

PŘÍKAZY CYKLU

PROCVIČOVANÁ TÉMATA

1. Příkazy cyklu `while`, `do-while`.
2. Operace s celými čísly: dělitelnost, prvočíselnost, vlastnosti čísel apod.

ÚLOHY

1. Zapište program, který vypíše všechny kladné dělitele zadaného čísla (které potenciální dělitele musíme testovat – $2 \dots n-1$, $2 \dots n/2$). Dále upravte program tak, aby pro každé zadané číslo vypsalo jeho dělitele – program má potom ukončit činnost v případě, že na vstupu ke zpracování obdrží číslo 0 nebo záporné (v této druhé variantě využijeme dva vnořené cykly). Doplňte program tak, aby zjišťoval počet dělitelů.
2. Zapište program, který bude určovat, zda zadané číslo je prvočíslo. Porovnání případu, kdy budeme testovat všechny potenciální dělitele nebo ukončíme cyklus při nalezení prvního dělitele (předčasné ukončení cyklu zajistit podmínkou v záhlaví příkazu `while` a nikoli příkazem `break`). Variantně (jako v úloze 1) – opakované načítání a testování zadaného čísla do zadání hodnoty 0 nebo záporné na vstupu.
3. Zapište program, který každé zadané číslo vypíše jako součin prvočísel. Program nechť skončí po zadání hodnoty 0 nebo záporného čísla na vstupu.
4. Zapište program pro výpočet největšího společného dělitele *nsd* dvou zadaných čísel – zapsat a porovnat různé varianty řešení – 1) prosté testování všech potenciálních hodnot (procházení zdola nebo shora, 2) s využitím skutečnosti, že rozdíl obou čísel a libovolné z nich mají stejného největšího společného dělitele jako původní dvě čísla, 3) využití *nsd* menšího z čísel a zbytku po celočíselném dělení obou čísel (Eukleidův algoritmus). Doplňte program o výpočet nejmenšího společného násobku *nsn* obou čísel – využijte vypočtený *nsd*.
5. Zapište program, který pro každé zadané kladné číslo vypíše jeho ciferný součet a ciferný součin. Program nechť skončí po zadání záporné hodnoty nebo 0 na vstupu.
6. *Dokonalé číslo* je takové přirozené číslo, které je rovné součtu všech svých kladných dělitelů (včetně 1, kromě čísla samého).
$$6 = 1 + 2 + 3$$
$$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$$

Další dokonalá čísla jsou: 496, 8128, 33550336, 8589869056, 137438691328
Napište program, který pro každé zadané kladné číslo vypíše informaci o tom, zda se jedná o číslo dokonalé.
7. Přirozená čísla *a*, *b* nazveme *spřátelená*, jestliže součet kladných dělitelů (kromě čísla samotného) každého z nich je roven druhému z čísel. První a nejmenší dvojici spřátelených čísel tvoří čísla 220 a 284.
Vlastní dělitele čísla 220 jsou: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110
Vlastní dělitele čísla 284 jsou: 1, 2, 4, 71 a 142
Přitom platí:
$$1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$$
$$1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$$

Další dvojice spřátelených čísel jsou např.: 1184 a 1210, 17296 a 18416, 9363584 a 9437056
Zapište program, který pro dvě zadaná přirozená čísla rozhodne, zda se jedná o čísla spřátelená.