ČETRTI LETNIK — 1994–1995 – 1

LOGIKA

&

RAZVEDRILNA MATEMATIKA

Revijo sta za splet pripravila Nada in Marko Razpet
na podlagi datotek, ki jih je izdelal Darjo Felda.

Spoštovane bralke in bralci!

Četrto leto izhajanja začenjamo z zbirko nalog iz logike, ki je namenjena pripravi na tekmovanje v logiki, predvsem novim tekmovalcem, ki se z logiko srečujejo prvič.

Učitelji bodo lahko začetna poglavja uporabili že pri najmlajših, medtem ko izkušenim tekmovalcem predlagam, da krajše naloge rešujejo na pamet.

Starejši bodo prepoznali večje število nalog iz prejšnjih številk revije in začetnih tekmovanj iz logike, vendar pa se je potreba po taki zbirki čutila že dalj časa, še posebej so jo želeli učitelji osnovnih šol. Zato pa bodo prišli na svoj račun v naslednjih številkah. Osnovne rubrike revije bodo: Logične in razvedrilno matematične naloge, angleške naloge za osnovnošolce in srednješolce, mednarodno iskanje matematičnih talentov, šola logike, pregledi tujih revij in knjig, poročila s tekmovanj. Posebej vas vabimo, da sodelujete pri nagradnem razpisu za najboljšo logično nalogo, saj boste lahko tako prispevali k uveljevitvi logike kot samostojne in uporabne znanstvene vede.

Izidor Hafner

V S E B I N A

Uvod v logiko z vitezi in oprodami 3
Rešitve nalog 5
Naloge z razpredelnicami in grafi 8
Rešitve nalog 13
Krajše in lažje logične naloge 19
Rešitve nalog 30
Zahtevnejše logične naloge 37
Rešitve nalog 52
Metoda semantičnih dreves – tabel 68
Angleške naloge za osnovnošolce 73

Naloge je zbral dr. Izidor Hafner

Izdaja: Založniško podjetje LOGIKA d.o.o., Svetčeva 11, 61240 Kamnik,
št. žiro računa: $50140 - 603 - 57434$

Za izdajatelja: Izidor Hafner

Revija *Logika & Razvedrilna matematika* je vpisana v register časopisov pri *Ministrstvu za informiranje* pod registrsko številko *949*. Po mnenju *Ministrstva za informiranje* št. *23/89–92* šteje revija *Logika & Razvedrilna matematika* med proizvode informativnega značaja, za katere se plačuje davek od prometa po stopnji 5%.

Revijo *Logika & Razvedrilna matematika* subvencionira *Ministrstvo za šolstvo in šport*

Člani časopisnega sveta: prof. dr. Frane Jerman, prof. dr. Tomaž Pisanski in Darjo Felda, prof.

Strokovni pokrovitelj: Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko – Oddelek za teoretično računalništvo

Glavni in odgovorni urednik: dr. Izidor Hafner

Sodelavci: Urša Demšar, Gregor Dolinar, Urška Drčar, Petra Ipavec, Alenka Kavčič, Dušanka Kocić, Katka Kurent, Meta Lah, Nina Milač, Nika Novak, Hiacinta Pintar, Maja Pohar, Darja Polak, Tanja Soklič, Mirjana Todorovič in Aleš Vavpetič

Jezikovni pregled: računalniški program *Besana*

Generalni sponzor: Marand d.o.o., zastopstvo Borland

Sponzorji: DZS d.d., Časopisno podjetje *Dnevnik*, NIL d.o.o.

Tisk: Tiskarna "Planprint", Rožna dolina c. IV/32–36, Ljubljana

Ilustrirala: Ana Hafner

Naklada: 3500 izvodov

© 1994 LOGIKA d.o.o.

ISSN $0354 - 0359$

LOGIKA & RAZVEDRILNA MATEMATIKA
letnik *IV*, št. 1, 1994/95

Cena revije: v prosti prodaji 330 SIT, za naročnike 275 SIT in vključuje 5% prometni davek

UVOD V LOGIKO Z VITEZI IN OPRODAMI

Nekje daleč na oceanu obstaja otok, na katerem nekateri prebivalci, imenovani *vitezi*, vedno govore *resnico*, drugi, imenovani *oprode*, pa vedno *lažejo*. Drugih prebivalcev na tem otoku ni.

1. Recimo, da prebivalec A izjavi: "$2 + 2 = 4$." Kaj je prebivalec A, vitez ali oproda?

2. Kaj pa, če prebivalec A izjavi: "*Vitez sem.*"?

3. Ali lahko prebivalec izjavi, da je oproda?

4. Tokrat imamo opravka s tremi prebivalci, ki jih označimo z A, B, C. Nekoč so dejali:

   A: *C je star 10 let.*
   B: *C je star 12 let.*
   C: *Star sem 15 let.*

   Oceni število oprod med temi tremi prebivalci.

5. Zdaj imamo opravka s tremi drugimi prebivalci A, B in C. Nekoč so izjavili:

   A: *B je starejši od 20 let.*
   B: *Star sem 20 let.*
   C: *B je mlajši od 20 let.*

   Oceni število oprod med to trojico.

6. Zopet nastopata le dva prebivalca, A in B. Rekla sta tole.

   A: *Na otoku je zlato.*
   B: *To ni res.*

   Koliko oprod je med njima?

7. Dva otočana, A, B, sta dala tile izjavi:

   A: *Na otoku je zlato in srebro.*
   B: *To ni res. Na otoku ni vsaj ene od teh dveh kovin.*

   Kaj lahko sklepamo?

8. Tokrat sta dva druga otočana (spet ju imenujmo A, B), dala izjavi:

   A: *Na otoku ni ne zlata ne srebra.*
   B: *To ni res. Na otoku je vsaj ena od teh dveh kovin.*

   Kaj lahko sklepamo?

9. Tokrat imamo izjavo otočana A:

   A: *Midva z B-jem sva oprodi.*

   a) Dokaži, da je A oproda.
   b) Dokaži, da je B vitez.

10. O hišni številki otoškega vrača so otočani A, B in C izjavili:

    A: *Je večja kot 15.*
    B: *Je manjša kot 20.*
    C: *Je večkratnik števila 7.*

    Oceni število oprod.

11. Poročeni otočan A je tokrat dejal:

    A: *Z ženo sva oba enakega stanu.*

    (Da sta *enakega stanu*, pomeni, da sta oba oprodi ali oba viteza.)
    Kaj lahko sklepaš?

12. Recimo, da poročeni otočan izjavi o zakoncu:

    Vsaj eden od naju je oproda.

    Kaj lahko poveš o otočanu in njegovi ženi?

13. Tokrat sta otočana A in B dala tile izjavi:

    A: *B je star več kot 15 let.*
    B: *Star sem več kot 10 let.*

    Recimo, da je A vitez. Kaj lahko skepaš o B-ju?

14. Zdaj pa otočan A izjavi:

    A: $2 + 2 = 5$ *ali pa je* $2 + 2 = 4$.

    Kaj je otočan A?

15. Predpostavimo, da A izjavi: "*Če sem jaz vitez, je B oproda.*"
    Kaj lahko sklepamo?

16. Predpostavimo, da A izjavi: "*Če je B oproda, potem sem jaz vitez.*"
    Kaj sta A in B?

17. Kaj pa, če je A izjavil: "*Če B ni oproda, potem jaz nisem vitez.*"?

18. Kaj pa, če A reče: "*Če jaz nisem vitez, potem B ni oproda.*"

Več o vitezih in oprodah najdete v knjigi R. Smullyana, *Poznate naslov te knjige?*, ki je izšla v slovenskem prevodu leta 1987 pri *DZS*.

Rešitve nalog

1. Prebivalec A je izjavil resnico, zato je vitez.
2. Če prebivalec reče, da je vitez, potem je lahko vitez, ki govori resnico, lahko pa je oproda, ki se je zlagal, da je vitez.
3. Noben prebivalec otoka ne more zase izreči, da je oproda. Če bi to izrekel vitez, bi se lagal (toda vitezi ne lažejo). Če to izjavi oproda, bi govoril resnico (toda opode nikoli ne izjavijo resnice).
4. Tokrat so izjave treh prebivalcev takšne, da je lahko resnična samo ena med njimi, lahko pa so vse tri lažne. Število oprod je 2 ali 3.

   Razmislek: Če imamo dve izjavi, ki *ne moreta biti hkrati* resnični, lahko pa *sta obe* neresnični, govorimo o *izključujočih* se izjavah. S tujko rečemo, da sta izjavi *kontrarni*.
   Če imamo opravka z več kot dvema izjavama, lahko govorimo o množici *med seboj izključujočih* se izjav, če se vsaka dvojica izjav v tej množici izključuje.
   Izjave "C *je star 10 let.*", "C *je star 12 let.*" in "C *je star 15 let.*" so med seboj izključujoče.
5. Zdaj so izjave treh otočanov izključujoče, toda ena med njimi je zagotovo resnična. Zato imamo dve oprodi in enega viteza, ne moremo pa reči, kdo je kaj.

   Razmislek: Kadar imamo opravka z množico izjav, med katerimi je zagotovo *vsaj ena resnična*, govorimo o množici *dopolnjujočih se* izjav (s tujko – o *komplementarnih* izjavah). Takšna je naslednja množica izjav: "C *je starejši od 15 let.*", "C *je mlajši od 20 let.*".

   Množica izjav iz naše naloge: "B *je starejši od 20 let.*", "B *je star 20 let.*", "B *je mlajši 20 let.*", pa ima lastnost, da se izjave dopolnjujejo in medsebojno izključujejo. Pravimo, da gre za *izključujoče dopolnjevanje* (ali – *disjunktivno komplementarnost*).
6. Otočan B je *zanikal* izjavo otočana A. Če je izjava otočana A resnična, potem je izjava otočana B lažna, če je izjava otočana A lažna, je izjava otočana B resnična. Opravka imamo z enim vitezom in enim oprodo, ne moremo pa povedati, kaj je kateri.

   Razmislek: Tudi tokrat imamo opravka z množico izjav, ki se izključujejo in dopolnjujejo. Hkrati pa sta v tej natanko dve izjavi. Govorimo o dveh *nasprotujočih si* izjavah, s tujko pa o *kontradiktornih* izjavah.

   Izjava in njeno zanikanje (*negacija*) tvorita kontradiktoren par izjav.
7. Otočan A trdi, da je na otoku zlato in da je na otoku srebro. Če je A vitez, potem sta na otoku obe dragoceni kovini. Otočan B pa je oproda.
   Če je A oproda, potem je B vitez in ni res, da sta na otoku zlato in srebro. Lahko, da ni zlata, lahko, da ni srebra, lahko pa da ni nobene od obeh kovin.
8. Če je otočan A vitez, na otoku ni ne zlata in ne srebra. Če pa je na otoku vsaj ena od teh dveh kovin, je A oproda. Otočan B je nasprotne sorte od A-ja.

   Razmislek: Sestavljeni izjavi, s katero trdimo resničnost *dveh* izjav, imenujemo *konjunkcija* teh dveh izjav. Konjunkcija dveh izjav je resnična, če sta resnični *obe* izjavi, ki jo sestavljata. Konjunkcija pa je neresnična, če je neresnična *vsaj ena* izjava, ki jo sestavlja.

   Izjava "*Na otoku je zlato in srebro.*" je konjunkcija izjav "*Na otoku je zlato.*" in "*Na otoku je srebro.*".

Sestavljeni izjavi, s katero trdimo, da je resnična *vsaj ena* izmed dveh izjav, pravimo *disjunkcija* teh dveh izjav. Disjunkcija dveh izjav je neresnična, če sta neresnični obe izjavi, ki jo sestavljata.

Disjunkcijo izjav "*Na otoku je zlato.*" in "*Na otoku je srebro.*" bomo zapisali "*Na otoku je zlato ali na otoku je srebro.*" ali "*Na otoku je zlato ali srebro.*".

9. Dokazati moramo, da je A oproda.

   Vzemimo *nasprotno* izjavo, to je, da je A vitez. Ker pa vitezi govorijo resnico, je izjava, da sta A in B oprodi, resnična. Zato je oproda tudi sam A. Otočan A je hkrati vitez in oproda. To je *protislovje*. *Predpostavka*, da je A vitez, nas je pripeljala do protislovja, zato je ta predpostavka neresnična. A je torej oproda.

   Ker je A oproda, ni res da sta z B-jem oba oprodi. Vsaj en je vitez, toda A to ni. Torej je B vitez.

   Razmislek: Izjavi, ki ne more biti resnična, pravimo *protislovje*. Konjunkcija izjave in njene *negacije* je protislovje.

   O *protislovni množici* izjav govorimo, če lahko iz te množice izpeljemo protislovje. Enako bi lahko govorili o protislovni množici, če bi iz nje lahko izpeljali neko izjavo in njeno negacijo.

   Pri reševanju naloge smo dokazali, da je A oproda tako, da smo predpostavili nasprotno, da je A vitez in izpeljali protislovje (da je A hkrati vitez in oproda). Temu sklepanju pravimo *dokazovanje s protislovjem* (latinsko: *reductio ad absurdum*). Drugi izraz za tako dokazovanje je *indirektni dokaz*, saj namesto *neposrednega* dokaza, da je A oproda, dokažemo protislovnost nasprotne izjave.

10. Izjave "*Je večja od 15.*", "*Je manjša od 20.*" in "*Je večkratnik števila 7.*" ne morejo biti hkrati resnične. Prvi dve sta *izpolnjeni* pri vrednostih 16, 17, 18 in 19. Toda nobeno od teh števil ni večkratnik števila 7. Hkrati pa sta po dve izjavi iz te trojice hkrati izpolnjivi.

    Zato je med trojico vsaj en oproda. Ker pa sta izjavi A-ja in B-ja dopolnjujoči (če predpostavimo, da tudi na tem otoku označujejo hiše z naravnimi števili), je med dvojico A in B vsaj en vitez.

    Razmislek: Izjave A-ja, B-ja in C-ja *ne morejo biti hkrati izpolnjene* (resnične). Taki množici izjav pravimo, da je *nezdružljiva*. Če je neka množica izjav nezdružljiva, se vseeno lahko zgodi, da je poljubna njena prava podmnožica izjav *združljiva* (*kompatibilna*).

    Če je neka množica izjav nezdružljiva, potem lahko izpeljemo iz nje protislovje. Zato taki množici izjav rečemo tudi protislovna množica izjav.

    Množica medseboj kontrarnih izjav je seveda protislovna. Obratno pa ni nujno res.

11. A je vitez ali oproda.

    Recimo, da je A vitez. Potem sta z ženo oba viteza, ker je res, da sta enakega stanu.
    Recimo, da je A oproda. Potem nista enakega stanu in ker je A oproda, je njegova žena vitez.
    A-jeva žena je torej vitez, ne moremo pa sklepati o A-ju.

    Razmislek: Zgoraj smo sklepali takole:

    A je vitez ali oproda.
    Če ja A vitez, je A-jeva žena vitez.
    Če je A oproda, je njegova žena vitez.
    Njegova žena je vitez.

    Takšnemu sklepanju pravimo *dokazovanje z analizo primerov*. Najprej imamo neko dopolnjujočo množico pogojev (A *je vitez*, A *je oproda*). Iz vsakega pogoja lahko izpeljemo isto

izjavo (*Njegova žena je vitez.*) Potem je ta izpeljana izjava resnična.

12. Izjava "*Vsaj eden od naju je oproda*" je disjunkcija izjav "*Jaz sem oproda.*" in "*Moja žena je oproda.*"
    Pokažimo, da A ne more biti oproda. Če bi bil oproda, bi bilo res, da je med njima vsaj en oproda. Imeli bi oprodo, ki govori resnico.
    A je torej vitez, zato je res, da je med njima vsaj en oproda. Ker pa A ni oproda, mora biti oproda njegova žena.

13. Izjavi A-ja in B-ja sta v takšnem odnosu, da iz resničnosti prve sledi resničnost druge. Če je B star več kot 15 let, potem je gotovo star več kot 10 let. Ker je po predpostavki A vitez, je vitez tudi B.
    Če pa bi bilo dano, da je B vitez, potem o A-jevemu stanu ne bi mogli sklepati ničesar.

14. Izjava oblike p *ali* q je resnična, če je resnična vsaj ena od izjav p oziroma q. Ker je izjava $2 + 2 = 4$ resnična, je A vitez.
    Kaj pa, če bi A dejal: $2 + 2 = 5$ *in* $2 + 2 = 4$? Tedaj bi bil oproda.

15. Predpostavimo, da je A vitez. Potem je res: "*Če je A vitez, je B oproda.*" Zato je B oproda, saj je A vitez.
    Pri predpostavki, da je A vitez, smo izpeljali, da je B oproda. Torej je res: "*Če je A vitez, potem je B oproda.*" In ker je A-jeva trditev resnična, je A vitez. Ker pa je A vitez, je B oproda.
    Izjavi oblike "*Če p, potem q.*" pravimo *pogojna* izjava. Izjavi p pravimo *pogoj*, izjavi q pa *posledica*. Pogojna izjava je *neresnična samo* v primeru, če je izjava p resnična, q pa neresnična.
    Pri sklepanju s pogojnimi izjavami pogosto uporabljamo *pravilo sklepanja*, ki mu rečemo *modus ponens*: Iz "p" in "*Če p, potem q*" sledi "q".
    Drugo pravilo pa je pravilo *uvedbe pogojne povezave*: če pri predpostavki "p" izpeljemo izjavo "q", potem smo dokazali izjavo "*Če p, potem q.*"
    Obe pravili smo uporabili pri sklepanju v naši nalogi.

16. Izjava: "*Če je B oproda, potem je A vitez*", je napačna samo v primeru, če sta oba oprodi. Če je A vitez, je B lahko karkoli.
    Izjava oblike "*Če q, potem p*" je *obrat* (ali obratna izjava) izjave "*Če p, potem q.*" Iz zadnjih dveh nalog sklepamo, da izjava in njen obrat *nista enakovredni* izjavi.

17. Recimo, da A ni vitez. Potem je njegova izjava napačna, to pa je samo v primeru, če B ni oproda, A pa je vitez. To je v protislovju s predpostavko. A je torej vitez. Ker je izjava "*Če B ni oproda, potem A ni vitez.*" resnična, ni res, da B ni oproda. Torej B je oproda.
    Dobili smo isti rezultat kot pri nalogi 15. Izjavi "*Če ni q, potem ni p.*" pravimo *kontrapozicija* izjave "*Če p, potem q.*" Pogojna izjava in njena kontrapozicija *sta* enakovredni.
    Izjavi "*Če ni p, potem ni q.*" pravimo, da je *inverzna* k izjavi "*Če p, potem q.*". Inverzna izjava je kontrapozicija obratne izjave in je zato enakovredna obratni izjavi. Dokaži to na primeru 16. naloge.

18. Isto kot 16. naloga.

NALOGE Z RAZPREDELNICAMI IN GRAFI

1. Cvetlice

Katja, Dragica, Francka, Tanja in Saša imajo vsaka svojo, druga od druge različno najljubšo cvetlico, ki so omenjene v podatkih. Katero?

1. Katja ne mara tulipanov.
2. Dragica sovraži tulipane in vrtnice.
3. Ena obožuje narcise.
4. Francka ima najraje vijolice.
5. Tanja je alergična na marjetice.
6. Saša ima najraje cvetlico, na katero je Tanja alergična.

CVETLICE / DEKLETA					

Pri reševanju si pomagaj z razpredelnico.

Najprej preberi podatke in vpiši imena deklet in cvetlice v razpredelnico.

Poišči vse podatke (ključe), ki dajejo popolnoma določen odgovor (da ali ne). Zaznamuj kvadratke z DA (krožcem) ali NE (križcem).
Kadarkoli boš označil kvadrat z DA, lahko zapišeš NE v vse ostale kvadratke iste vrstice in stolpca. Kadarkoli boš označil z NE vse kvadratke v isti vrstici(stolpcu) razen enega, ta kvadratek izpolniš z DA.

Poišči vse ključe, ki dajo nekaj informacije, vendar ne dovolj, da bi lahko zaznamoval kvadratke. Uporabi jih pri izpeljevanju, tako da dva ali več skupaj omogočijo, da izpolniš kvadratke.

2. Umetniki

Marko, Marta, Mojca in Mitja rišejo. Eden uporablja barvne svinčnike, drugi oglje, tretji vodenke in četrti oljne barvice. Kaj kdo uporablja, če vsak dela tisto, kar ima rad?

1. Mojca ima rada svetle barve, vendar ne uporablja svinčnikov.
2. Marko mora z razredčilom čistiti svoje čopiče.
3. Marta si pri risanju ne umaže rok.

3. Tedensko čiščenje

Vsak od Kovačevih petih otrok mora ob sobotah očistiti en prostor: dnevno sobo, ropotarnico, kuhinjo, kopalnico in spalnico. Delajo le tisto, česar ne sovražijo.

Kaj kdo pospravlja?

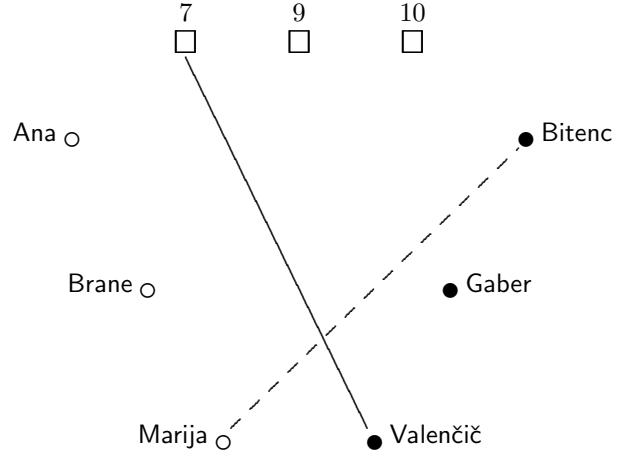
1. Darja ne čisti odtokov.
2. Katra ne pospravlja postelj.
3. Janez in Tine čistita kavče.
4. V kuhinji, kopalnici in spalnici ni kavčev.
5. Peter čisti dnevno sobo ali kopalnico.
6. Če Tine ne čisti kopalnice, potem čisti ropotarnico.

4. Otroci

Ana, Brane in Marija so trije otroci iz naše ulice. Pišejo se Bitenc, Gaber in Valenčič, stari pa so 7, 9 in 10 let. Iz naslednjih dveh podatkov sklepaj, kako se kateri piše in koliko je star.

1. Gospodična Bitenc je tri leta starejša od Marije.
2. Valenčičev otrok je star 7 let.

Pri reševanju naloge si pomagaj z grafom. S črtkano črto poveži vozla, če med njima ni povezave (na primer Marija — Bitenc), s polno črto pa, kadar povezava obstaja (Valenčič, 7 let).



5. Otroci tekmujejo

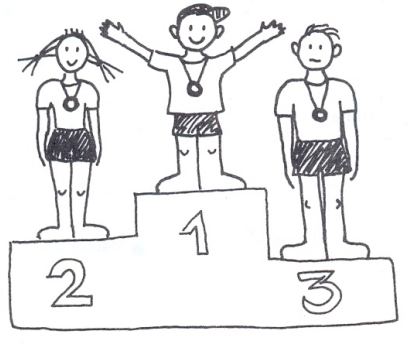
Trije otroci so tekmovali v teku (enemu je ime Brane). Iz podatkov ugotovi otrokov priimek (eden se piše Ribnikar), barvo majice in uvrstitev.

1. Sin gospe Matjan je nosil rdečo majico.
2. Sanja je prišla na cilj za otrokom v modri majici.
3. Rumene majice ni nosil Drinovčev otrok.
4. Janez je bil tretji.

Pri reševanju si pomagaj s preglednico.

	Ribnikar	Matjan	Drinovec	rdeča	modra	rumena	1.	2.	3.
Janez									
Sanja									
Brane									
1.									
2.									
3.									
rdeča		○							
modra									
rumena			×						

Z "×" zaznamujemo negativno informacijo (elementarno prepoved), da Drinovčev otrok ni nosil rumene majice, s krožcem pa pozitivno (na primer, da je Matjan nosil rdečo majico).

