



POZOR:

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

Čas reševanja:
45 minut

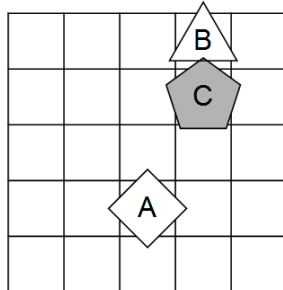
ŠOLSKA RAVEN TEKMOVANJA 2021-22

1. Iletnik SŠ
Ime in priimek:

1. SVET

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

- | | |
|---|--|
| N | 1. $\forall x$ trikotnik(x) |
| R | 2. $\exists x(\neg \text{trikotnik}(x))$ |
| N | 3. $\neg(\exists x \text{ petkotnik}(x))$ |
| R | 4. $\neg(\forall x(\neg \text{kvdadrat}(x)))$ |
| R | 5. $\exists x \forall y \neq x(\text{levo od}(x,y))$ |
| R | 6. $\exists x \forall y \neq x(\text{pod}(x,y))$ |
| N | 7. $\forall x \exists y \neq x(\neg \text{siv}(x) \wedge \text{bel}(y))$ |
| R | 8. $\forall x \exists y \neq x(\neg \text{bel}(x) \vee \text{siv}(y))$ |
| R | 9. $\exists x \forall y \neq x(\text{siv}(x) \vee \neg \text{siv}(y))$ |
| R | 10. $\exists x \forall y \neq x(\neg \text{bel}(x) \vee \text{bel}(y))$ |
| R | 11. nad(C,A) |



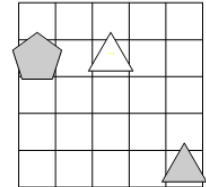
Simboli:
 \Leftrightarrow ekvivalenca (če in samo če)
 \Rightarrow implikacija (če..potem)
 \wedge konjunkcija (in)
 \vee disjunkcija (ali)
 $\underline{\vee}$ ekskluzivna disjunkcija (ali..ali)
 \neg negacija (ne)

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.

- R 1. siv (C) $\underline{\vee}$ petkotnik (A)
 N 2. bel (A) \vee bel (A)
 R 3. bel (A) \vee desno (A,C)



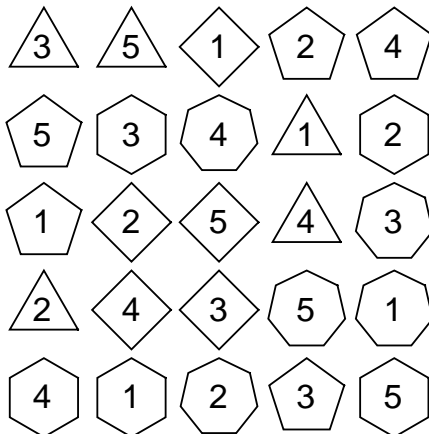
Opomba:
 pod (A, B) - A je pod B

Oznaki:
 R - resnično
 N - neresnično

Izpolnjeni vsi pogoji:	BCA
1. pogoj ni izpolnjen:	CBA
2. pogoj ni izpolnjen:	ACB, ABC

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, ...), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

- A B-ju: C je Temaček ali D je Temaček.
 B C-ju: Če je D Matemček, potem je A Matemček.
 C D-ju: Če si Matemček, potem je B Matemček.

Prebivalec A je temaček.

Prebivalec B je temaček.

Prebivalec C je temaček.

5. VITEZI IN OPRODE

vitezi – vedno povedo resnico
oprode – vedno lažejo

V deželi vitezov, oprod in vohunov srečamo 5 oseb (osebe A, B, C, D in E). prve štiri dajo izjavo. Na osnovi povedanega ugotovi, kdo je vitez in kdo oproda.

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

Oseba A je vitez.

Oseba B je vitez.

Oseba C je vitez.

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 podlagi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

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

Oseba A je oproda.

Oseba B je vitez.

Oseba C je vohun.

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.

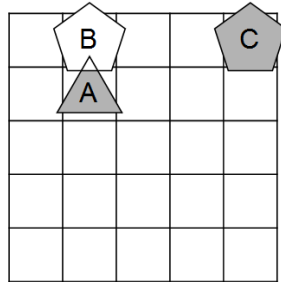
Čas reševanja:
45 minut

ŠOLSKA RAVEN TEKMOVANJA 2021-22

1. SVET

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

- | | |
|---|--|
| N | 1. $\forall x$ trikotnik(x) |
| R | 2. $\exists x(\neg$ trikotnik(x)) |
| N | 3. $\neg(\exists x$ petkotnik(x)) |
| N | 4. $\neg(\forall x(\neg$ kvadrat(x)) |
| N | 5. $\exists x\forall y \neq x$ (levo od(x,y)) |
| R | 6. $\exists x\forall y \neq x$ (pod(x,y)) |
| N | 7. $\forall x\exists y \neq x(\neg$ siv(x) \wedge bel(y)) |
| R | 8. $\forall x\exists y \neq x(\neg$ bel(x) \vee siv(y)) |
| R | 9. $\exists x\forall y \neq x$ (siv(x) \vee \neg siv(y)) |
| R | 10. $\exists x\forall y \neq x(\neg$ bel(x) \vee bel(y)) |
| R | 11. nad(C,A) |



