

# MATHEMA LOGIČNA POŠAST



## POZOR:

- Za vpis napačnega odgovora se točke lahko odbijejo.
- Če rešitev ni, to zapiši.
- Če je rešitev več, zadostuje ena.

Čas reševanja:  
45 minut

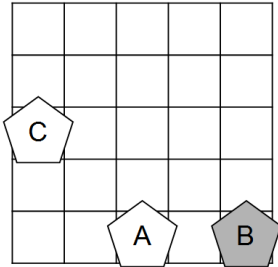
1. letnik SŠ  
Ime in priimek:

ŠOLSKA STOPNJA TEKMOVANJA 2023-24

### 1. SVET

Ugotovi resničnostno vrednost danih stavkov. Oznako resničnosti (R ali N) stavkov zapiši v tabelo. Zadnji primer (11.) je že rešen.

- $\exists x \text{ bel}(x)$
- $\exists x(\neg \text{bel}(x))$
- $\neg(\exists x \text{ kvadrat}(x))$
- $\neg(\exists x(\neg \text{petkotnik}(x)))$
- $\exists x\forall y \neq x(\text{nad}(x,y))$
- $\exists x\forall y \neq x(\text{desno od}(x,y))$
- $\forall x\exists y \neq x(\text{bel}(x) \vee \text{siv}(y))$
- $\forall x\exists y \neq x(\neg \text{trikotnik}(x) \vee \neg \text{trikotnik}(y))$
- $\exists x\forall y \neq x(\neg \text{trikotnik}(x) \vee \text{kvadrat}(y))$
- $\exists x\forall y \neq x(\neg \text{bel}(x) \vee \text{bel}(y))$
- $\text{nad}(C,B)$



Oznaki:  
R - resnično  
N - neresnično

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										R

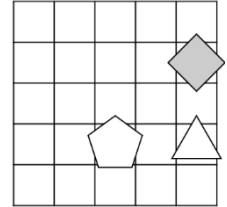
### 2. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B in C), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2 in 3). Pokaži, da so pogoji neodvisni, tako da za vsak pogoj najdeš **vse možnosti**, ko ta pogoj ni izpolnjen, drugi pa so. Imena likov vpiši v spodnjo tabelo.

- N 1. kvadrat (C)  $\leftrightarrow$  siv (B)  
R 2. kvadrat (B)  $\vee$  siv (A)  
R 3. petkotnik (C)  $\Rightarrow$  levo (B,C)

Opomba:  
pod (A, B) - A je pod B

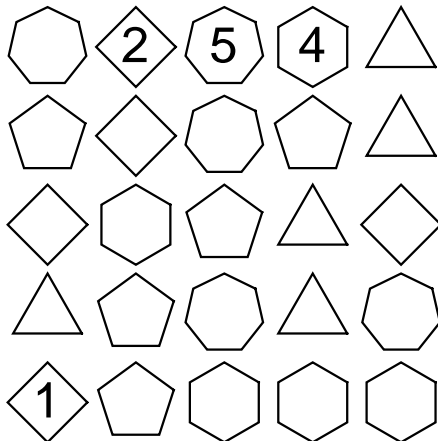
Oznaki:  
R - resnično  
N - neresnično



Izpolnjeni vsi pogoji:			
1. pogoj ni izpolnjen:			
2. pogoj ni izpolnjen:			

### 3. SUDOKU Z LIKI

V kvadratke vpiši števila od 1 do 5, tako da bodo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in vsakem liku vsa različna števila.



### 4. MATEMČKI IN TEMAČKI

V deželi Matemčkov in Temačkov živijo prebivalci dveh vrst, Matemčki in Temački. Pri pogovoru med njimi velja pravilo, da je izjava, ki jo da prebivalec drugemu, resnična natanko tedaj, kadar sta prebivalca iste vrste. Srečamo prebivalce (A, B, C, D), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

- A B-ju: Če si Matemček, potem sem jaz Temaček.  
B C-ju: D je Temaček, če in samo če sem jaz Matemček.  
C D-ju: A je Matemček ali jaz sem Temaček.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_  
C je \_\_\_\_\_ D je \_\_\_\_\_

### 5. VITEZI IN OPRODE

vitezi – vedno povedo resnico  
oprode – vedno lažejo

V deželi vitezov in oprod srečamo več oseb (osebe A, B, C, ...), ki zapovrstjo podajo izjave. Na podlagi povednega ugotovi, katera oseba je vitez in katera oproda.

