

The background of the cover features a collage of colorful gears in shades of purple, blue, green, and orange, set against a dark blue background. In the bottom left corner, there is a close-up of a blue, metallic-looking face with a closed eye. The bottom right corner has a light blue geometric pattern.

# LOGIKA

**Ispitni katalog**  
za državnu maturu  
u školskoj godini 2022./2023.



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja



ISPITNI KATALOG ZA **DRŽAVNU Maturu** U ŠKOLSKOJ GODINI 2022./2023.  
**LOGIKA**



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja



---

# SADRŽAJ

<b>UVOD</b>	<b>5</b>
<b>1. PODRUČJA ISPITIVANJA</b>	<b>6</b>
<b>2. OBRAZOVNI ISHODI</b>	<b>7</b>
2.1. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA OBIČAN JEZIK I JEZICI LOGIKE	7
2.2. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA MISAO, SVIJET I ZNANSTVENA SPOZNAJA	8
2.3. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA LOGIČKA SVOJSTVA I ODNOSI	9
2.4. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA ARGUMENTACIJA I KRITIČKO MIŠLJENJE	10
<b>3. STRUKTURA ISPITA</b>	<b>11</b>
<b>4. TEHNIČKI OPIS ISPITA</b>	<b>12</b>
4.1. TRAJANJE ISPITA	12
4.2. IZGLED ISPITA I NAČIN RJEŠAVANJA	12
4.3. PRIBOR	12
<b>5. OPIS BODOVANJA</b>	<b>13</b>
<b>6. PRIMJERI ZADATAKA</b>	<b>14</b>
6.1. PRIMJERI SKUPINA ZADATAKA ALTERNATIVNOGA IZBORA	14
6.2. PRIMJERI SKUPINA ZADATAKA DOPUNJAVANJA	19
6.3. PRIMJERI ZADATAKA PRODUŽENOGA ODGOVORA	22
<b>7. PRIPREMA ZA ISPIT</b>	<b>27</b>



**Napomena:**

Ispitni materijali iz Logike pisani su prema Hrvatskome pravopisu Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje (<http://www.ihjj.hr>, 2013.).  
U obrazovnim ishodima preuzetim iz kurikuluma napravljene su jezične korekcije sukladno normi hrvatskoga standardnog jezika.

## UVOD

Logika je izborni predmet državne mature.

Ispitni katalog za državnu maturu iz Logike temeljni je dokument ispita u kojemu su navedeni i objašnjeni sadržaji, kriteriji te načini ispitivanja i vrednovanja znanja u školskoj godini 2022./2023. Usklađen je s odobrenim kurikulumom iz Logike za gimnazije u Republici Hrvatskoj<sup>1</sup>.

Sadrži sedam poglavlja:

1. Područja ispitivanja
2. Obrazovni ishodi
3. Struktura ispita
4. Tehnički opis ispita
5. Opis bodovanja
6. Primjeri zadataka
7. Priprema za ispit.

U prvome i drugome poglavlju navedeno je što se ispituje u ispitu. U prvome poglavlju navedena su područja ispitivanja, a u drugome ključna znanja i vještine koje pristupnik<sup>2</sup> treba usvojiti.

U trećemu, četvrtome i petome poglavlju opisani su način ispitivanja, struktura i oblik ispita, vrste zadataka te način rješavanja i vrednovanja zadataka i ispitnih cjelina.

U šestome poglavlju navedeni su primjeri zadataka s detaljnim objašnjenjem, a u sedmome poglavlju objašnjeno je na koji se način treba pripremiti za ispit.

<sup>1</sup> NN, br. 7/19, 156 (22. 1. 2019.), Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Logika za gimnazije u Republici Hrvatskoj

<sup>2</sup> Termin „pristupnik” u ispitnome katalogu podrazumijeva rodnu razliku te se odnosi i na pristupnice i na pristupnike.

# 1. PODRUČJA ISPITIVANJA

Cilj je ispita državne mature iz Logike utvrditi razinu ostvarenja obrazovnih ishoda koji se očituju u sposobnosti:

- prevođenja rečenica prirodnoga jezika na jezike logike (i drukčije različite načine dijagramiranja) i obrnuto
- razumijevanja semantike logičkih jezika
- razumijevanja nekih elemenata znanstvene metodologije i odnosa među pojmovima
- uočavanja i dokazivanja logičkih odnosa i svojstava te navođenja razloga njihova izostanka
- analize strukture tekstova različitih funkcionalnih stilova.

U ispitu državne mature iz Logike ispituju se sljedeća područja ispitivanja:

- *Običan jezik i jezici logike*
- *Misao, svijet i znanstvena spoznaja*
- *Logička svojstva i odnosi*
- *Argumentacija i kritičko mišljenje.*



## 2. OBRAZOVNI ISHODI

U ovome su poglavlju za svako područje ispitivanja navedeni obrazovni ishodi odnosno konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati i razumjeti da bi ostvario željeni rezultat u ispitivanju državne mature iz Logike.

### 2.1. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA OBIČAN JEZIK I JEZICI LOGIKE

#### Obrazovni ishod:

- Pristupnik prevodi rečenice iskazane običnim jezikom na jezik logike sudova i jezik logike prvoga reda, a rečenice iskazane jezcima logike na običan jezik.

#### Razrada obrazovnoga ishoda:

- Pristupnik prepoznaje i navodi rečenice koje iskazuju sudove.
- Pristupnik prevodi rečenice običnoga jezika na jezik logike sudova (iskazne logike) i prema zadanome ključu tumačenja prevodi ih na običan jezik.
- Pristupnik prevodi rečenice običnoga jezika na jezik logike prvoga reda (bez zadanoga ključa prevođenja ili s njim) i prema zadanome ključu tumačenja prevodi ih na običan jezik.
- Pristupnik na zadanoj domeni iskazuje kvantificirani sud kao niz sudova o pojedinim predmetima koji stoje u konjunktiji ili disjunktiji na razini zahtjevnosti prijevoda sudova u sklopu ove razine usvojenosti.