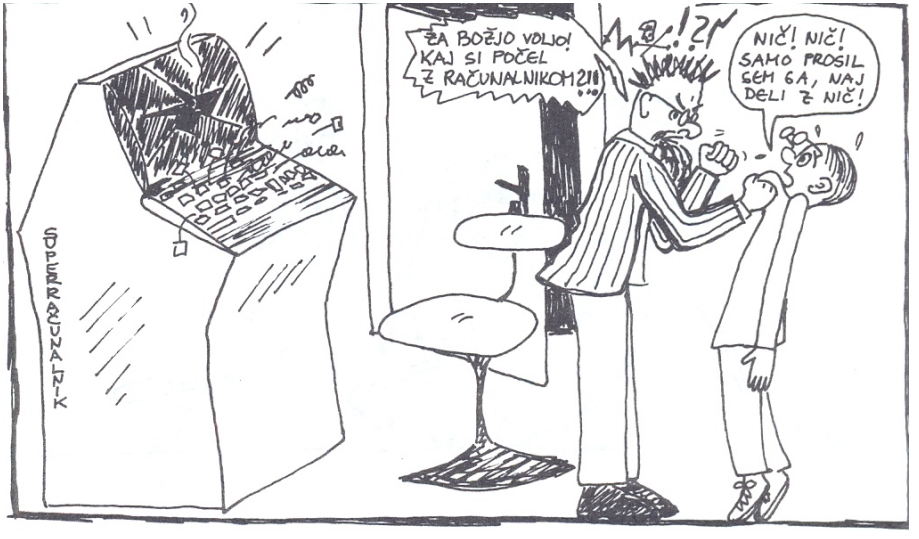


6. Poroke petih parov

Pet parov se je poročilo prejšnji teden, vsak na različen delovni dan. Določi ženo (ena je Katka) in moža (eden je Pavle) in dan poroke vsakega para.

1. Ana se je poročila v ponedeljek, vendar ne z Vidom.
2. Stanetova poroka je bila v sredo. Robi se je oženil v petek, toda ne z Ido.
3. Vilijeva poroka s Francko je bila en dan po Evini poroki.

	Pavle	Robi	Stane	Vili	Vid	Poned.	Torek	Sreda	Četrt.	Petek
Ana										
Katka										
Eva										
Francka										
Ida										
Poned.										
Torek										
Sreda										
Četrtek										
Petek										

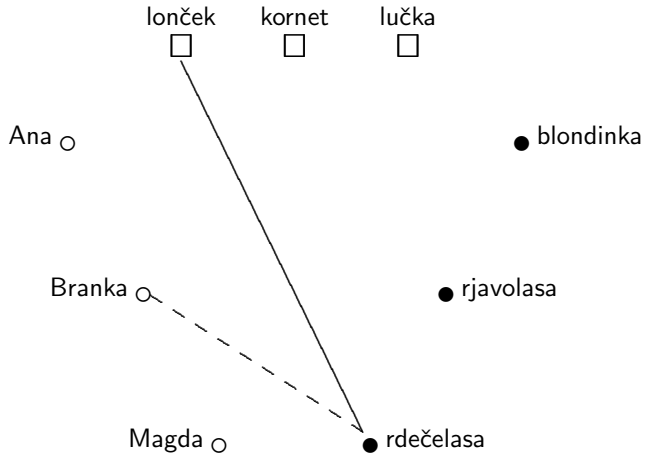


7. Dekleta

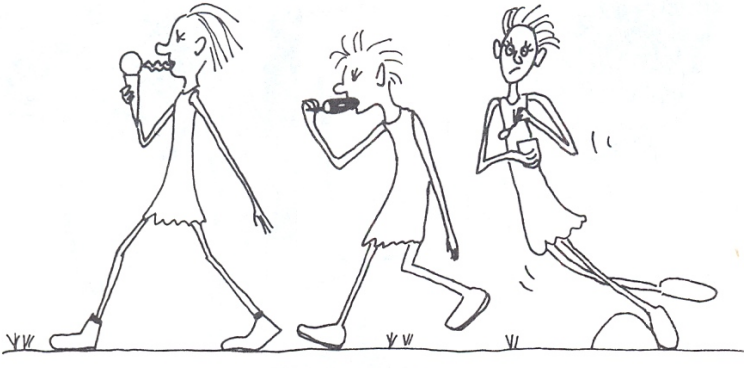
Tri dekleta (eni je ime Ana), različnih barv las (ena je blondinka), so kupile različne vrste sladoleda (ena je kupila kornet).
Kakšen sladoled je katera kupila in kakšne barve las ima, če vemo

1. Branka ni rdečelaska, ki je kupila sladoled v lončku.
2. Magda, ki je rjavolasa, ni kupila lučke.

Nalogo rešuj z grafom.



S prekinjeno črto povežemo vozla, če med njima ni povezave (Branka ni rdečelasa), s polno črto pa povežemo vozla, če povezava obstaja (rdečelasa je kupila sladoled v lončku).



Rešitve nalog

1.

Katja	–	vrtnice
Dragica	–	narcise
Francka	–	vijolice
Tanja	–	tulipani
Saša	–	marjetice

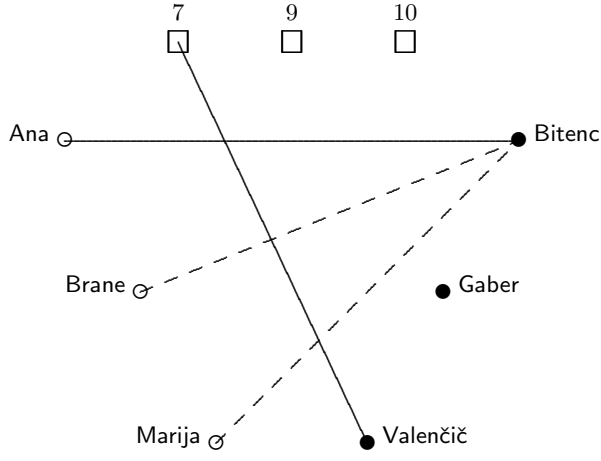
2.

Marko	–	oljne barvice
Marta	–	barvni svinčniki
Mojca	–	vodenke
Mitja	–	oglje

3.

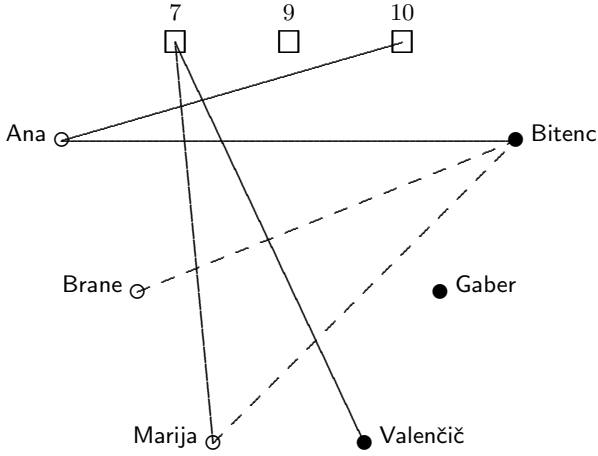
Darja	–	spalnica
Katra	–	kuhinja
Janez	–	dnevna soba
Tine	–	ropotarnica
Peter	–	kopalnica

4. Tokrat bomo logično nalogo predstavili z grafom. Iz prvega podatka sklepamo, da se Brane ne piše Bitenc. To dejstvo – imenujemo ga elementarna prepoved – bomo na grafu zaznamovali s črtkano povezavo med vozloma "Brane", "Bitenc". Enako storimo z vozloma "Marija" in "Bitenc", saj se Marija ne piše Bitenc. Valenčičev otrok je star 7 let. To zaznamujemo s polno črto med vozloma.

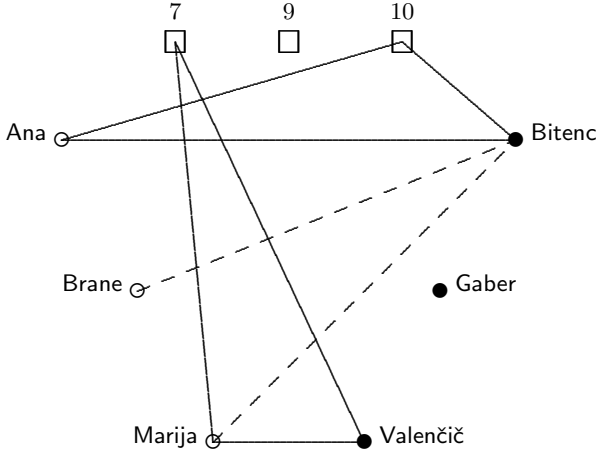


Ker se niti Marija niti Brane ne piše Bitenc, se mora tako pisati Ana. To dejstvo bomo zaznamovali s polno črto med vozloma "Ana" in "Bitenc".

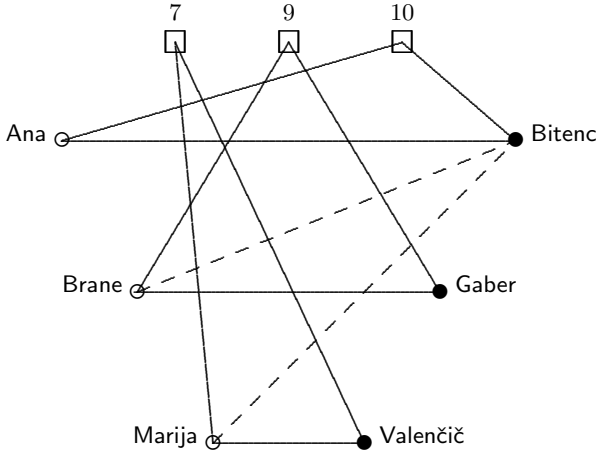
Iz prvega podatka sledi, da je Bitenčeva stara 10 let, Marija pa 7 let.



Ker je Marija stara 7 let in enako velja za Valenčičevega otroka, se Marija piše Valenčič. Enako sklepamo, da je Ana Bitenc stara 10 let.



Ostane nam le, da prikažemo zvezo Brane Gaber 9 let.



5. Iz 1. podatka sklepamo, da je Matjan imel rdečo majico (zato nima majice druge barve) in je sin, kar pomeni, da mu ni ime Sanja.

	Ribnikar	Matjan	Drinovec	rdeča	modra	rumena	1.	2.	3.
Janez									
Sanja		×		×	×	○		○	
Brane									
1.									
2.									
3.									
rdeča	×	○	×						
modra		×							
rumena		×	×						

Sklepamo tudi, da Sanja nima rdeče majice. Tako smo prvi pogoj popolnoma izkoristili.

Sanja nima modre majice (2. pogoj), ker pa tudi rdeče nima, ima rumeno. Ker pa rumene majice nima Drinovčev otrok, se Sanja piše Ribnikar. Ker Sanja ni bila prva (2. pogoj), Janez pa je bil zadnji, je bila Sanja druga.

Ker je bil zadnji, Janez nosi rdečo majico, piše pa se Matjan. Brane nosi modro, piše pa se Drinovec.

6. Ker se je Ana poročila v ponedeljek, vpišemo "○"na presek Anine vrstice in stolpca za ponedeljek. Nato izpolnimo vsa mesta Anine vrstice, kjer se križa z drugimi dnevi z "×"(NE). Ker se Ana ni poročila z Vidom (1. dejstvo), zapišemo "×"na mesto (Ana, Vid).

Stanetova poroka je bila v sredo (2), zato zapišemo "○"na mesto (Sreda, Stane). Anina poroka je bila v ponedeljek, zato se ni omožila s Stanetom, torej zapišemo "×"na mesto (Ana, Stane). Robi se je ženil na petek, toda ne z Ido (2). Zapišemo "○"na mesto (petek, Robi) in "×"na mesti (Ida, Robi) in (Ida, petek). Ana se je poročila v ponedeljek, Robi v petek. Zapišimo NE ("×") na mesto (Ana, Robi). Zdaj naša tabela izgleda takole

	Pavle	Robi	Stane	Vili	Vid	Ponedelj.	Torek	Sreda	Četrtek	Petek
Ana		×	×			○	×	×	×	×
Katka						×				
Eva						×				
Francka						×				
Ida		×				×				×
Poned.		×	×							
Torek		×	×							
Sreda	×	×	○	×	×					
Četrtek		×	×							
Petek	×	○	×	×	×					

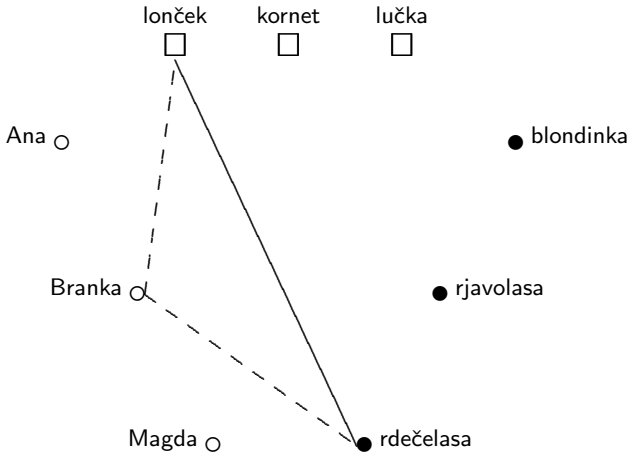
Vili se je poročil s Francko(3), torej zapišemo "○"na mesto (Francka, Vili). Njuna poroka je bila dan po Evini, ki se ni poročila v ponedeljek (takrat se je Ana), torej se tudi Vili ni poročil v ponedeljek ali torek. Prav tako se ni poročil v sredo ali petek (glej tabelo), torej je bilo to na četrtek. Zato se je Eva poročila v sredo. Zapišimo "○"na mesta (četrtek, Vili), (Francka, četrtek) in (Eva, sreda). Zdaj tabela izgleda takole

	Pavle	Robi	Stane	Vili	Vid	Poned.	Torek	Sreda	Četrt.	Petek
Ana		×	×	×	×	○	×	×	×	×
Katka				×		×		×	×	
Eva				×		×	×	○	×	×
Francka	×	×	×	○	×	×	×	×	○	×
Ida		×		×		×		×	×	×
Poned.		×	×	×						
Torek		×	×	×						
Sreda	×	×	○	×	×					
Četrtek	×	×	×	○	×					
Petek	×	○	×	×	×					

Tabela kaže, da se je Ana lahko omožila le s Pavlom, zapišimo "○"na mesti (Ana, Pavle), (ponedeljek, Pavle). Le Katka se je lahko od deklet poročila v petek, torej se je poročila z Robijem. Ko smo vnesli to informacijo, vidimo, da se je Vid poročil v torek, in ker se je ta dan možila Ida, sta torej par. Eva se je poročila s Stanetom. Zdaj tabela izgleda takole

	Pavle	Robi	Stane	Vili	Vid	Poned.	Torek	Sreda	Četrt.	Petek
Ana	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×
Katka	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○
Eva	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×
Francka	×	×	×	○	×	×	×	×	○	×
Ida	×	×	×	×	○	×	○	×	×	×
Poned.	○	×	×	×	×					
Torek	×	×	×	×	○					
Sreda	×	×	○	×	×					
Četrtek	×	×	×	○	×					
Petek	×	○	×	×	×					

7.



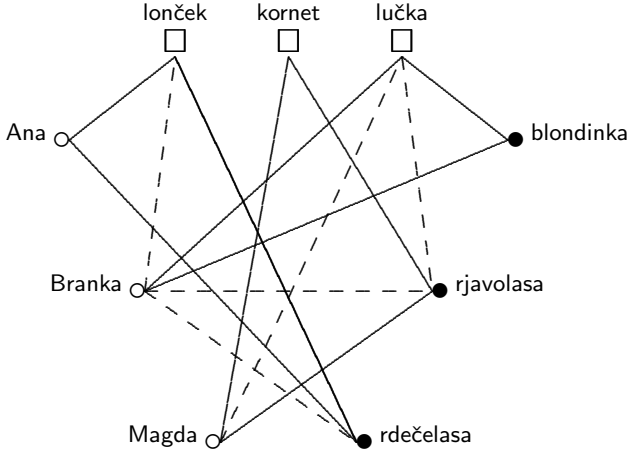
Ker Branka ni rdečelasa, ni naročila sladoleda v lončku. Zato povežemo vozla "Branka" in "lonček" s prekinjeno črto.

Drugi pogoj pravi, da je Magda rjavolasa (narišemo polno črto) in da Magda ni kupila lučke (prekinjena črta).

Zato rjavolaska ni kupila lučke. Ker Branka ni rdečelasa (1. pogoj) in ni rjavolasa (ker je to Magda), mora biti Branka blondinka.

Potem mora biti Ana rdečelasa (ki je naročila sladoled v lončku).

Rjavolasa Magda je kupila kornet, blondinka Branka pa lučko.



KRAJŠE IN LAŽJE LOGIČNE NALOGE

1. Frnikule

Klemen je zbiralec frnikul. Vemo še:

Vse njegove frnikule, razen treh, so bele.
Vse njegove frnikule, razen treh, so rdeče.
Vse njegove frnikule, razen treh, so modre.
Vse njegove frnikule, razen treh, so črne.

Koliko frnikul ima Klemen?

2. Nogavice

V predalu je 6 belih, 6 črnih in nekaj sivih nogavic.

a) Najmanj koliko nogavic moraš na slepo potegniti iz predala, da boš sigurno imel vsaj en par nogavic enake barve?
b) Najmanj koliko nogavic moraš potegniti na slepo iz predala, da boš sigurno imel vsaj en par sivih nogavic?

3. Plavalke

Ana, Branka, Cilka, Dragica in Francka so tekmovale v plavanju na $50\ \mathrm{m}$. Vemo še:

Francka je bila hitrejša od Dragice, toda počasnejša od Branke.
Ana ni zmagala, Branka pa je bila tretja.

Katera je bila druga?

4. Poklici

Janez, Marjan in Peter opravljajo tale dela: eden je krojač, drugi kuhar in tretji policaj. Vemo še tole:

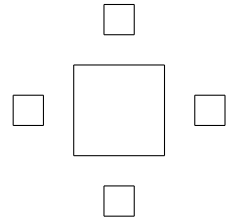
Policaj je mlajši od krojača.
Janez je starejši od Marjana.
Peter je starejši od Janeza.
Kuhar je najmlajši.

Kakšno delo opravlja Janez?

5. Družina

V neki štiričlanski družini sta Marjan in France skupaj starejša od Petra in Urške. France je mlajši od Marjana. Kdo je oče?

6. Prijateljice

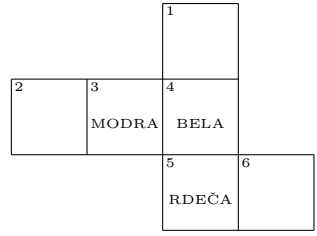


Štiri prijateljice so sedele za kvadratno mizo.

Jana je sedela poleg Tončke.
Tončka je sedela poleg Katje.
Katja ni sedela desno od Petre.

Katera je sedela levo od Jane?

7. Kocka



Mejne ploskve kocke so pobarvane s šestimi različnimi barvami. Velja tudi:

Bela, rdeča in rumena ploskev nimajo skupnega oglišča.
Črna in bela ploskev nimata skupnega roba.
Preostali ploskvi sta pobarvani modro in zeleno.

Pobarvaj mrežo kocke.

8. Prijatelji

Za kvadratno mizo so sedeli Marjan, Tone, Andrej in Ivan. Marjan je sedel nasproti Tonetu, Andrej je sedel levo od Toneta. Kje je sedel Ivan?

9. Teniški turnir

Na teniškem turnirju so v polfinale prišli Goran, Andrej, Jim in Peter. Srečanja med njimi, ne nujno v pravem vrstnem redu, so se končala takole:

Goran je premagal Andreja.
Peter je premagal Gorana.
Jim je izgubil s Petrom.

Kateri tekmovalec je bil prvi?

10. Rokometni turnir

Na rokometnem turnirju so bile odigrane naslednje tekme:

Triglav je premagal Savo.
Branik je izgubil z Izolo.
Izola je izgubila s Savo.
Triglav je premagal moštvo Branika.

Katera ekipa je bila tretja?

11. Športniki

Motorist Andrej je sedel s triatloncem, padalcem in veslačem za kvadratno mizo.

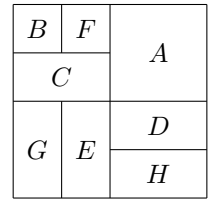
Andrej je sedel levo od Črta.
Brane je sedel levo od triatlonca.
Drago, ki je sedel nasproti Črta, ni padalec.

S katerim športom se ukvarja Brane?

12. Kvadratni papirčki

Osem enakih kvadratnih papirčkov je položenih drug na drugega. Na vrhu je nad vsemi papirčkek A.

V kakšnem vrstnem redu boš pobiral liste, če moraš vedno vzeti vrhnji list?



13. Športi

Peter, Riko in Sašo se ukvarjajo z atletiko, plavanjem in smučanjem, vendar ne nujno v tem vrstnem redu:. Vemo še:

Riko je mlajši kot atlet.
Sašo je mlajši kot atlet.
Sašo ni smučar.

S katerim športom se ukvarja Riko?

14. Športnice

Ana, Iva in Živa se ukvarjajo z rokometom, plavanjem in telovadbo. Telovadka je edinka in od vseh najstarejša. Živa je sošolka Anine sestre in je mlajša od rokometašice. S katerim športom se ukvarja Iva?

15. Strup ali sok

Imamo dva kozarca s strupom in enega s sokom. Izjava, napisana na kozarcu s sokom, je resnična. Vsaj ena od izjav na preostalih dveh kozarcih pa je lažna.
Kateri kozarec bi upal popiti?



16. Strup ali sok (2)

V enem od treh kozarcev je strup, v drugih dveh pa sok.



S katerim kozarcem bi se odžejal?

17. Strup ali sok (3)

V enem od treh kozarcev je sok, v drugih dveh pa strup. Kateri kozarec bi izbral, da se odžejaš, če je od izjav, ki so napisane na kozarcih, resnična kvečjemu ena.



18. Portret

Gospa Kovač je pokazala na portret in dejala: "*Sem edinka, toda mati tega moža je otrok moje matere.*"
V kakšnem sorodstvu sta ta gospa in moški na sliki?

19. Igralci golfa

Trije igralci golfa – Tomaž, Dore in Hinko – gredo po poti. Tomaž vedno govori resnico, Dore in Hinko pa se včasih tudi zlažeta.



Tomaž je v sredini.



Jaz sem Dore.



V sredini je Hinko.

Kje je kdo?

20. Kdo si je sposodil kolo?

Na policiji so spraševali tri osumljence Andreja, Braneta in Klemna glede kraje kolesa. Andrej je dejal, da ga je ukradel Boris. Boris je trdil, da je nedolžen. Klemen je rekel zase, da ni tat.
Policaji so vedeli, da samo eden govori resnico, druga dva pa lažeta. Kdo je ukradel kolo?

21. Vitezi in oprode

Tokrat smo na otoku vitezov in oprod. Vitezi vedno govorijo resnico, oprode pa nikoli.

a) Recimo, da srečamo otočane Miha, Tineta in Ceneta. Prva dva sta dala izjavo:

Miha: *Vsi trije smo oprode.*
Tine: *Natanko eden od nas je vitez.*

Kaj so naši otočani?

b) Kaj pa, če bi Miha in Tine rekla takole?

Miha: *Vsi trije smo oprode.*

Tine: *Natanko eden on nas je oproda.*

Kaj je Cene?

22. Otok Tata

Na otoku Tata je vladala nenavadna situacija. Moški prebivalci so vedno govorili resnico. Pri prebivalkah pa je bilo takole: prebivalka ni nikoli zaporedoma dala dveh resničnih ali dveh napačnih izjav. Če je bila ena resnična, je bila druga napačna. Nekoč je turist srečal tatško družino z otrokom in le-tega vprašal, ali je deček.
Otrok je odgovoril v domačem jeziku. Nato je eden od staršev izjavil: "*Kibijev odgovor je bil, da je deček.*" Drugi roditelj pa je dodal: *Kibi je deklica. Kibi je lagala.*"
Kaj lahko sklepamo?