- A: Sem vitez, če in samo če je D vitez.  
B: E je vitez in C je oproda.  
C: Če je D vitez, potem je A oproda.  
D: E je vitez, če in samo če je B oproda.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_ C je \_\_\_\_\_

D je \_\_\_\_\_ E je \_\_\_\_\_

### 6. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

vitezi – vedno povedo resnico  
oprode – vedno lažejo  
vohuni – kakor kdaj

V deželi lažnivcev živijo vitezi, oprode in vohuni. Srečamo več oseb (osebe A, B, C, ...), ki zapovrstjo podajo izjave. **Med njimi je največ en vohun.** Na osnovi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

- A: A je oproda ali B je oproda.  
B: Če je B vohun, potem je C oproda.  
C: B je vitez, če in samo če je D oproda.  
D: B je oproda in C je oproda.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_

C je \_\_\_\_\_ D je \_\_\_\_\_

# MATHEMA LOGIČNA POŠAST



2. letnik SŠ  
Ime in priimek:

POZOR:

- Za vpis napačnega odgovora se točke lahko odbijejo.
- Če rešitev ni, to zapiši.
- Če je rešitev več, zapiši vse.

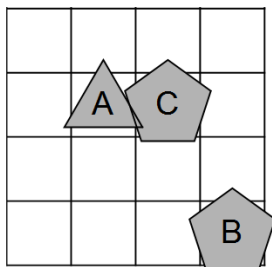
Čas reševanja:  
45 minut

ŠOLSKA STOPNJA TEKMOVANJA 2023-24

## 1. SVET

Ugotovi resničnostno vrednost danih stavkov. Oznako resničnosti (R ali N) stavkov zapiši v tabelo. Zadnji primer (11.) je že rešen.

- $\exists x \text{ bel}(x)$
- $\exists x(\neg \text{bel}(x))$
- $\neg(\exists x \text{ kvadrat}(x))$
- $\neg(\exists x(\neg \text{petkotnik}(x)))$
- $\exists x \forall y \neq x(\text{nad}(x,y))$
- $\exists x \forall y \neq x(\text{desno od}(x,y))$
- $\forall x \exists y \neq x(\text{bel}(x) \vee \text{siv}(y))$
- $\forall x \exists y \neq x(\neg \text{trikotnik}(x) \vee \neg \text{trikotnik}(y))$
- $\exists x \forall y \neq x(\text{trikotnik}(x) \vee \text{kvadrat}(y))$
- $\exists x \forall y \neq x(\neg \text{bel}(x) \vee \text{bel}(y))$
- $\text{nad}(C,B)$



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										R

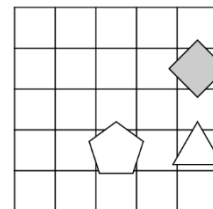
Oznaki:

R - resnično  
N - neresnično

## 2. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B in C), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2 in 3). Pokaži, da so pogoji neodvisni, tako da za vsak pogoj najdeš vse možnosti, ko ta pogoj ni izpolnjen, drugi pa so. Imena likov vpiši v spodnjo tabelo.

- N 1. kvadrat (C)  $\Leftrightarrow$  siv (B)  
R 2. kvadrat (B)  $\vee$  siv (A)  
R 3. petkotnik (C)  $\Rightarrow$  levo (B,C)



Opomba:

pod (A, B) - A je pod B

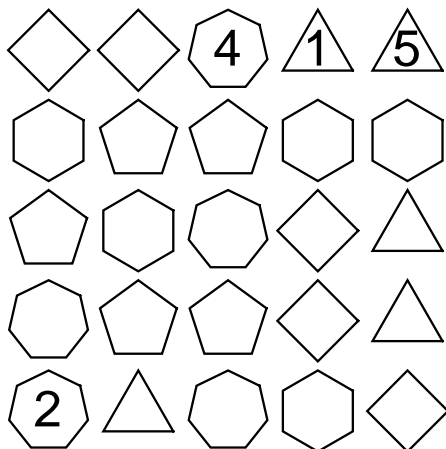
Oznaki:

R - resnično  
N - neresnično

Izpolnjeni vsi pogoji:			
2. pogoj ni izpolnjen:			
3. pogoj ni izpolnjen:			

## 3. SUDOKU Z LIKI

V kvadratke vpiši števila od 1 do 5, tako da bodo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in vsakem liku vsa števila.