#### Obrazovni ishod:

- Pristupnik na različite načine prikazuje dijagramima rečenice iskazane običnim jezikom i prevodi dijagrame na običan jezik.

#### Razrada obrazovnoga ishoda:

- Pristupnik gradi dijagrame odnosa između više pojmova iskazanih rečenicama običnoga jezika ili nekoga od logičkih jezika ili poznatih mu pojmova Vennovim dijagramima, „mrežom pojmova“, „ljestvicom pojmova“, „piramidom pojmova“ i sl. te odnose prikazane tim dijagramima iskazuje običnim jezikom.

## 2.2. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA

### MISAO, SVIJET I ZNANSTVENA SPOZNAJA

#### **Obrazovni ishod:**

- Pristupnik vrednuje sudove s obzirom na neko stanje stvari.

#### **Razrada obrazovnoga ishoda:**

- Pristupnik gradi istinosne tablice za sljedeće logičke veznike: negaciju, konjunkciju, disjunkciju, kondicional i alternaciju te za složenije sudove i skupove sudova povezane tim veznicima.
- Pristupnik određuje istinosnu vrijednost nekoga suda: istinu i neistinu s obzirom na neko zadano stanje.
- Pristupnik vrednuje sudove prema njihovim svojstvima: valjanosti odnosno nevaljanosti te zadovoljivosti (kontingentnosti, konzistentnosti) odnosno nezadovoljivosti i obrazlaže razloge tomu.
- Pristupnik gradi model (mogući svijet) u kojemu je neki sud zadovoljen ili nije zadovoljen.
- Pristupnik iskazuje tumačenje (redak u istinosnoj tablici) u kojemu je neki nekvantificirani sud zadovoljen ili nije zadovoljen.

#### **Obrazovni ishod:**

- Pristupnik raspoznaje, izdvaja i analizira te vrednuje neke logičke elemente znanstvene metodologije.

#### **Razrada obrazovnoga ishoda:**

- Pristupnik u tekstu prepoznaje, izdvaja, analizira i vrednuje indukciju te navodi dodatne premise koje jačaju ili oslabljuju vjerovanje u istinitost općega suda u slučaju indukcije.
- Pristupnik u tekstu prepoznaje, izdvaja, analizira i vrednuje analogiju te navodi dodatne premise koje jačaju ili oslabljuju vjerovanje u istinitost posebnoga suda u slučaju analogije.
- Pristupnik izdvaja elemente definicije i divizije iz teksta u kojemu se nalaze i te pojmove postavlja u primjerene odnose.
- Pristupnik prepoznaje tipične odnose između pojmova na temelju iskazanih sudova ili dijagrama i obrnuto: jednakovrijednost (ekvipolencija), podređenost (subordiniranost), nadređenost (superordiniranost), usporednost (koordinacija), protuslovlje (kontradiktornost), protuslovlje s obzirom na domenu (kontradiktorno-koordinirani), ukrštenost (interferencija) i suprotnost (kontrarnost).
- Pristupnik u tekstu razlikuje hipotezu i činjenicu.

## 2.3. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA LOGIČKA SVOJSTVA I ODNOSI

### Obrazovni ishod:

- Pristupnik dokazuje logičke odnose između logičkih oblika i njihova svojstva.

### Razrada obrazovnoga ishoda:

- Pristupnik uočava i izdvaja rečenice koje stoje u logičkim odnosima: slijed, protuslovlje i istovrijednost.
- Pristupnik prepoznaje rečenice koje logički slijede iz zadanoga skupa rečenica te formalno i neformalno dokazuje logički slijed primjenjujući osnovna pravila zaključivanja u prirodnoj dedukciji:  $u \wedge, i \wedge, u \vee, i \vee, u \perp, u \neg, i \neg, u \rightarrow, i \rightarrow$ , i teoreme: *modus tollens*,  $i \rightarrow, u \leftrightarrow, i \leftrightarrow, u \exists, i \exists, u \forall, i \forall$

hipotetički silogizam, De Morganova pravila, De Morganova pravila za kvantifikatore i svođenje jednih veznika na druge.

- Pristupnik izdvaja rečenice koje stoje u odnosu logičkoga slijeda (razlikuje premise od konkluzije).
- Pristupnik prepoznaje valjanost zaključka bez neke od logičkih metoda ili uz pomoć nje.

### Obrazovni ishod:

- Pristupnik objašnjava razloge izostanka nekih logičkih odnosa i svojstava.

### Razrada obrazovnoga ishoda:

- Pristupnik izdvaja rečenice za koje se netočno tvrdi da stoje u sljedećim logičkim odnosima: slijed (razlikuje premise od konkluzije), protuslovlje i istovrijednost te obrazlaže zašto sudovi ne stoje u tome odnosu.
- Pristupnik prepoznaje rečenice koje ne slijede iz zadanoga skupa rečenica i to obrazlaže navodeći protuprimjer (redak u istinosnoj tablici u kojemu su premise istinite, a rečenica za koju se tvrdi da je konkluzija neistinita na razini logike sudova), tj. gradeći protumodel (stanje stvari u kojemu su premise istinite, a rečenica za koju se tvrdi da je konkluzija neistinita na razini logike pojmova).
- Pristupnik prepoznaje izostanak odnosa protuslovlja, suprotnosti i istovrijednosti te to obrazlaže protuprimjerom ili protumodelom.

## 2.4. OBRAZOVNI ISHODI PODRUČJA

### ARGUMENTACIJA I KRITIČKO MIŠLJENJE

#### **Obrazovni ishod:**

- Pristupnik analizira i vrednuje logičku strukturu tekstova različitih funkcionalnih stilova i strukturira ih na različite načine.

