

Přijímací zkouška z informatiky

Dz

Každý příklad je hodnocen osmi body. Je dovoleno používat počítačí stroje a není dovoleno používat matematické tabulky. Hodnotí se nejen výsledek, ale i postup.

1. Určete výsledek, který vypíše následující program:

```
Begin
  x:= 1;
  for i:= 1 to 20 do
    if (i mod 2) = 1 then x:= x + i else x:= x + 1;
  write (x);
End.
```

Řešení: 111

2. V libovolném programovacím jazyce nebo pomocí vývojového diagramu navrhnete algoritmus na výpočet hustoty homogenní látky podle zadané hmotnosti a objemu.

Řešení:

```
Program Hustota;

var m, V, ro: real;

Begin
  write ('Zadej hmotnost: ');
  readln (m);
  write ('Zadej objem: ');
  readln (V);
  ro:= m / V;
  writeln ('Hustota latky je: ', ro);
End.
```

3. Kolik přirozených čísel větších než 400 můžeme napsat pomocí číslic 2, 4, 8, 9 tak, aby se každá z těchto číslic v čísle vyskytovala nejvýše jednou?

Řešení:

Trojčiferná čísla: musí být větší než 400, proto mohou začínat číslicemi 4, 8 nebo 9, za první číslicí následují některé dvě ze zbývajících tří číslic, tedy $3 \cdot V_2(3) = 18$.

Čtyřčiferná čísla: permutace $P(4) = 4! = 24$

Celkově: $18+24=42$

4. Ve firmě Kukačka, a. s. se zabývají vyhledáváním nemovitostí pro své klienty. Právě dojednávají smlouvu s dvěma novými klienty. První z nich potřebuje obytný dům pro sebe a dva sklady pro svou firmu, druhý chce k pronajmutí dvě kanceláře. V nabídce je 9 obytných domů, 7 skladů a nějaké kanceláře k pronajmutí. Kolik různých kombinací výběru má první klient a kolik kanceláří k pronajmutí firma nabízí, pokud druhý klient má celkem 21 kombinací výběru?

Řešení:

Pro prvního klienta použijeme vzorec na výpočet kombinací bez opakování.

$$C_1(9) \cdot C_2(7) = 9 \cdot 21 = 189$$

U druhého klienta obdobně sestavíme rovnici:

$$C_2(x) = 21$$

Po přepisu kombinačního čísla dostaneme jednoduchou rovnici

$$x(x-1)/2 = 21$$

Řešení je $x = 7$ (jednodušší postup: lze využít výpočet provedený pro prvního klienta)

Odpověď: První klient má celkem 189 kombinací výběru, druhý klient vybíral ze 7 kanceláří.

5. Negujte výrok: „Každý má rád léto.“

Řešení:

„Alespoň jeden je, kdo nemá rád léto.“

6. Ověřte správnost úsudku (zda závěr vyplývá z předpokladů):

Předpoklad: Když se napil kávy, pracovalo se mu lépe.

Předpoklad: Pracovalo se mu lépe.

Závěr: Napil se kávy.

Řešení:

Když si vzal prášek, ulevilo se mu. Ulevilo se mu. \models Vzal si prášek.

$$n \rightarrow p, p \models n$$

n	p	$n \rightarrow p$		n
0	0	1	-	0
0	1	1	*	0
1	0	0	-	1
1	1	1	*	1

Druhý řádek, množina předpokladů je splněna, ale závěr nikoliv. Z daných předpokladů nevyplývá daný závěr.

Přijímací zkouška z informatiky

G

Každý příklad je hodnocen osmi body. Je dovoleno používat počítačí stroje a není dovoleno používat matematické tabulky. Hodnotí se nejen výsledek, ale i postup.

1. Určete výsledek, který vypíše následující program:

```
Begin
  x:= 50;
  y:= 63;
  z:= 54;
  repeat
    x:= x - 1;
  until
  writeln (x);
end.
```

Řešení:

9

2. V libovolném programovacím jazyce nebo pomocí vývojového diagramu navrhňte algoritmus na výpočet objemu a povrchu válce, podle zadaných hodnot.