## 4. MATEMČKI IN TEMAČKI

V deželi Matemčkov in Temačkov živijo prebivalci dveh vrst, Matemčki in Temački. Pri pogovoru med njimi velja pravilo, da je izjava, ki jo da prebivalec drugemu, resnična natanko tedaj, kadar sta prebivalca iste vrste. Srečamo prebivalca (A, B, C, D, E), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

- A B-ju: C je Matemček in jaz sem Temaček.  
B C-ju: Če sem Temaček, potem je E Temaček.  
C D-ju: B je Temaček in A je Matemček.  
D E-ju: Sem Temaček ali B je Matemček.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_ C je \_\_\_\_\_

D je \_\_\_\_\_ E je \_\_\_\_\_

## 5. VITEZI IN OPRODE

vitezi – vedno povedo resnico

oprode – vedno lažejo

V deželi vitezov in oprod srečamo več oseb (osebe A, B, C, ...), ki zapovrstjo podajo izjave. Na podlagi povednega ugotovi, katera oseba je vitez in katera oproda.

- A: Sem oproda ali je E vitez.  
B: E je oproda, če in samo če je C oproda.  
C: D je oproda, če in samo če je A vitez.  
D: E je vitez ali sem jaz oproda.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_ C je \_\_\_\_\_

D je \_\_\_\_\_ E je \_\_\_\_\_

## 6. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

vitezi – vedno povedo resnico

oprode – vedno lažejo

vohuni – kakor kdaj

V deželi lažnivcev živijo vitezi, oprode in vohuni. Srečamo več oseb (osebe A, B, C, ...), ki zapovrstjo podajo izjave. Med njimi je največ en vohun. Na osnovi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

- A: A je oproda ali B je oproda.  
B: Če je B vohun, potem je C oproda.  
C: B je vitez, če in samo če je D oproda.  
D: B je oproda in C je oproda.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_

C je \_\_\_\_\_ D je \_\_\_\_\_



3. letnik SŠ  
Ime in priimek: \_\_\_\_\_

**POZOR:**

- Za vpis napačnega odgovora se točke lahko odbijejo.
- Če rešitev ni, to zapiši.
- Če je rešitev več, zadostuje ena.

Čas reševanja:  
45 minut

ŠOLSKA STOPNJA TEKMOVANJA 2023-24

### NAVODILA

- Lik v »svetu« je lahko trikotnik, kvadrat ali petkotnik, po barvi pa bel ali siv.
- Med liki nastopajo relacije: »A je **levo** od B« pomeni, da je središče lika A v stolpcu, ki je levo od stolpca, v katerem je središče lika B; »A je **pod** B« pomeni, da je središče lika A v vrstici, ki je pod vrstico, v kateri je središče lika B. Podobno velja za relaciji »je desno« in »je nad«.
- **Resničnost** bomo označevali z 1 (ali R), **neresničnost** pa z 0 (ali N).

#### IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

- Če je lik A **krog**, pomeni, da oblika lika ni znana. Potem je vrednost izjave *Trikotnik(A)* enaka  $1/2$ .
- Če je lik B **polovično obarvan** belo-sivo, to pomeni, da njegova barva ni določena. Potem je vrednost izjave *Siv(B)* enaka  $1/2$ .
- **Vrednost sestavljenih izjav** je podana s tabelo na desni.
- Za **negacijo izjave** velja, da je vrednost negacij za 1,  $1/2$  in 0 enaka 0,  $1/2$  in 1.

