



1. letnik SŠ
Ime in priimek:

POZOR:

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

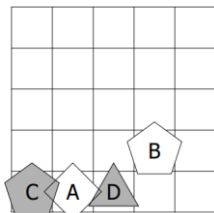
Čas reševanja:
45 minut

DRŽAVNO TEKMOVANJE 2017-18

1. SVET

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

N	1. $\neg(\neg\text{Bel}(A) \vee \text{Siv}(D))$
N	2. $\neg(\neg\text{Kvadrat}(D) \vee \text{Kvadrat}(C))$
N	3. $\forall x \text{Siv}(x)$
R	4. $\exists x(\neg\text{Kvadrat}(x))$
R	5. $\neg(\forall x \text{Siv}(x))$
N	6. $\neg(\exists x(\neg\text{Kvadrat}(x)))$
R	7. $\exists x\forall y \neq x(\text{levo od}(x,y))$
N	8. $\exists x\forall y \neq x(\text{pod}(x,y))$
N	9. $\forall x\exists y \neq x(\text{Trikotnik}(x) \wedge \neg\text{Siv}(y))$



Simboli:

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

Primer:

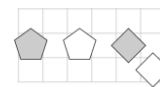
- Lik C je levo od lika A R
- Opomba:
pod (A, B) pomeni: A je pod B
- Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

2. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B, C in D), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2, 3 in 4).

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.

1. Siv (C) ∇ Petkotnik (C)	R
2. Siv (B) \Rightarrow Petkotnik (C)	R
3. Bel (A) \Leftrightarrow Bel (D)	R
4. Petkotnik (D) \vee Pod (C, D)	R



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

Veljajo vsi pogoji:	DABC							
1. pogoj ni izpolnjen:	DACB, CBAD		ADCB					
2. pogoj ni izpolnjen:	BCAD							
3. pogoj ni izpolnjen:	DBAC, DCAB		DCBA, ACBD					
4. pogoj ni izpolnjen:	ADBC							

3. SUDOKU

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

3	2	5	1	4	6
1	4	6	5	2	3
4	5	3	2	6	1
2	6	1	4	3	5
6	1	2	3	5	4
5	3	4	6	1	2

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 štiri prebivalce (A, B, C in D). Vsak izreče eno izjavo. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

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

Oseba A je Temaček.

Oseba B je Matemček.

Oseba C je Temaček.

Oseba D je Temaček.

5. VITEZI IN OPRODE

vitezi - vedno povedo resnico

oprode - vedno lažejo

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

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

Oseba A je oproda.

Oseba B je vitez.

Oseba C je vitez.

Oseba D je oproda.

Oseba E je oproda.

6. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

vitezi - vedno povedo resnico

oprode - vedno lažejo

vohuni - kakor kdaj

V deželi vitezov, oprod in vohunov srečamo tri osebe (osebe A, B in C). Med njimi je vsaj en vitez in vsaj en oproda. Vsaka oseba poda eno izjavo. Na osnovi povedanega ugotovi, katera oseba je vitez, oproda, vohun?

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

Oseba A je vitez.

Oseba B je oproda.

Oseba C je vitez.

MATHEMA LOGIČNA POŠAST



2. letnik SŠ
Ime in priimek:

POZOR:

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

Čas reševanja:
45 minut

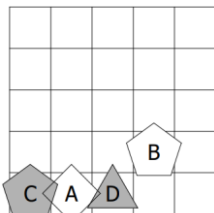
DRŽAVNO TEKMOVANJE 2017-18

1. SVET

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

N
N
N
R
R
N
R
N
N

- $\neg(\neg\text{Bel}(A) \vee \text{Siv}(D))$
- $\neg(\neg\text{Kvadrat}(D) \vee \text{Kvadrat}(C))$
- $\forall x \text{Siv}(x)$
- $\exists x(\neg\text{Kvadrat}(x))$
- $\neg(\forall x \text{Siv}(x))$
- $\neg(\exists x(\neg\text{Kvadrat}(x)))$
- $\exists x\forall y \neq x(\text{levo od}(x,y))$
- $\exists x\forall y \neq x(\text{pod}(x,y))$
- $\forall x\exists y \neq x(\text{Trikotnik}(x) \wedge \neg\text{Siv}(y))$



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)

Primer:

- Lik C je levo od lika A R
- Opomba: pod (A, B) pomeni: A je pod 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 vsakem liku nastopala vsa števila.

5	6	4	2	3	1
3	2	1	6	5	4
4	5	6	1	2	3
1	3	2	4	6	5
6	4	5	3	1	2
2	1	3	5	4	6

5. VITEZI IN OPRODE

vitezi - vedno povedo resnico

oprode - vedno lažejo

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

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

Oseba A je oproda.

