Tekmovanja

8. tekmovanje iz znanja astronomije – šolsko tekmovanje

Naloge za 7. razred

A1. Včeraj je bil prvi Lunin krajec. Katera Lunina mena bo čez približno en mesec?

(**A**) Polna Luna. (**B**) Zadnji krajec. (**C**) Mlaj. (**D**) Prvi krajec.

A2. Nekje v Sloveniji je palica navpično zapičena v vodoravno ravnino. V katero smer meče senco od Sonca obsijana palica, ko je Sonce najvišje na nebu?

(**A**) Proti severu. (**B**) Proti jugu. (**C**) Proti vzhodu. (**D**) Proti zahodu.

A3. Del katerega ozvezdja je asterizem Mali voz?

(**A**) Del Oriona. (**B**) Del Malega medveda.

(**C**) Del Malega psa. (**D**) To je drugo ime za ozvezdje Delfin.

A4. Katera od naštetih zvezd je na našem nočnem nebu najsvetlejša?

(**A**) Betelgeza. (**B**) Severnica. (**C**) Sirij. (**D**) Vega.

A5. Kateri od naštetih planetov nima trdnega površja?

(**A**) Venera. (**B**) Neptun. (**C**) Merkur. (**D**) Mars.

A6. Kako si od Zemlji najbližjega do najbolj oddaljenega sledijo našteta vesoljska telesa?

(**A**) Sonce, Neptun, Severnica, Andromedina galaksija.

(**B**) Neptun, Sonce, Severnica, Andromedina galaksija.

(**C**) Andromedina galaksija, Severnica, Neptun, Sonce.

(**D**) Severnica, Andromedina galaksija, Neptun, Sonce.

A7. Kaj so Sončeve pege?

(**A**) Temnejša območja na Soncu, kjer je temperatura višja od okolice.

(**B**) Svetlejša območja na Soncu, kjer je temperatura višja od okolice.

(**C**) Temnejša območja na Soncu, kjer je temperatura nižja od okolice.

(**D**) Svetlejša območja na Soncu, kjer je temperatura nižja od okolice.

A8. Kaj od naštetega je planet?

(**A**) Sonce. (**B**) Večernica. (**C**) Andromeda. (**D**) Luna.

A9. Kaj so galaksije?

(**A**) Velike združbe zvezd, drugih manjših vesoljskih teles, plina in prahu.

(**B**) Plinaste meglice v medzvezdnem prostoru.

(**C**) Ozvezdja.

(**D**) Planetni sistemi.

A10. Zrcalnim teleskopom pravimo tudi

(**A**) refraktorji; (**B**) povečevalniki; (**C**) zrcalniki; (**D**) reflektorji.

B1. Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

A Kdaj vzide zvezda Regul 8. decembra?

B Kdaj zaide zvezda Mira 25. februarja?

C Kdaj je zvezda Mizar 1. januarja najnižje na nebu?

D V katerem ozvezdju je Sonce 25. novembra?

E Kdaj zaide Sonce 1. januarja?

B2. Koliko časa je zvezda Alfard v naših krajih vsak dan nad obzorjem? Pomagaj si z vrtljivo zvezdno karto. Rezultat izrazi v urah in minutah.

B3. Naštej pet južnih ozvezdij (ozvezdja, ki so v celoti pod nebesnim ekvatorjem na južni nebesni polobli), ki so vidna iz naših krajev.

B4. Zapiši razporeditev planetov v Osončju od najmanjšega do največjega.

B5. Ko sta si Zemlja in Venera najbližje, sta oddaljeni 42 milijonov km, ko sta druga od druge najdlje, sta oddaljeni 258 milijonov km. Izračunaj oddaljenost Venere od Sonca. Predpostavi, da se planeta okoli Sonca gibljeta po krožnicah.

Naloge za 8. razred

A1. Zvezdana je iz Nove Gorice opazovala zahajanje polne Lune. Kateri del dneva je bil?

(**A**) Jutro. (**B**) Večer. (**C**) Poldan. (**D**) Polnoč.

A2. Z Zemlje je videti prvi Lunin krajec. Kaj bi takrat videli z Lune?

(**A**) Prvi Zemljin krajec. (**B**) Zemljin ščip.

(**C**) Zemljin zadnji krajec. (**D**) Zemljin mlaj.

A3. Del katerega ozvezdja je asterizem Mali voz?

(**A**) Del Oriona. (**B**) Del Malega medveda.

(**C**) Del Malega psa. (**D**) To je drugo ime za ozvezdje Delfin.

A4. Česa ne bi mogli videti z Zemlje, če bi bila Luna od Zemlje na vsej svoji orbiti oddaljena toliko, kot je v apogeju (od Zemlje najbolj oddaljene točke)?