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$
1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0
1	$1/2$	$1/2$	1	$1/2$	$1/2$
0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	1	1
0	$1/2$	0	$1/2$	1	$1/2$
$1/2$	1	$1/2$	1	1	$1/2$
$1/2$	0	0	$1/2$	$1/2$	$1/2$
$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$

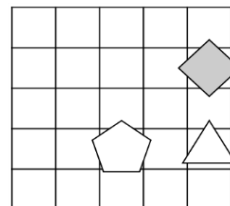
#### VERJETNOSTNA LOGIKA

- Če je lik A **krog**, pomeni, da oblika lika ni znana. V tem primeru je vrednost izjave *Trikotnik(A)* enaka  $1/3$ .
- Če je lik B **polovično obarvan** belo-sivo, to pomeni, da njegova barva ni določena. Potem je vrednost izjave *Siv(B)* enaka  $1/2$ .
- Pri **vrednosti sestavljenih izjav** veljajo pravila verjetnostnega računa. Pri tem upoštevamo, da je barva lika neodvisna od oblike. Primer: lik C je krog obarvan belo-sivo. Potem je verjetnost izjave *Trikotnik(C) ∧ Bel(C)* enaka  $1/6$ .

### 1. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B in C), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2 in 3). Pokaži, da so pogoji neodvisni, tako da za vsak pogoj najdeš **vse možnosti**, ko ta pogoj ni izpolnjen, drugi pa so. Imena likov vpiši v spodnjo tabelo.

- N 1. kvadrat (C)  $\Leftrightarrow$  siv (B)  
R 2. kvadrat (B)  $\vee$  siv (A)  
R 3. petkotnik (C)  $\Rightarrow$  levo (B,C)



Opomba:  
pod (A, B) - A je pod B

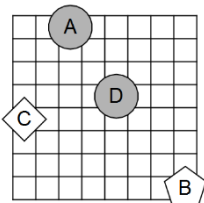
Oznaki:  
R - resnično  
N - neresnično

Vsi pogoji izpolnjeni:	<input type="checkbox"/>
1. pogoj ni izpolnjen:	<input type="checkbox"/>
3. pogoj ni izpolnjen:	<input type="checkbox"/>

### 2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

Izračunaj vrednosti izjav v izbrani trovrednostni logiki (uporabi tabelo zgoraj). Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

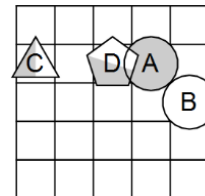
- |  |  |
|--|--|
|  | 1. kvadrat (A) $\vee$ $\neg$ siv (D)                       |
|  | 2. $\neg$ bel (C) $\Rightarrow$ trikotnik (A)              |
|  | 3. $\neg$ kvadrat (A) $\Leftrightarrow$ $\neg$ kvadrat (D) |
|  | 4. kvadrat (B) $\vee$ $\neg$ petkotnik (D)                 |
|  | 5. trikotnik (C) $\wedge$ kvadrat (D)                      |
|  | 6. $\neg(\neg$ kvadrat (A) $\vee$ $\neg$ siv (C))          |
|  | 7. $\neg(\text{siv (D) } \wedge \text{ petkotnik (C)})$    |
|  | 8. $\neg(\neg$ kvadrat (C) $\Rightarrow$ kvadrat (A))      |



### 3. VERJETNOSTNA LOGIKA

Izračunaj vrednosti izjav v verjetnostni logiki. Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

- |  |  |
|--|--|
|  | 1. trikotnik (C) $\wedge$ kvadrat (C)          |
|  | 2. kvadrat (B) $\wedge$ kvadrat (C)            |
|  | 3. $\neg$ bel (C) $\wedge$ petkotnik (C)       |
|  | 4. $\neg$ bel (D) $\vee$ $\neg$ trikotnik (C)  |
|  | 5. siv (B) $\vee$ trikotnik (A)                |
|  | 6. trikotnik (A) $\vee$ $\neg$ siv (D)         |
|  | 7. petkotnik (A) $\wedge$ $\neg$ kvadrat (C)   |
|  | 8. trikotnik (D) $\wedge$ $\neg$ trikotnik (A) |



### 4. MATEMČKI IN TEMAČKI

V deželi Matemčkov in Temačkov živijo prebivalci dveh vrst, Matemčki in Temački. Pri pogovoru med njimi velja pravilo, da je izjava, ki jo da prebivalec drugemu, resnična natanko tedaj, kadar sta prebivalca iste vrste. Srečamo prebivalce (A, B, C, D, E, F), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