Oseba B je vitez.

Oseba C je vitez.

Oseba D je oproda.

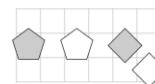
Oseba E je oproda.

2. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B, C in D), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2, 3 in 4).

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.

1. Siv (C) $\underline{\vee}$ Petkotnik (C)	R
2. Siv (B) \Rightarrow Petkotnik (C)	R
3. Bel (A) \Leftrightarrow Bel (D)	R
4. Petkotnik (D) \vee Pod (C, D)	R



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

Veljajo vsi pogoji:	DABC						
1. pogoj ni izpolnjen:	DACB, CBAD			ADCB			
2. pogoj ni izpolnjen:	BCAD						
3. pogoj ni izpolnjen:	DBAC, DCAB			DCBA, ACBD			
4. pogoj ni izpolnjen:	ADBC						

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 štiri prebivalce (A, B, C in D). Vsak izreče eno izjavo. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

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

Oseba A je Temaček.

Oseba B je Matemček.

Oseba C je Temaček.

Oseba D je Temaček.

6. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

vitezi - vedno povedo resnico

oprode - vedno lažejo

vohuni - kakor kdaj

V deželi vitezov, oprod in vohunov srečamo tri osebe (osebe A, B in C). Med njimi je vsaj en vitez in vsaj en oproda. Vsaka oseba poda eno izjavo. Na osnovi povedanega ugotovi, katera oseba je vitez, oproda, vohun?

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

Oseba A je vitez.

Oseba B je oproda.

Oseba C je vitez.



- Če ima naloga več rešitev, poišči vsaj dve.
- Če rešitve ni, pojasni zakaj.
- 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) ∧ Bel(C)* enaka $1/6$.

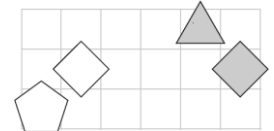
1. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B, C in D), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2, 3 in 4).

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.

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

1. Kvadrat (A) \vee Trikotnik (B)	N
2. Bel (C) \Rightarrow Siv (C)	R
3. Bel (D) \wedge Kvadrat (B)	R
4. Bel (A) \vee Pod (A, D)	N



Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

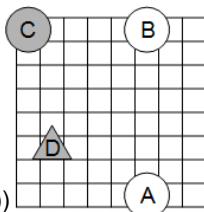
	◇	△	○	□	◇	△	○	□
Veljajo vsi pogoji:	CABD							
1. pogoj ni izpolnjen:	ACBD							
2. pogoj ni izpolnjen:	BACD		BADC					
3. pogoj ni izpolnjen:	CADB							
4. pogoj ni izpolnjen:	BCDA							

2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

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

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

1. Trikotnik (A) \Rightarrow \neg Petkotnik (A)
2. Trikotnik (D) \wedge Kvadrat (A)
3. Petkotnik (D) \Leftrightarrow Kvadrat (A)
4. Petkotnik (D) \Leftrightarrow \neg Bel (A)
5. \neg Siv (B) \Leftrightarrow Trikotnik (A)
6. $\neg(\neg$ Trikotnik (C) \Rightarrow Petkotnik (C))
7. $\neg(\text{Trikotnik (D)} \Leftrightarrow \neg\text{Bel (B)})$
8. $\neg(\text{Bel (B)} \Leftrightarrow \text{Bel (C)})$

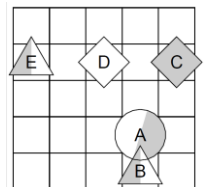


3. VERJETNOSTNA LOGIKA

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

1
1
$1/2$
1
1
1
0
$1/3$

1. Bel (D) \wedge Siv (C)
2. \neg Petkotnik (E) \vee \neg Trikotnik (A)
3. \neg Petkotnik (C) \wedge \neg Bel (B)
4. \neg Siv (D) \vee Trikotnik (C)
5. Petkotnik (B) \vee Trikotnik (B)
6. Bel (D) \wedge \neg Petkotnik (B)
7. Kvadrat (E) \wedge \neg Kvadrat (D)
8. \neg Siv (A) \wedge \neg Kvadrat (A)



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 štiri prebivalce (A, B, C in D). Vsak izreče eno izjavo. Kateri prebivalec je Matemček in kateri je Temaček?

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

Oseba A je Temaček.

Oseba B je Matemček.

Oseba C je Temaček.

Oseba D je Temaček.

5. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

vitezi - vedno povedo resnico

oprode - vedno lažejo

vohuni - kakor kdaj

V deželi vitezov, oprod in vohunov srečamo štiri osebe (osebe A, B, C in D). Med njimi je vsaj en vitez in vsaj en oproda. Vsaka oseba poda eno izjavo. Na osnovi povedanega ugotovi, katera oseba je vitez, oproda, vohun?

A reče: C je vitez ali je D vitez.

B reče: D je vitez, če in samo če je A oproda.

C reče: Če je D vitez, potem je A oproda.

D reče: B je oproda ali je D vitez.

Oseba A je vitez.

Oseba B je vitez.

Oseba C je vitez.

Oseba D je oproda.



- Če ima naloga več rešitev, poišči vsaj dve.
- Če rešitve ni, pojasni zakaj.
- 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) ∧ Bel(C)* enaka $1/6$.

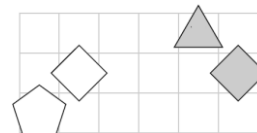
1. NEODVISNOST POGOJEV

Poišči imena likov (A, B, C in D), če so izpolnjeni dani pogoji (1, 2, 3 in 4).

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.

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

1. Kvadrat (A) \cup Trikotnik (B)	N
2. Bel (C) \Rightarrow Siv (C)	R
3. Bel (D) \wedge Kvadrat (B)	R
4. Bel (A) \vee Pod (A, D)	N



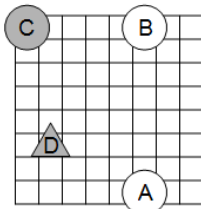
Oznaki:
R - resnično
N - neresnično

Veljajo vsi pogoji:	CABD						
1. pogoj ni izpolnjen:	ACBD						
2. pogoj ni izpolnjen:	BACD		BADC				
3. pogoj ni izpolnjen:	CADB						
4. pogoj ni izpolnjen:	BCDA						

2. IZBRANA TROVREDNOSTNA LOGIKA

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

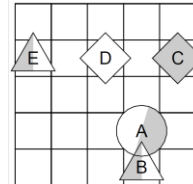
- | | |
|-------|--|
| $1/2$ | 1. Trikotnik (A) \Rightarrow \neg Petkotnik (A) |
| $1/2$ | 2. Trikotnik (D) \wedge Kvadrat (A) |
| $1/2$ | 3. Petkotnik (D) \Leftrightarrow Kvadrat (A) |
| 1 | 4. Petkotnik (D) \Leftrightarrow \neg Bel (A) |
| $1/2$ | 5. \neg Siv (B) \Leftrightarrow Trikotnik (A) |
| $1/2$ | 6. $\neg(\neg$ Trikotnik (C) \Rightarrow Petkotnik (C)) |
| 1 | 7. \neg (Trikotnik (D) \Leftrightarrow \neg Bel (B)) |
| 1 | 8. \neg (Bel (B) \Leftrightarrow Bel (C)) |



3. VERJETNOSTNA LOGIKA

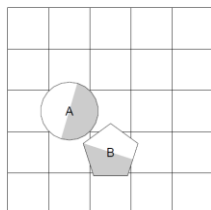
Izračunaj vrednosti izjav v verjetnostni logiki. Vrednost izjav zapiši v tabelo levo od izjave.

- | | |
|-------|---|
| 1 | 1. Bel (D) \wedge Siv (C) |
| 1 | 2. \neg Petkotnik (E) \vee \neg Trikotnik (A) |
| $1/2$ | 3. \neg Petkotnik (C) \wedge \neg Bel (B) |
| 1 | 4. \neg Siv (D) \vee Trikotnik (C) |
| 1 | 5. Petkotnik (B) \vee Trikotnik (B) |
| 1 | 6. Bel (D) \wedge \neg Petkotnik (B) |
| 0 | 7. Kvadrat (E) \wedge \neg Kvadrat (D) |
| $1/3$ | 8. \neg Siv (A) \wedge \neg Kvadrat (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.



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

5. VITEZI, OPRODE, VOHUNI

vitezi - vedno povedo resnico

oprode - vedno lažejo

vohuni - kakor kdaj

V deželi vitezov, oprod in vohunov srečamo štiri osebe (osebe A, B, C in D). Med njimi je vsaj en vitez in vsaj en oproda. Vsaka oseba poda eno izjavo. Na osnovi povedanega ugotovi, katera oseba je vitez, oproda, vohun?

A reče: C je vitez ali je D vitez.

B reče: D je vitez, če in samo če je A oproda.

C reče: Če je D vitez, potem je A oproda.

D reče: B je oproda ali je D vitez.

Oseba A je vitez.

Oseba B je vitez.

Oseba C je vitez.

Oseba D je oproda.