

**Pokyny:**

- Odpovědi označujte křížkem ve čtverečku.
- V případě, že chcete odpověď změnit, vyplňte celý čtvereček ■ a *vedle čtverečku čitelně* napište slovy *ano* nebo *ne*.

**Otázky:**

1. Správná odpověď +2 body, špatná -2 body, max. 24 bodů.  
Mějme danu množinu klauzulí

$$\mathbf{S} = \{ p(f(X), Y) \vee p(Z, c) \vee \neg q(Y), \\ \neg q(Y) \vee \neg p(Y, c) \}$$

Zaškrtněte ty klauzule, které lze z této množiny odvodit pomocí jedné aplikace buďto rezolučního nebo faktorizačního pravidla:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\neg q(c)$                                 | <input type="checkbox"/> $\neg q(Y)$                                |
| <input type="checkbox"/> $p(c, f(X)) \vee \neg q(c)$                 | <input type="checkbox"/> $p(f(c), c) \vee \neg q(c)$                |
| <input type="checkbox"/> $p(f(X), c) \vee \neg q(c)$                 | <input type="checkbox"/> $p(f(X), c) \vee \neg q(Y)$                |
| <input type="checkbox"/> $p(f(X), Y) \vee \neg q(Y) \vee \neg q(Z)$  | <input type="checkbox"/> $p(f(X), Y) \vee \neg q(X)$                |
| <input type="checkbox"/> $p(f(X), Y) \vee p(Z, c) \vee \neg p(Y, c)$ | <input type="checkbox"/> $p(X, c) \vee \neg q(c) \vee \neg q(f(Z))$ |
| <input type="checkbox"/> $p(Z, c) \vee \neg q(c) \vee \neg q(f(X))$  | <input type="checkbox"/> $p(Z, c) \vee \neg q(Y)$                   |

2. Správná odpověď +2 body, špatná -2 body, max. 16 bodů.

Z následující množiny klauzulí zaškrtněte ty klauzule, které nejsou subsumovány žádnou z ostatních:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> $s(X, g(U, V))$              | <input type="checkbox"/> $s(c, d)$                                       |
| <input type="checkbox"/> $s(c, g(d, e))$              | <input type="checkbox"/> $s(X, g(U, V)) \vee s(c, d) \vee s(c, g(d, e))$ |
| <input type="checkbox"/> $s(c, d) \vee s(c, g(d, e))$ | <input type="checkbox"/> $\neg s(c, d)$                                  |
| <input type="checkbox"/> $\neg s(X, V) \vee r(X)$     | <input type="checkbox"/> $r(c)$  |

3. Správná odpověď za 10 bodů. Mějme formuli

$$((\exists X)p(X)) \Leftrightarrow ((\exists Y)q(Y))$$

Která z následujících množin odpovídá správnému převodu této formule na klauzule?

Správná odpověď je pouze jedna. Pokud vyberete více odpovědí, je příklad klasifikován 0 body, jako by nebyla vybrána žádná.

- $\{\neg p(X) \wedge \neg q(Y), p(c_1) \wedge q(c_2)\}$       $\{p(c_1) \vee \neg q(c_2), \neg p(c_1) \vee q(c_2)\}$   
  $\{p(c_1) \vee \neg q(c_2), \neg p(X) \vee q(Y)\}$       $\{p(c_1) \vee \neg q(X), \neg p(X) \vee q(c_2)\}$   
  $\{p(X) \vee \neg q(Y), \neg p(X) \vee q(Y)\}$

4. Najděte všechny dvouprvkové neizomorfní modely následující teorie ( $j$  je konstanta):

- $j * j = j$
- $(\forall X)(\exists Y) (X * Y \neq Y)$
- $(\forall X) ((X \neq j) \implies (X * Y \neq j))$

(10 bodů)

5. Uvažujte předchozí teorii. Vytvořte instanci problému SAT, která je splnitelná, právě když má předchozí teorie dvouprvkový model. Ukažte jak lze zpětně z takové vyřešené SAT instance rekonstruovat hledaný model.

(40 bodů)