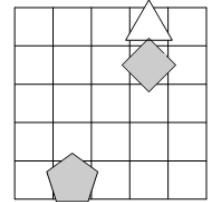
Simboli:
 \Leftrightarrow ekvivalenca (če in samo če)
 \Rightarrow implikacija (če..potem)
 \wedge konjunkcija (in)
 \vee disjunkcija (ali)
 ∇ ekskluzivna disjunkcija (ali..ali)
 \neg negacija (ne)

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. trikotnik (B) \wedge siv (C)
N 2. kvadrat (C) \vee bel (A)
N 3. bel (C) \wedge desno (A,B)



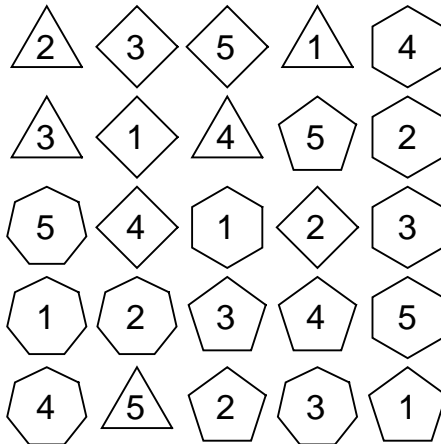
Opomba:
pod (A, B) - A je pod B

Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

1. pogoj ni izpolnjen:	ABC		
2. pogoj ni izpolnjen:	CAB, BAC		
3. pogoj ni izpolnjen:	ACB		

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 prebivalce (A, B, C, ...), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

- A B-ju: D je Temaček in jaz sem Matemček.
B C-ju: E je Temaček, če in samo če je D Matemček.
C D-ju: Si Temaček ali E je Matemček.
D E-ju: C je Matemček ali B je Temaček.

Prebivalec A je matemček.

Prebivalec B je temaček.

Prebivalec C je matemček.

5. VITEZI IN OPRODE

vitezi – vedno povedo resnico
oprode – vedno lažejo

V deželi vitezov, oprod in vohunov srečamo 5 oseb (osebe A, B, C, D in E). prve štiri dajo izjavo. Na osnovi povedanega ugotovi, kdo je vitez in kdo oproda.

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

Oseba A je oproda.

Oseba B je oproda.

Oseba C je oproda.

Oseba D je oproda.

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 podlagi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

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

Oseba A je vitez.

Oseba B je vitez.

Oseba C je oproda.

Oseba D je vohun.



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 RAVEN TEKMOVANJA 2021-22

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	$1/2$	$1/2$	$1/2$
$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$

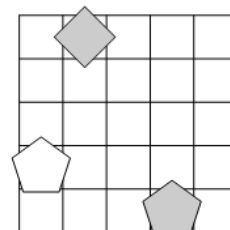
VERJETNOSTNA LOGIKA

- 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.

- R 1. trikotnik (C) \vee siv (C)
R 2. kvadrat (C) \Rightarrow siv (B)
R 3. petkotnik (B) \Leftrightarrow desno (A, C)



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

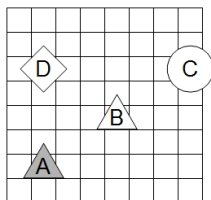
Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

	1	2	3
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.

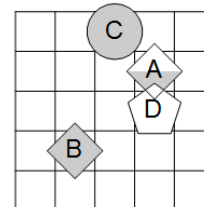
- | |
|-------|
| 1 |
| 0 |
| 1 |
| 0 |
| 1 |
| 0 |
| 1 |
| 0 |
| 1 |
| $1/2$ |
1. trikotnik (A) \vee bel (A)
 2. \neg kvadrat (D) \wedge \neg petkotnik (A)
 3. \neg kvadrat (B) \wedge trikotnik (A)
 4. trikotnik (D) \wedge \neg kvadrat (A)
 5. \neg kvadrat (D) \Rightarrow \neg petkotnik (B)
 6. $\neg(\neg$ kvadrat (C) \Rightarrow \neg petkotnik (D))
 7. $\neg(\neg$ trikotnik (B) \Leftrightarrow \neg trikotnik (D))
 8. \neg (trikotnik (D) \Leftrightarrow trikotnik (C))