23. Koliko prijateljev ima?

Boris, Drago in Savin so razpravljali o številu Petrovih prijateljev. Boris je trdil, da ima Peter vsaj petdeset prijateljev. Drago je dejal, da jih gotovo nima toliko, Savin pa je pripomnil, da ima Peter vsaj enega prijatelja.
Če je resnična samo ena od zgornjih trditev, koliko prijateljev ima Peter?

24. Mojstri

Mojstri Kolar, Lončar, Pečar in Zidar opravljajo tele dejavnosti: kolarstvo, lončarstvo, pečarstvo in zidarstvo. Toda nihče ne opravlja obrti, po kateri se imenuje. Kdo je lončar, če je od naslednjih štirih trditev resnična samo ena:

Kolar je zidar.
Lončar je kolar.
Pečar ni zidar.
Zidar ni pečar.

25. Kovačevi in Breznikovi

Ali lahko ugotoviš, kateri družini pripadajo Ana, Breda in Marija, če vemo:

1. Vsaka pripada družini Breznikovih ali Kovačevih. Breznikovi vedno govorijo resnico, Kovačevi vedno lažejo.
2. Ana je nekoč dejala: "*Bodisi jaz bodisi Breda pripadava drugi družini kot drugi dve dekleti.*"

26. Trditve, ki se nanašajo same nase

Katere od naslednjih petih trditev so resnične?

a) Vsaka druga trditev je resnična.
b) Vsaka druga trditev je napačna.
c) Tri trditve so resnične.
č) Nobeni dve zaporedni trditvi nista napačni.
d) Nobeni dve zaporedni trditvi nista resnični.

27. Joker

Imamo karte, ki sestojijo iz štirih kraljev, štirih dam, štirih fantov, štirih desetk, štirih devetk in enega jokerja. Karte razdelimo Andreji, Bredi in Mariji (vsem enako). Po tem izločijo vse fante, desetke in devetke.
Zdaj velja:

1. Andreja ima še dve karti, Breda tri in Marija štiri.
2. Dekle, ki ima največ singletonov (kart brez para), nima jokerja.
3. Nobena nima več kot dva kralja.

Katera ima jokerja?

28. Pet jezikov

Pet profesorjev se je srečalo na kosilu v času mednarodne konference. Kmalu so ugotovili, da imajo nekaj težav s sporazumevanjem. Dva sta znala francosko, dva švedsko, dva nemško, dva japonsko in dva angleško. Vsak je znal dva jezika, toda nobena dva nista govorila istih dveh jezikov. Iz naslednjih podatkov določi, kdo govori posamezne jezike.

1. Ne Phillip ne Louis ne govorita angleško.
2. George in Phillip znata japonsko.
3. James in Louis se lahko pogovorita francosko.
4. Paul govori nemško, James pa ne, toda ugotovila sta, da imata en skupen jezik.
5. George in James nimata skupnega jezika, toda Paul jima je služil za tolmača.

29. Karte

Tri po barvi različne karte so položene z licem navzdol. Janez, Peter in Klemen so takole ugibali:

	prva karta	druga karta	tretja karta
Janez	srce	pik	kara
Peter	križ	kara	srce
Klemen	križ	pik	srce

Vsak je vsaj enkrat pravilno ugibal, toda nobena dva nista imela enakega števila pravilnih ugibanj. Katere karte so na mizi?

30. Študentske sobe

Janez, Peter, Tone in Klemen so stanovali v štirih zaporednih sobah. Janezova soba je bila ob Petrovi, ne pa tudi ob Tonetovi.
Katera soba je ob Klemenovi, če Tonetova ni?

31. Pet učencev

Pet učencev je sedelo drug poleg drugega v vrsti. Ali lahko ugotoviš vrstni red iz podatkov?

1. Lucija je enako oddaljena od Tine, kot je Jasna od Borisa.
2. Tina sedi med Tomažem in Jasno.
3. Boris sedi poleg Tine.
4. Tina ne sedi med Borisom in Tomažem.

32. Štiričlanska družina

Naslednje trditve, med katerimi sta samo dve resnični, se nanašajo na običajno štiričlansko družino.

a) Peter je starejši od Janeza.
b) Ana je starejša od Ive.
c) Iva je mama.
d) Peter je poročen z Ano.

Kdo je mama, oče in sin?

33. Trije sorodniki

Osebe A, B in C so v sorodstvu, in sicer takole: C ima svakinjo, A pa zakonskega tovariša, ki je istega spola kot brat oziroma sestra osebe B.
Kdo je soprog?

34. Obiski

Andreja, Breda, Cirila in Dragica so nekega dne obiskale Evo:

1. Andreja ob 8. uri, Breda ob 9. uri, Cirila ob 10. uri in Dragica ob 11. uri, vendar ne vemo, ali dopoldne ali zvečer.
2. Vsaj ena ženska je obiskala Evo med Andrejo in Bredo.
3. Andreja ni obiskala Eve pred Cirilo in Dragico.
4. Cirila ni obiskala Eve med Bredo in Dragico.

Katera je obiskala Evo zadnja?

35. Ponarejen kovanec

Imamo enajst enakih kovancev in enega ponarejenega, ki se le po teži razlikuje od drugih. Kovance označimo s številkami od 1 do 12. Opravili smo tri tehtanja:

I. Kovanci 1, 2, 3, 4 so težji od 5, 6, 7, 8.
II. Kovanci 3, 4, 6, 7 so težji od 5, 9, 10, 11.
III. Kovanec 3 je enako težak kot kovanec 4.

Kateri kovanec je ponarejen?

36. Raziskovalci

Štirje raziskovalci so odšli na pot v notranjost puščave. Vsak je imel dovolj hrane in vode za pet dni - to je bilo največ, kar je posameznik lahko nosil. Potem ko so že opravili del poti, je eden odšel nazaj in s seboj vzel ravno toliko hrane in vode, kolikor jo je za vrnitev potreboval. Kasneje je enako storil drugi, nato še tretji.
Največ koliko dni lahko potuje po puščavi zadnji človek, da se še lahko varno vrne? Predpostavljamo, da hrano in vodo lahko oseba preda drugi in da je vsak član odprave potoval celo število dni.

37. Umor v krčmi

Lastnik krčme je bil umorjen. Edini gosti krčme so bili Alek, Brinovec in Cenčič.

1. Morilec, ki je bil eden od treh gostov, ni prišel prvi v krčmo.
2. Detektiv, ki je bil eden od treh gostov, je prišel točno opolnoči in ni prišel zadnji.
3. Ne Alek ne Brinovec nista prišla po polnoči.
4. Prvi gost, Brinovec ali Cenčič, ni bil detektiv.
5. Poznejši gost med Alekom ali Cenčičem, ni bil morilec.

Kdo je morilec?

38. Šahovski turnir

Zakonska para Kovač in Novak sta se pomerila v šahu. Odigrane so bile tri partije:

1. Samo v prvi partiji sta bila oba nasprotnika iz istega zakonskega para.
2. Moška sta zmagala dvakrat, ženski pa enkrat.
3. Kovačeva sta večkrat zmagala kot Novakova.
4. Kdor je izgubil partijo, ni več igral v naslednji partiji.

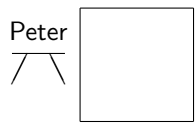
Kdo ni izgubil nobene partije?

39. Štirje športniki

Štirje športniki – Klemen, Peter, Pavel in Tone – so se po treningu vsedli za kvadratno mizo. Eden je nogometaš, drugi telovadec, tretji drsalec in eden plavalec.

Plavalec je sedel levo od Petra.
Telovadec je sedel nasproti Klemna.
Pavel in Tone sta sedela drug poleg drugega.
Eden od fantov z imenom na "P" je sedel levo od drsalca.

Kdo je nogometaš?

(Pri reševanju naj bo Petrov sedež takole: 

)

40. Križišče

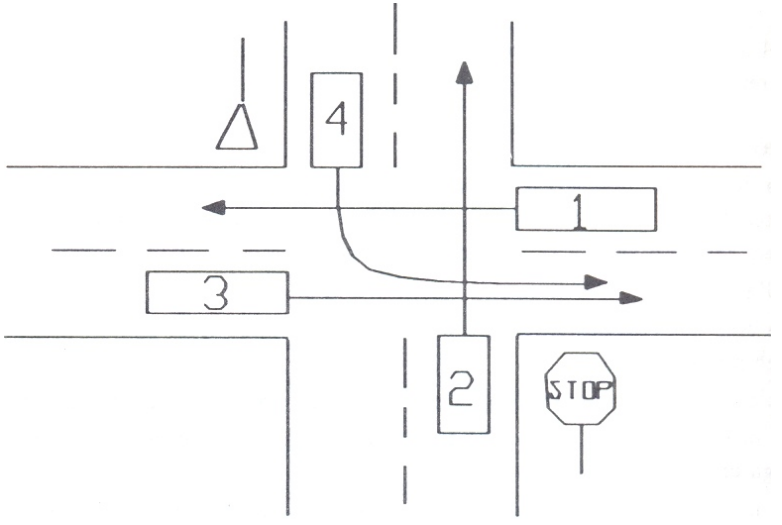
Imamo široko križišče, kjer se križata stranska in prednostna cesta. Pred križišče so iz različnih smeri pripeljala štiri vozila: škoda, stoenka, katrca in jugo. Vemo še:

Škoda je levo od stoenke.
Katrca je desno od juga.
Samo eno vozilo vozi naravnost, druga zavijajo.
Katrca sme križišče prevoziti kot edino drugo vozilo, jugo pa kot edino zadnje.

Kako zavijajo posamezna vozila?

41. Križišče prednostne in stranske ceste

Pred križišče pripeljejo fičko, žaba, katrca in jugo.



Jugo ima prednost pred žabo, le-ta pa pred fičkom, ki je desno od katrce.

Kje so katera vozila?

42. Nogometni turnir

Tri ekipe so tekmovale na nogometnem turnirju. Ekipa, ki je izgubila največ tekem, je dosegla največ golov. Preglednica danih in prejetih golov je takale:

	dani goli	dobljeni goli
Triglav	7	9
Sava	4	4
Koper	6	4

Nobena tekma se ni končala neodločeno. Poišči rezultate vseh tekem.

43. Nogometni turnir II.

Na nogometnem turnirju so klubi A, B, C in D igrali vsak z vsakim. Nekaj številk je vnešenih v tabelo rezultatov po abecednem redu klubov:

	štev. odigr. tekem	zmage	porazi	nere-šeno	dani goli	doblj. goli
A	3					5
B	3	3			4	
C	3					
D	3			1	0	3

Tekma med A in C se je končala nerešeno $(3:3)$. Vemo tudi, da je klub A dal več kot 5 golov. Poišči rezultate vseh tekem.

44. Zabava z maskami

Branka, Pavla, Renata in Saša so šle na zabavo, vsaka s svojim prijateljem, ki so se imenovali Boris, Peter, Rok in Samo. Preoblečeni so bili v berača, peka, robota in slona, vendar ne nujno v tem vrstnem redu. Iz naslednjih dejstev poišči za vsako dekle ime njenega prijatelja in njegovo masko.

1. Začetne črke dekletovega imena, imena njenega prijatelja in naziva njegove maske so v vseh primerih različne.
2. Pek je plesal s Sašo in Borisovo prijateljico potem, ko je že plesal s svojo prijateljico.
3. Rok, ki ni pripeljal Saše, je dober slonov prijatelj, toda noben od obeh ne pozna Pavlinega prijatelja preveč dobro.
4. Branka in Petrova prijateljica sta obe večji kot robotova prijateljica.

Pomagaj si s tabelo tako, da vpišeš DA oziroma NE na ustrezno mesto.

	Boris	Peter	Rok	Samo	berač	pek	robot	slon
Branka								
Pavla								
Renata								
Saša								
berač								
pek								
robot								
slon								

45. Tekmovanje

Osebe A, B, C, D in E so se pomerile na tekmovanju, na katerem ni delitve mest. Po tekmovanju so dale nekaj opazk. Prvak in drugi sta dala napačni izjavi, ostali pa resnične:

A: *D je bil tretji.*
B: *E ni bil prvi.*
C: *Nisem bil zadnji.*
D: *C je bil slabši kot B.*
E: *B je bil drugi.*

Kako so dejansko uvrščeni?

46. Ples

Edo, Franci, Gregor in Henrik so šli z ženami na ples. V nekem plesu je Beti plesala z Edom, Alenka s Cilkinim možem, Danica z Alenkinim možem, Franci je plesal z Gregorjevo ženo in Gregor z Edovo ženo.

Kako je ime ženam teh gospodov in kdo je plesal s kom?



Rešitve nalog

1. Klemen ima štiri frnikule: belo, rdečo, modro in črno.

2. a) Potegniti moramo vsaj 4 nogavice.
b) Potegniti moramo vsaj 14 nogavic.

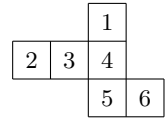
3. Ker je bila Branka tretja, Francka pa pred Dragico, toda za Branko, sta bili zadnji dve Francka in Dragica. Prvi dve sta bili Ana in Cilka, tada ker Ana ni zmagala, je bila druga.

4. Iz drugih dveh podatkov sklepamo, da je Janez po starosti v sredini. Iz prvega in četrtega podatka pa sklepamo, da je policaj po starosti v sredini. Janez je torej policaj.

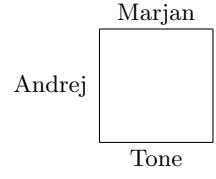
5. Ker je Urška mati, Peter gotovo ni oče, saj bi bila tedaj precej starejša od obeh sinov. Oče je torej med prvo dvojico. Ker je Marjan starejši od Franceta, je oče Marjan.

6. Ker Tončka sedi poleg Katje in Jane, Petra sedi nasproti Tončke. Katja je potem levo od Petre. Zato je Petra levo od Jane. (Pomagaj si s sliko.)

7. Če mejni ploskvi kocke nimata skupnega roba, sta nasprotni ploskvi. Nasprotna ploskev k beli ploskvi (številka 4) je ploskev številka 2, ki je črna. Bela, rdeča in ploskev številka 6 imajo skupno oglišče, zato 6. ploskev ni rumena. Torej je 6. ploskev zelena, rumena pa je prva ploskev.



8. Narišimo mizo in vpišimo dejstva. Najprej, da je Tone nasproti Marjana, in nato, da je Andrej levo od Toneta.
Ivan je torej desno od Toneta.



9. Finalna tekma je bila med tistima tekmovalcema, ki sta igrala dvakrat. To pa je zmaga Petra proti Goranu. Zmagal je Peter.

10. Najprej moramo ugotoviti, za kakšen turnir gre. Opazimo, da je šlo za dvokrožni turnir. Zmagovalca prvega kroga se pomerita v finalu, poražena pa v malem finalu.
Triglav je očitno zmagovalec, saj je obakrat zmagal. Branik je bil zadnji, saj je obe tekmi izgubil. Tekma med Branikom in Triglavom je bila zato v prvem krogu, finale pa je bila tekma med Triglavom in Savo. Tekma malega finala je bila zato med Branikom in Izolo. Tretja je bila Izola.

11. Najprej ugotovimo, kdo kje sedi. Sedež za Draga si poljubno izberemo. Črt sedi nasproti Dragu, Andrej levo od Črta, zato je Brane desno od Črta. Črt je torej triatlonec.
Ker Drago ni ne motorist, ne padalec, ne triatlonec, je veslač. Brane je padalec.

12. Vrstni red pobiranja je: A, D, H, E, G, C, F, B.

13. Iz prvih dveh dejstev sklepamo, da je Peter atlet. Ker Sašo ni smučar, mora biti to Riko.

14. Ker ima sestro, Ana ni telovadka. Tudi Živa ni telovadka, saj ni najstarejša, ker je mlajša od rokometašice. Iva je torej telovadka.

15. Soka gotovo ni v drugem kozarcu, saj bi bila v tem primeru izjava na drugem kozarcu napačna.

Ker je v drugem kozarcu strup, sta izjavi na prvem in drugem kozarcu resnični. Ker pa je vsaj ena izjava napačna, je to tretja izjava. Sok je lahko le v prvem kozarcu.

16. Recimo, da je izjava na 3. kozarcu resnična. Potem sta drugi dve napačni in v 2. kozarcu je strup.
Recimo, da je 3. izjava napačna. Potem sta resnični 1. in 2. izjava. Strup je v 1. kozarcu. V nobenem primeru pa ni strupa v 3. kozarcu.

17. 2. in 3. izjava si nasprotujeta. Zato je ena resnična in ena napačna. Ker pa je od vseh treh resnična kvečjemu ena, je prva izjava napačna, njena negacija pa resnična. Sok je v prvem kozarcu.

18. Edinec je seveda edini otrok svoje matere. Torej je gospa mati moškega na sliki.

19. Izjave, ki so jih dali igralci, se izključujejo. Resnična je samo ena, to je Tomaževa izjava. Prvi z leve gotovo ni Tomaž, ker trdi, da je Tomaž v sredini. Ker je hkrati ta izjava napačna, Tomaž ni v sredini.
Tomaž je torej na desni. Njegova izjava je resnična. Torej je Hinko v sredini. Levo je Dore.

20. Andrejeva in Borisova izjava si nasprotujeta: ena je resnična, druga napačna. Ker je resnična samo ena od treh izjav, je Klemenova izjava napačna. To pomeni, da je tat Klemen.

21. a) Če bi bil Mihov stavek resničen, bi bil Miha vitez, pravi pa, da so vsi trije oprode, torej tudi sam. Miha je torej oproda. Vsi trije pa niso oprode. Recimo, da je Tine tudi oproda. Potem je Cene vitez, ker vsi trije niso oprode. Tedaj je torej Tinetov stavek resničen in mora biti Tine vitez. To je protislovje. Tine je torej vitez in to edini. Cene je oproda.
b) Miha je oproda, toda vsi trije niso. Če je oproda en sam, to je Miha, sta Tine in Cene viteza. Če sta oproda dva, potem je Tine tudi oproda, ker je njegova izjava napačna. Cene je torej vitez v vsakem primeru.

22. Recimo, da je Kibi deček. Potem bi po pravici povedal, da je deček. Izjava prvega starša je resnična. Potem sta obe izjavi drugega starša napačni, kar pa nasprotuje pogoju, da ženske ne dajo nikoli dveh zaporednih napačnih izjav, moški pa nikoli ne lažejo.
Torej je Kibi deklica. Prva izjava drugega starša je resnična, druga pa se ujema z izjavo prvega starša. Ti dve izjavi morata biti obe resnični. Če bi bili napačni, bi imeli moškega, ki laže. Zato je drugi izmed staršev moški (obe njegovi izjavi sta resnični), prvi pa je ženska, ki je tudi povedala resnico.

23. Dragova izjava je negacija Borisove izjave, zato je ena resnična, druga pa napačna. Toda, če bi bila resnična Borisova izjava, bi bila resnična tudi Savinova. (Če ima Peter petdeset prijateljev, potem ima vsaj enega.) Imeli bi torej dve resnični izjavi. To je v nasprotju z dejstvom, da je resnična samo ena od treh izjav. Zato je resnična samo Dragova izjava, to je, da Peter nima petdeset prijateljev. Ker pa je neresnična tudi Savinova izjava, Peter nima nobenega prijatelja.

24. Prva trditev je gotovo neresnična. Če bi namreč bila prva resnična, bi bila tudi tretja.
Če je resnična samo druga trditev, imamo: Pečar je zidar, Zidar je pečar, Lončar je kolar in Kolar je lončar.
Recimo, da je resnična samo tretja trditev. Potem je Zidar pečar, Kolar je lončar, saj ni pečar ne kolar ne zidar. Lončar je zidar in Pečar kolar.
Recimo, da je resnična samo četrta trditev. Sledi: Pečar je zidar, Lončar je pečar, Kolar je lončar in Zidar je kolar. V vsakem primeru je Kolar lončar.

25. Recimo, da Ana laže – je Kovačeva. Zato Ana in Breda pripadata isti družini, to je Kovačevi. Če pa Ana govori resnico (kot Breznikova), sta drugi dve Kovačevi ali pa je Breda Kovačeva, drugi dve pa Breznikovi. Vse, kar lahko ugotovimo, je, da je Breda Kovačeva.

26. Prvi dve trditvi sta hkrati resnični ali pa hkrati napačni. Toda obe ne moreta biti resnični zaradi menjanja pravilnostnih vrednosti. Zato sta obe napačni. Zato je tudi trditev **č** napačna, saj imamo dve zaporedni napačni trditvi. Ker imamo že tri napačne trditve, je napačna tudi trditev **c**. Trditev **d** je seveda resnična.

27. Dekleta imajo v rokah štiri kralje, štiri kraljice in jokerja. Singletona brez jokerja sta največ dva. Ker pa je joker singleton, sta singletona natanko dva – dekle, ki ju ima, ima natanko dve karti. To je Andreja, ki ima kralja in damo. Ena od drugih dveh deklet ima dva kralja, druga pa enega. Tista z enim ne more imeti jokerja, zato so njene preostale karte vsaj dve dami. Tista z dvema kraljema ima potem jokerja, ne sme pa imeti posamezne dame. Zato ima Breda dva kralja in jokerja, Marija pa enega kralja in tri dame.

28. Napravimo preglednico in vnesimo podatke:

	franc.	šved.	nemš.	japon.	angl.
Phillip				DA 2	NE 1
Paul			DA 4		
James	DA 3		NE 4		
Louis	DA 3				NE 1
George			DA 4, 5	DA 2	

Ker je Paul tolmač za Georga in Jamesa in govori nemško, James pa ne (4. dejstvo), govori nemško tudi George. Skupni jezik za Paula in Jamesa je lahko švedski ali angleški. Če bi bil švedski, bi morala Phillip in Louis govoriti angleško, kar ni mogoče (1. dejstvo). Zato Paul in James govorita angleško, Phillip in Louis pa švedsko.

29. Eden je uganil vse tri karte, drugi dve in tretji eno. Skupaj torej šest pravilnih ugibanj. Ker pa zaradi različnih odgovorov nobena karta ni bila uganjena trikrat, so bile vse uganjene točno dvakrat. Prva je torej križ, druga pik in tretja srce.

30. Ker Janezova in Klemenova soba nista ob Tonetovi, je Tonetova soba lahko samo ob Petrovi. Ker je ob Petrovi sobi samo še ena (Janezova), Klemenova ne more biti. Ker pa tudi Tonetova soba ni ob Klemenovi, mora to biti Janezova.

31. Iz 4. dejstva sklepamo, da sedita Boris in Tomaž na isti strani Tine. Ker je Boris poleg Tine, je med Tino in Tomažem vsaj en sedež. Iz 2. dejstva sledi, da je Jasna na drugi strani Tine kot Tomaž.
Med Jasno in Borisom je vsaj en sedež (Tinin). Če je en sedež, potem je Lucija poleg Borisa in Tomaža. Ali sta lahko dva (ali več) sedeža med Jasno in Borisom? Potem je Lucija poleg Jasne in Tine, kar je v nasprotju z 1. dejstvom. Torej je vrstni red: Jasna – Tina – Boris – Lucija – Tomaž.

32. Recimo, da je trditev **d)** resnična. Potem je trditev **c)** napačna, trditev **b)** pa resnična. Prav tako je **a)** resnična, saj je oče starejši od sina. To je protistovje, saj bi imeli tri resnične trditve.
Trditev **d)** je torej napačna. To pomeni, da je vsaj eden, Peter ali Ana, otrok. Zato je vsaj ena od trditev **a)**, **b)**, napačna. Zato mora biti trditev **c)** resnična. Iva je torej mama. Zato je trditev **b)** napačna (Ana je hči). Zato mora biti trditev **a)** pravilna. To pomeni, da je Peter oče, Janez pa sin.

