



POZOR:

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

1. letnik SŠ
Ime in priimek:

Čas reševanja:
45 minut

ŠOLSKA RAVEN TEKMOVANJA 2022-23

1. SVET

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

□	1. $\forall x \text{ bel}(x)$	
□	2. $\forall x(\neg \text{trikotnik}(x))$	
□	3. $\neg(\exists x \text{ kvadrat}(x))$	
□	4. $\neg(\forall x(\neg \text{bel}(x)))$	
□	5. $\exists x \forall y \neq x(\text{levo od}(x,y))$	
□	6. $\exists x \forall y \neq x(\text{desno od}(x,y))$	
□	7. $\forall x \exists y \neq x(\text{kvadrat}(x) \vee \neg \text{bel}(y))$	
□	8. $\forall x \exists y \neq x(\neg \text{kvadrat}(x) \wedge \neg \text{trikotnik}(y))$	
□	9. $\exists x \forall y \neq x(\neg \text{petkotnik}(x) \vee \neg \text{bel}(y))$	
□	10. $\exists x \forall y \neq x(\text{bel}(x) \wedge \neg \text{trikotnik}(y))$	

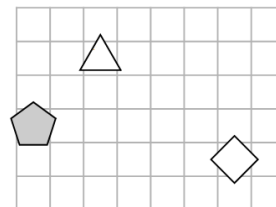
Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

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

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. trikotnik (B) \Rightarrow trikotnikl (A)
R 2. siv (B) \vee kvadrat (A)
N 3. petkotnik (B) \wedge nad (B,C)



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

Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

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

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	1	2	5	3
5	3	4	1	2
2	4	1	3	5
3	2	5	4	1
1	5	3	2	4

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

- A je Temaček. B je Matemček.
C je Temaček. D je Temaček.

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: 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

- A je oproda. B je oproda. C je oproda.
D je oproda. E 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 osnovi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

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

- A je vohun. B je oproda.
C je oproda. D je vitez.



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 2022-23

1. SVET

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

<input type="checkbox"/>	1. $\forall x \text{ bel}(x)$
<input type="checkbox"/>	2. $\forall x(\neg \text{trikotnik}(x))$
<input type="checkbox"/>	3. $\neg(\exists x \text{ kvadrat}(x))$
<input type="checkbox"/>	4. $\neg(\forall x(\neg \text{bel}(x)))$
<input type="checkbox"/>	5. $\exists x\forall y \neq x(\text{levo od}(x,y))$
<input type="checkbox"/>	6. $\exists x\forall y \neq x(\text{desno od}(x,y))$
<input type="checkbox"/>	7. $\forall x\exists y \neq x(\text{kvadrat}(x) \vee \neg \text{bel}(y))$
<input type="checkbox"/>	8. $\forall x\exists y \neq x(\neg \text{kvadrat}(x) \wedge \neg \text{trikotnik}(y))$
<input type="checkbox"/>	9. $\exists x\forall y \neq x(\neg \text{petkotnik}(x) \vee \neg \text{bel}(y))$
<input type="checkbox"/>	10. $\exists x\forall y \neq x(\text{bel}(x) \wedge \neg \text{trikotnik}(y))$

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

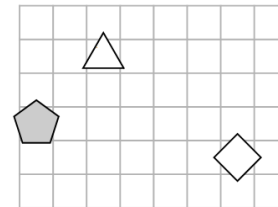
Oznaki:

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.

- R 1. trikotnik (B) \Rightarrow trikotnikl (A)
R 2. siv (B) \vee kvadrat (A)
N 3. petkotnik (B) \wedge nad (B,C)



Opomba:

pod (A, B) - A je pod B

Oznaki:

R - resnično
N - neresnično

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

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.

3	5	2	4	1
4	2	3	1	5
1	3	5	2	4
5	4	1	3	2
2	1	4	5	3

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

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

A je Matemček. B je Matemček.

C je Matemček. D je Matemček.

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: 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.

A je vitez. B je vitez. C je vitez.

D je oproda. E 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 osnovi povedanega ugotovi, kdo je vitez, oproda ali vohun.

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

A je oproda. B je vitez.

C je oproda. D je vohun.

MATHEMA LOGIČNA POŠAST



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 2022-23

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

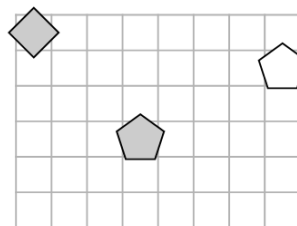
VERJETNOSTNA LOGIKA

- 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. bel (A) \Leftrightarrow petkotnik (C)
R 2. siv (C) \Rightarrow petkotnik (C)
N 3. siv (A) \wedge levo (A, B)



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

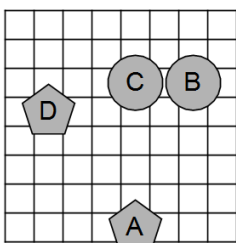
Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

Vsi pogoji izpolnjeni:	CBA
2. pogoj ni izpolnjen:	ACB
3. pogoj ni izpolnjen:	CAB, BAC