- A B-ju: D je Temaček ali E je Temaček.  
B C-ju: Če je F Matemček, potem je A Temaček.  
C D-ju: E je Matemček in A je Matemček.  
D E-ju: C je Temaček in F je Matemček.  
E F-ju: A je Temaček ali sem jaz Temaček.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_ C je \_\_\_\_\_

D je \_\_\_\_\_ E je \_\_\_\_\_ F je \_\_\_\_\_

### 5. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

*vitezi* – vedno povedo resnico  
*oprode* – vedno lažejo  
*vohuni* – kakor kdaj

V deželi lažnivcev živijo vitezi, oprode in vohuni. Srečamo več oseb (osebe A, B, C, ...), ki zapovrstjo podajo izjave. **Med njimi je največ en vohun.** Na osnovi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

- A: Če je D oproda, potem je A oproda.  
B: A je vohun ali E je oproda.  
C: Če je D vitez, potem je B vohun.  
D: D je vohun in C je vohun.  
E: C je oproda, če in samo če je B oproda.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_ C je \_\_\_\_\_

D je \_\_\_\_\_ E je \_\_\_\_\_

# MATHEMA LOGIČNA POŠAST



4. letnik SŠ  
Ime in priimek:

POZOR:

- Za vpis napačnega odgovora se točke lahko odbijejo.
- Če rešitev ni, to zapiši.
- Če je rešitev več, zapiši vse.

ŠOLSKA STOPNJA TEKMOVANJA 2023-24

Čas reševanja:  
45 minut

## NAVODILA

- Lik v »svetu« je lahko trikotnik, kvadrat ali petkotnik, po barvi pa bel ali siv.
- Med liki nastopajo relacije: »A je **levo** od B« pomeni, da je središče lika A v stolpcu, ki je levo od stolpca, v katerem je središče lika B; »A je **pod** B« pomeni, da je središče lika A v vrstici, ki je pod vrstico, v kateri je središče lika B. Podobno velja za relaciji »je desno« in »je nad«.
- Resničnost** bomo označevali z 1 (ali R), **neresničnost** pa z 0 (ali N).

### IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

- Če je lik A **krog**, pomeni, da oblika lika ni znana. Potem je vrednost izjave *Trikotnik(A)* enaka  $1/2$ .
- Če je lik B **polovično obarvan** belo-sivo, to pomeni, da njegova barva ni določena. Potem je vrednost izjave *Siv(B)* enaka  $1/2$ .
- Vrednost sestavljenih izjav** je podana s tabelo na desni.
- Za **negacijo izjave** velja, da je vrednost negacij za 1,  $1/2$  in 0 enaka 0,  $1/2$  in 1.

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$
1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0
1	$1/2$	$1/2$	1	$1/2$	$1/2$
0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	1	1
0	$1/2$	0	$1/2$	1	$1/2$
$1/2$	1	$1/2$	1	1	$1/2$
$1/2$	0	0	$1/2$	$1/2$	$1/2$
$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$

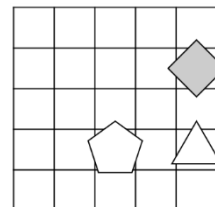
### VERJETNOSTNA LOGIKA

- Če je lik A **krog**, pomeni, da oblika lika ni znana. V tem primeru je vrednost izjave *Trikotnik(A)* enaka  $1/3$ .
- Če je lik B **polovično obarvan** belo-sivo, to pomeni, da njegova barva ni določena. Potem je vrednost izjave *Siv(B)* enaka  $1/2$ .
- Pri **vrednosti sestavljenih izjav** veljajo pravila verjetnostnega računa. Pri tem upoštevamo, da je barva lika neodvisna od oblike. Primer: lik C je krog obarvan belo-sivo. Potem je verjetnost izjave *Trikotnik(C)  $\wedge$  Bel(C)* enaka  $1/6$ .

## 1. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B in C), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2 in 3). Pokaži, da so pogoji neodvisni, tako da za vsak pogoj najdeš **vse možnosti**, ko ta pogoj ni izpolnjen, drugi pa so. Imena likov vpiši v spodnjo tabelo.