#### **Razrada obrazovnoga ishoda:**

- Pristupnik navodi i prepoznaje rečenice istovrijedne nekoj zadanoj rečenici, protuslovne njoj i neovisne o njoj te rečenice koje iz nje slijede i iz kojih ona slijedi.
- Pristupnik navodi i prepoznaje rečenicu koja neki tekst, ako bi mu bila pridodana, čini nezadovoljivim ako je zadovoljiv i izdvaja rečenicu ili rečenice koje ga čine nezadovoljivim ako je nezadovoljiv.
- Pristupnik navodi i prepoznaje rečenicu koja slijedi iz nekoga teksta.
- Pristupnik parafrazira i dijagramira tekst tako da njegova logička struktura postaje jasnija.
- Pristupnik iz teksta prepoznaje složenije logičke strukture – više povezanih zaključaka u kojima su konkluzije jednih premise drugih.
- Pristupnik analizira i na različite načine strukturira argumentacije iz svakodnevnoga života, politike, prava i znanosti odnosno tekstove različitih funkcionalnih stilova te ih vrednuje i preispituje prema njihovoj logičkoj strukturi.
- Pristupnik navodi neiskazane premise u entimemu i neiskazanu konkluziju.

#### **Obrazovni ishod:**

- Pristupnik prepoznaje tipične pogreške u argumentaciji.

#### **Razrada obrazovnoga ishoda:**

- Pristupnik u tekstu u kojemu je sadržano više logičkih pogrešaka prepoznaje pogreške u argumentaciji i obrazlaže zašto pripadaju upravo onoj skupini pogrešaka za koju je prosudio da joj pripadaju.

### 3. STRUKTURA ISPITA

Ispit državne mature iz Logike sadrži 20 zadataka.

U tablici 1. prikazani su bodovni udjeli područja ispitivanja u ispitu.

**Tablica 1.** Bodovni udjeli područja ispitivanja

PODRUČJE ISPITIVANJA	OKVIRNI BODOVNI UDIO
1. Običan jezik i jezici logike	27 %
2. Misao, svijet i znanstvena spoznaja	26 %
3. Logička svojstva i odnosi	27 %
4. Argumentacija i kritičko mišljenje	19 %
<b>UKUPNO</b>	<b>100 %</b>

U tablici 2. prikazane su različite vrste zadataka u ispitu.

**Tablica 2.** Vrste zadataka s obzirom na način rješavanja

<b>Skupina zadataka alternativnoga izbora</b>	U skupini zadataka alternativnoga izbora nalazi se nekoliko tvrdnja za koje pristupnik treba odrediti jesu li točne ili netočne prema uputi u zadatku.
<b>Skupina zadataka dopunjavanja</b>	U skupini zadataka dopunjavanja pristupnik treba dopuniti rečenice, izvode ili sliku upisivanjem niza riječi, brojeva ili drugih znakova koji nedostaju te do crtavanjem.
<b>Zadatci produženoga odgovora</b>	U zadacima produženoga odgovora pristupnik na složeno pitanje treba odgovoriti jednom rečenicom ili s nekoliko rečenica ili upisivanjem odgovarajućega niza oznaka koje se traže ili gradnjom formalnoga ili neformalnoga dokaza koji se traži.

U tablici 3. prikazana je struktura ispita.

**Tablica 3.** Struktura ispita

PODRUČJE ISPITIVANJA	SKUPINA ZADATAKA ALTERNATIVNOGA IZBORA	SKUPINA ZADATAKA DOPUNJAVANJA	ZADATCI PRODUŽENOGA ODGOVORA	UKUPNO
Običan jezik i jezici logike	2	0	3	5
Misao, svijet i znanstvena spoznaja	1	2	2	5
Logička svojstva i odnosi	3	1	2	6
Argumentacija i kritičko mišljenje	2	1	1	4
<b>UKUPNO</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

## 4. TEHNIČKI OPIS ISPITA

Tehnički opis ispita podrazumijeva trajanje ispita, izgled i način rješavanja ispita te pribor za rješavanje ispita.

### 4.1. TRAJANJE ISPITA

Ispit državne mature iz Logike traje **150 minuta** bez stanke.

Vremenik provedbe bit će objavljen na mrežnoj stranici Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja ([www.ncvvo.hr](http://www.ncvvo.hr)).

### 4.2. IZGLED ISPITA I NAČIN RJEŠAVANJA

Pristupnik dobiva sigurnosnu vrećicu u kojoj su ispitna knjižica, list za odgovore i list za koncept.

**Važno je pažljivo pročitati tekst općih uputa i tekst uputa za rješavanje zadataka i označavanje točnih odgovora.**

Primjeri uputa za rješavanje pojedinih vrsta zadataka nalaze se u poglavlju *Primjeri zadataka*.

U zadacima zatvorenoga tipa (zadatci alternativnoga izbora) pristupnik mora označiti točne odgovore znakom X na listu za odgovore. Ako pristupnik označi više od jednoga odgovora, zadatak će se bodovati s 0 (nula) bodova bez obzira na to što je među označenima i točan odgovor.

U zadacima otvorenoga tipa (zadatci dopunjavanja i produženoga odgovora) pristupnik mora odgovoriti s jednom riječju, s nekoliko riječi, jednostavnom rečenicom, s nekoliko rečenica ili upisivanjem odgovarajućih logičkih simbola na za to predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici. Ako pristupnik pogriješi, treba precrtati netočan odgovor, staviti ga u zagradu, napisati točan odgovor i staviti paraf (isključivo skraćeni potpis, a ne puno ime i prezime) pokraj točnoga odgovora.

Pri rješavanju zadataka otvorenoga tipa pristupnici mogu upotrebljavati list za koncept, ali na kraju moraju svoje odgovore čitko upisati na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

### 4.3. PRIBOR

Tijekom pisanja ispita dopušteno je upotrebljavati isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom.