33. Recimo, da je zakonski tovariš osebe A kar brat oziroma sestra osebe B. Potem je to oseba C, ki ima A za zakonskega tovariša in B za brata oz. sestro. Potem pa ne A ne B ne moreta biti svakinja osebe C.
Torej sta zakonski tovariš osebe A in brat oz. sestra osebe B različni osebi, a istega spola, ki je različen od spola osebe A. To pomeni, da je B zakonski tovariš osebe A, C pa mora biti brat oz. sestra osebe B. Zato mora biti C-jeva svakinja oseba A, B pa njen mož.

34. Ker je Andreja obiskala Evo ob 8. uri (1), ni bila pa prva (3), je bila na obisku zvečer, Cirila ali Dragica (vsaj ena) pa sta jo obiskali dopoldne. Ker je bil vsaj en obisk med Andrejo in Bredo, je moral biti Bredin obisk dopoldne. To pomeni, da je bila Breda prva na obisku.
Ker Cirila ni obiskala Eve med Bredo in Dragico in je bila Breda prva na obisku, je morala biti Cirila zvečer, Dragica pa dopoldne. Obiski so se torej vrstili takole:

dopoldne : Breda ob 9.00, Dragica ob 11.00
zvečer : Andreja ob 8.00, Cirila ob 10.00

Zadnja je bila torej Cirila.

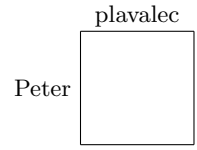
35. Po prvem tehtanju vemo, da je ponarejen eden od kovancev 1 – 4 in je v tem primeru težji ali pa je ponarejen eden od kovancev 5 – 8, ki je tedaj lažji od drugih. Kovanci od 9 do 12 so pravi.
Po drugem tehtanju ugotovimo, da je ponarejen 3., 4., ali 5. kovanec. Toda tretje tehtanje pove, da sta 3. in 4. kovanec enake teže, zato sta oba prava.
Napačen je torej 5. kovanec, ki je lažji od ostalih.

36. Največje število dni bomo dobili, če bo vsaka oseba, ki se vrača, predala hrano tako, da bodo vsi preostali imeli v tistem trenutku petdnevno zalogo.
Za prvo osebo to pomeni po prvem dnevu. Trodnevno zalogo prepusti ostalim, enodnevno pa porabi za vrnitev. Po drugem dnevu preda druga oseba dvodnevno zalogo ostalima dvema, dvodnevno pa potrebuje za vrnitev. Po tretjem dnevu pa še tretja oseba da četrti enodnevno zalogo, trodnevno pa porabi; in zadnja oseba lahko potuje še en dan v notranjost in se nato štiri dni vrača. Zadnji lahko potuje po puščavi osem dni. Vsi skupaj so potovali $2 + 4 + 6 + 8 = 20$ dni.

37. Ker detektiv ni bil zadnji (2. pogoj) in je prišel točno opolnoči, mora biti Alek ali Brinovec. Po polnoči je prišel Cenčič (zadnji). Brinovec je zato prišel pred Cenčičem in zaradi 4. pogoja ni detektiv. Detektiv je torej Alek. Zaradi 5. pogoja Cenčič, ki je prišel zadnji, ni morilec. Ker morilec ni bil prvi gost (1. pogoj), je morilec prišel drugi v krčmo. To pa je bil detektiv Alek.

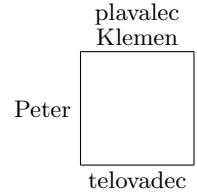
38. Recimo, da je v prvi partiji zmagala ženska. Potem je v naslednjih dveh partijah zmagal moški drugega zakonskega para, ki je premagal obe ženski. To ni mogoče, saj sta se samo v prvi partiji pomerila zakonca. Torej je v prvi partiji zmagal moški. Ker je njegova žena izpadla, je morala eno partijo dobiti ženska drugega para, ker pa se drugi par ni več pomeril, je morala ženska drugega para premagati moškega prvega para. Pred tem pa je moral moški prvega para premagati moškega drugega para. Ker sta Kovačeva zmagala dvakrat, je bil to gospod Kovač. Edina, ki ni izgubila, pa je bila gospa Novakova.

39. Iz podatkov sklepamo: Peter ni plavalec. Klemen ni telovadec. Narišimo kvadratno mizo in določimo sedež za Petra:



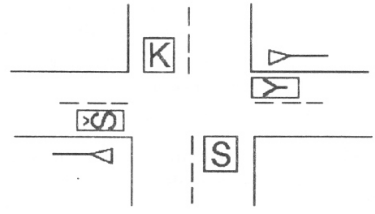
Pavel in Tone sedita drug poleg drugega, zato eden od njiju sedi nasproti Petru. Klemen torej sedi poleg Petra.

Klemen mora sedeti levo od Petra in je plavalec. Če bi sedel desno, bi bil nasproti plavalca. Spodaj je telovadec.



Peter ne sedi levo od drsalca (ker sedi levo od telovadca). Peter ni drsalec, ker bi v nasprotnem primeru sedel Pavel levo od njega (sedi pa Klemen). Peter je torej nogometaš.

40. Narišimo križišče.
Cesta, kjer je jugo in zato tudi škoda, je stranska cesta. Ker katrca prevozi križišče kot drugo vozilo in je na glavni cesti, mora zavijati levo in dati prednost stoenki, ki lahko vozi naravnost ali zavija desno (pravilo srečanja).
Škoda ne zavija v levo, ker v tem primeru ne bi smela prevoziti križišča pred jugom, ne zavija pa tudi v desno, ker bi v tem primeru lahko hkrati s katrco kot druga prevozila križišče. Torej škoda vozi naravnost.
Jugo vozi v levo, saj bi v nasprotnem primeru lahko prevozil križišče hkrati s škodo.
Ker samo eno vozilo vozi naravnost, mora stoenka zavijati desno.



41. Po predpisih vozili na prednostni cesti prevozita križišče prvi, nato gre 2. vozilo in na koncu četrto. Zato je jugo na prednostni cesti, žaba je 2. vozilo, ker ima prednost pred 4. vozilom, ki je fičko.
Ker je fičko desno od katrce, mora biti katrca 1. vozilo. Preostane 3. vozilo, ki je jugo.

42. Triglav je dal največ golov in je izgubil obe tekmi. Seveda je obe izgubil z enim golom razlike. Koper je obe tekmi dobil, saj ima dva gola več, kot jih je dobil, Triglav pa je premagal z enim golom razlike. Ker sta Sava in Koper dala skupaj 10 golov, in to 9 Triglavu, je rezultat Sava : Koper $(0:1)$. Zato sta rezultata Triglav : Sava $(3:4)$ in Triglav : Koper $(4:5)$.

43. Klub D ni zmagal v nobeni tekmi, saj ni dal nobenega gola. Ker je eno tekmo odigral nerešeno $(0:0)$, je drugi dve tekmi izgubil $(0:1$ in $0:2)$. Klub B je vse tekme dobil. Ker je dal 4 gole, so rezultati $1:0$, $1:0$ in $2:0$ ali $2:1$.
Klub A je dobil 5 golov (od tega 3 od kluba C). Od kluba D ni dobil nobenega, zato je dobil od kluba B 2 gola. To pomeni, da se je tekma med A in B končala $1:2$ ali $0:2$.
Ker je A dal več kot 5 golov, se je tekma med A in D končala $2:0$, med A in B pa $1:2$. Tekma $B:D$ se je zato končala $1:0$, $C:D$ pa $0:0$. Ostane še tekma B proti C. Ta se je končala $1:0$.

Rezultati so torej: $A:B-1:2$ $B:C-1:0$ $C:D-0:0$
$A:C-3:3$ $B:D-1:0$
$A:D-2:0$

44. Najprej vnesemo podatek o različnosti začetnice. To pomeni NE po diagonalah.
Iz 2. podatka sledi, da Saša ni pekova prijateljica. Prav tako Boris ni pek, ker Borisova prijateljica ni pekova prijateljica. Saša tudi ni Borisova prijateljica.
Iz 3. dejstva sledi, da Rok ni Sašin prijatelj, ni preoblečen v slona in da ni Pavlin prijatelj. Enako Pavlin prijatelj ni preoblečen v slona.
Iz 4. dejstva sledi, da Branka ni Petrova prijateljica in ne robotova prijateljica. Ker je Petrova prijateljica večja od robotove prijateljice, Peter ni robot.

	Boris	Peter	Rok	Samo	berač	pek	robot	slon
Branka	NE	NE	DA 1	NE 2	NE	DA 1	NE	NE 3
Pavla	NE	NE	NE	DA 8	NE	NE	DA 14	NE
Renata	DA 9	NE	NE	NE 7	NE	NE	NE	DA 16
Saša	NE	DA 10	NE	NE	DA 15	NE	NE	NE
berač	NE	DA 13	NE	NE				
pek	NE	NE	DA 5	NE				
robot	NE	NE	NE	DA 12				
slon	DA 11	NE	NE	NE				

Iz tretjega stolpca razberemo, da je Brankin prijatelj Rok.

Pripomba: Ko vpišemo DA v nek kvadrat, potem lahko ustrezno vrstico in stolpec za relacijo dopolnimo s samimi NE. Ker Rok ni slon, Brankin prijatelj ni slon.
Zdaj opazimo, da je Brankin prijatelj pek, torej je Rok pek. Renatin prijatelj je slon, zato Samo ni njen prijatelj. Potem pa je Samo Pavlin prijatelj, Renatin prijatelj je Boris, Sašin pa Peter.
Ker je Renatin prijatelj slon, je Boris slon. Samo je robot, Peter pa berač.

45. Izjava osebe C je resnična. Če bi bila napačna, bi bil zadnji in bi moral govoriti resnico. Ker ni zadnji in ker govori resnico, je bil tretji ali četrti.
Recimo, da je E-jeva izjava resnična. Potem je B drugi in je dal napačno izjavo. To pomeni, da je E prvi in zato ni govoril resnice. To je protislovje.
Zato je E prvi ali drugi, B pa ni drugi. Če je B-jeva izjava neresnična, potem je B prvi, toda potem E ni prvi in je B-jeva izjava resnična. B-jeva izjava je torej resnična, zato E ni prvi ampak drugi.
Recimo, da je A-jeva izjava resnična. Potem je D tretji, zato je C peti in mora biti B četrti. Toda A, ki govori resnico, mora biti 3. ali 4. ali 5. To je protislovje.
A-jeva izjava je torej napačna, zato je prvi. Ker je D-jeva izjava resnična (samo A in E sta dala

napačni opazki), je C slabši kot B in ker je C tretji ali četrti, B pa ni boljši kot tretji, mora biti B tretji, C pa četrti. Zadnji je D.
Vrstni red je torej: A, E, B, C in D.

46. Najprej dokažimo, da nihče ni plesal s svojim zakonskim tovarišem. Alenka ni plesala s svojim možem ampak s Cilkinim. Zato tudi Cilka ni plesala s svojim možem. Danica je plesala z Alenkinim možem, torej ni s svojim. Beti je plasala z Edom, Edova žena pa z Gregorjem. Torej Beti ni Edova žena. Imamo: Franci je plesal z Gregorjevo ženo, Gregor z Edovo. Če bi Edo plesal s Francijevo ženo, bi moral Henrik plesati s svojo, ker bi si prvi trije med seboj zamenjali partnerke. To pa, kot smo videli, ne gre. Torej je Beti Henrikova žena. S kom je plesal Henrik? Z Beti ni, z Alenko ni (ker je plesala s Cilkinim možem), z Danico ni (ker je plesala z Alenkinim možem). Torej je plesal s Cilko.
Vemo: Franci je plesal z Gregorjevo ženo, Gregor z Edovo, Edo s Henrikovo. Torej je Henrik plesal s Francijevo ženo, ki je Cilka. Torej je Alenka plesala s Francijem, ki je Cilkin mož. Ostane par Danica – Gregor. Gregor je potem Alenkin mož. Edova žena je Danica, Gregorjeva soplesalka.
Povzemimo:

plesni par	zakonski par
Edo – Beti	Henrik – Beti
Henrik – Cilka	Franci – Cilka
Franci – Alenka	Gregor – Alenka
Gregor – Danica	Edo – Danica

ZAHTEVNEJŠE LOGIČNE NALOGE

1. Portret

Neka ženska je pokazala na portret moškega in dejala svojemu očetu "Mati tega moža je bila tašča moje matere." V kakšnem sorodstvu sta ženska in oseba na sliki?

2. Brata

Brata Peter in Pavel sta resnicoljuba, le na svoja rojstna dneva lažeta. Na Silvestrovo so ju vprašali, kdaj imata rojstni dan. Peter je odgovoril: "Včeraj", Pavel pa: "Jutri". Enako (Peter – "Včeraj", Pavel – "Jutri") pa sta odgovorila tudi na novega leta dan.

Kdaj imata rojstna dneva?

3. Pet trditev

Katere od naslednjih petih trditev so resnične?

a) Ni res, da sta dve zaporedni trditvi napačni.
b) Manj je napačnih kot resničnih trditev.
c) Ni res, da so tri zaporedne trditve napačne.
d) Ni res, da sta dve zaporedni trditvi resnični.
e) Natanko tri trditve so napačne.

4. Zunanja in notranja pisma

Čeprav se nihče ni dotaknil vsebine predalov, je nekdo prestavil vse nalepke. Jana je vedela, da so vsi predali korektno napolnjeni in da je vsako pismo označeno z "NOTRANJE" ali "ZUNANJE". Jana je uvidela, da z odpiranjem enega samega predala in pregledom enega samega pisma iz tega predala lahko enostavno korigira nalepke.

Kako bo to naredila?

NOTRANJA
ZUNANJA
NOTRANJA IN ZUNANJA

5. Janezovo srečno število

Za Janezovo srečno število velja:

1. Če je večkratnik števila 3, potem je to število večje od 49 in manjše od 60.
2. Če ni večkratnik števila 4, potem je to število večje od 59 in manjše od 70.
3. Če ni večkratnik števila 6, potem je večje od 69 in manjše od 80.

Katero je Janezovo srečno število?

6. Trije kupčki

Trije kupčki sestojijo iz enega, dveh in treh žetonov. Ana in Iva se takole igrata:

1. Izmenoma jemljeta po en žeton ali pa vse žetone enega kupčka.
2. Tista, ki vzame zadnji žeton, izgubi.

3. Ana je prva na potezi.

Kako mora začeti igrati Ana (koliko žetonov mora vzeti in iz katerega kupčka), da bo zmagala?

7. Očetje in sinovi

Stavek A: Oba očeta vedno govorita resnico ali pa oba lažeta.
Stavek B: En sin vedno govori resnico, drugi vedno laže.
Stavek C: Stavka A in B nista oba napačna.
Za te tri stavke in ljudi, ki so jih izrekli, veljajo tile trije pogoji:

1. Gregor je izrekel eno od teh trditev, njegov oče drugo in Gregorjev sin preostalo.
2. Besedi $oče$ in sin v zgornjih stavkih se nanašata na te tri ljudi.
3. Vsak od njih ali vedno govori resnico ali pa vselej laže.

Kateri stavek je izrekel Gregor?

8. Zdravnik in advokat

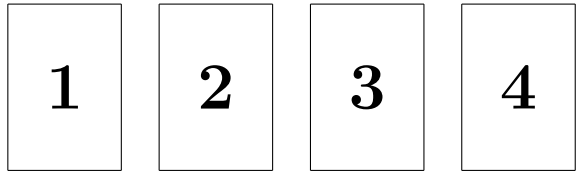
V družini, ki jo sestavljajo gospod Hrastnik, njegova mati, njegova žena in njun sin, je en zdravnik in en advokat.

1. Če je zdravnik mlajši od advokata, potem zdravnik in advokat nista v krvnem sorodstvu.
2. Če je zdravnik ženska, sta zdravnik in advokat v krvnem sorodstvu.
3. Če je advokat moški, je tudi zdravnik moški.

Čigav poklic lahko ugotoviš?

9. Asi

Na mizi imamo vse štiri ase navadnega kompleta kart. Obrnjeni so z licem navzdol. Aleška, Breda, Fani in Hana so takole ugibale, kaj je katera karta:



Aleška:	pik	srce	križ	kara
Breda:	srce	srce	kara	kara
Fani:	kara	srce	kara	pik
Hana:	križ	kara	pik	srce

Vsak as je bil vsaj enkrat pravilno imenovan. Dekleta so imela enako število pravilnih ugibanj.

Kako si sledijo asi na mizi?

10. Pet kart

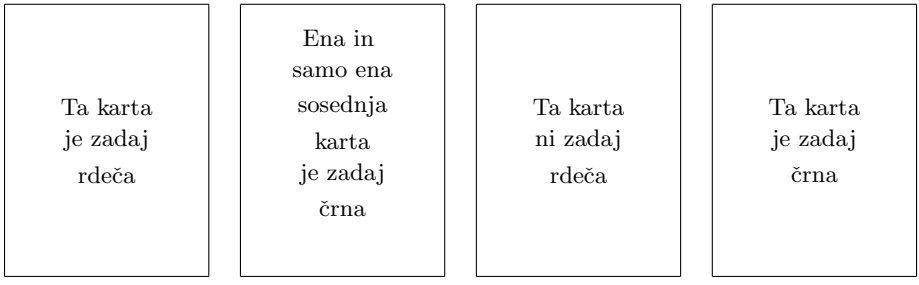
Doli, Moli in Poli so uganjevale barve štirih asov in jokerja, ki so bili položeni z licem navzdol. Vsaka karta je bila vsaj enkrat pravilno uganjena. Vsa dekleta so imela enako število pravilnih odgovorov, vendar pa nobena ni uganila pravilno dveh zaporednih kart.

	1. karta	2. karta	3. karta	4. karta	5. karta
Doli	joker	srce	križ	pik	kara
Moli	križ	joker	kara	srce	križ
Poli	pik	kara	pik	srce	joker

Kakšne barve so karte?

11. Štiri karte

Štiri karte so na hrbtni strani rdeče ali črne. Na drugi strani so napisi, med katerimi sta samo dva resnična. Določi barvo hrbtne strani četrte karte.



12. Tri krat tri

V Kopru, Kranju in na Ptuju živijo Kranjc, Kovačič in Pipan. Eden je kovač, drugi pečar in tretji pleskar. Kranjc ne živi v Kranju, čeprav vsi njegovi sorodniki živijo v Kranju. Pri dveh moških se prva črka poklica in mesta, v katerem živi, ujema s prvo črko priimka. Kranjc je pleskarjev svak.

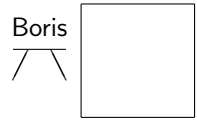
Kje kdo živi in kateri poklic opravlja?

13. Štirje glasbeniki

Štirje glasbeniki: Ana, Cirila, Boris in Davor so se po koncertu vsedli za kvadratno mizo. Eden od glasbenikov je violinist, drugi pianist, tretji flavtist in eden bobnar.

Oseba, ki je sedela nasproti Borisa, je pianist.
Oseba, ki je sedela nasproti Davorja, ni flavtist.
Levo od Ane sedi violinist.
Levo od Cirile ne sedi bobnar.
Flavtist in bobnar sta poročena drug z drugim.

Kdo je bobnar?

(Pri reševanju vzemi Borisov sedež takole: 

)

14. Zabava

Na zabavi je bilo pet parov. Pri vsakem plesu noben fant ni plesal s svojim dekletom. Dragovo dekle je plesalo s fantom, katerega dekle je plesalo z Markom. Drago je plesal s Klemenovim dekletom. Primož je plesal z dekletom, katerega fant je plesal z Janezovim dekletom.

Kdo je plesal s Primoževim dekletom?

15. Konji

Aleks, David, Niko in Vili so imenovali vsak svojega konja po enem od drugih treh, toda različno. Nekega dne ni nihče jahal svojega konja, niti ni jahal konja, imenovanega po sebi.

Niko je jahal Aleksovega konja.
Vili je jahal konja Nika.
Soimenjak konja, ki ga je jahal David, je jahal konja Vilija.

Kako je ime konju, ki ga je jahal soimenjak Aleksovega konja?

16. Poklici

Kolar, Janežič, Mirtič in Smole so mesar, pleskar, trgovec in miličnik, vendar ne nujno v tem vrstnem redu.

Kolar in Janežič sta soseda in se skupaj vozita na delo.
Janežič ima večji osebni dohodek od Mirtiča.
Kolar vedno premaguje Smoleta pri kegljanju.
Mesar gre vedno peš v službo.
Miličnik ne živi blizu pleskarja.
Edino srečanje med miličnikom in trgovcem je bilo, ko je trgovec plačal kazen za prehitro vožnjo.
Miličnik zasluži več kot pleskar in več kot trgovec.

Kateri poklic opravlja kateri?

17. Štirje učitelji

Gospodje Kovač, Sever, Ažman in Gale so učitelji. Vsak predava po dva predmeta, le eden od njih pa uči matematiko. Vemo še:

a) Trije učijo slovenščino.
b) Dva učita zgodovino.
c) Dva učita biologijo.
č) Peter ne uči slovenščine.
d) Simon in gospod Sever učita zgodovino.
e) Štefan uči biologijo.
f) Gospod Kovač ne poučuje nobenega predmeta, ki ga učita gospod Ažman in Karel.

Iz teh dejstev izpelji ime in priimek za vsakega od njih in kaj poučujejo.

18. Bratje

Petim bratom: Aciju, Branetu, Cirilu, Dragu in Ediju so testirali njihove reflekse. V vrstnem redu ni bilo delitve mest. Vsakemu so povedali njegovo končno razvrstitev. Cirilu so še povedali, da je Drago dve mesti višje kot Aci. Ciril je potem dejal: "Če predpostavim, da naš počasni Edi ne more biti prvi, potem lahko logično izpeljem vrstni red vseh." Predpostavka, da Edi ni prvi, je točna, Ciril pa je dober logik.

Kakšen je vrstni red?

19. Nasprotnega spola

Aljoša, Saša, Dagmar in Marion so sorodniki.

1. Aljoša ali Saša je edini sin osebe z imenom Dagmar.
2. Saša ali Dagmar je sestra osebe z imenom Marion.
3. Marion je Aljošin brat ali edina hči.
4. Ena od teh oseb je nasprotnega spola od ostalih.

Katera?

20. Poker

Janez in štirje njegovi prijatelji (eden od njih je mafijec) so igrali poker. Pri eni od iger je imel vsak od njih v roki ene od naslednjih kart (od največjih do najmanjših): full, penta, tris, dva para, en par. S tem podatkom in z naslednjimi petimi dejstvi lahko ugotoviš, kakšne karte je imel kdo in poklic vsakega igralca.

1. Bojan ima boljše karte kot odvetnik, a ni zmagal.
2. Dejanove karte so boljše kot zdravnikove, a ne tako dobre kot mafijčeve.
3. Franci je imel boljše karte kot Uroš in Dejan, toda ni bil zmagovalec.
4. Odvetnik je premagal mesarja, bil pa je slabši od ekonomista.
5. Mesar je imel boljše karte od enega para.

21. Košarkarsko moštvo

Košarkarsko moštvo Olimpija ima šest rezervnih igralcev, od katerih je eden namestnik za vse druge, če slučajno odpade kakšna od drugih petih rezerv. Teh šest igralcev nosi številke od 1 do 6. Vse njihove izjave so resnične. Njihovi položaji v igri so: center, levo krilo, desno krilo, dve obrambi.

Ante: 1. Center ima številko 6.
2. Jaz nisem center.

Bojan: 3. Damjan je obramba.

Cene: 4. Ante ni obramba ali številka 4.
5. Desno krilo ni številka 2.

Damjan: 6. Bojan ni krilo.
7. Cenetova številka je višja od Ervinove.