Řešení:

```
var r, a, v, s: integer;
begin
  write('zadej polomer: ');
  readln(r);
  write('zadej vysku: ');
  readln(a);
  s:= 2 * PI * sqr(r) + 2 * PI * r * v;
  v:= PI * sqr(r) * a;
  writeln('Objem: ', s, ' povrch: ', v);
end.
```

3. Kolik je celých čísel v intervalu $\langle 255, 875 \rangle$, které se skládají pouze z číslic 0, 2, 3, 6, 7, 8, 9? Číslice se v čísle mohou opakovat.

Řešení:

Čísla začínající číslicí 2: na druhé pozici může být některá ze čtyř číslic 6, 7, 8, 9, na třetí pozici může být kterákoliv z uvedených sedmi číslic.

$$1 \cdot 4 \cdot 7 = 28$$

Čísla začínající číslicemi 3, 6, 7: pro první pozici máme tři možnosti, pro další dvě pozice vypočteme variace s opakováním:

$$3 \cdot V_2(7) = 3 \cdot 7^2 = 147$$

Čísla začínající číslicí 8: pro první pozici máme jen jednu možnost, na druhé může být některá z číslic 0, 2, 3, 6 a pak na třetí cokoliv z uvedených, pokud je ale na druhé pozici číslice 7, může být na třetí jen některá z číslic 0, 2, 3.

$$1*4*7+1*1*3 = 28+3 = 31$$

Celkem je $28+147+31 = 206$ celých čísel vyhovujících zadání.

4. Softwarová firma Hračička a spol. soustřeďující se na programování her má tři divize (Techničáři, Fantasti, Kovbojové). Mezi divizemi dochází k přesunům zaměstnanců podle toho, jak je nutné urychlit projekty, na kterých příslušná divize pracuje. Začátkem roku 2006 se uskutečnily tyto personální změny:

- V lednu z divize Fantasti přešlo do divize Techničáři sedm programátorů a z divize Kovbojové k Techničářům další tři.
- V únoru se stěhovalo osm Techničářů k Fantastům a Kovbojové přijali dva nové zaměstnance.
- V březnu se polovina všech Fantastů přesunula k Techničářům.
- V dubnu se dvanáct programátorů vrátilo od Techničářů k Fantastům a Kovbojové opět přijali nové zaměstnance, tentokrát pět.

Po těchto změnách bylo v oddělení Kovbojů 30 zaměstnanců, Techničářů bylo o 4 více než Kovbojů (po změnách!) a Fantastů o jednoho více než Kovbojů.

Kolik bylo původně (na začátku roku) v jednotlivých odděleních zaměstnanců?

Nápověda: vytvořte si tabulku, kde do každého řádku budete zaznamenávat počty programátorů v odděleních v jednotlivých měsících.

Řešení:

Budeme tvořit tabulku:

	Techničáři	Fantasti	Kobojové
původně	a	b	c
leden	$a+7+3 = a+10$	$b-7$	$c-3$
únor	$a+10-8 = a+2$	$b-7+8 = b+1$	$c-3+2 = c-1$
březen	$a+2+(b+1)/2$	$(b+1)/2$	$c-1$
duben	$a+2+(b+1)/2-12$	$(b+1)/2+12$	$c-1+5=c+4$

$$c+4=30, \text{ proto } c=26$$

$$(b+1)/2+12=26+4+1, \text{ proto } b=37$$

$$a+2+(b+1)/2-12=26+4+4, \text{ proto } a=25$$

Odpověď: Původně bylo v oddělení Techničářů 25 zaměstnanců, v oddělení Fantastů 37 zaměstnanců a v oddělení Kovbojů 26 zaměstnanců.

5. Negujte výrok: „Každé ráno se opařím čajem.“

Řešení:

„Alespoň jedno ráno se neopařím čajem.“

6. Ověřte správnost úsudku (zda závěr vyplývá z předpokladů):

Předpoklad: Když přišel domů, osprchoval se.

Předpoklad: Neosprchoval se.

Závěr: Nepřišel domů.

Řešení:

Když přišel domů, osprchoval se. Neosprchoval se. \models Nepřišel domů.

$p \rightarrow s, \neg s \models \neg p$

p	s	$p \rightarrow s$	$\neg s$		$\neg p$
0	0	1	1	*	1
0	1	1	0	-	1
1	0	0	1	-	0
1	1	1	0	-	0

Formule je logickým důsledkem předpokladů. Platí, pro každý řádek, kde je množina předpokladů splněna, tak je i závěr 1.