## 5. OPIS BODOVANJA

Pristupnik u ispitu može ostvariti **62 boda**.

U tablici 4. prikazan je opis bodovanja za svaku vrstu zadataka.

**Tablica 4.** Opis bodovanja prema vrsti zadataka

VRSTA ZADATAKA	MODEL BODOVANJA
Skupina zadataka alternativnoga izbora	Svaka točno određena tvrdnja donosi <b>1 bod</b> . Potpuno točno riješena skupina zadataka donosi ukupno onoliko bodova koliko ima tvrdnja kojima treba odrediti točnost.
Skupina zadataka dopunjavanja	Svaka točno upisana nadopuna donosi <b>1 bod</b> . Potpuno točno riješena skupina zadataka donosi ukupno onoliko bodova koliko se nadopuna traži.
Zadatci produženoga odgovora	Zadatci produženoga odgovora boduju se prema ljestvici za ocjenjivanje u kojoj svaka čestica odgovora donosi <b>1 bod</b> .

U tablici 5. prikazan je najveći broj bodova koje pristupnici mogu ostvariti prema području ispitivanja s obzirom na broj i vrstu zadataka.

**Tablica 5.** Opis bodovanja prema području ispitivanja

PODRUČJE ISPITIVANJA	SKUPINA ZADATAKA ALTERNATIVNOGA IZBORA	SKUPINA ZADATAKA DOPUNJAVANJA	ZADATCI PRODUŽENOGA ODGOVORA	UKUPNO
A. Običan jezik i jezici logike	6	0	11	17
B. Misao, svijet i znanstvena spoznaja	4	8	4	16
C. Logička svojstva i odnosi	10	3	4	17
D. Argumentacija i kritičko mišljenje	7	4	1	12
<b>UKUPNO</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>62</b>

## 6. PRIMJERI ZADATAKA

U ovome su poglavlju navedeni primjeri zadataka. Uz svaki primjer zadatka navedeni su uputa za rješavanje zadatka, točan odgovor, obrazovni ishod koji se tim zadatkom ispituje te način bodovanja.

### 6.1. PRIMJERI SKUPINA ZADATAKA ALTERNATIVNOGA IZBORA

Zadatak alternativnoga izbora sastoji se od upute (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu) i tvrdnje za koju pristupnik treba odrediti je li točna ili ne.

Uputa za rješavanje zadataka alternativnoga izbora glasi:

U sljedećim zadacima za svaku tvrdnju odredite je li točna (DA) ili netočna (NE), istinita (DA) ili neistinita (NE) te za zaključke jesu li valjani (DA) ili nevaljani (NE).

Odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore.

Svaki točan odgovor donosi jedan bod.

#### 1. primjer:

Svijest ne može biti objašnjena s pomoću fizikalnih i kemijskih zakonitosti te, prema tome, ona nije fizikalna pojava.

- |                                                                                                                                               |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 1. Konkluzija ovoga zaključka jest sud: 'Svijest ne može biti objašnjena s pomoću fizikalnih i kemijskih zakonitosti.'                        | DA | NE |
| 2. Konkluzija ovoga zaključka jest sud: 'Svijest nije fizikalna pojava.'                                                                      | DA | NE |
| 3. Da bi ovaj zaključak bio valjan, morali bismo dodati nedostajuću premisu.                                                                  | DA | NE |
| 4. Zaključak bi postao valjan ako bismo dodali premisu: 'Sve fizikalne pojave mogu se objasniti s pomoću fizikalnih i kemijskih zakonitosti.' | DA | NE |

**TOČNI ODGOVORI:** 1. NE, 2. DA, 3. DA, 4. DA

**OBRAZOVNI ISHOD:** 3.1.3. Pristupnik izdvaja rečenice koje stoje u odnosu logičkoga slijeda (razlikuje premise od konkluzije).

**BODOVANJE:** 1 bod – svaki točan odgovor (ukupno 4 boda)

0 bodova – netočan odgovor, odgovor nije označen ili su označena oba odgovora



**2. primjer:**

Zadan je sud.

Ako su svi dobri, onda nitko nije dobar.

Označite **DA** ako je u stanju opisanome u podzadatku zadani sud zadovoljen, a **NE** ako nije zadovoljen pod pretpostavkom da je rečenica samo o Marku i Slavku.

1. I Marko i Slavko su dobri.	DA	NE
2. Marko nije dobar niti je Slavko dobar.	DA	NE
3. Marko je dobar, no Slavko nije.	DA	NE
4. Slavko je dobar, ali Marko nije dobar.	DA	NE

**ODGOVORI:** 1. NE, 2. DA, 3. DA, 4. DA

**MOGUĆI NAČIN RJEŠAVANJA:** Potrebno je biti svjestan da je riječ o kondicionalu, a on će biti neistinit samo u slučaju u kojemu je antecedens istinit, a konzekvens neistinit. U ovome je slučaju antecedens istinit u slučaju u kojemu su svi dobri, a kako je domena određena na Marka i Slavka, on će biti istinit ako su obojica dobri. Nadalje, konzekvens će biti neistinit ako je barem jedan od njih dobar (što uključuje i mogućnost da su obojica dobri). Jedini je takav slučaj u 1. podzadatku. Dakle, jedino u tome slučaju zadani sud neće biti zadovoljen.

U 2. podzadatku antecedens je neistinit, a konzekvens istinit, što kondicional čini istinitim odnosno što zadani sud čini zadovoljenim. U 3. i 4. podzadatku ni antecedens ni konzekvens nisu istiniti, što opet zadani sud čini istinitim.

