestliže sleva činí **30 %**?

**Možné řešení:**

```
puvodni_cena = 199
sleva = 20
cena_po_sleve = puvodni_cena - puvodni_cena * sleva / 100
print('Cena alba je', puvodni_cena, 'korun')
print('Sleva činí', sleva, 'procent')
print('Zaplatíš', cena_po_sleve, 'korun')
```

Výraz, který se přiřazuje hodnotu do proměnné `cena_po_sleve`, může po úpravě vypadat různě, například i takto:

```
cena_po_sleve = puvodni_cena * (100 - sleva) / 100
```

nebo:

```
cena_po_sleve = puvodni_cena * (1 - sleva / 100)
```

Po spuštění program vypíše:

```
Cena alba je 199 korun
Sleva činí 20 procent
Zaplatíš 159.2 korun
```

Druhá část úlohy slouží pro ověření správnosti řešení. Po změně hodnot proměnných a spuštění program vypíše:

```
Cena alba je 399 korun
Sleva činí 30 procent
Zaplatíš 279.3 korun
```

V úloze se používají matematické výpočty s procenty. Když to bude potřeba, můžeme žákům uvedený vzorec pomocí odvodit.

9\* Uprav program `sleva.py` tak, aby byl schopen spočítat výši slevy, jestliže původní cena alba byla **256** korun a cena alba po slevě je **214** korun.

Jakou výši slevy program vypíše pro album, jehož původní cena byla **250** korun a cena po slevě je **230** korun?

**Možné řešení:**

```
puvodni_cena = 256
cena_po_sleve = 214
sleva = 100 - (cena_po_sleve / puvodni_cena) * 100
print('Cena alba je', puvodni_cena, 'korun')
print('Cena po slevě je', cena_po_sleve, 'korun')
print('Výše slevy je', sleva, 'procent')
```

**Program vypíše:**

```
Cena alba je 256 korun
Cena po slevě je 214 korun
Výše slevy je 16.40625 procent
```

Výraz, který se přiřazuje hodnotu do proměnné `sleva`, může po úpravě vypadat různě, například i takto:

```
sleva = (1 - cena_po_sleve / puvodni_cena) * 100
```

Druhá část úlohy slouží pro ověření správnosti řešení. Po změně hodnot proměnných a spuštění program vypíše:

```
Cena alba je 250 korun
Cena po slevě je 230 korun
Výše slevy je 8.0 procent
```

Někteří žáci mohou zkoušet přiřazovat do proměnných i jiné hodnoty, například `puvodni_cena = 250` a `cena_po_sleve = 239`. V tomto případě by Python vypsalo:

```
Výše slevy je 4.4000000000000006procent
```

Vypsaná výše slevy `4.4000000000000006` by mohla být pro žáky matoucí, neboť na kalkulačce snadno spočítají, že správný výsledek má být `4.4` přesně. Příčinou nepřesného výsledku `4.4000000000000006` je způsob, kterým Python pracuje s čísly. Jednotlivá čísla převede do dvojkové soustavy a v této soustavě s nimi provádí výpočty. Kromě jiného vypočítá podíl čísel 239 a 250, kterým je „desetinné“ číslo. Tento podíl nelze ve dvojkové soustavě vyjádřit pomocí konečného čísla, a tak dojde k zaokrouhlení, čímž vznikne chyba zaokrouhlení. Po provedení dalších výpočtů a zpětném převodu do desítkové soustavy se tato chyba projeví a místo očekávaného výsledku `4.4` se vypíše nepřesný výsledek `4.4000000000000006`.

O uvedeném problému žáky neinformujeme a ani jim úmyslně nezadáme úlohy, v nichž se chyba projevuje. Jedná se totiž o technický detail, který by mohl být pro začátečníky zbytečně matoucí. Pokud by se však některý z žáků s touto situací setkal, individuálně mu řekneme, že Python při výpočtu čísla zaokrouhlil, a tak není výsledek zcela přesný. Pokročilemu programátorovi můžeme důvod vysvětlit podrobněji, v žádném případě však tuto znalost nezkoušíme.

10. Kamarádi Alena, Petr a Pavla diskutují na sociální síti. Alena napsala **3** příspěvky. Petr na každý z nich poslal **2** odpovědi. Pavla všechno komentuje a ke každému z příspěvků Aleny a Petra poslala **5** komentářů. Napiš program `diskuze.py`, který tuto diskuzi zhodnotí:

```
Počet příspěvků od Aleny: 3
Počet příspěvků od Petra: 6
Počet příspěvků od Pavly: 45
```

Program vytvoř tak, aby se na začátku do proměnných `pocet1`, `pocet2` a `pocet3` přiřadil počet příspěvků Aleny, počet odpovědí na každý z nich od Petra a počet komentářů na každý z příspěvků od Pavly.

Řešení:

```
pocet1 = 3
pocet2 = 2
pocet3 = 5
print('Počet příspěvků od Aleny:', pocet1)
print('Počet příspěvků od Petra:', pocet1 * pocet2)
print('Počet příspěvků od Pavly:',
      (pocet1 + pocet1 * pocet2) * pocet3)
```

Následující úloha je ověřením správnosti řešení úlohy 10.

11. Kolik komentářů by podle tvého programu musela napsat Pavla, jestliže by Alena napsala **4** příspěvky? Počet odpovědí Petra a Pavly a způsob výpočtu se nemění.

Možné řešení:

```
pocet1 = 4
pocet2 = 2
pocet3 = 5
print('Počet příspěvků od Aleny:', pocet1)
print('Počet příspěvků od Petra:', pocet1 * pocet2)
print('Počet příspěvků od Pavly:',
      (pocet1 + pocet1 * pocet2) * pocet3)
```

Program vypíše:

```
Počet příspěvků od Aleny: 4
Počet příspěvků od Petra: 8
Počet příspěvků od Pavly: 60
```

Úlohy mají matematický charakter a jsou na úrovni matematiky základní školy. Na úlohách může být náročné jim porozumět a následně zformulovat či zapsat řešení problému. Žákům to může trvat delší čas a je nutné počítat s tím, že nad úlohami stráví více času. V případě problémů je vhodné matematické vztahy řešit společně na tabuli. V dalších lekcích se budou programovat grafické úlohy a v některých z nich bude též potřeba používat elementární matematiku ze základní školy.