

NEGACE, PRAVDIVOST VÝROKŮ

4.2 Negujte výroky:

- v_1 : Česká republika má více než 10 milionů obyvatel.
- v_2 : Praha má méně než 1,5 milionu obyvatel.
- v_3 : Poloměr Země není menší než 6 000 km.
- v_4 : Vzdálenost Měsíce od Země není větší než 400 000 km.
- v_5 : Rychlost světla ve vakuu je $300\,000\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

4.3 Negujte výroky:

- w_1 : Na Petřínskou rozhlednu vede aspoň 300 schodů.
- w_2 : Tato učebnice má nejvýše 200 stránek.
- w_3 : Pravidelný dvacetiúhelník má aspoň 100 úhlopříček.
- w_4 : Prvočísel menších než sto je nejvýše 25.
- w_5 : Dvojciferných čísel je 90.

4.4 Určete, který z následujících výroků je pravdivý:

- u_1 : Rovnici $2(3x - 1) = 6x - 2$ vyhovuje každé přirozené číslo.
- u_2 : Absolutní hodnota každého čísla je číslo kladné.
- u_3 : Vzdálenost libovolných dvou bodů je číslo nezáporné.
- u_4 : Pro každé přirozené číslo x je číslo $x + 1$ kladné.
- u_5 : Pro každé celé číslo x je číslo $x + 1$ kladné.

4.5 Jsou dány kružnice k_1, k_2 a výroky:

- v_1 : Kružnice k_1, k_2 nemají žádný společný bod.
 - v_2 : Kružnice k_1, k_2 se protínají.
 - v_3 : Kružnice k_1, k_2 mají vnitřní dotyk.
- Určete, který z těchto výroků je negací výroku v :
 v : Kružnice k_1, k_2 mají vnější dotyk.

NEGACE, KONJUNKCE, DISJUNKCE, IMPLIKACE, EKUIVALENCE

4.7 Zdůvodněte, proč výrok „Praha a Tokio jsou evropská města“ je nepravdivý a proč výrok „Praha nebo Tokio jsou evropská města“ je pravdivý.

4.8 Je dán pravdivý výrok a , nepravdivý výrok b a pravdivý výrok c . Určete, který z výroků

$$(a \vee b) \wedge c, (a \wedge b) \vee c, (a \wedge c) \vee b, (a \vee c) \wedge b$$

je pravdivý a který nepravdivý. (POMOCÍ TABULKY)

4.9 Posuďte pravdivost výroků

$$a \vee a, a \wedge a, \neg a \wedge a, \neg a \vee a, \neg a \wedge \neg a, \neg a \vee \neg a$$

v závislosti na pravdivosti výroku a . (POMOCÍ TABULKY)

4.10 Určete, jak závisí pravdivost výroků

$$(\neg a \wedge b) \vee a, (\neg a \wedge b) \vee b, (\neg a \vee b) \vee b$$

na pravdivostech výroků a, b . (POMOCÍ TABULKY)

4.11 Určete, které z následujících výroků jsou tautologie:

$$(a \wedge b) \Leftrightarrow (\neg a \vee \neg b), (a \Leftrightarrow b) \Leftrightarrow (\neg a \Leftrightarrow \neg b), (a \Rightarrow b) \Rightarrow (\neg a \Rightarrow \neg b). \quad (\text{TABULKA})$$

4.14 Určete, jak závisí pravdivost výroků

$$a \Rightarrow (a \wedge b), (a \wedge b) \Rightarrow b, (a \wedge b) \Rightarrow (a \vee b)$$

na pravdivostech výroků a, b . (TABULKA)

4.15 Vyšetřete pravdivost výroků

$$a \Leftrightarrow (a \wedge b), a \Leftrightarrow (a \vee b), (a \vee b) \Leftrightarrow (a \wedge b)$$

v závislosti na pravdivostech výroků a, b . (TABULKA)

4.18 Utvořte negace výroků

$$a \vee \neg b, a \Rightarrow \neg b, \neg a \Leftrightarrow \neg b, \neg a \wedge b, \neg a \Rightarrow b, \neg a \wedge \neg b, \neg a \vee \neg b,$$

kde a, b jsou libovolné výroky.

4.19 Jsou dány libovolné výroky a, b, c . Utvořte negace výroků:

$$(a \wedge b) \Rightarrow c, a \Rightarrow (b \vee c), (a \wedge c) \Leftrightarrow b, a \Leftrightarrow (b \Rightarrow c)$$

4.20 Určete, které z následujících výroků jsou tautologie, tj. jsou pravdivé pro všechny pravdivostní hodnoty výroků a, b :

$$(a \Rightarrow b) \Leftrightarrow (\neg a \vee b), (a \Leftrightarrow b) \Leftrightarrow (\neg a \Leftrightarrow \neg b), (b \Rightarrow a) \Leftrightarrow (\neg b \Rightarrow \neg a)$$

4.23 Určete, který z níže uvedených výroků je negací výroku „Každá kočka je černá“:

- a: „Každá kočka je bílá“, „Každá kočka není černá“, „Aspoň jedna kočka je bílá“, „Aspoň jedna kočka není černá“.

4.24 Negujte pravdivé výroky:

- a: Existuje aspoň jedno reálné číslo x , pro něž $\sqrt{x^2} = x$.
- b: Pro všechna reálná čísla $x > 1$ platí $\sqrt{x^2} > x$.
- c: Každé přirozené číslo, které je dělitelné deseti, je dělitelné pěti.
- d: Žádné přirozené číslo není menší než -10 .

4.25 Negujte nepravdivé výroky:

- a: Existuje aspoň jedno přirozené číslo, které není sudé ani liché.
- b: Každé dvě přímky v rovině jsou rovnoběžné.
- c: Existuje aspoň jeden trojúhelník, ve kterém se všechny jeho výšky neprotínají v jediném bodě.
- d: Součet žádných dvou celých čísel není roven nule.