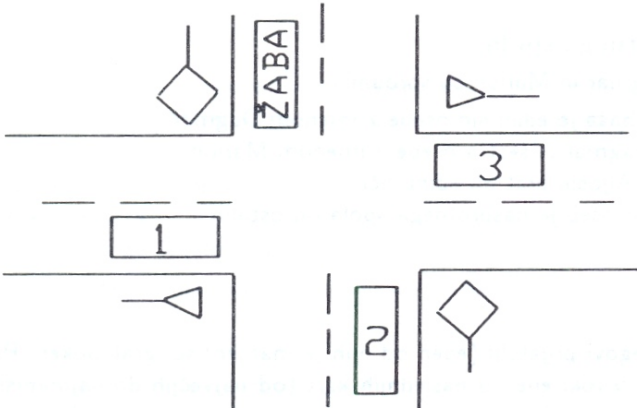
Ervin: 8. Namestnik ima številko 1.
9. Levo krilo ima številko 6.

Florijan: 10. Bojan ima številko 3.
11. Antejeva številka je za eno višja od moje.

Ugotovi, kdo je desno krilo in katera je njegova številka!

22. Glavna cesta prečka stransko cesto

V križišče pripeljejo štirje avtomobili: fičko, žaba, katrca in spaček:



Žaba in katrca bosta prevozili križišče skupaj kot prvi vozili.
Nato sledi fičko. Zadnji bo prevozil križišče spaček.
Žaba je levo od katrce. Spaček ne vozi naravnost.

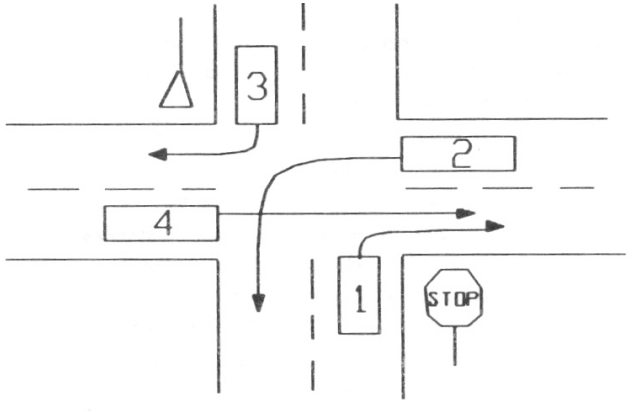
Kako vozijo (zavijajo) posamezna vozila?

23. Križišče

Pred križišče pripeljejo katrca, žaba, fičko in golf.

Fičko prihaja s stranske ceste.
Golf ne sme med prvimi prepeljati križišča.
Žaba je na glavni cesti.
Katrca je levo od fička.

Kje je katero vozilo?



24. Fantje tekmujejo

Ado, Berti, Čarli, Davor in Ernest so tekmovali v znanju. V končni razvrstitvi ni bilo nobene delitve mest. Čarli in Davor sta se uvrstila drug zraven drugega. Dala sta tudi dve izjavi. Tisti, ki se je uvrstil višje, je obakrat lagal, drugi pa je obakrat izjavil resnico.

Čarli: 1. Ernest se je uvrstil točno v sredino med Bertija in Čarlija.
2. Davor je bil tretji.

Davor: 1. Ado se je uvrstil točno v sredino med Čarlija in Ernesta.
2. Berti je bolje uvrščen kot Ado in Čarli.

Kakšen je vrstni red?

25. Nogometni turnir

Na nogometnem turnirju igrajo moštva vsako z vsakim po eno tekmo. Po nekaj odigranih tekmah je nekaj podatkov vnešenih v tabelo:

	štev. odigr. tekem	zmage	porazi	neodl.	dani goli	prej. goli
A	2	1			3	3
B	2			1	4	
C	2					
D				1	4	7

Vemo še, da se je tekma A proti B končala $3:1$.

Kdo je igral s kom in kakšni so rezultati odigranih tekem?

26. Žene

Andrej, Boris, Cene in Davor se pogovarjajo o svojih ženah.

Andrej: Danica je Janina mati.
Nikoli nisem srečal Petre.

Boris: Cenetova žena je Danica ali Petra.
Jana je najstarejša.

Cene: Petra je Andrejeva soproga.
Danica je Janina starejša sestra.

Davor: Marta je moja hči.
Danica je starejša kot moja žena.

Kdo je s kom poročen, če se z gotovostjo lahko zanesemo na tiste izjave, v katerih mož omenja ime svoje žene?

27. Dekleta

Gita, Helena in Maja so se pogovarjale o svojih starostih.

Gita: Stara sem 22 let.
Sem dve leti mlajša od Helene.
Sem leto dni starejša od Maje.

Helena: Nisem najmlajša.
Z Majo sva tri leta narazen.
Maja ima 25 let.

Maja: Sem mlajša od Gite.
Gita je stara 23 let.
Helena je tri leta starejša od Gite.

Vsaka od deklet je dala dve resnični in eno neresnično izjavo.

Ali lahko ugotovimo, koliko so stara dekleta.

28. Posadka vlaka

Posadko nekega vlaka sestavljajo strojevodja, zavirač, sprevodnik in varnostnik. Njihova imena so Aleš, Janez, Peter in Tomaž.

Janez je nekaj let starejši od Aleša.
Zavirač nima sorodnikov med posadko.
Strojevodja in varnostnik sta brata dvojčka.
Janez je Petrov nečak (se pravi, bratov ali sestrin sin).
Varnostnik ni sprevodnikov stric in sprevodnik ni strojevodjev stric.

Kaj je kateri? Kako so si v sorodu?

29. Ropar

V Malem mestu je nekdo oropal zlatarno. Nekaj dni pozneje je policija v Velikem mestu aretirala tri kriminalce in kasneje se je pokazalo, je bil ropar eden od aretirane trojice. Iz policijskih kartotek je bilo razvidno, da nobeden od te trojice ne pove treh zaporednih stavkov, ne da bi lagal. Na zaslišanju so dali tele izjave.

Luka: Stane je ropar.
Še nikoli nisem bil v malem mestu.
Nedolžen sem.

Stane: Peter je nedolžen.
Vse, kar je Luka izjavil, je laž.
Luka je ropar.

Peter: Jaz nisem ropar.
Luka je že bil v Malem mestu.
Stane je lagal, ko je dejal, da je vse, kar je Luka izjavil, laž.

Kdo je ropar?

30. Križišče prednostne in stranske ceste

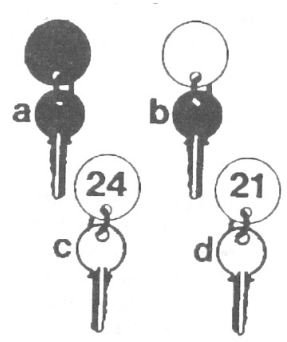
V križišče pripeljejo: jugo, škoda, fičko in katrca. Po prometnih predpisih prevozijo križišče v naslednjem vrstnem redu: najprej jugo, nato škoda, nato fičko in zadnja katrca.
Če bi vozila, ki zavijajo, zavijala v nasprotno smer, bi bil vrstni red prehoda takšen: najprej škoda in katrca skupaj, potem jugo in zadnji fičko. Kje so vozila (na glavni ali stranski cesti) in kako zavijajo?

31. Ključi

Vsaka ploščica na ključih v nekem hotelu je na eni strani črna ali bela, na drugi strani pa je sobna številka. Na mizi so štirje ključi.

Želiš ugotoviti, ali velja trditev: *Vsaka črna ploščica ima na drugi strani liho število.*

Kateri dve ploščici boš obrnil, da boš lahko ugotovil pravilnost te trditve?



32. Konji

V konjušnici so dobili vsaj tri nove konje, vendar o njih vemo le malo. Govori se:

a) Vsi novi konji so črni.
b) Vsaj en nov konj je črn, vendar ne vsi.
c) Vsaj en nov konj ni črn.

Kateri dve od teh treh trditev sta lahko hkrati resnični, in lahko hkrati napačni? Kateri dve trditvi sta lahko hkrati napačni, ne moreta pa biti obe resnični?

33. Večerja

Alica in njen mož sta skupaj s še štirimi poročenimi pari imela piknik. Iz naslednjih podatkov ugotovi za vsako ženo ime njenega moža in jed, ki sta jo prinesla na piknik.

1. Pari so naslednji: Brane in njegova žena, Pegi in njen mož, par, ki je prinesel beluše, Suza z možem in Klemen z ženo.
2. David in njegova žena sta soseda para, ki je prinesel fižol, tako da so skupaj prišli na piknik v Davidovem avtomobilu.
3. Ne Cilka, ne Karla in ne Klemenova žena niso prinesle krompirjeve solate.
4. David ni poročen s Pegi.
5. Cilka in njen mož sta prišla s taksijem in nista prinesla pečenega piščanca.
6. Frenkova žena, Karla in Henrikova žena so na pikniku spraševale za recept za makovo potico.
7. Ne Frenk z ženo in ne Suza z možem niso prinesli krompirjeve solate.
8. Brane in njegova žena sta prišla peš.

34. Zelo veliko otrok

Ana, Francka in Marija imajo veliko otrok:

1. Ana ima vsaj eno deklico in dvakrat več fantkov.
2. Francka ima vsaj enega fantka in trikrat več deklic.
3. Marija ima vsaj eno deklico in tri fantke več kot deklic.
4. Ena od mamic je dejala: "*Če bi povedala skupno število naših otrok, ki ni večje od 24, bi lahko ugotovil število mojih otrok, ne pa tudi števila otrok drugih dveh.*"

Katera mamica je to izjavila?

35. Mendlovi zakoni

Utemeljitelj genetike Avstrijec *Georg Mendel* je eksperimentiral z grahom tako, da je križal rastline z gladkimi in nagubanimi plodovi. Vsi neposredni potomci so imeli gladke plodove. Potem je le-te križal in ugotovil, da jih ima tri četrtine gladke in ena četrtina nagubane plodove Da bi Mendel pojasnil nastopanja obeh vrst graha med potomci, je domneval, da par genov določa tip graha. Če pišemo G za gladke in N za nagubane plodove, dobimo takšnole preglednico:

par genov	GG	GN	NG	NN
plod graha	gladek	gladek	gladek	naguban

Vsak od staršev prispeva po en gen neposrednemu potomcu.

a) Zakaj so imeli prvi potomci samo gladke plodove?

b) Kakšna je verjetnost, da dobimo rastlino z nagubanim plodom v četrti generaciji? (Prva so rastline z geni GG, ki jih križamo z rastlinami z geni NN.)

36. Še o Mendolovih zakonih

Nekaj desetletij pozneje je nemški botanik Karel Correns eksperimentiral z japonskimi slaki. Križal je rastline z rdečimi cvetovi in tiste z belimi. Vsi neposredni potomci so imeli rožnate cvetove. Ko je le-te oplajal med seboj, je imela četrtina rdeče, polovica rožnate in četrtina bele cvetove. Predpostavi, da par genov določa barvo in da R predstavlja rdečo in B belo barvo. Pari genov in barve cveta dajejo preglednico:

gena	RR	RB	BR	BB
barve cveta	rdeča	rožnata	rožnata	bela

Kakšna je verjetnost, da dobimo rastlino z rožnatim cvetom v tretji generaciji? Kaj pa v četrti?

37. Tekmovanje

Osebe A, B, C, D in E so tekmovale v latinščini, grščini in matematiki. Nikjer ni bilo delitve mest in v nobenem primeru ni bil vrstni red hkrati tudi abecedni red. Vemo še:

1. A je uvrščen bolje v latinščini kot D v grščini, toda A ni prvi v latinščini in D ni zadnji v grščini.
2. B-jev povprečni dosežek je tretje mesto, toda nikoli ni zmagal.
3. C je boljši v matematiki kot v latinščini in boljši v latinščini kot v grščini.
4. E je v matematiki slabši kot v latinščini, v latinščini pa je slabši kot C v grščini.
5. Vsota D-jevih mest je za tri večja kot vsota C-jevih.

Poišči vrstni red pri vsakem predmetu.

38. Turnir

Nogometna moštva A, B, C, D in E igrajo vsako z vsakim. Naslednja tabela daje nekaj podatkov po nekaterih odigranih tekmah (po abecednem redu moštev):

	štev. odigr. tekem	zmage	porazi	neodl.	dani goli	prej. goli	točke
A	4				3	1	
B	3				4	4	
C	4			2			
D				2	3	2	4
E					4	5	1

Moštvo C je dalo tri gole moštvu B. Kakšni so rezultati odigranih tekem?
(Za zmago dobi moštvo 2 točki, za poraz 0 točk, za neodločen izid 1 točko.)

39. Dekleta

Petra, Karla in Rozi so bile razvrščene brez delitve mest po šarmu, ženskosti in intuiciji. Vsaka je na koncu vedela za svoje uvrstitve, ne pa za razvrstitve drugih dveh. Toda Petra ni mogla zadržati skrivnosti in je dejala: "*Boljša sem v ženskosti kot v šarmu in kot v intuiciji.*"
Karla, inteligentna mlada ženska, je nato dodala: "*V tem primeru vem mesta vseh v vseh rečeh.*"
Z informacijo, da je Rozi višje v šarmu kot pri intuiciji, morate ugotoviti mesta vseh v vseh rečeh.

40. Izjave

Sever, Jančar in Ribnikar so vsak dali štiri izjave:

Sever:
1. Jančar mi dolguje 1 milijon.
2. Ribnikar mi dolguje 5 tisočakov.
3. Vse Ribnikarjeva izjave so resnične.
4. Vse Jančarjeve izjave so neresnične.

Jančar:
1. Severju nisem dolžan ničesar.
2. Ribnikar mi je dolžan 1 milijon.
3. Jaz sem Gorenjec.
4. Vse Severjeve izjave so lažne.

Ribnikar:
1. Nikomur nisem dolžan ničesar.
2. Jančar je Štajerec.
3. Vedno govorim resnico.
4. Dve Jančarjevi izjavi sta resnični, dve pa neresnični.

Vemo še, da je vsaj eden dal štiri pravilne izjave. Kdo? Za vsakega poišči, kateri stavki so resnični in kateri neresnični.

41. Turnir

Tri nogometna moštva so odigrala turnir, v katerem je vsako moštvo igralo z vsakim. Rezultati so zapisani v tabelo, vendar nekaj podatkov manjka.

	štev. odigr. tekem	zmage	porazi	neodl.	dani goli	prej. goli
A	2	2				
B	2					
C	2			1	3	

Peter, ki je vedel za vse rezultate in je tudi zelo pameten fant, je dejal Tonetu: "*Dejstvo je: če bi ti vedel še število golov, ki jih je dalo moštvo A, bi lahko izpolnil tabelo in našel rezultate vseh tekem.*"

Kakšni so rezultati posameznih tekem?

42. Srajce

Gospodje Ribič, Čuvaj, Brinovec in Zidar se ukvarjajo z ribištvom, čuvanjem, pridelavo brinovca in zidarstvom, vendar ne v tem vrstnem redu. Imajo navado, da nosijo rdečo, črno, belo in zeleno srajco, vendar spet ne v tem vrstnem redu.

Pri nobenem delo ni v skladu s priimkom, barva srajce pa ima pri vsakem začetnico različno od začetnice priimka in poklica. Gospoda Brinovec in Zidar vedno kosita skupaj. Gospod Brinovec tudi ne mara rdeče barve in zato nikoli ne nosi rdeče srajce. Gospod Čuvaj je ribič.

Poiščite poklic vsakega moškega in barvo njegove srajce.

43. Inteligenčni test

Aleša, Breda, Cilka, Danica in Erna so bile na inteligenčnem testu razvrščene brez delitve mest. Vsaka je bila seznanjena s svojo uvrstitvijo in dejstvom, da je bila Danica dve mesti višje od Brede.
Aleša je pripomnila: *"Če bi vedela ali je Cilka prva ali ni, bi poznala celotno razvrstitev."*
Erna, ki je slišala to pripombo, je dejala: *"Zdaj pa vem (prej še nisem), ali je Cilka prva ali ni. Razvrstitev vseh mi je znana."*

Poiščite razvrstitev! Ali so vsa dekleta inteligentna?

44. Umor

Andrej, Boris in Cene so pogosto izrazili svoje slabo mnenje o prof. Cveku, tako da so bili, ko je bil prof. Cvek umorjen z bodalom, vsi naravni osumljenci. Pokazalo se je, da je bil morilec eden izmed njih. V preiskavi so dali tele izjave:

Andrej:
1. S profesorjem nisem imel nobenih stikov že dalj časa.
2. Vse, kar je Boris izjavil, je resnica.
3. Vse, kar je Cene izjavil, je resnica.

Boris:
1. Nikoli nisem imel bodala.
2. Vse, kar je Andrej izjavil, je laž.
3. Vse, kar je Cene izjavil, je laž.

Cene:
1. Andrej se je pogovarjal s profesorjem nekaj minut pred umorom.
2. Boris je že imel bodalo.
3. Zadnje čase sem veliko razmišljal o profesorju.

Ko gledamo nazaj na te tragične dogodke, lahko ugotovimo, da sta Andrej in Boris dala enako število resničnih izjav. (To število je lahko od 0 do 3). Kdo je umoril prof. Cveka?

45. Živali

Štirje moški – Bobi, Dragi, Miki in Piko – imajo vsak enega psa in enega mačka, ki se imenujeta po ostalih treh moških, vendar pa različno.
Nobena dva psa in nobena dva mačka nimata istega imena. Pikov pes in Mikijev maček imata ime lastnika mačka Mikija. Soimenjak Dragijevega mačka je lastnik mačka, katerega soimenjak je lastnik psa Bobija.

Kdo je lastnik psa Bobija?

46. Tekmovanje v plavanju

Pet deklet je tekmovalo v plavanju in nobeni dve nista delili istega mesta. Po tekmovanju so dale po dve izjavi, eno resnično in eno neresnično.

Živa: Bila sem druga.
Jana je bila nekoliko pred Evo.

Eva: Živa je bila zadnja.
Meta je bila pred Polono.

Jana: Bila sem četrta.
Meta je bila druga.

Polona: Jana je bila tretja.
Eva je bila pred Meto.

Meta: Eva je bila tretja.
Polona je zmagala.

Kako so se razvrstila dekleta?

47. Števila

Miloš in Primož se preizkušata v naslednji igri. Nekdo jima na čelo napiše vsakemu po eno od dveh zaporednih naravnih števil. Vidita seveda število, ki je zapisano na čelu drugega, svojega števila pa ne. Pravila določajo, da morata izmenično izjavljati:

"*Ne vem, katero je moje število.*"

oziroma, na koncu:

"*Vem, katero je moje število.*"

Zmaga tisti, ki prvi ugotovi svoje število. Predpostavljamo, da se Miloš in Primož ne motita v sklepanju in da sta poštena.

Recimo, da je Miloš prvi na potezi.

a) Kdo bo zmagal, če ima Miloš napisano 3, Primož pa 2?

b) Kdo bo zmagal, če ima Miloš napisano 2, Primož pa 3?

c) Dodatno (neobvezno) vprašanje: Ali lahko poveš, kdo zmaga v splošnem primeru?

48. Knjige

Pet deklet si je za novoletna darila dalo štiri knjige tako, da je vsaka tudi dobila štiri knjige. Toda nobeni dve dekleti nista svojih knjig dali na enak način. Tako je, na primer, ena dala dvema drugima vsaki po dve knjigi.

Breda je vse dala Aleši. Cvetka je dala tri Evi.

Kdo je dal knjige Danici?



49. Krvne skupine

Ljudje imajo lahko eno od štirih (glavnih) krvnih skupin: 0, A, B, AB. Ta razvrstitev nam omogoča, da določimo, kdaj lahko posameznik da kri s transfuzijo brez nevarnosti za prejemnika. Zaznamujmo simbolično $X \Rightarrow Y$ stavek: "*Posameznik skupine X lahko vedno da kri posamezniku skupine Y brez nevarnosti za slednjega.*" Potem lahko zakone, ki so jih odkrili znanstveniki, zapišemo takole:

I. $X \Rightarrow X$ za vsak X.
II. $0 \Rightarrow X$ za vsak X.
III. $X \Rightarrow AB$ za vsak X.
IV. Vsak stavek oblike $X \Rightarrow Y$, ki ne sledi iz I., II. in III. z vstavitvijo znakov 0, A, B, AB za X, je napačen.

Dokaži: 1) Če velja $X \Rightarrow Y$ in $Y \Rightarrow Z$, potem tudi $X \Rightarrow Z$ za vsak X, Y, Z.
2) Iz I. – IV. sledi, da ne velja $A \Rightarrow B$.

Opomba: "za vsak X" pomeni, da so implikacije $\Rightarrow$ veljavne za vsak X enak 0, A, B, AB.

50. Še o krvnih skupinah

Zakone o dedovanju krvnih skupin lahko formuliramo takole:
Recimo, da oče pripada skupini A in mati skupini AB. K simbolu iz ene črke pripišemo znak 0. Tako bomo rekli, da oče pripada skupini $A0$. Skupini staršev sta torej $A0$ in AB. Da dobimo znak za otroka, vzamemo po en očetov znak in enega materinega. Tako dobimo AA, AB, $0A$, $0B$ kot možne znake za otroka. Te simbole nato poenostavimo tako, da namesto dvojnega znaka pišemo enojnega (npr. AA pišemo A) in izpustimo 0, kjerkoli nastopa v simbolu iz dveh črk. V našem primeru dobimo tele prave oznake za možno krvno skupino otroka: A, AB, A, B. Torej lahko otrok v tem primeru pripada katerikoli od skupin A, B ali AB, ne more pa imeti skupine 0. Pravila dopisovanja znaka 0, vzetja po enega znaka od staršev, redukcije dvojnih znakov in opuščanje znaka 0 popolnoma določajo (ne le v zgornjem primeru) nasledstvo krvne skupine. Pravila transfuzije pa smo podali v prejšnji nalogi.
Imamo dva brata, ki poznata pravilo za transfuzijo in vesta, da noben ne more dati krvi drugemu, lahko pa jo oba dobita od njune matere. Ali njuna sestra lahko nadomesti mater?



Rešitve nalog

1. Za žensko je tašča njene matere mati njenega očeta. Torej je ta ženska hči moža na sliki.

2. Ker sta na različne dni odgovarjala enako, sta se vsak vsaj enkrat zlagala. Ker pa lažeta samo na svoj rojstni dan, sta vsak po enkrat govorila resnico. Peter je odgovoril "*Včeraj*", zato ima rojstni dan 30. 12. ali pa 31. 12. Pavel je rekel obakrat "*Jutri*", zato ima rojstni dan 1. 1. ali 2. 1. Toda 1. 1. Peter govori resnico, zato je njegov rojstni dan 31. 12. Pavel govori na Silvestrovo resnico, ker ni njegov rojstni dan, torej je rojen 1. 1.

3. Recimo, da je trditev **e** resnična. Potem je trditev **d** napačna, ker bi v nasprotnem imeli dve zaporedni resnični trditvi. Napačna je tudi trditev **b**, ki se izključuje s trditvijo **e**. Toda zdaj ne moremo imeti dveh zaporednih resničnih trditev. To pa trdi **d**. Trditev **e** je torej napačna.

Recimo, da je trditev **c** resnična. Potem je **d** napačna, ker bi v nasprotnem imeli dve resnični zaporedni trditvi, kar pa **d** zanika. Zdaj imamo dve napačni zaporedni trditvi (**d**, **e**), zato je trditev **a** napačna. Tudi **b** je napačna, saj je več napačnih kot resničnih trditev. Toda nikjer nimamo dveh zaporednih resničnih trditev, zato je **d** resnična. To je protislovje.

Torej je trditev **c** napačna. Potem imamo tri zaporedne napačne trditve, torej je tudi trditev **a** napačna. Ker imamo tri napačne trditve (**e**, **c**, **a**), je tudi **b** napačna. Trditev **d** je seveda resnična, ker je samo ena takšna trditev.

4. Potegnila bo eno pismo iz predala označenega z "*NOTRANJA IN ZUNANJA*". Če je pismo označeno z "*NOTRANJE*", potem so v predalu samo notranja pisma (saj so vse nalepke premešane). Potem bo predal označen "*ZUNANJA*" vseboval mešanico notranjih in zunanjih pisem, predal "*NOTRANJA*" pa bo vseboval samo zunanja pisma. Podobno sklepamo, če Jana potegne pismo z oznako "*ZUNANJE*".