**OBRAZOVNI ISHOD:** Pristupnik gradi model (mogući svijet) u kojemu je neki sud zadovoljen ili nije zadovoljen.

**BODOVANJE:** 1 bod – svaki točan odgovor (ukupno 4 boda)

0 bodova – netočan odgovor, odgovor nije označen ili su označena oba odgovora

### 3. primjer

U sljedećemu zadatku za tvrdnje trebate odlučiti jesu li točne (DA) ili netočne (NE) ako je zadani sud istinit.

Odgovore označite znakom X i obvezatno ih prepisite na list za odgovore.

Proučite zadani sud.

*Neki S nisu P.*

1. Pojmovi S i P mogli bi biti istovrijedni (ekvipolentni).	DA	NE
2. Pojam S mogao bi biti podređen (subordiniran) pojmu P.	DA	NE
3. Pojmovi S i P mogli bi biti ukršteni (interferentni).	DA	NE
4. Pojam P mogao bi biti nadređen (superordiniran) pojmu S.	DA	NE

**TOČNI ODGOVORI:** 1. NE, 2. NE, 3. DA, 4. NE

**Uputa:** Zadatak je moguće riješiti na više načina. Navodimo neke od njih.

#### Prvi način

Oslanjamo se na definicije odnosa među pojmovima. Razmotrimo 2., 3. i 4. podzadatak.

Za 2. i 4. podzadatak: Ako je opseg prvoga pojma (npr. S) obuhvaćen opsegom drugoga pojma (npr. P), a drugi pojam ima još dio opsega koji nije u opsegu prvoga pojma, onda je prvi pojam podređen drugomu pojmu, a drugi je pojam nadređen prvomu pojmu.

Tvrdnja „Neki S nisu P.” poriče mogućnost da je pojam S obuhvaćen opsegom pojma P. Dakle, pojam S nije podređen pojmu P, a pojam P nije nadređen pojmu S.

Za 3. podzadatak: Interferentni pojmovi imaju djelomično zajednički sadržaj i djelomično zajednički opseg. Tvrdnja „Neki S nisu P.” ne isključuje mogućnost djelomično zajedničkoga sadržaja i djelomično zajedničkoga opsega iako ih ne potvrđuje.

#### Drugi način

Oslanjamo se na odnose prema „logičkome kvadratu”.

Za 1., 2. i 4. podzadatak: Ako je sud „Neki S nisu P.” istinit, sud „Svi S su P.” je neistinit.

Stoga, pojam S ne može biti istovrijedan kao i pojam P niti podređen pojmu P.

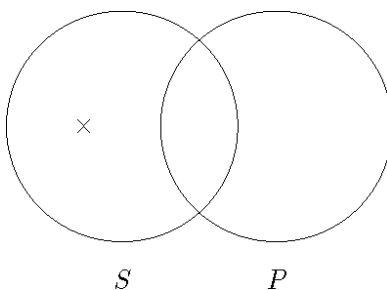
Odgovor u 4. podzadatku mora se poklapati s odgovorom u 2. podzadatku jer je jedan pojam podređen drugomu pojmu ako i samo ako je drugi pojam nadređen prvomu pojmu.

Za 3. podzadatak: Ako je sud oblika „Neki S nisu P.” istinit, moguće je da sud „Neki S su P.” bude istinit i moguće je da bude neistinit. Prva od navedenih mogućnosti pokazuje da bi pojmovi S i P mogli biti ukršteni.

**Treći način**

Oslanjamo se na Vennov dijagram koji prikazuje zadani sud.

Za 1. podzadatak: S i P ne mogu biti ekvipotentni (istovrijedni) jer postoji bar jedan predmet koji je S, ali nije P.



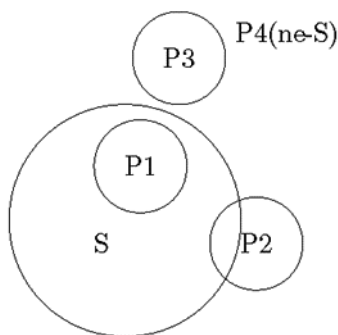
Za 2. podzadatak: Iz istoga razloga S ne može biti podređen pojmu P.

Za 3. podzadatak: Mogli bi biti interferentni. Naime, u zadanome sudu samo se tvrdi da postoji S koji nije P, što ne isključuje mogućnost postojanja predmeta S koji je P.

Za 4. podzadatak: Ovaj odgovor mora se poklapati s odgovorom u 2. podzadatku jer je jedan pojam podređen drugomu pojmu ako i samo ako je drugi pojam nadređen prvomu pojmu.

**Četvrti način**

Oslanjamo se na Eulerov dijagram.



Krugovi (oznake za opsege pojmova) P1 – P4 obilježavaju moguće odnose pojmova S i P u zadanome sudu.

Za 1. podzadatak: Vidljivo je da pojmovi ne mogu biti istovrijedni jer se njima pridruženi likovi ne poklapaju.

Za 2. podzadatak: Pojam S ne može biti podređen pojmu P jer se njegov lik ne nalazi unutar mogućih likova za P. To vrijedi i za slučaj P4 jer u takvome slučaju pojmu P pridružen je pravokutnik bez dijela (ili s „rupom“) S.

Za 3. podzadatak: U slučaju P2 pojam S interferentan je pojmu P pa bi prema tome S i P mogli biti interferentni pojmovi.

Za 4. podzadatak: Odgovor u 4. podzadatku mora se poklapati s odgovorom u 2. podzadatku jer je jedan pojam podređen drugomu pojmu ako i samo ako je drugi pojam nadređen prvomu pojmu.

**OBRAZOVNI ISHOD:** Pristupnik raspoznaje, izdvaja i analizira te vrednuje neke logičke elemente znanstvene metodologije.

**BODOVANJE:** 1 bod – svaki točan odgovor

0 bodova – netočan odgovor, odgovor nije označen ili su označena oba odgovora

## 6.2. PRIMJERI SKUPINA ZADATAKA DOPUNJAVANJA

U zadatku dopunjavanja pristupnik treba dovršiti zadanu rečenicu, izvod, prikaz i sl. upisivanjem pojma koji nedostaje na predviđeno mjesto. U pridruženoj uputi naznačen je način rješavanja zadatka.