2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

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

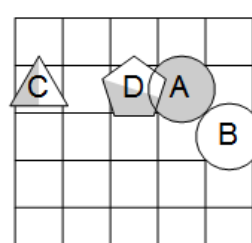
- | | |
|---|--|
| 0 | 1. kvadrat (A) \wedge \neg bel (D) |
| 1 | 2. \neg petkotnik (A) \Rightarrow \neg trikotnik (B) |
| 1 | 3. \neg trikotnik (D) \vee petkotnik (D) |
| 1 | 4. \neg kvadrat (A) \Leftrightarrow \neg trikotnik (A) |
| 0 | 5. \neg kvadrat (D) \wedge bel (A) |
| 1 | 6. $\neg(\neg$ bel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



3. VERJETNOSTNA LOGIKA

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

- | | |
|-------|--|
| 0 | 1. trikotnik (C) \wedge kvadrat (C) |
| 0 | 2. kvadrat (B) \wedge kvadrat (C) |
| 0 | 3. \neg bel (C) \wedge petkotnik (C) |
| $1/2$ | 4. \neg bel (D) \vee \neg trikotnik (C) |
| $1/3$ | 5. siv (B) \vee trikotnik (A) |
| $2/3$ | 6. trikotnik (A) \vee \neg siv (D) |
| $1/3$ | 7. petkotnik (A) \wedge \neg kvadrat (C) |
| 0 | 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: F je Matemček in C je Matemček.
B C-ju: Če je E Temaček, potem si ti Temaček.
C D-ju: A je Temaček in ti si Matemček.
D E-ju: Če sem Temaček, potem je C Temaček.
E F-ju: Si Temaček ali D je Matemček.

A je Matemček. B je Temaček. C je Temaček.
D je Matemček. E je Matemček. F je Matemček.

5. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

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

V deželi lažnivcev živijo vitezi, opode 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: E je vitez in D je vohun.
B: B je oproda in D je vitez.
C: B je vitez in C je oproda.
D: D je vitez, če in samo če je A vitez.
E: Če je C vitez, potem je B oproda.

A je vitez. B je oproda. C je oproda.
D je vohun. E je vitez.

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 RAVEN TEKMOVANJA 2022-23

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

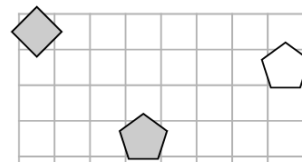
VERJETNOSTNA LOGIKA

- 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. bel (A) \Leftrightarrow petkotnik (C)
R 2. siv (C) \Rightarrow petkotnik (C)
N 3. siv (A) \wedge levo (A, B)



Opomba:

pod (A, B) - A je pod B

1	2	3
C	B	A

1. pogoj	ABC	
2. pogoj	ACB	
3. pogoj	CAB	BAC

Oznaki:

R - resnično

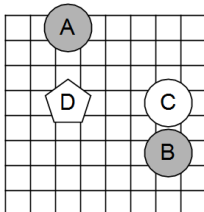
N - neresnično

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

2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

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

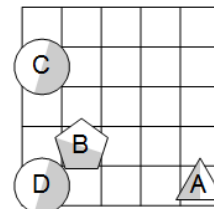
1	1. trikotnik (A) \vee \neg bel (A)
1	2. siv (B) \vee \neg kvadrat (D)
0	3. kvadrat (D) \wedge petkotnik (C)
0	4. petkotnik (D) \Leftrightarrow kvadrat (D)
$1/2$	5. \neg petkotnik (A) \vee kvadrat (B)
0	6. $\neg(\neg$ trikotnik (B) \Rightarrow \neg bel (B))
$1/2$	7. $\neg(\neg$ kvadrat (A) \wedge \neg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



3. VERJETNOSTNA LOGIKA

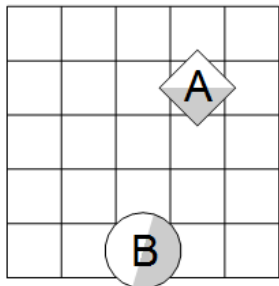
Izračunaj vrednosti izjav v verjetnostni logiki. Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

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



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: Sem Temaček ali F je Temaček.
B C-ju: Si Matemček ali D je Matemček.
C D-ju: Če je F Matemček, potem je E Matemček.
D E-ju: Si Matemček, če in samo če je A Matemček.
E F-ju: B je Matemček ali si ti Matemček.

A je Matemček B je Matemček C je Matemček

D je Matemček E je Temaček. F je Temaček.

S	P(S)	P(X = A S)	P(X = B S)
siv(X) \wedge trikotnik(X)	$1/12$	0	1
bel(X) \wedge \neg petkotnik(X)	$5/12$	$3/5$	$2/5$
\neg bel(X) \vee petkotnik(X)	$7/12$	$3/7$	$4/7$
\neg siv(X) \wedge \neg petkotnik(X)	$5/12$	$3/5$	$2/5$