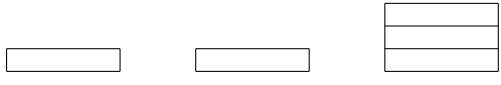
5. Recimo, da je število večkratnik števila 3. Potem je to 51, 54 ali 57. Vendar mora potem biti večkratnik števila 4. Takega pa med temi tremi števili ni.

Torej Janezovo srečno število ni večkratnik števila 3. Potem seveda ni večkratnik števila 6. Zato je število med 69 in 80. Ker ni večkratnik števila 3, je lahko 70, 71, 73, 74, 76, 77, 79. Če iskano število ne bi bilo večkratnik števila 4, pridemo v protislovje. Med večkratniki števila 4 pa je tu samo 76.

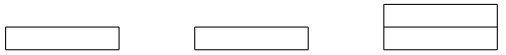
Janezovo srečno število je torej 76.

6.

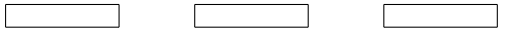
1. Če Ana vzame vse žetone s kupčka treh žetonov, izgubi. V tem primeru Iva vzame oba žetona drugega kupčka in Ani ostane eden preostali žeton.
2. Enako se zgodi, če Ana vzame vse žetone s kupčka dveh žetonov. Iva tedaj pobere kupček treh žetonov.
3. Kaj se zgodi, če Ana vzame edini žeton najmanjšega kupa? Potem Iva vzame oba žetona srednjega kupa. Ana vzame en žeton večjega kupa, Iva drugega in Ana spet izgubi.
4. Ana vzame en žeton s kupa dveh žetonov.



Če Iva vzame vse žetone enega od kupov, bo Ana vzela vse žetone enega izmed preostalih kupov tako, da pusti zadnji žeton za Ivo. Če Iva vzame en žeton s kupa treh žetonov,

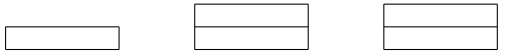


Ana vzame drugi žeton istega kupa,



Iva mora vzeti zdaj cel kup, nato Ana enega in spet Iva izgubi.

5. Ana vzame en žeton s kupa treh žetonov:



Zdaj Iva vzame edini žeton s prvega kupa



Če Ana vzame vse žetone enega kupa, Iva vzame en žeton iz drugega kupa in pusti zadnjega za Ano. Če Ana vzame en žeton, Iva vzame oba žetona večjega kupa in pusti zadnjega za Ano.

Edina poteza, ki zagotavlja zmago, je opisana v 4. točki.

7. Recimo, da je stavek C napačen. Potem sta napačna tudi stavka A in B. Vsi moški torej lažejo. Toda potem lažeta tudi oba očeta in stavek A je resničen. To je protislovje.

Stavek C je torej resničen in resničen je še vsaj eden od stavkov A oziroma B. Potem vsaj dve osebi vedno govorita resnico. Recimo, da je stavek A resničen. Potem morata oba očeta govoriti resnico (ker en oče gotovo govori resnico). Edini stavek, ki je lahko napačen, je B. Toda potem ga je izrekel Gregorjev sin. Ker pa Gregor (ki je oče in sin) govori resnico, je stavek B resničen. Tu smo v protislovju.

Stavek A je torej napačen. To pomeni, da je B resničen. En sin govori resnico in en laže. Zaradi napačnosti A mora en oče govoriti resnico, en pa lagati. To je edino mogoče, če Gregor laže.

Gregor je torej izrekel stavek A.

8. Recimo, da advokat in zdravnik nista v krvnem sorodstvu. To je možno le, če je eden od teh Hrastnikova žena, drugi pa je Hrastnik ali njegova mati. Iz drugega dejstva sledi, da je tedaj zdravnik moški. To pomeni, da je Hrastnikova žena advokat, on pa zdravnik.

Recimo, da sta advokat in zdravnik v krvnem sorodstvu. Potem iz (1) sledi, da zdravnik ni mlajši od advokata. Možni pari $zdravnik$ – $advokat$ so: Hrastnikova mati – Hrastnik, Hrastnikova mati – Hrastnikov sin, Hrastnik – sin, Hrastnikova žena – sin. Zaradi tretjega pogoja ostane možnost Hrastnik – sin. To pomeni, da lahko ugotovimo le, da je Hrastnik zdravnik.

9. Največ pravilnih odgovorov bi imeli, če bi bila druga karta srce, tretja ali četrta pa kara. Tedaj bi imel $3 + 2 + 1 + 1 = 7$ pravilnih odgovorov. Toda, ker so imela dekleta enako število pravilnih odgovorov, to število ne more biti 2, ker bi to dalo 8 pravilnih ugibanj. Torej je bil vsak as uganjen natanko enkrat.

Druga karta z leve je kara (srce odpade).

Četrta karta z leve je pik (kara je že bila, srce odpade, ker je Hana že enkrat zadela). Tretja karta

z leve je križ (kara in Hanin odgovor odpadeta). Prva karta je srce (Brede še nismo upoštevali oziroma srce je še ostalo).

10. Glede na razpored odgovorov je pravilnih odgovorov 5 ali 6. Ker pa so imela dekleta enako število pravilnih odgovorov, mora to biti $6 : 3 = 2$. Zato je bila 4. karta dvakrat uganjena (= srce), ostale pa enkrat. Zaradi pogoja o razporedu pravilnih odgovorov imamo dve možnosti:

1. karta križ	ali	1. karta pik
2. karta kara		2. karta joker

Dolini pravilno uganjeni karti sta 3. in 5., ki sta zato križ in kara. Zato obvelja 2. možnost.

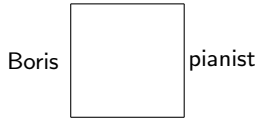
11.

1. Recimo, da je napis na drugi karti resničen.
1.1. Recimo, da je prva karta črna. Potem je tretja karta rdeča in napisa na prvi in tretji karti sta neresnična. Zato je četrti napis resničen in četrta karta je črna.
1.2. Recimo, da je prva karta rdeča. Potem je tretja karta črna in so napisi na prvih treh kartah resnični, kar ni mogoče.
2. Recimo, da je drugi napis napačen. Potem sta sosednji karti enakih barv.
2.1. Obe karti sta rdeči. Potem je prvi napis resničen, drugi pa napačen. Zato je četrti napis resničen in četrta karta črna.
2.2. Obe sta črni. Potem je prvi napis napačen, tretji pa resničen. Spet je četrti napis resničen in četrta karta črna.

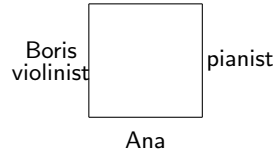
Četrta karta je črna v vsakem primeru.

12. Ker ni dveh poklicev na "K", Pipan živi na Ptuju, je pa pečar ali pleskar. Ker Kranjc ne živi v Kranju, pa tudi na Ptuju ne, živi v Kopru. Kovačič potem živi v Kranju. Kranjc ni pleskar, je pa pleskarjev svak, ker pa vsi njegovi sorodniki živijo v Kranju, pleskar živi v Kranju. Kovačič je torej pleskar. Pipan, ker ni pleskar, mora biti pečar. Kranjc je kovač.

13. Boris ni pianist, Ana ni violinistka. Skiciramo sliko in vstavimo podatke:

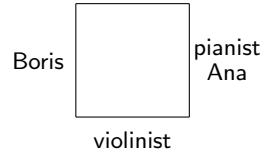


Ano lahko postavimo na spodnji sedež ali na desni sedež na sliki (zgornji ne pride v poštev). Recimo, da je Ana spodaj, to je, desno od Borisa. Boris je levo od nje in zato je violinist.



Ana je bobnarka ali flavtistka. Zato je poročena in to z Davorjem (Boris je violinist). Cirila je pianistka. Ana je levo od Cirile in ni bobnarka. Torej je flavtistka in nasproti Davorja. To je protislovje.

Ana torej sedi nasproti Borisa in je pianistka. Levo od nje je violinist. Boris je flavtist ali bobnar. Torej je poročen. Toda ne z Ano, ker je pianistka. Poročen je s Cirilo. Davor je zato violinist (spodaj). Nasproti Davorja ni flavtist, zato je to bobnar in to Cirila.



Cirila je torej bobnarka.

14. Narišimo razpredelnico in prečrtajmo diagonalne elemente.

	D. d.	M. d.	K. d.	P. d.	J. d.
Drago	×	×	√	×	×
Marko		×	×		√
Klemen			×		
Primož		√	×	×	×
Janez			×		×

Sklepamo: Dragovo dekle ni plesalo z Markom. Vnesimo še, da je Drago plesal s Klemenovim dekletom. Prečrtajmo ustrezni stolpec in vrstico. Primož ni plesal z Janezovim dekletom. Recimo, da je plesal z Dragovim dekletom. Potem je Drago plesal z Janezovim dekletom. To ni res, saj Drago pleše s Klemenovim dekletom.

Primož torej pleše z Markovim dekletom. Marko zato pleše z Janezovim dekletom. Dragovo dekle pleše z Janezom. Primoževo dekle pleše s Klemenom.

15. Vidimo, da Aleksov konj ni Niko, seveda pa tudi Aleks ne. Lahko je David ali Vili. Recimo, da je Aleksov konj Vili. Potem je Niko jahal konja Vilija. Vemo, da je Vili jahal konja Nika. Potem je Aleks jahal konja Davida in David konja Aleksa. Zadnji pogoj naloge se potem glasi: Aleks je jahal konja Vilija. To je protislovje.

Torej je Aleksov konj David. Potem je Niko jahal konja Davida, Vili je jahal konja Nika. Aleks je moral jahati konja Vilija in David je jahal konja Aleksa. Soimenjak Aleksovega konja je David. Ta je jahal konja Aleksa.

16. Kolar in Janežič se vozita v službo, mesar gre peš. Torej noben od obeh ni mesar. Miličnik ne živi blizu pleskarja in praktično ne pozna trgovca, zato ni ne Kolar ne Janežič. Če bi namreč bil eden od njiju miličnik, bi drugi bil pleskar ali trgovec. Ker sta soseda, odpade pleskar, ker se poznata, odpade trgovec.

Kolar in Janežič sta pleskar in trgovec. Zato sta Mirtič in Smole miličnik in mesar. Možnost Kolar – trgovec in Mirtič – miličnik odpade, ker Kolar in Smole skupaj kegljata, trgovec in miličnik pa sta se videla le enkrat.

Kaj pa možnost Kolar – trgovec, Mirtič – miličnik? Potem Janežič – pleskar zasluži več kot Mirtič – miličnik. To ni v skladu z dejstvom, da miličnik zasluži več kot pleskar. Kolar v nobenem primeru ni trgovec, zato je pleskar. Janežič je trgovec, ker pa zasluži več kot Mirtič, le-ta ne more biti miličnik. Zato je Mirtič mesar. Ostane možnost Smole – miličnik.

17. Ker trije poučujejo slovenščino, je gospod Kovač ne poučuje (pogoj **f**). Iz **č** sledi, da mu je ime Peter.

Simon in gospod Sever učita slovenščino in zgodovino. To pomeni, da Sever ni Štefan. Štefan uči biologijo in slovenščino. Za Petra Kovača tako ostaneta biologija in matematika. Ugotovili smo, da Sever ni Štefan, ni Simon (pogoj **d**) in ni Peter. Zato je Karel. Ažman ne poučuje biologije, zato mora zgodovino. Zato mu je ime Simon. Preostane Štefan Gale, ki poučuje biologijo in slovenščino.

18. Mesta za Draga in Acija so lahko: 1. oz. 3. ali 2. oz. 4. ali 3. oz. 5. Upoštevajmo še, da Edi ni prvi. Kdaj lahko Ciril logično izpelje mesta?

1. Ciril je prvi. Potem ne more ugotoviti ali gre pri Dragu in Aciju za 2. oz. 4. ali 3. oz. 5. mesto.

2. Ciril je drugi. Potem ne more ugotoviti ali gre pri Dragu in Aciju za 1. oz. 3. ali 3. oz. 5. mesto.
3. Ciril je tretji. Potem sta Drago oz. Aci 2. oz. 4. Ker Edi ni prvi, je zadnji. Brane je prvi.
4. Ciril je četrti. Potem ne more ugotoviti ali gre pri Dragu in Aciju za 1. oz 3. ali 3. oz 5. mesto.
5. Ciril je peti. Potem ne more ugotoviti ali gre pri Dragu in Aciju za 1. oz. 3. ali 2. oz. 4. mesto.

Rezultat: Brane, Drago, Ciril, Aci, Edi.

19. Ker Saša ni obeh spolov, mora veljati, da je Aljoša edini sin osebe z imenom Dagmar ali (in) da je Dagmar sestra osebe Marion. Recimo, da je Aljoša edini sin osebe Dagmar. Recimo še, da je Dagmar sestra osebe Marion. Potem je Marion za Aljoša teta ali stric. To je v protislovju s tretjim pogojem. Potem je Saša sestra osebe Marion.

Potem Marion ne more biti Aljoševa edina hči, saj ima sestro Sašo. Torej je Marion Aljošev brat. Toda potem Aljoša ne more biti edini sin od Dagmar. To pomeni, da je Dagmar sestra osebe Marion. Pokazali smo že, da v tem primeru Aljoša ni edini sin osebe Dagmar. Torej je Saša edini sin osebe Dagmar.

Sklepamo, da Marion ne more biti edina hči osebe Aljoša, saj ima sestro Dagmar. Torej je Marion brat osebe Aljoša. Ker imamo že dve moški osebi, mora biti tudi Aljoša moški. Edina oseba nasprotnega spola je Dagmar.

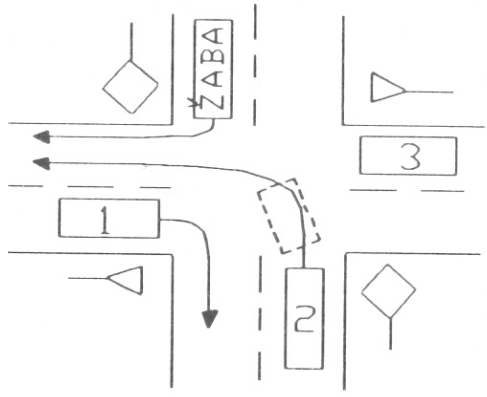
20. Odvetnik ni imel najvišjih dveh kart (dejstvo 1), a ker je premagal mesarja (dejstvo 4), ki ni bil zadnji (5), je bil tretji (tris). Mesar pa je bil predzadnji (dva para). Tudi zdravnik ni imel najvišjih dveh možnosti (2), torej je bil zadnji z enim parom.

Bojanove karte so bile boljše od odvetnikovih (1), vendar ni bil najboljši, torej je bil drugi (imel je pento). Franci ni pristal nižje kot na tretjem mestu, toda ni zmagal (3), torej je bil tretji in je odvetnik. Dejan, ki je premagal zdravnika (2), mora biti mesar, Uroš pa je zdravnik. Janez ni mafijec, ker v nalogi piše, da je mafijec njegov prijatelj, torej je ekonomist. Sklepamo, da je Bojan mafijec, Janez pa zmagovalec.

Dejan:	dva para, mesar
Bojan:	penta, mafijec
Franci:	tris, odvetnik
Janez:	full, ekonomist
Uroš:	en par, zdravnik

21. Ante ne more biti *številka 6* ali center (zaradi izjav 1 in 2). Ante tudi ni obramba ali *številka 4* (izjava 4). Ante ne more biti *številka 1* ali namestnik (izjava 11), prav tako ne *številka 3* (izjava 10). Torej ima Ante lahko le številki *2* ali *5*. Ante mora biti krilo, a ne levo krilo (izjava 9), torej je desno krilo. Zaradi Cenetove izjave (5) Ante, ki je desno krilo, ne more imeti številke *2*. Ante je desno krilo in *številka 5*.

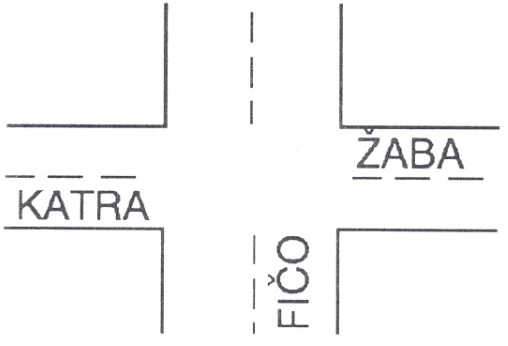
22. Ker je žaba levo od katrce, je katrca na stranski cesti vozilo št. 1.
Drugo vozilo na prednostni cesti mora zavijati levo (pravilo srečanja). V drugih primerih bi vozili na glavni cesti prevozili križišče hkrati. Žaba vozi naravnost ali zavija desno. Ko žaba in katrca prevozita križišče, ima preostalo vozilo na prednostni cesti prednost pred vozilom na stranski cesti. Zato je 2. vozilo fičko, ki sicer pripelje v križišče, vendar mora spustiti žabo. Vozilo št. 3 je spaček.



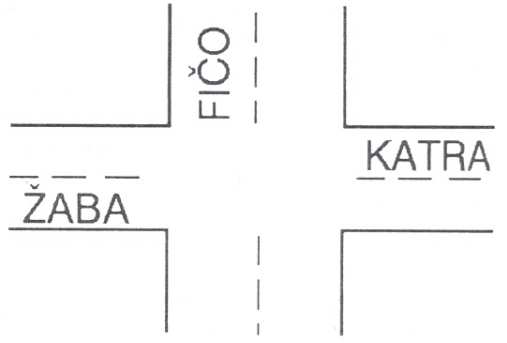
Ker katrca ne sme ovirati fička, ki je na glavni cesti, mora zavijati desno. Ker pa ne sme ovirati žabe, tudi žaba zavija desno. Spaček ne zavija desno, ker bi v nasprotnem primeru lahko prevozil križišče med prvimi. Ker pa ne vozi naravnost, mora zavijati levo.

23. Imamo križišče prednostne in stranske ceste. 4. avto ima prednost pred prvim, ker je ta na stranski cesti in 2. vozilom, ker to na glavni cesti zavija levo. 3. avto ne ovira nikogar, zato lahko skupaj s 4. kot prva prevozita križišče, nato sledita 1. in 2. avto, ki se med seboj ne ovirata (čakata samo, da bo 4. avto prevozil križišče). Fičko je lahko 1. ali 3. vozilo (saj prihaja s stranske ceste). Imamo dve možnosti:

1. možnost:



2. možnost



Vpišemo še katrco, ki je levo od fička in je zato na glavni cesti, in žabo, ki je tudi na glavni cesti. Na preostalem mestu je golf. Toda prva možnost odpade, ker lahko 3. avto kot eden od prvih dveh prepelje križišče.

24. Recimo, da je Čarli slabše uvrščen. Torej govori resnico. Davor je potem tretji, Čarli pa četrti. Toda v tem primeru nimamo srednjega mesta (razen 3.).

To pomeni, da je Čarli bolje uvrščen in da je obakrat lagal, Davor pa je govoril resnico. Zaradi druge Davorove izjave je Berti boljši tudi od Davora, zato je 1. ali 2.

Recimo, da je Berti drugi. Potem je Ernest prvi. Sredino dobimo le, če je Čarli 5. in Ado 3. (Čarli 3. in Ado 2. odpade, ker je Berti drugi). Potem Davorju ostane 4. mesto. Toda potem je Čarli

slabši od Davorja, to pa je protislovje.

Torej je Berti prvi. Za Ada, Čarlija in Ernesta pridejo v poštev mesta (2, 3, 4) ali (3, 4, 5). Ado je tretji ali četrti. Če je Ado tretji, potem sta Čarli in Davor 4. oz. 5. (drug za drugim). Ernest je drugi. Če je Ado 4., sta Čarli in Davor 2. oz. 3., to pa odpade.

Vrstni red je B, E, A, $\check{C}$, D.

25. Tudi moštvo D je odigralo vsaj dve tekmi, saj ima razliko $4:7$ in en neodločen rezultat, ker pa je skupna vsota odigranih tekem (prve kolone) soda, je moštvo D tudi odigralo točno dve tekmi. Ker je eno igralo nerešeno, je drugo izgubilo, saj je sprejelo več golov, kot jih je dalo.

Moštvo A je eno tekmo izgubilo, ker je eno dobilo in ima odnos golov $3:3$. To je možno le proti C in to z rezultatom $0:2$ (ker mora z zmago $3:1$ priti do $3:3$).

Preostali dve tekmi sta $B:D$ in $C:D$. Ker je moštvo B izgubilo z A, je moralo z D igrati neodločeno, tekma $C:D$ pa se je končala s porazom kluba D. Moštvo B je dalo A-ju en gol, preostale tri pa D-ju. Zato se je tekma $B:D$ končala $3:3$. Sledi, da se je tekma $C:D$ končala $4:1$.

Končni rezultati: $A:B-3:1$ $\quad$ $B:D-3:3$
$A:C-0:2$ $\quad$ $C:D-4:1$

26. Sklepamo, da Petra ni Andrejeva žena in ne Cenetova žena, da Marta ni Davorjeva žena in da Danica ni Davorjeva žena. Danica ni Borisova žena. Če bi bila, bi bil njegov prvi stavek resničen, Cenetova žena bi bila Danica ali Petra. Toda Petra to ni, Danica pa tudi ne, če smo predpostavili, da je Borisova. Torej je Petra Borisova ali Davorjeva žena, Danica pa Andrejeva ali Cenetova. Davorjeva žena pa je Petra ali Jana.

Recimo, da je Danica Andrejeva žena. Potem je Danica Janina mati in Cenetova žena ni Jana (ker Danica ne more biti Janina sestra). Potem je Cenetova žena Marta (Jana ni, Petra ni, Danica ni, ker je po predpostavki Andrejeva žena). Borisova prva izjava je napačna, zato ni njegova žena ne Danica ne Petra. Zanj ostane le Jana. Potem je Jana najstarejša (druga Borisova izjava je resnična). Toda Danica je Janina mati. To ni mogoče. Torej Danica ni Andrejeva žena. Potem je Danica Cenetova žena. Danica je Janina starejša sestra, zato Danica ni Janina mati (po prvi Andrejevi izjavi). Zato Jana ni Andrejeva žena. Ker tudi Petra ni in ne Danica, je Andrejeva žena Marta. Jana tudi ni Borisova žena (ker ni najstarejša, kot trdi Boris). Jana je torej Davorjeva žena. Ostane par Boris – Petra.

27. Prva Gitina izjava (da je stara 22 let) in druga Majina izjava (Gita je stara 23 let) se izključujeta. Vsaj ena je neresnična. Druga Gitina izjava in tretja Majina izjava nista združljivi – vsaj ena je napačna. Ker pa je vsako dekle dalo le eno lažno izjavo, je pri obeh parih ena resnična in ena neresnična izjava. Potem sta gotovo resnični tretja Gitina in prva Majina izjava. Recimo, da je Gita stara 22 let. Potem ni dve leti mlajša od Helene. Maja je stara 21 let, ker je leto mlajša od Gite. Helena je tri leta starejša od Gite, torej je stara 25 let. Toda potem sta zadnji dve Helenini izjavi neresnični. To je protislovje. Gita je torej stara 23 let. Potem je Helena dve leti starejša, torej je stara 25 let. Maja je leto dni mlajša, torej je stara 22 let. Podatki so združljivi: neresnične so prva Gitina izjava, Helenina zadnja izjava in Majina zadnja izjava, druge pa so vse resnične.

28. V sorodu so si varnostnik, strojevodja in sprevodnik. Ker sta dvojčka enakih let in nečak nekaj let starejši od Aleša, je Aleš lahko samo zavirač. Glede sorodstva imamo dve možnosti, ki ju prikazujeta skici:



Vzemimo najprej možnost b). Če je sprevodnik stric enega od bratov, je stric tudi drugemu. Toda sprevodnik ni strojevodjev stric. Zato ta možnost odpade.

Ker varnostnik ni sprevodnikov stric, je to strojevodja. Strojevodji je ime Peter. Tomaž je zato varnostnik in ker ni Janezov stric, je njegov oče.