- N 1. kvadrat (C)  $\Leftrightarrow$  siv (B)  
R 2. kvadrat (B)  $\vee$  siv (A)  
R 3. petkotnik (C)  $\Rightarrow$  levo (B,C)



### Opomba:

pod (A, B) - A je pod B

### Oznaki:

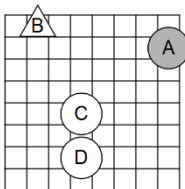
R - resnično  
N - neresnično

Vsi pogoji izpolnjeni:			
1. pogoj ni izpolnjen:			
2. pogoj ni izpolnjen:			
3. pogoj ni izpolnjen:			

## 2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

Izračunaj vrednosti izjav v izbrani trovrednostni logiki (uporabi tabelo zgoraj). Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

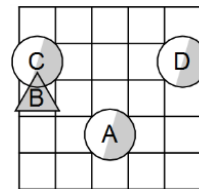
- |  |   |
|--|---|
|  | 1. $\neg$ trikotnik (B) $\wedge$ $\neg$ trikotnik (A)         |
|  | 2. $\neg$ petkotnik (D) $\vee$ $\neg$ trikotnik (B)           |
|  | 3. siv (D) $\wedge$ bel (B)                                   |
|  | 4. siv (B) $\wedge$ $\neg$ trikotnik (A)                      |
|  | 5. $\neg$ petkotnik (A) $\vee$ $\neg$ bel (C)                 |
|  | 6. $\neg(\neg$ trikotnik (A) $\Leftrightarrow$ trikotnik (C)) |
|  | 7. $\neg$ (bel (B) $\Rightarrow$ $\neg$ trikotnik (A))        |
|  | 8. $\neg$ (siv (D) $\wedge$ $\neg$ kvadrat (B))               |



## 3. VERJETNOSTNA LOGIKA

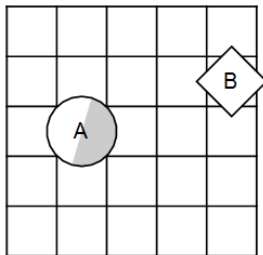
Izračunaj vrednosti izjav v verjetnostni logiki. Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

- |  |   |
|--|---|
|  | 1. siv (C) $\vee$ trikotnik (D)                     |
|  | 2. $\neg$ trikotnik (B) $\vee$ $\neg$ petkotnik (D) |
|  | 3. $\neg$ trikotnik (D) $\wedge$ trikotnik (D)      |
|  | 4. $\neg$ bel (A) $\vee$ kvadrat (A)                |
|  | 5. trikotnik (B) $\vee$ siv (D)                     |
|  | 6. $\neg$ trikotnik (B) $\vee$ kvadrat (D)          |
|  | 7. siv (D) $\vee$ kvadrat (A)                       |
|  | 8. trikotnik (D) $\vee$ bel (A)                     |



## 4. VERJETNOSTNA LOGIKA - POGOJNA VERJETNOST

V danem svetu je slučajno izbran en lik, recimo mu X. Pogojno verjetnost dogodka E pri pogoju S označujemo  $P(E|S)$ . Izpolni spodnjo tabelo.



## 5. MATEMČKI IN TEMAČKI

V deželi Matemčkov in Temačkov živijo prebivalci dveh vrst, Matemčki in Temački. Pri pogovoru med njimi velja pravilo, da je izjava, ki jo da prebivalec drugemu, resnična natanko tedaj, kadar sta prebivalca iste vrste. Srečamo prebivalce (A, B, C, D, E in F), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

- A B-ju: Če je E Temaček, potem je F Matemček.  
B C-ju: D je Temaček, če in samo če sem jaz Temaček.  
C D-ju: F je Matemček, če in samo če je A Temaček.  
D E-ju: F je Temaček in A je Temaček.  
E F-ju: D je Temaček in A je Matemček.

A je \_\_\_\_\_ B je \_\_\_\_\_ C je \_\_\_\_\_

D je \_\_\_\_\_ E je \_\_\_\_\_ F je \_\_\_\_\_

S	P(S)	$P(X = A S)$	$P(X = B S)$
siv(X)			
$\neg$ petkotnik(X)			
bel(X) $\wedge$ trikotnik(X)			
siv(X) $\vee$ trikotnik(X)			