



- Če ima naloga več rešitev, poišči vsaj dve.
- Če rešitve ni, pojasni zakaj.
- Če je rešitev nedoločljiva, to zapiši.
- Za nepravilen odgovor se točke odbijejo.

1. in 2. letnik SŠ

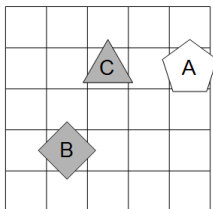
DRŽAVNA RAVEN TEKMOVANJA 2019-20

Čas reševanja: 60 minut

1. SVET

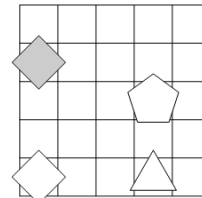
Ugotovi resničnostno vrednost danih stavkov. Oznako resničnosti (R ali N) stavkov zapiši v tabelo levo od stavka. Zadnji primer je rešen.

R	1. $\exists x$ trikotnik(x)
N	2. $\forall x(\neg \text{sv}(x))$
R	3. $\neg(\forall x \text{ trikotnik}(x))$
R	4. $\neg(\forall x(\neg \text{bel}(x)))$
R	5. $\exists x \forall y \neq x(\text{pod}(x,y))$
R	6. $\exists x \forall y \neq x(\text{desno od}(x,y))$
N	7. $\forall x \exists y \neq x(\neg \text{petkotnik}(x) \wedge \text{trikotnik}(y))$
N	8. $\forall x \exists y \neq x(\neg \text{bel}(x) \wedge \text{kvadrat}(y))$
R	9. $\exists x \forall y \neq x(\text{trikotnik}(x) \vee \text{petkotnik}(y))$
R	10. $\exists x \forall y \neq x(\neg \text{bel}(x) \vee \text{bel}(y))$
N	11. levo od(A,B)

**2. NEODVISNOST POGOJEV**

Poišči imena likov (A, B, C in D), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2, 3 in 4). Poišči še imena likov (A, B, C in D), če določen pogoj ni izpolnjen, vsi ostali pa so. Imena likov vpiši v spodnjo tabelo. Oznaka na levi strani stavka pove, ali je stavek resničen (R) ali neresničen (N).

1. N - bel (B) \Leftrightarrow trikotnik (B)
2. R - trikotnik (D) \Rightarrow trikotnik (B)
3. R - petkotnik (A) v nad (A, B)
4. R - petkotnik (B) \Leftrightarrow pod (A, D)



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

Oznaki: R - resnično, N - neresnično

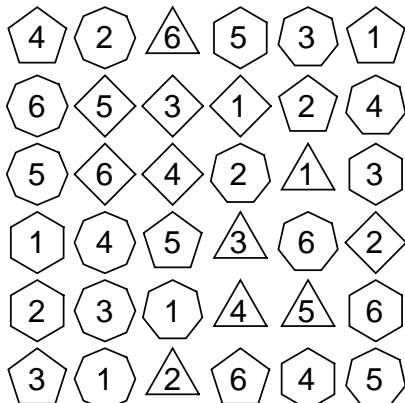
	◇ ◇ ◇ ◇
Izpolnjeni vsi pogoji:	BADC
2. pogoj ni izpolnjen:	BACD, BCAD
3. pogoj ni izpolnjen:	ADBC, CDBA

Opomba: levo od (A, B) pomeni: A je levo od B

Oznaki: R - resnično, N - neresnično

3. SUDOKU

V kvadratke vpiši števila od 1 do 6, tako da bodo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v vsakem liku nastopala vsa števila.

**4. MALE IN VELIKE POŠASTI**

mala pošast - vedno izreče resnico

velika pošast - vedno izreče neresnico

V deželi malih in velikih pošasti srečamo šest pošasti (pošast A, B, C, D, E, F). Na osnovi izjav ugotovi, katera med njimi je mala in katera velika pošast. Velika pošast pove:

- E mala pošast v F velika pošast.
- E mala pošast v C velika pošast.
- D mala pošast \Leftrightarrow A velika pošast.
- A mala pošast \Rightarrow B velika pošast.
- C velika pošast v B velika pošast.

A je: mala B je: mala C je: mala

D je: mala E je: velika F je: mala

5. MATEMČKI IN TEMAČKI

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

A B-ju: E Temaček \Leftrightarrow C Matemček.B C-ju: E Temaček \wedge F Matemček.C D-ju: A Temaček \Leftrightarrow jaz Temaček.D E-ju: B Matemček \Leftrightarrow ti Matemček.E F-ju: A Temaček \Rightarrow D Matemček.

A je: M B je: M C je: T

D je: M E je: M F je: M

6. AGENT

Pri katerih vrednostih (R-resnično, N-neresnično) enostavnih izjav (A, B, C, D in E) so vsi stavki od 1 do 5 zaupanja vrednega agenta resnični?

1. $E \wedge (\neg B \vee C)$
2. $\neg C \Rightarrow (A \wedge E)$
3. $B \wedge (\neg D \Leftrightarrow E)$
4. $A \Leftrightarrow (\neg C \vee B)$
5. $C \Rightarrow (\neg D \vee A)$

A	B	C	D	E
R	R	R	N	R

7. RELI

Na avto reliju so po vrsti štartali vozniki s štartnimi številkami od 1 do 11. Spodnja števila po vrsti pomenijo, koliko voznikov, ki so štartali kasneje, je prehitelo voznika na tem mestu. Tako je zadnja številka vedno 0, saj zadnjega nihče ne more prehiteti.

0, 8, 8, 1, 2, 4, 1, 0, 2, 0, 0

Zapiši vrstni red voznikov na cilju od prvega do zadnjega.