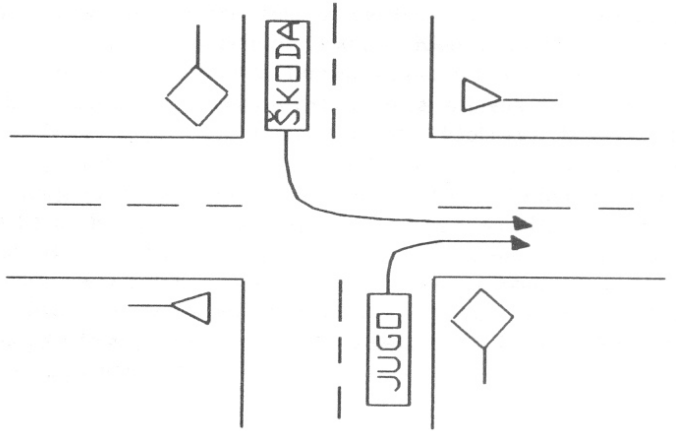
29. Recimo, da je Luka ropar. Potem sta prva in tretja Stanetova izjava resnični. Zato mora biti druga neresnična. Potem je vsaj ena Lukova izjava resnična, se pravi, da ni bil nikoli v Malem mestu. Potem pa ni ropar – protislovje. Luka torej ni ropar.

Recimo, da je Stane ropar. Potem Petrova prva izjava drži, pa tudi tretja, ki v bistvu trdi, da je vsaj ena Lukova izjava resnična (Stane je ropar). Zato mora biti druga Petrova izjava neresnična. Toda potem so vse tri Lukove izjave resnične. Spet protislovje.

Stane torej ni ropar. Ropar je Peter.

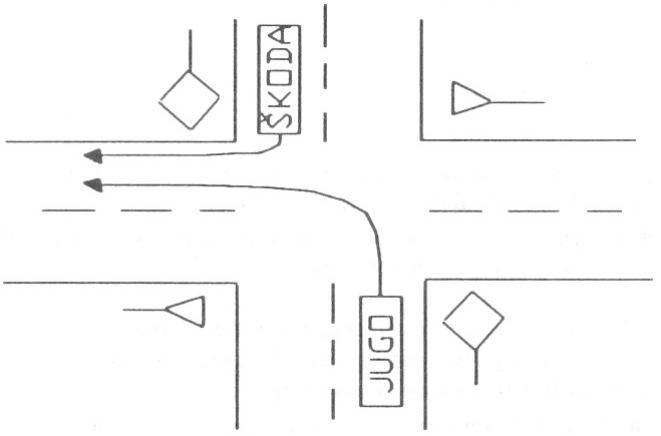
30. Zaradi prvega vrstnega reda je jugo gotovo na glavni cesti (vozi naravnost ali zavija desno); katrca je gotovo na stranski cesti. Drugo vozilo na glavni cesti gotovo zavija levo. Zaradi drugega pogoja je vsaj eno vozilo škoda ali katrca na glavni cesti. Ker je katrca na stranski, mora biti škoda na glavni cesti.

Torej jugo in škoda (zavija levo) sta na prednostni cesti, katrca in fičko pa na stranski. Če bi jugo vozil naravnost, bi tudi v drugem primeru kot prvi (ali eden od prvih) prevozil križišče. Zato jugo zavija desno.



Nobeno vozilo na stranski cesti ne zavija desno, ker bi v tem primeru lahko hkrati z jugom prevozili križišče. Obe tudi ne vozita naravnost, niti obe ne zavijata levo, ker bi v teh primerih hkrati prevozili križišče. Torej eno vozi naravnost (fičko), drugo zavija levo (katrca).

V drugem primeru bi bila situacija takšna:



Vozilo na stranski cesti, ki zdaj zavija desno (katrca), bi lahko hkrati s škodo prevozilo križišče ne glede, s katere strani prihaja.

31. Najprej obrnemo ploščico **a**. Če je na drugi strani sodo število, trditev ni pravilna. V drugem primeru obrnemo ploščico **c**. Če je črna, je trditev napačna, če je bela, je trditev pravilna. Ploščici **b** in **d** ne vplivata na pravilnost te trditve.

32. Trditvi **a)** in **c)** si nasprotujeta – ena je resnična natanko takrat, ko je druga napačna. Če je resnična trditev **b)**, potem je resnična tudi trditev **c)**. Če so vsi konji črni, sta obe trditvi – **b)** in **c)** – napačni.
Če noben konj ni črn, sta trditvi **a)** in **b)** napačni. Če pa je ena resnična, je druga napačna, torej ne moreta biti hkrati resnični.

33. Podatke bomo vnašali v razpredelnico:

	Suza	Karla	Cilka	Pegi	Alica	beluši	krompir	potica	fižol	piščanec
David	D19	N	N	N4	N	N	N	D22	N2	N
Henrik		N6	N	D20	N	N	D21	N6	N	N
Brane	N1	D13	N10	N1	N	N1	N15	N15	N9	D15
Klemen	N1	N2	N3	N1	D11	N1	N3	N	D23	N
Frenk	N7	N6	D18	N17	N	D	N7	N6	N	N
beluši	N1	N14	D17	N1	N12					
krompir	N7	N3	N3	D16	N12					
potica		N6	N	N						
fižol		N11	N	N						
piščanec	N	D15	N5	N	N					

Iz prvega dejstva sledi, da Brane ni poročen s Pegi, ni prinesel belušev in ni Suzin mož. Pegi ni prinesla belušev in ni Klemenova žena. Suza ni prinesla belušev in ni Klemenova žena. Klemen ni prinesel belušev. David ni prinesel fižola (2. dejstvo). Iz tretjega dejstva sledi, da Cilka ni Klemenova žena in da ni prinesla krompirja. Karla ni Klemenova žena in ni prinesla krompirja. Klemen ni prinesel krompirja. Iz (6) sledi: Frenkova žena ni Karla in ni prinesla potice. Karla ni prinesla potice. Iz (7) sklepamo: Frenkova žena ni Suza in Frenk ni prinesel krompirja. Suza ni prinesla krompirja. Iz (2) in (8) sledi: Brane ni prinesel fižola (9). Iz (5) in (8) sledi: Cilka ni Branetova žena (10). Vidimo, da je Klemen poročen z Alico (11). Potem Alica ni prinesla ne belušev in ne krompirja (12). Sklepamo, da je Brane poročen s Karlo (13). Ker Brane ni prinesel ne belušev in ne fižola, Karla ni prinesla belušev in fižola (14). Brane pa ni prinesel potice in krompirja, zato sta Brane in Karla prinesla piščanca (15). Vidimo, da je Pegi prinesla krompir (16), Cilka pa beluše. Ker Frenk ni prinesel krompirja, ni poročen s Pegi (17). Vidimo, da je Frenk poročen s Cilko (18). Izenačimo stolpca Cilka in beluši. Vidimo, da je David poročen s Suzo (19), Henrik pa s Pegi (20) in sta prinesla krompir (21). David in Suza sta prinesla potico (22), Klemen in Alica pa fižol (23).

34. Najmanjše skupno število otrok je $3+4+5=12$, največje 24. Števila otrok, ki jih imajo mame, so lahko:

Ana: 3, 6, 9, 12, 15 (24 - 9 = 15)
Francka: 4, 8, 12, 16 (24 - 8 = 16)
Marija: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 (24 - 7 = 17)

Na koliko načinov lahko dobimo skupno število:

skupno št.	12	13	14	15	16		17	18			19		20		
Ana	3		3	6	3	3	6	3	9	3	6	6	3	9	3
Francka	4		4	4	4	8	4	4	4	8	4	8	12	4	8
Marija	5		7	5	9	5	7	11	5	7	9	5	5	7	9

skupno št.	21			22			23				24						
Ana	6	6	12	3	9	3	6	12	6	6	3	3	3	3	9	9	15
Francka	4	8	4	12	8	8	4	4	8	12	16	12	8	17	4	8	4
Marija	11	7	5	7	5	11	13	7	9	5	5	9	13	4	11	7	5

Število otrok ne more biti 13. Če bi bilo število otrok 12, 14, 15 ali 17, bi iz skupnega števila otrok lahko ugotovili števila otrok za vsako mamico. Če je število otrok 18, 20, 21, 22, 23 ali 24, potem ni mogoče izpeljati nobenega od posameznih števil.

Če je število otrok 16 ali 19, potem lahko sklepamo, da je število Aninih otrok 3 oziroma 6, ne moremo pa izpeljati števila otrok drugih dveh mamic. Izjavo je torej dala Ana.

35. a) Ker imamo starše z geni GG in NN, so vsi potomci z geni GN ali NG, kar pomeni gladek plod.

b) Tej generaciji sledi generacija z geni GG, GN, NG, NN. Vsak par genov nastopa z verjetnostjo 0.25 oziroma 25 %.

Verjetnosti, da bo neposredni potomec te generacije imel naguban plod glede na gene staršev, so

	GG	GN	NG	NN
GG	0	0	0	0
GN	0	0.25	0.25	0.5
NG	0	0.25	0.25	0.5
NN	0	0.5	0.5	1

Ker vsak par nastopa z verjetnostjo 0.0625 (6.25 %), je verjetnost, da ima potomec naguban plod, enaka: $4\cdot 0.25\cdot 0.0625+4\cdot 0.5\cdot 0.0625+0.0625=0.25$, kar je enako kot v prejšnji generaciji.

36. Prva generacija sestoji iz ločenih skupin z geni RR in BB, druga ima gene RB in BR, tretja gene RR, RB, BR in BB z enako verjetnostjo 25 % (0.25). Podobno kot pri prejšnji nalogi, tudi v četrti generaciji vsak od teh parov nastopa z verjetnostjo 25 %. Ker rožnato barvo cveta določa prisotnost enega R in enega B gena, je verjetnost, da bo cvet rožnat, 50 % (0.5).

37. Iz (2) sledi, da so B-jeva mesta: 2, 3, 4 ali 2, 2, 5. Iz (3) sledi, da C v grščini ni boljši kot tretji. Iz (4) pa sledi, da je C v grščini tretji, E pa v matematiki 5., v latinščini pa 4. Ker je C v grščini tretji, je v matematiki 1., v latinščini pa 2. Iz (5) in ker je vsota C-jevih mest $1+2+3=6$, sledi, da je D v povprečju 3., to pa pomeni mesta 2, 3, 4 ali 1, 3, 5 ali 2, 2, 5 ali 1, 4, 4 (3, 3, 3 ne pride več v poštev).

Iz (1) sledi, da sta mesti A-ja v latinščini in D-ja v grščini 2. ali slabše oz. 4. ali boljše. Ker pa je C v grščini 3., je D v grščini 4., A pa je 2. ali 3. v latinščini. Zdaj vidimo, da je B dosegel drugo

mesto v grščini.

Ker vrstni red ni nikoli abecedni red, je A peti v grščini in E prvi. Iz (1) sledi, da je A v latinščini 2. ali 3. (ker je boljši od D-ja v grščini). Toda drugi ni, ker je to C. Zato je A tretji v latinščini.

Za B prideta v poštev kombinaciji 2, 2, 5 ali 2, 3, 4, za D pa le še 2, 3, 4 ali 1, 4, 4. Ker mora B ali D osvojiti prvo mesto v latinščini, B pa ni prvi, je D prvi v latinščini in zaradi povprečja četrti v matematiki. B je 5. v latinščini, E pa četrti (ker je boljši v latinščini kot v matematiki). Zato je B drugi v matematiki, A-ju ostane 3. mesto v matematiki.

Povzemimo vrstni red v tabelo:

	matematika	grščina	latinščina
A	3	5	3
B	2	2	5
C	1	3	2
D	4	4	1
E	5	1	4

38. Moštvi A in C sta že odigrali vse tekme, moštvo B pa tri. Zato sta moštvi D in E odigrali dve tekmi z A in C ter eno z B. To pomeni, da ni odigrana ena tekma ali pa dve tekmi (še D proti E). Moštvo D je dvakrat igralo neodločeno, ker pa ima 4 točke in razliko v golih 3 proti 2, je enkrat zmagalo, torej je odigralo 3 tekme.

Moštvo E ima 1 točko, torej je enkrat igralo neodločeno, ker pa je razlika v golih 4 proti 5 je točno enkrat izgubilo, torej je odigralo dve tekmi.

Število golov, ki so jih dala in dobila moštva (brez C) je 14 oz. 12. Potem velja 14 + dalo C = 12 + prejelo C. To pomeni, da je moštvo C dalo dva gola manj kot jih je prejelo. Ker je dalo 3 gole moštvu B, je prejelo vsaj 5 golov.

Moštvo E je eno tekmo odigralo neodločeno (očitno s C), eno pa je izgubilo (z A, ki nima neodločenih rezultatov). Moštvo B ni moglo vseh treh iger remizirati, lahko je le eno (seštevek neodl. rezultatov mora biti sodo število). Moštvo D je remiziralo partiji s C in B (z A ni moglo, z E ni igralo), zato pa je D premagalo A.

Moštvo A je prejelo en sam gol, zato se je tekma A proti D končala 0 : 1. Ker je A dalo 3 gole in ni igralo neodločeno, je trikrat zmagalo z 1 : 0. Torej:

$$A : B \quad 1 : 0 \qquad A : C \quad 1 : 0 \qquad A : D \quad 0 : 1 \qquad A : E \quad 1 : 0$$

Ker je moštvo E izgubilo z A z 0 : 1 in odigralo dve tekmi, je tekmo s C igralo 4 : 4. Torej $C : E \quad 4 : 4$

Moštvo B je eno partijo odigralo neodločeno (z D), zaradi odnosa golov 4 : 4, je eno partijo izgubilo, eno pa dobilo. Ker je izgubilo z A z 0 : 1, je moralo tekmo s C dobiti s 4 : 3 (saj je C dalo 3 gole). Torej je zato rezultat $B : D \quad 0 : 0$.

$$B : C \quad 4 : 3 \qquad B : D \quad 0 : 0$$

Ostane samo še tekma $C : D$ (neodločeno). Iz razlike v golih sledi, da je $C : D \quad 2 : 2$. Rezultate zberimo v tabelo

	A	B	C	D	E
A		1 : 0	1 : 0	0 : 1	1 : 0
B			4 : 3	0 : 0	—
C				2 : 2	4 : 4
D					—
E					

39. Petra je bila boljša v ženskosti kot v šarmu in intuiciji. Kdaj Karla s tem podatkom lahko izpelje vrstni red (vedoč svoja mesta)?

1. Recimo, da je Karla v ženskosti prva. Potem je Petra druga. Petra je potem v drugih dveh disciplinah tretja. Karla lahko izpelje ostale uvrstitve. Ker je Rozi v šarmu boljša kot v intuiciji, je v šarmu prva, v intuiciji pa druga (ter tretja v ženskosti). Karla je druga v šarmu in prva v intuiciji.
2. Recimo, da je Karla v ženskosti druga. Potem je Petra v ženskosti prva, v drugih dveh disciplinah pa druga ali tretja. Da bi lahko izpeljala vsa mesta (tudi Petrina), mora Karla zavzeti v teh dveh disciplinah drugo ali tretje mesto. Če bi v eni zasedla prvo, potem ne bi mogla izpeljati vrstnega reda drugih dveh. Toda v tem primeru je Rozi prva tako v intuiciji kot v šarmu, kar ni res.
3. Recimo, da je Karla tretja v ženskosti. Potem lahko izpelje vrstni red v ženskosti, samo če je v drugih dveh še druga ali tretja ali obakrat druga ali obakrat tretja. Toda to ne pride v poštev, ker seveda Petra zaseda ostali dve mesti, Rozi pa bi bila prva tako v intuiciji kot v šarmu, vemo pa da sta ti dve mesti pri Rozi različni.

Povzetek:	šarm	ženskost	intuicija
	Petra	3	2 3
	Karla	2	1 1
	Rozi	1	3 2

40. Če je Sever dal vse pravilne izjave, jih je zaradi tretje izjave dal tudi Ribnikar. Toda Severjeva druga izjava in Ribnikarjeva prva izjava se izključujeta – vsaj ena je napačna. Sever ni dal samih resničnih izjav.

Recimo, da je Jančar dal same pravilne izjave. Potem so vsi stavki Severja napačni. Nadalje sta napačni Ribnikarjevi 1. in 2. izjava, ker nista v skladu z Jančarjevo 2. in 3. izjavo. Seveda je zato napačna tudi 3. Ribnikarjeva izjava in 4. tudi.

Ali so lahko vse Ribnikarjeve izjave resnične? Potem sta dve Jančarjevi izjavi resnični, dve pa neresnični. Napačni sta gotovo 2. in 3. izjava. Potem je 4. Jančarjeva izjava resnična, vse Severjeve izjave so napačne, posebej 3., v kateri pravi, da so vse Ribnikarjeve izjave resnične. To je protislovje.

Jančar je torej dal 4 pravilne izjave, drugi pa vse nepravilne.

41. Imamo tri tekme. Moštvo A je obakrat zmagalo, tekma med B in C pa se je končala neodločeno. Recimo, da je moštvo A dalo x golov, prejelo pa y golov. Zaradi dveh zmag je $x \geq y+2$. Očitno je, če je $x = 2$, da lahko izpeljemo vse rezultate. Moštvo A je obakrat zmagalo z 1:0. Tekma drugih dveh pa se je končala 3:3. Ali lahko najdemo vse rezultate, če je $x \geq 3$? Recimo, da je $x = 3$. Potem imamo te možnosti:

	1. možnost	2. možnost	3. možnost	4. možnost
	$y = 1$	$y = 1$	$y = 0$	$y = 0$
$A : B$	2:1	1:0	2:0	1:0
$A : C$	1:0	2:1	1:0	2:0
$B : C$	3:3	2:2	3:3	3:3

Podobno velja, če je $x > 3$.

Rezultati: $A : B$ – 1:0, $A : C$ – 1:0, $B : C$ – 3:3.

42. Tov. Brinovec ni zidar, saj kosi skupaj z zidarjem. Pa tudi ribič ni, ker je le-to Čuvaj. Ker pa se seveda ne ukvarja s predelavo brinovca, mora biti čuvaj.

Tov. Zidar ni ribič (ker je-to Čuvaj), ni čuvaj (ker je le-to Brinovec) in ni zidar. Zato je pridelovalec brinovca. Tov. Ribič je zidar (ker samo to ostane).

Tov. Brinovec ne nosi rdeče srajce, tudi bele ne in ker je čuvaj tudi črne ne. Torej nosi zeleno srajco. Tov. Čuvaj ne nosi črne, ne zelene (ker je barva zasedena), ne rdeče (ker je ribič). Torej nosi belo srajco. Tov. Ribič ne nosi rdeče srajce in tudi bele in zelene ne (ker sta zasedeni). Nosi torej črno. Za Zidarja ostane rdeča srajca.

Rezultat:	Ribič	zidar	črna
	Čuvaj	ribič	bela
	Brinovec	čuvaj	zelena
	Zidar	p. brinovca	rdeča

43. Danica in Breda sta lahko 1. oz. 3. ali 2. oz. 4. ali 3. oz. 5. Aleša seveda ni prva in njeno vedenje o tem ali je Cilka prva ali ni, ji omogoča izpeljavo vrstnega reda le, če je Aleša tretja. V tem primeru Aleša ve, da je Danica 2., Breda pa 4. Če je Cilka prva, je Erna peta. Če Cilka ni prva, je peta in Erna prva. Aleša torej lahko izpelje vrstni red.

Če je Aleša 2., potem ne more vedeti za vrstni red Danice in Brede, tudi če še zve, da Cilka ni prva. Ne more vedeti ali gre za 1. oz. 3. ali 3. oz. 5. mesto. Podobno velja, če je Aleša 4. Če pa je peta, potem ne ve, ali gre za kombinacijo 1. oz. 3. ali 2. oz. 4.

Erna ni prva. Če bi bila, bi seveda vedela, ali je Cilka prva ali ni. Zato je Erna peta, Cilka pa prva.

Vrstni red je: Cilka, Danica, Aleša, Breda, Erna.

Ker Erna dobro razmišlja in je bila najslabša, so vsa dekleta inteligentna.

44. Andrejeva druga izjava je gotovo neresnična. V nasprotnem primeru bi bila druga Borisova izjava resnična; ta trdi, da so vse (še posebej druga) Andrejeve izjave lažne. Če je tretja Andrejeva izjava resnična, potem se je pogovarjal pred časom s profesorjem, kar pomeni, da njegova prva izjava ni resnična. Andrej je dal torej vsaj dve neresnični izjavi.

Recimo, da je druga Borisova izjava resnična. Potem so vse Andrejeve izjave neresnične. Zato morajo po pogoju biti neresnične vse Borisove izjave. To je protislovje, zato je druga Borisova izjava neresnična. To pomeni, da je prva Andrejeva izjava resnična (ostali dve pa neresnični). Andrej torej ni umoril profesorja.

Recimo, da je tretja Borisova izjava resnična (zdaj vemo, da je točno ena njegova izjava resnična). Potem so vse Cenetove izjave lažne, posebej še druga in Boris še ni imel bodala. Potem pa je tudi prva Borisova izjava resnična. Toda to ni mogoče, ker je samo ena Borisova izjava resnična. To pomeni, da je tretja Borisova izjava lažna, prva pa resnična. To pa pomeni, da Boris ni ubil profesorja.

Profesorja je torej ubil Cene.

45. Pikov pes in Mikijev maček imata isto ime – Bobi ali Dragi. Recimo, da je to Bobi. Bobi je potem lastnik mačka Mikija. Pikov pes je Bobi in Mikijev maček je tudi Bobi. Zadnji pogoj naloge lahko preberemo takole: soimenjak Dragijevega mačka je lastnik mačka, katerega soimenjak je Piko. Drugače: soimenjak Dragijevega mačka ima mačka Pika. Torej: Bobi ima mačka Mikija in Miki mačka Bobija. Potem ima Dragi mačka Pika in Piko mačka Dragija. Toda potem se zadnji pogoj glasi: *Piko ima mačka Pika*. To je protislovje.

Torej je Pikovemu psu in Mikijevemu mačku ime Dragi. Dragi je tudi lastnik mačka Mikija. Bobijev maček ni Bobi, niti Dragi, ne Miki. Torej je Bobijev maček Piki, Pikov maček je potem Bobi. Kdo je lastnik psa Pikija? Piki ni, Bobi ni, ker ima mačka Pikija.

Drugi pogoj pravi: *Miki je lastnik mačka, katerega soimenjak je lastnik psa Bobija.* Ker je Pikov pes Dragi, ima Bobi mačka Pikija in je Mikijev pes Piki.

46. Nalogo bomo analizirali glede na štiri možnosti obravnave Janinih in Metinih izjav.

1. Prvi izjavi Jane in Mete sta resnični. Jana je četrta in Eva tretja. Meta ni druga, Polona ni zmagala. Druga Polonina izjava je resnična – Eva je bila pred Meto. Meta je lahko samo peta. Polona je druga, saj ima na razpolago prvo in drugo mesto, prvo pa odpade. Živa je torej prva. Toda v tem primeru sta obe Živini izjavi neresnični.
2. Prva Janina in druga Metina izjava sta resnični. Jana je četrta, Polona je prva. Meta ni druga. Eva ni tretja. Evina prva izjava mora biti resnična. Živa je zadnja. Meta je tretja in Eva je druga. Toda potem sta obe Živini izjavi napačni.
3. Druga Metina in druga Janina izjava sta resnični. Polona je prva, Meta je druga. Jana ni četrta. Eva ni tretja. Evina druga izjava ni resnična. Živa je peta. Eva mora biti četrta in Jana tretja.
4. Druga Janina in prva Metina izjava sta resnični. Meta je druga, Eva je tretja. Polona ni prva, Jana ni četrta, Živa ni zadnja, saj je druga Evina izjava resnična. Potem sta obe Polonini izjavi neresnični. Ta možnost odpade.

