

”Kućice” ( $\square$ ) stoje na mjestima na kojima ne možemo jednoznačno odrediti istinosne vrijednosti. U tim slučajevima nismo ušli u protuslovlje, pa zaključci nisu valjani. Protuprimjer možemo pronaći nadopisujući istinosne vrijednosti pazeći da u zaključku ne učine protuslovlje.

U zaključcima koji su valjani moguća su i drugačija rješenja, tj. možete i na drugim mjestima ući u protuslovlje.

**1. zadatak**

$$((P \rightarrow \neg O) \wedge (R \rightarrow B) \wedge (\neg P \wedge \neg R)) \rightarrow (\neg O \wedge \neg B)$$

N   I    $\square$    I   N   I    $\square$    I   I   I   I   N    $\square$    N    $\square$

U protuslovlje nismo ušli, stoga zaključak nije valjan.

**Protuprimjer:**  $\neg P, O, \neg R, B$  (u ovom slučaju u  $\square$  treba stajati redom: N, I, N, N)

Moguće je dati i drugi protuprimjer, npr.  $\neg P, \neg O, \neg R, B$ .

Uočite da nije moguće **kao protuprimjer** dati  $\neg P, \neg O, \neg R, \neg B$ , jer bi u tom slučaju konkluzija bila istinita.

**2. zadatak**

$$((N \vee (P \rightarrow \neg F)) \wedge (N \rightarrow \neg F) \wedge \neg\neg F) \rightarrow \neg P$$

N   I    $\ddagger$     $\ddagger$     $\mathbb{N}$    I   N   I   N   I   I   I   I   N

**3. zadatak**

$$(((K \rightarrow \neg P) \rightarrow (M \rightarrow \neg U)) \wedge (K \rightarrow M) \wedge (M \rightarrow \neg P)) \rightarrow (K \rightarrow \neg U)$$

I    $\ddagger$    I    $\ddagger$    I    $\mathbb{N}$    N   I   I   I   I   I   I   I   I   I   N   I   N   N

**4. zadatak**

$$((N \rightarrow U) \rightarrow (U \rightarrow \neg Z)) \wedge (\neg Z \vee (N \rightarrow U) \neg\neg Z) \rightarrow \neg N$$

I   I   I   I    $\ddagger$     $\ddagger$     $\mathbb{N}$    I   N   I   I   I   I   I   I   I   N   N

**5. zadatak**

$$((V \rightarrow (U \rightarrow M)) \wedge (O \vee (P \rightarrow O)) \wedge (P \vee V) \wedge \neg O) \rightarrow (U \rightarrow M)$$

I   I    $\ddagger$     $\ddagger$     $\mathbb{N}$    I   N   I   N   I   N   I   I   I   I   I   N   I   N   N

**6. zadatak**

$$((O \vee Z) \wedge ((S \rightarrow U) \rightarrow \neg O) \wedge (M \rightarrow (S \rightarrow P)) \wedge (P \rightarrow U) \wedge M) \rightarrow Z$$

I   I   N   I   I   N   N   I   N   I   I   I    $\ddagger$     $\ddagger$     $\mathbb{N}$    I   N   I   N   I   I   N   N

**7. zadatak**

$$((O \rightarrow \neg Z) \wedge ((S \rightarrow U) \rightarrow \neg O) \wedge (M \rightarrow (S \rightarrow P)) \wedge (P \rightarrow U) \wedge M) \rightarrow Z$$

$\square$    I   I   I    $\square$     $\square$     $\square$    I    $\square$    I   I   I    $\square$    I    $\square$    I    $\square$    I    $\square$    I   I   N   N

U protuslovlje nismo ušli, stoga zaključak nije valjan.

**Protuprimjer:**  $\neg O, \neg Z, S, U, M, P$  (u ovom slučaju u  $\square$  treba stajati redom: N, I, I, I, I, I, I)

Moguće je dati i druge protuprimjere, npr.  $\neg O, \neg Z, \neg S, U, M, P$ .

Uočite da nije moguće **kao protuprimjer** dati npr.  $O, \neg Z, S, U, M, P$ , jer bismo u tom slučaju u drugoj premisi ušli u protuslovlje.

**8. zadatak**

$$(((R \vee A) \rightarrow (G \vee M)) \wedge (R \wedge U) \wedge (G \rightarrow Z_1) \wedge (M \rightarrow Z_2) \wedge ((Z_1 \vee Z_2) \rightarrow K)) \rightarrow K$$

$\ddagger$   $\mathbb{N}$    I   N   N   N   I   I   I   I   I   N   I   N   I   N   I   N   I   N   N   N   I   N   N   N

9. zadatak

$$(((R \vee A) \rightarrow (G \vee M)) \wedge (R \wedge U) \wedge (G \rightarrow Z_1) \wedge (M \rightarrow Z_2) \wedge (K \rightarrow (Z_1 \vee Z_2))) \rightarrow \neg K$$

I I □ I □ I □ I I I I I □ I □ I □ I □ I I I □ I □ N N

U protuslovlje nismo ušli, stoga zaključak nije valjan.

**Protuprimjer:**  $R, A, G, M, U, Z_1, Z_2, K$  (u ovom slučaju u □ treba stajati redom: I, I, I, I, I, I, I, I)

Moguće je dati i druge protuprimjere, npr.  $R, \neg A, \neg G, M, U, \neg Z_1, Z_2, K$ .