(**A**) Popolnega Sončevega mrka. (**B**) Popolnega Luninega mrka.

(**C**) Delnega Sončevega mrka. (**D**) Delnega Luninega mrka.

A5. Kolikšna je približna vrednost astronomske enote?

(**A**) 1000 kilometrov. (**B**) 1 svetlobno leto.

(**C**) 1 parsek. (**D**) 150 milijonov kilometrov.

A6. Kateri od naštetih planetov ima trdno površje?

(**A**) Neptun. (**B**) Venera. (**C**) Uran. (**D**) Jupiter.

A7. Kaj so Sončeve pege?

(**A**) Temnejša območja na Soncu, kjer je temperatura višja od okolice.

(**B**) Svetlejša območja na Soncu, kjer je temperatura višja od okolice.

(**C**) Temnejša območja na Soncu, kjer je temperatura nižja od okolice.

(**D**) Svetlejša območja na Soncu, kjer je temperatura nižja od okolice.

A8. Kako še drugače pravimo kometom?

(**A**) Meteorji. (**B**) Asteroidi. (**C**) Utrinki. (**D**) Repatice.

A9. Kaj so galaksije?

(**A**) Velike združbe zvezd, drugih manjših vesoljskih teles, plina in prahu.

(**B**) Plinaste meglice v medzvezdnem prostoru.

(**C**) Ozvezdja.

(**D**) Planetni sistemi.

A10. Zrcalnim teleskopom pravimo tudi

(**A**) refraktorji; (**B**) povečevalniki; (**C**) zrcalniki; (**D**) reflektorji.

B1. Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

A Kdaj vzide zvezda Regul 8. decembra?

B Kdaj zaide zvezda Mira 25. februarja?

C Kdaj je zvezda Mizar 1. januarja najnižje na nebu?

D V katerem ozvezdju je Sonce 25. novembra?

E Kdaj zaide Sonce 1. januarja?

B2. Koliko časa je zvezda Alfard v naših krajih vsak dan pod obzorjem? Pomagaj si z vrtljivo zvezdno karto. Rezultat izrazi v urah in minutah.

B3. Naštej pet ozvezdij, ki jih z južnega pola Zemlje ni mogoče videti.

B4. Zapiši razporeditev planetov v Osončju od največjega do najmanjšega.

B5. Mars ima eliptično orbito. Njegova oddaljenost od središča Sonca v periheliju je 206,7 milijona km, v afeliju pa 249,2 milijona km. Kolikšna je razlika časov potovanja svetlobe s površja Sonca do Marsa, ko je ta v afeliju in ko je v periheliju? Svetlobna hitrost $c = 300000$ km/s, polmer Sonca $R = 700000$ km. Polmer Marsa je v primerjavi s polmerom Sonca in razdaljo med Soncem in Marsom tako majhen, da ga pri računanju lahko zanemariš.

Naloge za 9. razred

A1. Zvezdana je iz Nove Gorice opazovala vzhajanje polne Lune. Kateri del dneva je bil?

(**A**) Jutro. (**B**) Večer. (**C**) Poldan. (**D**) Polnoč.

A2. V katerem ozvezdju je Severnica?

(**A**) Andromeda. (**B**) Veliki medved. (**C**) Mali medved. (**D**) Zmaj.

A3. Kako bi bila videti ozvezdja, če bi jih opazovali s površja Marsa?

(**A**) Enako kot na Zemlji.

(**B**) Drugače kot na Zemlji, saj bi bile nekatere bližnje zvezde opazno premaknjene.

(**C**) Drugače kot na Zemlji, saj bi videli povsem druge zvezde.

(**D**) Videli bi enaka ozvezdja kot na Zemlji in še nekaj drugih ozvezdij.

A4. Kateri dan v letu pride v Ljubljani Sonce v zenit?

(**A**) Na dan poletnega solsticija.

(**B**) Na dan zimskega solsticija.

(**C**) Na dan spomladanskega in jesenskega enakonočja.

(**D**) Nikoli.

A5. Česa ne bi mogli videti z Zemlje, če bi bila Luna od Zemlje na vsej svoji orbiti oddaljena toliko, kot je v apogeju?

(**A**) Popolnega Sončevega mrka. (**B**) Popolnega Luninega mrka.

(**C**) Delnega Sončevega mrka. (**D**) Delnega Luninega mrka.

A6. Kateri od naštetih planetov se okoli Sonca giblje z največjo hitrostjo?

(**A**) Uran. (**B**) Zemlja. (**C**) Saturn. (**D**) Jupiter.