3. VERJETNOSTNA LOGIKA

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

- | |
|-------|
| 0 |
| 1 |
| 1 |
| $2/3$ |
| 1 |
| $1/2$ |
| 1 |
| 0 |
1. \neg kvadrat (A) \vee kvadrat (D)
 2. trikotnik (C) \vee bel (D)
 3. \neg petkotnik (A) \vee \neg siv (C)
 4. kvadrat (D) \vee \neg petkotnik (C)
 5. \neg bel (C) \wedge \neg siv (D)
 6. trikotnik (D) \vee siv (A)
 7. \neg siv (D) \vee bel (B)
 8. \neg siv (A) \wedge petkotnik (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, ...), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

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

Prebivalec A je temaček.

Prebivalec B je temaček.

Prebivalec C je temaček.

Prebivalec D je temaček.

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 (A, B, C, ...), ki zapovrstjo podajo izjave. Med njimi je največ en vohun. Na podlagi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

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

Oseba A je vitez.

Oseba B je vitez.

Oseba C je vitez.

Oseba D je vitez.

MATHEMA LOGIČNA POŠAST



4. letnik SŠ, UNI
Ime in priimek:

POZOR:

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

ŠOLSKA RAVEN TEKMOVANJA 2021-22

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	$1/2$	$1/2$	$1/2$
$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$	$1/2$

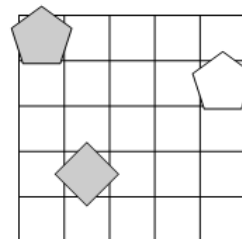
VERJETNOSTNA LOGIKA

- 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.

- R 1. petkotnik (B) \Leftrightarrow kvadrat (C)
R 2. siv (A) \vee kvadrat (C)
R 3. bel (C) \vee nad (A,B)



Opomba:

pod (A, B) - A je pod B

Oznaki:

R - resnično

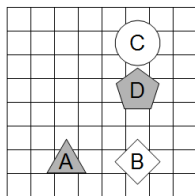
N - neresnično

1. pogoj ni izpolnjen:	ABC		
2. pogoj ni izpolnjen:	CAB, BCA		
3. pogoj ni izpolnjen:	CBA		

2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

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

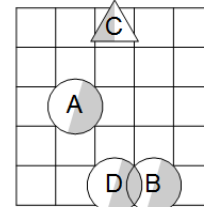
1	1. petkotnik (B) \Rightarrow kvadrat (B)
1	2. \neg bel (A) \Rightarrow kvadrat (B)
0	3. \neg trikotnik (A) \Leftrightarrow \neg kvadrat (D)
0	4. bel (A) \Leftrightarrow petkotnik (D)
1	5. \neg trikotnik (C) \vee \neg bel (A)
0	6. \neg (siv (C) \vee \neg kvadrat (D))
1	7. \neg (\neg kvadrat (D) \Rightarrow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



3. VERJETNOSTNA LOGIKA

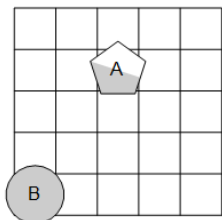
Izračunaj vrednosti izjav v verjetnostni logiki. Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

$2/9$	1. kvadrat (A) \wedge \neg trikotnik (D)
$2/3$	2. \neg petkotnik (D) \wedge trikotnik (C)
0	3. petkotnik (C) \wedge \neg bel (D)
$1/3$	4. trikotnik (C) \wedge petkotnik (D)
$8/9$	5. \neg petkotnik (D) \vee \neg trikotnik (A)
$2/3$	6. \neg kvadrat (C) \wedge \neg kvadrat (A)
$7/9$	7. trikotnik (B) \vee \neg trikotnik (A)
$3/4$	8. bel (B) \vee bel (D)



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.



S	P(S)	P(X = A S)	P(X = B S)
petkotnik (X)	$2/3$	$3/4$	$1/4$
\neg trikotnik (X)	$5/6$	$3/5$	$2/5$
siv (X) \vee petkotnik (X)	1	$1/2$	$1/2$
bel (X) \wedge \neg kvadrat (X)	$1/4$	1	0

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, ...), ki podajo spodnje izjave. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

A B-ju: Si Matemček ali C je Temaček.

B C-ju: A je Matemček in jaz sem Temaček.

C D-ju: Če si Matemček, potem je E Temaček.

D E-ju: Sem Temaček ali B je Temaček.

E F-ju: C je Temaček ali sem jaz Temaček.

Prebivalec A je matemček.

Prebivalec B je matemček.

Prebivalec C je temaček.

Prebivalec D je temaček.

Prebivalec E je temaček.