Torej nam razpored daje tretja možnost. Končni vrstni red je: Polona, Meta, Jana, Eva in Živa.

47. **a)** Miloš vidi Primoževo 2. Ve, da ima na čelu 1 ali 3, ne ve pa, katero. Na potezi je Primož. Vidi Miloševo 3, ve, da ima 2 ali 4, ne ve pa, katero. Na potezi je Miloš. Ve, da ima 1 ali 3. Toda katero? Če bi imel 1, potem bi Primož vedel, da ima 2. Toda Primož ni vedel. Zato Miloš ve, da ima 3.

b) Miloš vidi Primoževo 3. Ve, da ima 2 ali 4, ne ve pa, katero. Primož vidi Miloševo 2, ve, da ima 1 ali 3. Toda, če bi imel 1, bi Miloš vedel, da ima 2. Toda Miloš ne ve. Primož sklepa, da ima 3.

48.

Različni načini za grupiranje štirih knjig so:

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

Narišemo razpredelnico:

dobila / dala	A	B	C	D	E
Aleša	0	1	1	1	1
B	4	0	0	0	0
C	0		0	1	3
D	0	2	2	0	0
E	0			2	0

Le Aleša je lahko dala vsaki po eno knjigo, ker druge (razen Brede) Aleši ne morejo dati ničesar. Eva je tako odpravljena. Danica lahko da le dvema, ker treh knjig ne more dati – da dve Bredi in dve Cvetki. Danica lahko dobi dve knjigi le od Eve. Eno dobi od Cvetke (in eno od Aleše).

49. Napravimo preglednico, ki pove, kdaj lahko oseba skupine X da kri osebi skupine Y brez nevarnosti za prejemnika krvi. Prvi zakon pravi, da vsak da lahko kri posamezniku z isto krvno skupino. Drugi zakon pravi, da posameznik skupine 0 lahko da kri katerikoli skupini. Zato imamo "DA" v vrstici 0. Tretji zakon pravi, da skupina AB lahko sprejme katerokoli kri. Zato imamo "DA" v stolpcu AB.

Prejemnik / Dajalec	0	A	B	AB
0	DA	DA	DA	DA
A		DA		DA
B			DA	DA
AB				DA

Četrti zakon pravi, da moramo vpisati "NE" v vse neizpolnjene kvadratke. Glede na preglednico lahko potrdimo prvo trditev. Na primer: $0 \to A$ in $A \to AB$. Zato $0 \to AB$.

Ker $A \to B$ ne moremo dobiti z vstavitvijo simbolov krvnih skupin za X, je $A \to B$ po IV. zakonu napačno.

50. Ker brata drug drugemu ne moreta dati krvi, pomeni, da imata različne skupine, da noben nima skupine 0 (ker le-ta lahko da kri vsaki skupini) in noben nima skupine AB (ker le-ta lahko sprejme kri vsake skupine). Brata imata torej skupini A in B.

Ker lahko dobita kri od matere, mora ta imeti skupino 0. Oče mora imeti skupino AB, saj le-ta lahko prispeva tako gene skupine A kot B. Zato so možne krvne skupine otrok, ki jih dobimo iz 00 in AB: $0A$, $0B$, to je samo A in B. Torej ima tudi hči skupino A ali B in ne more dati krvi obema bratoma.

METODA SEMANTIČNIH DREVES – TABEL

Ni boljšega načina za urjenje možganov od reševanja logičnih nalog. Takšne naloge so ponavadi zastavljene v pogovornem jeziku, zato od reševalca zahtevajo razumevanje jezika in obvladanje sklepanja. Čim bogatejši je jezik, lažje je zastaviti kratko, a težko nalogo. V tem sestavku se bomo ukvarjali z nalogami, v katerih metode sklepanja ne presegajo t. i. izjavnega računa. Uporabili bomo metodo semantičnih dreves.

Naloge, ki jih bomo rešili, si bomo izposodili iz knjige R. Smullyana: *The lady or the tiger?* Prevod je izšel pri DZS.

Inšpektorja Craiga so poklicali, da bi pregledal nekaj umobolnic, za katere so sumili, da v njih ni vse v redu. V bolnišnicah so bili le pacienti in zdravniki. Nekateri od ljudi so bili popolnoma prisebni, tako da so vedno govorili resnico, ostali pa popolnoma neprisebni, tako da so vedno govorili neresnico.

1. V prvi bolnišnici je Craig govoril ločeno z Jonesom in Smithom.
   "*Kaj veste o Smithu?*" je vprašal Craig Jonesa.
   "*Zdravnik v bolnišnici je*," je odogovoril Jones.

   Nekaj minut kasneje je Craig vprašal Smitha o Jonesu.
   "*Pacient je*," je odogovoril Smith.
   V tej bolnišnici je nekaj narobe. Kaj?

2. V drugi bolnišnici je Craig srečal človeka, ki je izjavil nekaj takšnega, da je Craig sklepal, da gre za prisebnega pacienta, da torej ne sodi v bolnišnico. Kaj je ta človek rekel?

3. V tretji bolnišnici je neki človek izjavil nekaj takšnega, da je Craig sklepal, da gre za neprisebnega zdravnika. Kaj je ta človek rekel?

4. V četrti bolnišnici je Craig srečal dva človeka, A-ja in B-ja. A je menil, da je B nepriseben, B pa, da je A zdravnik. Craig se je zavzel, da enega od njiju odstranijo iz bolnice. Katerega?

Pri metodi sematničnih tabel želimo doseči, da bodo vse izjave v neki dani množici resnične. Pri sestavljenih izjavah ukrepamo takole:

Resnica	Neresnica
$\dfrac{A \wedge B}{\begin{array}{c} A \\ B \end{array}}$	$\dfrac{\neg(A \wedge B)}{\neg A \mid \neg B}$
$\dfrac{A \vee B}{A \mid B}$	$\dfrac{\neg(A \vee B)}{\begin{array}{c} \neg A \\ \neg B \end{array}}$

$$\begin{array}{c|c} A \Rightarrow B & \\ \hline \neg A & B \end{array} \qquad \begin{array}{c} \neg(A \Rightarrow B) \\ \hline A \\ \neg B \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} A \Leftrightarrow B & \\ \hline A & \neg A \\ B & \neg B \end{array} \qquad \begin{array}{c|c} \neg(A \Leftrightarrow B) & \\ \hline \neg A & A \\ B & \neg B \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \neg(\neg A) \\ \hline A \end{array}$$

Prva kolona nam daje pogoje za resničnost, druga pa pogoje za neresničnost sestavljene izjave.

Npr.: izjava $A \Leftrightarrow B$ je resnična, če sta A in B resnični ali pa če sta A in B obe neresnični. Ali pa: izjava $A \Rightarrow B$ je neresnična ($\neg(A \Rightarrow B)$ resnična), če je A resnična, B pa neresnična. Zadnjega pravila, da je $\neg A$ neresnična, če je A resnična, eksplicitno ne bomo zapisovali.

Uvedli bomo naslednje oznake:

- S_N za dejstvo, da je oseba N prisebna, oziroma samo S, če nastopa samo ena oseba. Če oseba ni prisebna, pišemo seveda $\neg S_N$.
- P_N pomeni, da je N pacient.
  $\neg P_N$ pomeni, da N ni pacient, torej je zdravnik.

Recimo, da oseba N izjavi, da velja X. Če je N prisebna oseba, potem je X resnica, če pa N ni prisebna oseba, potem je X neresnica. Zadnji dve dejstvi lahko skupaj zapišemo simbolično:

$$(S_N \Rightarrow X) \wedge (\neg S_N \Rightarrow \neg X)$$

ali ekvivalentno:

$$(S_N \Rightarrow X) \wedge (X \Rightarrow S_N)$$

to je

$$S_N \Leftrightarrow X$$

Pogoje prve naloge lahko zapišemo:

$$S_{J(ones)} \Leftrightarrow \neg P_{S(mith)}$$

$$S_S \Leftrightarrow P_J$$

Če želimo napraviti obe izjavi resnični, imamo naslednje možnosti:

$$\begin{array}{c} S_J \\ \neg P_S \\ \hline S_S \mid \neg S_S \\ P_J \mid \neg P_J \end{array} \qquad \begin{array}{c} \neg S_J \\ P_S \\ \hline S_S \mid \neg S_S \\ P_J \mid \neg P_J \end{array}$$

To pa pomeni, da v odvisnosti od situacije velja ena od izjav:

1. Da je Jones priseben pacient.
2. Da je Smith nepriseben zdravnik.
3. Da je Smith priseben pacient.
4. Da je Jones nepriseben zdravnik.

V vsakem primeru je v bolnišnici nekaj narobe.

Recimo, da je oseba, ki jo je Craig srečal v drugi bolnišnici, izjavila X. Potem Craig ve

$$S \Leftrightarrow X$$

(če oseba govori resnico, je X resnica, če oseba govori neresnico, potem je X neresnica). Iz te izjave je Craig sklepal, da je ta oseba priseben pacient, torej

$$S \wedge P$$

Če iz neke izjave logično sledi neka druga izjava, to pomeni, da ni mogoče, da bi bila prva resnična, druga pa neresnična. Torej iz prve izjave in negacije druge sledi protislovje. Množica izjav

$$\{S \Leftrightarrow X, \neg(S \wedge P)\}$$

mora biti protislovna. Lahko pa je že sama množica $\{S \Leftrightarrow X\}$ protislovna. To se zgodi, če je X kar $\neg S$, če je torej oseba izjavila, da govori neresnico.

TO, KAR GOVORIM, NI RESNICA.

To pomeni, da že sama formulacija naloge vsebuje protislovje, zato to možnost izpustimo. Tabela za obe izjavi izgleda takole:

S		$\neg S$	
X		$\neg X$	
$\neg S$	$\neg P$	$\neg S$	$\neg P$
1	2	3	4

Vsaka veja mora vsebovati protislovje, prva ga že vsebuje. Druga veja bo vsebovala protislovje le, če iz X sledi vsaj eno: $\neg S$ ali P. Torej

$$X \Rightarrow \neg S \vee P \tag{1}$$

Tretja veja bo vsebovala protislovje, če bo iz $\neg X$ sledilo S,

$$\neg X \Rightarrow S.$$

Zaradi četrte veje mora biti

$$\neg X \Rightarrow S \vee P.$$

Vendar je, če je izpolnjen pogoj $\neg X \Rightarrow S$, avtomatično izpolnjen tudi pogoj

$$\neg X \Rightarrow S \vee P.$$

Veljati mora torej

$$\neg X \Rightarrow S \quad \text{oziroma} \quad \neg S \Rightarrow X \tag{2}$$

oziroma skupaj z (1):

$$(\neg S \Rightarrow X \wedge X \Rightarrow \neg S \vee P) \tag{3}$$

Rešitev $\neg S$ ne pride v poštev, ostane le

$$\neg S \vee P \quad \text{ali ekvivalentno} \quad \neg(S \wedge \neg P).$$

To pomeni, da je oseba izjavila:

NISEM PRISEBEN ZDRAVNIK.

(ali nekaj, kar je logično ekvivalentno temu).

V tretjem primeru je Craig iz $S \Leftrightarrow X$ logično izpeljal $\neg S \wedge \neg P$. Semantična tabela za pogoj, da je prva izjava resnična in druga neresnična, je:

S		$\neg S$	
X		$\neg X$	
S	P	S	P
1	2	3	4

Prva veja zahteva $X \Rightarrow \neg S$, druga $X \Rightarrow \neg S \vee \neg P$. Če je prvi pogoj izpolnjen, je tudi drugi avtomatično izpolnjen. Tretja veja že vsebuje protislovje, četrta pa zahteva $\neg X \Rightarrow S \vee \neg P$ oziroma $\neg S \wedge P \Rightarrow X$. Torej skupaj

$$(\neg S \wedge P \Rightarrow X) \wedge (X \Rightarrow \neg S).$$

Rešitev je $\neg S \wedge P$, se pravi, da je oseba rekla

SEM NEPRISEBEN PACIENT.

Četrti primer vsebuje pogoja

$$S_A \Leftrightarrow \neg S_B \tag{1}$$
$$S_B \Leftrightarrow \neg P_A \tag{2}$$

Tabelo nadaljujemo takole

S_A		$\neg S_A$	
$\neg S_B$		S_B	
S_B	$\neg S_B$	S_B	$\neg S_B$
$\neg P_A$	P_A	$\neg P_A$	P_A
1	2	3	4

Veji 1 in 4 vsebujeta protislovje (S_B, $\neg S_B$). Druga veja pravi, da je A priseben pacient. Tretja pa, da je A nepriseben zdravnik. Tako v enem kot v drugem primeru A ne sodi v bolnišnico.

NALOGE:

1. Preveri rešitve druge in tretje naloge z običajnim sklepanjem.

2. Poišči z metodo semantičnih tabel vse takšne formule X, za katere je

$$(((p \wedge q) \Rightarrow r) \Rightarrow \neg(X \vee (q \Rightarrow r))) \Leftrightarrow X$$

tavtologija, to je, resnica za vse možne vrednosti osnovnih izjav.

Angleške naloge za osnovnošolce

Točkovanje:
Naloge 1 – 10: po 3 točke
Naloge 11 – 20: po 4 točke
Naloge 21 – 30: po 5 točk

Questions

1. 0.3×2 equals

(A) 0.15 **(B)** 0.06 **(C)** 0.6 **(D)** 0.32 **(E)** 0.9

2. $(0.01)^2$ equals

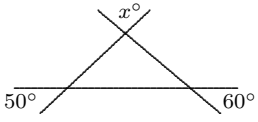
(A) 0.1 **(B)** 0.01 **(C)** 0.001 **(D)** 0.0001 **(E)** 0.0003

3. The value of $\frac{0.75}{15}$ is

(A) 5 **(B)** 0.5 **(C)** 0.05 **(D)** 0.005 **(E)** 0.0005

4. In the diagram, x equals

(A) 50 **(B)** 60 **(C)** 70 **(D)** 110 **(E)** 65



5. The average of the numbers 0.1, 0.11, and 0.111 is

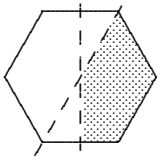
(A) 0.041 **(B)** 0.107 **(C)** 0.11 **(D)** 0.1111 **(E)** 0.17

6. If $a = 0.6$, $b = 1.2$ and $c = 0.4$ then the value of $\frac{ab}{c}$ is

(A) 1.8 **(B)** 18 **(C)** 0.18 **(D)** 0.018 **(E)** 180

7. Each of the dashed lines drawn on this regular hexagon is an axis of symmetry. The fraction of the hexagon which is shaded is

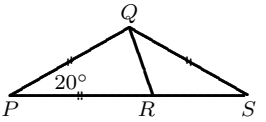
(A) $\frac{5}{12}$ **(B)** $\frac{7}{24}$ **(C)** $\frac{11}{24}$ **(D)** $\frac{1}{3}$ **(E)** $\frac{3}{8}$



8. Which of the following numbers is the smallest?

(A) $\frac{1}{4}$ **(B)** $\frac{2}{5}$ **(C)** $\frac{2}{7}$ **(D)** $\frac{3}{10}$ **(E)** $\frac{3}{11}$

9. In the diagram $PQ = PR = QS$ and $\sphericalangle QPR = 20°$. The size of $\sphericalangle RQS$, in degrees, is



(A) 20 **(B)** 40 **(C)** 60 **(D)** 80 **(E)** 100

10. My children are aged six, eight and ten years. Between them they received 12 pocket money each week, proportional to their ages. How much money does the eldest receive per week?

(A) 3 **(B)** 4 **(C)** 5 **(D)** 6 **(E)** 10

11. Two fractions are equaly spaced between $\frac{1}{4}$ and $\frac{2}{3}$. The smaller of the two is

(A) $\frac{13}{24}$ **(B)** $\frac{7}{18}$ **(C)** $\frac{29}{36}$ **(D)** $\frac{5}{12}$ **(E)** $\frac{1}{3}$

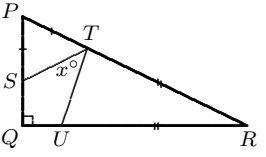
12. The difference between the squares of two consecutive positive integers is d. The smaller of these integers can be represented by

(A) $d-1$ **(B)** $\frac{d-1}{2}$ **(C)** $\frac{d+1}{2}$ **(D)** $\frac{d}{2}$ **(E)** $(d-1)^2$

13. A normal duck has two legs. A lame duck has one leg. A sitting duck has no legs. There are 33 ducks with a total of 32 legs. The total number of normal ducks and lame ducks is twice the number of sittind ducks. The number of lame ducks is

(A) 9 **(B)** 10 **(C)** 11 **(D)** 12 **(E)** 13

14. Triangle PQR is right angled at Q and triangles PST and RTU are isosceles as shown. If $\sphericalangle STU$ measures $x°$ then the value of x is



(A) 30 **(B)** 45 **(C)** 50 **(D)** 55 **(E)** 60

15. What is the minimum number of circular discs of the same size required to completely cover another disc of the same size so that any disc may touch, but not overlap, the centre of the covered disc when viewed from above?

(A) 6 **(B)** 4 **(C)** 3 **(D)** 2 **(E)** 5

16. A builder needs 10000 bricks to finish a job. He is sure from long experience that no more than 7 % of a load of bricks is broken on delivery. If bricks are sold only in lots of 100, what is the minimum number of bricks he should order to be sure of having enough to finish the job?

(A) 10900 **(B)** 10600 **(C)** 10500 **(D)** 10700 **(E)** 10800

17. The diagram shown a 5 by 5 table. The top row contains the symbols P, Q, R, S and T. The forth row contains the symbols P, Q and R at the centre. The remaining squares can be filled with P's, Q's, R's, S's and T's such that no row, column or diagonal contains the same symbol more than once. The symbol that must go into the shaded square is

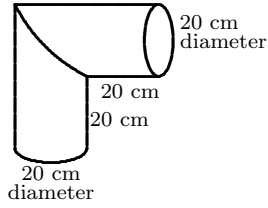
P	Q	R	S	T
	P	Q	R	

(A) P **(B)** Q **(C)** R **(D)** S **(E)** T

18. To a Teddy Bears' Picnic each child present brought two teddy bears and there were no more teddy bears in attendance. Later, a spot check found that 32 children had lost one or both of their teddy bears, and 56 teddy bears were lying around with no owners. The number of children that lost exactly one teddy bear was

(A) 8 **(B)** 12 **(C)** 16 **(D)** 20 **(E)** 24

19. A hollow pipe has a right angled join in it as shown. Its ends are open. The dimensions are as shown. Its outside surface area, in square centimetres, is



(A) 1200π **(B)** 800π **(C)** 6000π **(D)** 4000π **(E)** 600π

20. If $a^2 = a + 2$, then a^3 equals

(A) $a + 4$ **(B)** $2a + 8$ **(C)** $3a + 2$ **(D)** $4a + 8$ **(E)** $27a + 8$

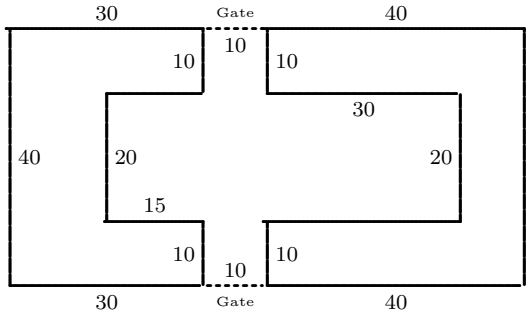
21. A floor tile has the shape of a regular polygon. If the tile is removed from the floor and rotated through 50° it will fit back exactly into its original place in the floor. The least number of sides that the polygon can have is

(A) 8 **(B)** 24 **(C)** 25 **(D)** 30 **(E)** 36

22. The ferry takes 33 minutes to travel from Manly wharf to Circular Quay while the hydrofoil takes 15 minutes to cover the same journey. If on a certain day the ferry leaves Manly at $12:05$ pm, the time when the hydrofoil overtakes the ferry is

(A) $12:11$ pm **(B)** $12:12$ pm **(C)** $12:13$ pm **(D)** $12:14$ pm **(E)** $12:15$ pm

23. Here is the plan of a building which has a courtyard with two entrance gates. Passers-by can look through the gates but may not enter. Dimensions of the building are given in metres, and all corners are right angles. What is the area, in square metres, of that part of the courtyard which cannot be seen by passers-by?

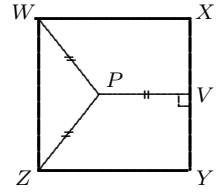


(A) 250 **(B)** 200 **(C)** 300 **(D)** 400 **(E)** 325

24. Let $n = 33\ldots3$, consisting of 100 3's. Let N be the least number containing only 4's, such that N is divisible by n. Then N consists of x 4's, where x equals

(A) 180 **(B)** 240 **(C)** 150 **(D)** 400 **(E)** 300

25. $WXYZ$ is a square with $PV \perp XY$. If $PW = PZ = PV = 10$ cm, then the area of $WXYZ$, in square centimetres, is



(A) 225 **(B)** 232 **(C)** 248 **(D)** 256 **(E)** 324

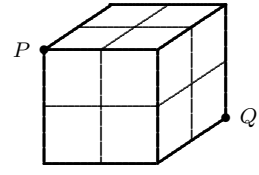
26. On my car, a particular brand of tyre lasts 40000 kilometres on a front wheel or 60000 kilometres on a rear wheel. By interchanging the frint and rear tyres, the greatest distance, in kilometres, I can get from a set of four of these tyres is

(A) 52000 **(B)** 50000 **(C)** 48000 **(D)** 40000 **(E)** 44000

27. We start with a finite sequence S_0 and generate a new sequence S_1 by replacing each term of S_0 by the number of times it appears in S_0. Thus if $S_0 = (1, 2, 3, 1, 2)$, we have $S_1 = (2, 2, 1, 2, 2)$. Any sequence could appear as S_0. Which of the following sequences could appear as S_1?

(A) $(1, 1, 2, 2, 2)$ **(B)** $(1, 1, 1, 2, 2)$ **(C)** $(1, 1, 2, 2, 3)$ **(D)** $(1, 3, 3, 3, 3)$ **(E)** $(2, 2, 2, 3, 3)$

28. Each face of a solid cube is divided into four as indicated in the diagram. Starting from vertex P, paths can be travelled to vertex Q along connected line segments. If each movement along the path takes one closer to Q, the number of possible paths from P to Q is



(A) 46 **(B)** 90 **(C)** 36 **(D)** 54 **(E)** 60

29. The numbers p, q, r, s and t are consecutive positive integers, arranged in increasing order. If $p+q+r+s+t$ is a perfect cube and $q+r+s$ is a perfect square, then the smallest possible value of r is

(A) 75 **(B)** 288 **(C)** 225 **(D)** 675 **(E)** 725

30. Around the circumference of a circle, mark 21 points, equally spaced, and label them 0, 1, ..., 20 in cyclic order. Colour n of these points red so that no two pairs of red points are the same distance apart. Then n can be at most

(A) 2 **(B)** 3 **(C)** 4 **(D)** 5 **(E)** 6

Glossary

equals	je enako	regular hexagon	pravilni šestkotnik
value	vrednost	axis of symmetry	somernica
average	povprečje	equaly spaced	enako oddaljeno
square	kvadrat	consecutive positive integers	zaporedna naravna števila
in degrees	v stopinjah	right angled	s pravim kotom
face	stranica	outside surface area	zunanja površina
solid cube	kocka	regular polygon	pravilen mnogokotnik
vertex	oglišče	finite sequence	končno zaporedje
perfect cube	kub	increasing order	v naraščajočem redu
circular disc	krog	circumference of a circle	obseg krožnice

Answers

1. c	**2.** d	**3.** c	**4.** c	**5.** b	**6.** a	**7.** a	**8.** a
9. c	**10.** c	**11.** b	**12.** b	**13.** d	**14.** b	**15.** c	**16.** e
17. b	**18.** a	**19.** a	**20.** c	**21.** e	**22.** e	**23.** e	**24.** e
25. d	**26.** c	**27.** b	**28.** d	**29.** d	**30.** d		