Uputa za rješavanje zadataka dopunjavanja glasi:

U sljedećim zadacima dopunite zadanu rečenicu upisivanjem pojma koji nedostaje ili dopunite crtež povezivanjem pojmova strelicom ili ucrtavanjem odnosa među pojmovima kako su iskazani u sudovima.

Odgovore upišite **samo** na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

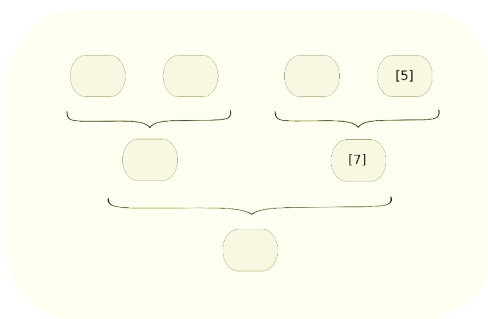
### 1. primjer

Pozorno pročitajte tekst.

Čini se da [1], iako se oboje hrane planktonima, nijedan kit nije kitopsina. Naime, [2] svaka je kitopsina hrskavičnjača, diše uz pomoć škrga i hrani se planktonom, a [3] svaka je hrskavičnjača riba. Nadalje, [4] nijedna riba ne diše plućima, a [5] svi kitovi dišu plućima i hrane se planktonima.

U tekstu se nalazi jedan složeni zaključak u kojemu su neke posredne premise neiskazane iako se mogu izvesti iz iskazanih premisa kao njihove konkluzije. Brojevi označavaju sudove iskazane u tekstu, a vitičaste zagrade označavaju logički slijed od premisa prema konkluziji. Neiskazane rečenice nužne u cjelovitome zaključku označavaju brojevi [6] i [7] te iz njih samih mora biti izvediva završna konkluzija zaključka.

1. Na predviđena prazna mjesta upišite brojeve sudova na način koji točno opisuje zaključak iskazan u tekstu.

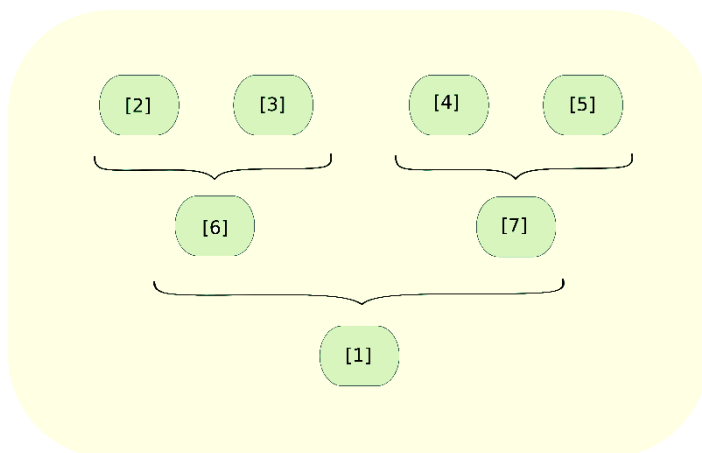


2. Na praznu crtu napišite prešućenu konkluziju/premisu označenu brojem [7].

\_\_\_\_\_

## ODGOVOR:

1.



2. Nijedan kit nije riba, no svaki se kit hrani planktonima.

### UPUTA za 1. primjer:

Prvo je potrebno uočiti da je konkluzija zadanoga složenog zaključka rečenica [1] jer nakon nje slijedi obrazloženje. Iz toga je potrebno zaključiti da će se iz neposrednih premisa morati moći zaključiti da nijedan kit nije kitopsina te da se i svi kitovi i sve kitopsine hrane planktonima.

Zatim je potrebno uočiti rečenice upisane u dijagram i na mjesto na kojemu su upisane – upisana je rečenica [5] „Svi kitovi dišu plućima i hrane se planktonima.“ i nepoznata konkluzija [7]. Jedini preostali sud iz kojega se nešto zajedno sa sudom [5] može zaključiti jest sud [4] „Nijedna riba ne diše plućima.“ Na temelju tih dvaju sudova jasno je da je sadržaj suda [7] „Nijedan kit nije riba, no svaki se hrani planktonima.“

Nakon toga potrebno je uočiti što slijedi iz sudova [2] i [3], promisliti što iz njih slijedi – to će biti druga prešućena prijelazna konkluzija [6] i još jednom promisliti slijedi li završna konkluzija iz sudova [6] i [7].

**OBRAZOVNI ISHOD:** Pristupnik iz teksta iščitava složenije logičke strukture – više povezanih zaključaka u kojima su konkluzije jednih zaključaka premise drugih zaključaka.

**BODOVANJE:** U 1. podzadatku svaki točno popunjen „grozd“, tj. zaključak opisan brojevima donosi 1 bod (ukupno 3 boda). U 2. podzadatku točno napisana neiskazana (prijelazna) konkluzija donosi 1 bod.

**2. Primjer**

U sljedećim zadacima odredite pravila koja se u navedenome izvodu prirodnom dedukcijom primjenjuju nad rečenicama ili poddokazima čiji su redni brojevi navedeni. Upotrebljavajte oznake „u” i „i” napisane ispred logičkoga znaka koji se uvodi ili isključuje (npr., „i” za „isključivanje disjunkcije”). Upišite odgovore na predviđeno mjesto uz redni broj zadatka na listu za odgovore.

1	$P \rightarrow Q$	pretp.
2	$Q \rightarrow R$	pretp.
3	$P$	pretp.
4	$Q$	1, 3/ ...
5	$R$	2, 4/ ...
6	$P \rightarrow R$	3–5/ ...