Uočite da nije moguće **kao protuprimjer** dati npr.  $\dots, \neg Z_1, \neg Z_2, K$ , jer bismo u tom slučaju u posljednjoj premisi ušli u protuslovlje.

**Dokazi zaključaka za koje ste dokazali da su valjani:** (uvijek imajte na umu da je dokazati moguće na različite načine)

2. zadatak

1	$N \vee (P \rightarrow \neg F)$	pretp.
2	$N \rightarrow \neg F$	pretp.
3	$\neg \neg F$	pretp.
4	$\neg N$	2, 3/ MT
5	$P \rightarrow \neg F$	1, 4/ DS
6	$\neg P$	3, 5/ MT

**Riječima:**

(P1) Ili su kontinenti nepomični ili ako je Antarktika oduvijek bila smještena u polarnoj regiji, na njoj nema fosila biljaka iz umjerene klime.

(P2) Ako su kontinenti nepomični, na Antarktici nema fosila biljaka iz umjerene klime.

(P3) No, nije tako da na Antarktici nema fosila biljaka iz umjerene klime.

Iz P2 i P3 slijedi da kontinenti nisu nepomični, a iz toga i P1 da je Antarktika oduvijek bila smještena u polarnoj regiji samo ako na njoj nema fosila biljaka iz umjerene klime. No prema P3 na njoj ih ima. Stoga, Antarktika nije oduvijek bila smještena u polarnoj regiji.

3. zadatak

1	$(K \rightarrow \neg P) \rightarrow (M \rightarrow \neg U)$	pretp.
2	$K \rightarrow M$	pretp.
3	$M \rightarrow \neg P$	pretp.
4	$K \rightarrow \neg P$	2, 3/ HS
5	$M \rightarrow \neg U$	1, 4/ i→
6	$K \rightarrow \neg U$	2, 5/ HS

4. zadatak

1	$(N \rightarrow U) \rightarrow (U \rightarrow \neg Z)$	pretp.
2	$\neg Z \vee (N \rightarrow U)$	pretp.
3	$\neg \neg Z$	pretp.
4	$N \rightarrow U$	2, 3/ DS
5	$U \rightarrow \neg Z$	1, 4/ i→
6	$\neg U$	3, 5/ HS
7	$\neg N$	4, 6/ MT

**5. zadatak**

1	$V \rightarrow (U \rightarrow M)$	pretp.
2	$O \vee (P \rightarrow O)$	pretp.
3	$P \vee V$	pretp.
4	$\neg O$	pretp.
5	$P \rightarrow O$	2, 4/ DS
6	$\neg P$	4, 5/ MT
7	$V$	3, 6/ DS
8	$U \rightarrow M$	1, 7/ $i \rightarrow$

**6. zadatak**

1	$O \vee Z$	pretp.
2	$(S \rightarrow U) \rightarrow \neg O$	pretp.
3	$M \rightarrow (S \rightarrow P)$	pretp.
4	$P \rightarrow U$	pretp.
5	$M$	pretp.
6	$S \rightarrow P$	3, 5/ $i \rightarrow$
7	$S \rightarrow U$	4, 6/ HS
8	$\neg O$	2, 7/ $i \rightarrow$
9	$Z$	1, 8/ DS

**8. zadatak**

1	$(R \vee A) \rightarrow (G \vee M)$	pretp.
2	$R \wedge U$	pretp.
3	$G \rightarrow Z_1$	pretp.
4	$M \rightarrow Z_2$	pretp.
5	$(Z_1 \vee Z_2) \rightarrow K$	pretp.
6	$R$	2/ $i \wedge$
7	$R \vee A$	5/ $u \vee$
8	$G \vee M$	1, 7/ $i \rightarrow$
9	$G$	pretp.
10	$Z_1$	3, 9/ $i \rightarrow$
11	$Z_1 \vee Z_2$	10/ $u \vee$
12	$M$	pretp.
13	$Z_2$	4, 12/ $i \rightarrow$
14	$Z_1 \vee Z_2$	13/ $u \vee$
15	$Z_1 \vee Z_2$	8, 9–11, 12–14/ $i \vee$
16	$K$	5, 15/ $i \rightarrow$

**8. zadatak – riječima**

Od 6. retka:

Vrijeme u kojem se rubidij pretvara u stroncij točan je indikator starosti (prema 2), a to je dostatno za zaključiti (uz 1) da su stijene Grenlanda stare su 3.8 milijardi godina **ili** da su stijene na Mjesecu 4.6 milijardi godina stare.

Pretpostavimo da su stijene Grenlanda stare su 3.8 milijardi godina.

Slijedi (uz 3) da se Zemlja oblikovala više od 3.8 milijardi godina. Stoga i slijedi da se Zemlja oblikovala više od 3.8 milijardi godina *ili* više od 4.6 milijardi godina.

Pretpostavimo da su stijene na Mjesecu 4.6 milijardi godina stare.

Slijedi (uz 4) da se Zemlja oblikovala više od 4.6 milijardi godina. Stoga i slijedi da se Zemlja oblikovala više od 3.8 milijardi godina *ili* više od 4.6 milijardi godina.

Kako je barem jedna od pretpostavki točna (prema 8), a iz svake slijedi da se Zemlja oblikovala više od 3.8 milijardi godina *ili* više od 4.6 milijardi godina, onda to vrijedi i bez pretpostavki, a to nam je dostatan uvjet (prema 5) za zaključiti da su Kreacionisti u krivu.