Rešitev:

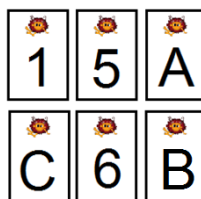
1, 8, 4, 7, 5, 10, 11, 6, 9, 2, 3

8. KARTE

Na eni strani vsake karte je napisana številka, na drugi pa črka.

Katere karte moramo obrniti, da se zagotovo prepričamo o resničnosti spodnjega stavka.

Za vsako karto velja: če je na eni strani 1, potem je na drugi A.



Rešitev: 1, B, C

9. DAN IN NOČ

podnevi – resnične izjave
ponoči – neresnične izjave

Za vsako izjavo, sestavljeno iz enostavnih izjav (A, B, C, D, E), velja: če je izjava izrečena podnevi, je resnična, izrečena ponoči, pa neresnična. Ali so vse izjave izrečene podnevi ali ponoči?

- $\neg B \wedge (D \vee C)$
- $(\neg A \Rightarrow E) \Leftrightarrow C$
- $(\neg B \Rightarrow \neg A) \vee \neg D$
- $\neg A \Rightarrow (B \Leftrightarrow C)$
- $\neg D \Rightarrow (\neg B \Leftrightarrow \neg A)$

Rešitev: podnevi



- Če ima naloga več rešitev, poišči vsaj dve.
- Če rešitve ni, pojasni zakaj.
- Če je rešitev nedoločljiva, to zapiši.
- Za nepravilen odgovor se točke odbijejo.

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

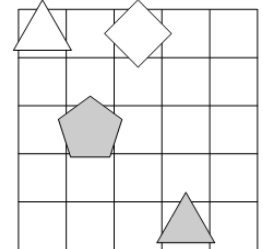
VERJETNOSTNA LOGIKA

- 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, C in D), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2, 3 in 4). Poišči še imena likov (A, B, C in D), če določen pogoj ni izpolnjen, vsi ostali pa so. Imena likov vpiši v spodnjo tabelo. Oznaka na levi strani stavka pove, ali je stavek resničen (R) ali neresničen (N).

1. R - trikotni (C) \Leftrightarrow petkotnik (D)
2. R - siv (A) \Leftrightarrow petkotnik (D)
3. N - kvadrat (D) v levo (A, D)
4. N - siv (A) \wedge desno (B, C)



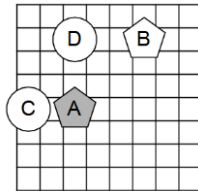
Opomba: *pod* (A, B) pomeni: A je pod B
Oznaki: R – resnično, N – neresnično

Izpolnjeni vsi pogoji:	ABCD			
1. pogoj ni izpolnjen:	ACBD, CADB			
2. pogoj ni izpolnjen:	ABDC, ACDB, CABD			

2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

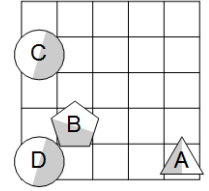
Izračunaj vrednosti izjav v izbrani trovrednostni logiki (uporabi tabelo zgoraj). Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

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

**3. VERJETNOSTNA LOGIKA**

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

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

**4. MATEMČKI IN TEMAČKI**

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

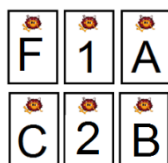
A B-ju: C Matemček \Leftrightarrow D Temaček.
B C-ju: D Matemček \Leftrightarrow ti Matemček.
C D-ju: E Matemček v ti Temaček.
D E-ju: B Temaček \wedge ti Matemček.
E F-ju: Sem Matemček \Leftrightarrow C Temaček.

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

5. KARTE

Na eni strani vsake karte je napisana številka, na drugi pa črka. Katere karte moramo obrniti, da se zagotovo prepričamo o resničnosti spodnjega stavka.

Za vsako karto velja: če je na eni strani A, potem je na drugi 2.



Rešitev: A, 1

6. AGENTA AB

Kateri agent je zaupanja vreden?

Pri katerih vrednostih (R-resnično, N-neresnično) enostavnih izjav (A, B, C, D in E) so vsi spodnji stavki zaupanja vrednega agenta resnični? Vrednosti zapiši v spodnjo tabelo.

Agent A:
 $\neg B \Leftrightarrow (\neg D \Rightarrow \neg C)$
 $\neg E \wedge (D \vee \neg C)$
 $D \Rightarrow (A \wedge E)$
 $C \wedge (A \Rightarrow \neg B)$
 $A \vee (D \Leftrightarrow \neg B)$

Agent B:
 $D \Leftrightarrow (C \vee E)$
 $\neg D \vee (E \Rightarrow A)$
 $\neg D \vee (\neg A \wedge \neg E)$
 $\neg B \Leftrightarrow (\neg A \wedge E)$
 $C \vee (\neg B \wedge \neg A)$

Zaupanja vreden agent: B

A	B	C	D	E
N	R	R	R	N

7. DAN IN NOČ

podnevi – resnične izjave
ponoči – neresnične izjave

Za vsako izjavo, sestavljeno iz enostavnih izjav (A, B, C, D, E), velja: če je izjava izrečena podnevi, je resnična, izrečena ponoči, pa neresnična. Ali so vse izjave izrečene podnevi ali ponoči?

$\neg C \Leftrightarrow \neg B$
 $(D \Rightarrow A) \Leftrightarrow E$
 $\neg A \vee E$
 $(A \vee \neg C) \Leftrightarrow B$
 $(D \Leftrightarrow C) \wedge \neg B$

Rešitev: ponoči