1. Pod rednim brojem 4. provodi se \_\_\_\_\_.
2. Pod rednim brojem 5. provodi se \_\_\_\_\_.
3. Pod rednim brojem 6. provodi se \_\_\_\_\_.

**TOČNI ODGOVORI:**

1. i
2. i
3. u

**OBRAZOVNI ISHOD:** Pristupnik prepoznaje rečenice koje logički slijede iz zadanoga skupa rečenica te formalno i neformalno dokazuje logički slijed primjenjujući osnovna

pravila zaključivanja u prirodnoj dedukciji:  $u \wedge, i \wedge, u \vee, i \vee, u \perp, u \neg, i \neg, u \rightarrow, i \rightarrow$ , i teoreme:  $i \rightarrow, u \leftrightarrow, i \leftrightarrow, u \exists, i \exists, u \forall, i \forall$

*modus tollens*, hipotetički silogizam, De Morganova pravila, De Morganova pravila za kvantifikatore i svođenja jednih veznika na druge.

**BODOVANJE:** 1 bod – svaki točan odgovor (potpuno točno riješen zadatak – 3 boda)

0 bodova – netočan odgovor ili odgovor nije naveden

## 6.3. PRIMJERI ZADATAKA PRODUŽENOGA ODGOVORA

U sljedećim zadatcima na složeno pitanje trebate odgovoriti upisivanjem riječi, jednostavne rečenice ili odgovarajućega niza logičkih oznaka na predviđeno mjesto.

### 1. primjer

Pozorno proučite zadani nevaljan zaključak.

Neki klaunovi nisu tužni. Naime, svi klaunovi imaju nacrtanu suzu na licu, a neki koji imaju nacrtanu suzu na licu nisu tužni.

Ključ tumačenja:

Kx za 'x je klaun'

Sx za 'x ima nacrtanu suzu na licu'

Tx za 'x je tužan'

b za Billy

t za Tom.

U svijetu u kojemu ćete napisati protuprimjer zaključku postoje samo dva bića: Billy i Tom. Prema zadanome ključu tumačenja popunite tablicu oznakama **I** za istina, a **N** za neistina na način da stanje stvari u njoj bude protuprimjer zadanomu zaključku. Svih šest praznih polja u tablici treba biti popunjeno. Na mjestu na kojemu se sijeku red u kojemu je konstanta i stupac u kojemu je predikat s varijablom upisivanje slova **I** označava zadovoljenost suda u kojemu je varijabla zamijenjena konstantom u tome redu, a **N** označava nezadovoljenost toga suda. Primjerice, ako u ćeliju koja je u retku konstante b i u stupcu predikata s varijablom Kx upišete **I**, to će značiti da je Billy klaun, a ako upišete **N**, to će značiti da Billy nije klaun.

	Kx	Sx	Tx
b			
t			



## MOGUĆI ODGOVORI:

1.				2.				3.			
	Kx	Sx	Tx		Kx	Sx	Tx		Kx	Sx	Tx
b	I	I	I	b	N	I	N	b	N	I	N
t	N	I	N	t	I	I	I	t	N	I	N
4.				5.							
	Kx	Sx	Tx		Kx	Sx	Tx				
b	N	N	N	b	N	I	N				
t	N	I	N	t	N	N	N				

## UPUTA za 1. primjer:

Prije svega, potrebno je prepoznati premise i konkluziju navodnoga zaključka. Premise su: *Svi klaunovi imaju nacrtanu suzu na licu.* i *Neki koji imaju nacrtanu suzu na licu nisu tužni.*, a konkluzija je *Neki klaunovi nisu tužni.*

Da bismo pokazali da zaključak nije valjan, potrebno je pronaći tumačenje u kojemu su premise istinite, a navodna konkluzija nije istinita. Primjerice, objasniti ćemo prvi mogući odgovor – u tome je tumačenju Billy jedini klaun i ima nacrtanu suzu na licu, stoga je istina da svi klaunovi imaju nacrtanu suzu na licu. Nadalje, u tome tumačenju Tom ima nacrtanu suzu na licu i nije tužan, stoga je istina da neki koji imaju nacrtanu suzu na licu nisu tužni. No, naša navodna konkluzija nije istinita: Billy je jedini klaun i on je tužan, stoga je svaki klaun tužan odnosno ne postoji klaun koji nije tužan.

Pronašavši slučaj u kojemu su premise istinite, a konkluzija neistinita, pokazali smo da zadani zaključak nije valjan.

**OBRAZOVNI ISHOD:** Pristupnik prepoznaje rečenice koje ne slijede iz zadanoga skupa rečenica i to obrazlaže navodeći protuprimjer (redak u istinosnoj tablici u kojemu su premise istinite, a rečenica za koju se tvrdi da je konkluzija neistinita na razini logike sudova) odnosno gradeći protumodel (stanje stvari u kojemu su premise istinite, a rečenica za koju se tvrdi da je konkluzija neistinita na razini logike pojmova).

**BODOVANJE:** 1 bod – za bilo koji točan protuprimjer

0 bodova – za pogrešan protuprimjer ili ako je ostala barem jedna prazna ćelija

## 2. primjer

Zadan je ključ prevođenja:

$Vxy$  za 'x voli y-a'

$Mxy$  za 'x mrzi y-a'

$Dx$  za 'x je dobar'

$a$  za Agata.

Prevedite rečenice u svakome podzadatku na crti desno od zadane rečenice. Ako je u podzadatku zadana rečenica iskazana prirodnim jezikom, prevedite je na jezik logike prvoga reda, a ako je zadana rečenica na jeziku logike prvoga reda, iskažite njezin prijevod prirodnim jezikom.

1. Agata voli nekoga dobrog. \_\_\_\_\_
2. Nitko ne mrzi one koje voli. \_\_\_\_\_
3.  $\forall x \neg Mxx$  \_\_\_\_\_
4.  $\forall x(Dx \rightarrow \forall y Vxy)$  \_\_\_\_\_

### TOČNI ODGOVORI:

1. Agata voli nekoga dobrog.  $\exists x(Vax \wedge Dx)$  \_\_\_\_\_
2. Nitko ne mrzi one koje voli.  $\forall x \forall y (Vxy \rightarrow \neg Mxy)$  \_\_\_\_\_
3.  $\forall x \neg Mxx$  \_\_\_\_\_ Nitko ne mrzi samoga sebe. \_\_\_\_\_
4.  $\forall x(Dx \rightarrow \forall y Vxy)$  \_\_\_\_\_ Svatko dobar voli svakoga. \_\_\_\_\_

Prihvaćaju se i sva drukčije izražena točna rješenja.

**OBRAZOVNI ISHOD:** Pristupnik prevodi rečenice običnoga jezika na jezik logike prvoga reda (bez zadanoga ključa prevođenja ili s njim) i prema zadanome ključu tumačenja prevodi ih na običan jezik.

**BODOVANJE:** 1 bod – za svaki točan odgovor u svakoj čestici (najviše 4 boda)

0 bodova – za pogrešan odgovor u pojedinoj čestici ili odgovor nije naveden

**3. primjer**

U za to predviđenome prostoru dokažite u sustavu prirodne dedukcije, koristeći se samo osnovnim pravilima izvođenja, da sud  $A \wedge B$  slijedi iz sudova  $A \wedge C$  i  $C \rightarrow B$ .

U svakome retku treba stajati sud i objašnjenje njegove uloge u dokazu: je li pretpostavka ili je izveden, a ako je izveden, u kojim su redcima sudovi iz kojih je izveden i na temelju kojega pravila. Ne morate iskoristiti sve retke ako ste dokaz u cjelini izveli u manje redaka, a ako vam nedostaje redaka ili ako su vam u dokazu potrebne crte koje označavaju poddokaze, do crtajte ih sami.

1	
2	
3	
4	
5	
6	

**TOČAN ODGOVOR:**

1		$A \wedge C$	pretp.
2		$C \rightarrow B$	pretp.
3		$A$	1/ i $\wedge$
4		$C$	1/ i $\wedge$
5		$B$	2, 4/ i $\rightarrow$
6		$A \wedge B$	3, 5/ u $\wedge$

### UPUTA za 3. primjer:

Potrebno je shvatiti da su sudovi  $A \wedge C$  i  $C \rightarrow B$  pretpostavke iz kojih je potrebno izvesti sud  $A \wedge B$ . Nakon toga potrebno je uočiti da je za taj sud prethodno potrebno dokazati da iz pretpostavka slijede sud  $A$  i sud  $B$  iz kojih će se uvođenjem konjunkcije ( $u \wedge$ ) sudovi moći dokazati. Zatim je potrebno razmisliti iz kojih ih je sudova moguće izvesti. Iz prve pretpostavke jednostavno je izvesti sud  $A$  isključivanjem konjunkcije ( $i \wedge$ ), a iz druge pretpostavke moguće je izvesti sud  $B$  isključivanjem kondicionala ( $i \rightarrow$ ), no samo u slučaju u kojemu možemo potvrditi  $C$ , a njega možemo potvrditi isključivanjem konjunkcije iz prve pretpostavke. Time je dokaz završen.

**NAPOMENA:** Prihvaća se svaki alternativan točan dokaz koji poštuje uvjete postavljene u zadatku.

**OBRAZOVNI ISHOD:** Pristupnik prepoznaje rečenice koje logički slijede iz zadanoga skupa rečenica te formalno i neformalno dokazuje logički slijed primjenjujući osnovna pravila zaključivanja prirodne dedukcije.

**BODOVANJE:** 1 bod – za točno postavljen zadatak (mjesto premisa i konkluzije)

1 bod – za točan poredak sudova u dokazu (na način da je za svaki sud u svakome retku moguće pronaći opravdanje kojim do završne konkluzije slijedi iz pretpostavka)

1 bod – za točno napisana sva opravdanja

0 bodova – za pogrešan odgovor ili ako odgovor nije naveden

## 7. PRIPREMA ZA ISPIT

Literatura za pripremu ispita državne mature iz Logike svi su udžbenici koje je propisalo i odobrilo Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske.

U pripremi za ispit također se mogu upotrebljavati i sljedeći materijali:

1. Gregorek, P., Majorinc, K., Turk, M., *Vježbenica*, Školska knjiga, Zagreb
2. Lauc, D., *Elementi simboličke logike*, Element, Zagreb
3. Kovač, S., *Logika*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb
4. Petrović, G., *Logika*, Element, Zagreb
5. Vlastelica, A., *Logika: Vježbe-zadaci-rješenja*, Školska knjiga, Zagreb
6. Lauc, D., Šikić, Z., *Logika*, Školska knjiga, Zagreb
7. Kovač, S., Žarnić, B., *Logička pitanja i postupci – Problemski uvod u elementarnu logiku*, Kruzak, Hrvatski Leskovac
8. provedeni ispiti državne mature iz Logike na mrežnoj stranici Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja ([www.ncvvo.hr](http://www.ncvvo.hr)).

Zbog složenosti kurikuluma iz Logike pristupnicima se savjetuje da se tijekom pripreme ispita dodatno savjetuju sa svojim nastavnicima, a posebno da dodatnim individualnim radom iz predložene ispitne literature svladaju cjelokupno gradivo. Obrazovni ishodi pristupnicima mogu služiti kao provjera usvojenoga znanja.

Način polaganja ispita državne mature kao i mjere koje se izriču u slučaju nedozvoljenoga ponašanja učenika propisani su Pravilnikom o polaganju državne mature (Narodne novine, 1/13, 41/19, 127/19, 55/20, 53/21 i 126/21).