A7. Kolikšna je približna vrednost astronomske enote?

(**A**) 1000 kilometrov. (**B**) 1 svetlobno leto.

(**C**) 1 parsek. (**D**) 150 milijonov kilometrov.

A8. Kaj od naštetega je lahko ostanek masivne zvezde po eksploziji supernove?

(**A**) Bela pritlikavka. (**B**) Rdeča orjakinja. (**C**) Pulzar. (**D**) Kvazar.

(**C**) Ozvezdja.

(**D**) Planetni sistemi.

A10. Objektiv teleskopa ima goriščno razdaljo 1,2 metra. Kolikšna bo povečava teleskopa, če ga opremimo z 12-milimetrskim okularjem?

(**A**) 12-kratna. (**B**) 10-kratna. (**C**) 100-kratna. (**D**) 1000-kratna.

B1. Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

A Kdaj vzide zvezda Regul 8. decembra?

B Kdaj zaide zvezda Mira 25. februarja?

C Kdaj je zvezda Mizar 1. januarja najnižje na nebu?

D V katerem ozvezdju je Sonce 25. novembra?

E Kdaj zaide Sonce 1. januarja?

B2. Koliko časa je zvezda Kastor v naših krajih vsak dan nad obzorjem? Pomagaj si z vrtljivo zvezdno karto. Rezultat izrazi v urah in minutah.

B3. Naštej pet ozvezdij, ki jih z južnega pola Zemlje ni mogoče videti.

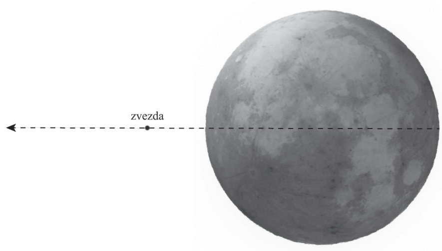
B4. Kraja ležita na Zemljinem ekvatorju. Na isti dan je v drugem kraju Sonce najvišje na nebu 1 uro kasneje kot v prvem. Izračunaj razdaljo med krajema. Polmer Zemlje je 6400 km.

B5. Luna bo zakrila (okultirala) zvezdo na nebu, ki je ob njej na sliki. Črtkano je narisana pot središča Lunine ploskvice glede na zvezdo, kakor jo vidimo z Zemlje.

a) Čez koliko časa bo Luna zakrila zvezdo?

b) Koliko časa bo trajalo zakritje?

Potrebne podatke izmeri na sliki. Računaj, kot da se Luna enakomerno giblje glede na zvezde. Obhodni čas Lune okoli Zemlje je 27,32 dneva. Navidezni premer Lunine ploskvice je 0,5°. Zvezdo obravnavaj kot točko.



Naloge za srednje šole

A1. Ali lahko na severnem polu Zemlje vidimo zvezdo Sirij?

(**A**) Da, ko je tam noč. (**B**) Ne, nikoli.

(**C**) Da, a le okoli zimskega solsticija. (**D**) Da, a le okoli poletnega solsticija.

A2. Zemlja je v prisončju okoli 4. januarja. Katera trditev je pravilna?

(**A**) Zima (čas med zimskim solsticijem in spomladanskim enakonočjem) pri nas traja manj kot poletje (čas med poletnim solsticijem in jesenskim enakonočjem).

(**B**) Zima pri nas traja dlje kot poletje.

(**C**) Zima in poletje trajata enako dolgo.

(**D**) Trditev, da je Zemlja okoli 4. januarja v prisončju, je napačna, saj je takrat zima in mora biti Zemlja v odsončju.

A3. Zorni kot Sonca na nebu je približno

(**A**) 30″; (**B**) 3°; (**C**) 30′; (**D**) 0,3°.

A4. Kateri od naštetih planetov se okoli Sonca giblje z največjo hitrostjo?

(**A**) Zemlja. (**B**) Uran. (**C**) Saturn. (**D**) Venera.

A5. Težni pospešek na površju nekega eksoplaneta, ki je povsem enake velikosti kot Zemlja, je 20 % manjši od težnega pospeška na Zemlji. Kaj je razlog?

(**A**) Povprečna gostota eksoplaneta je manjša od Zemljine.

(**B**) Povprečna gostota eksoplaneta je večja od Zemljine.

(**C**) Atmosferski tlak na eksoplanetu je manjši kot na Zemlji.

(**D**) Atmosferski tlak na eksoplanetu je večji kot na Zemlji.

A6. Kako se imenuje območje na skrajnem robu Osončja?

(**A**) Kuiperjev pas. (**B**) Oortov oblak. (**C**) Heliopavza. (**D**) Glavni asteroidni pa

A7. Katera od naštetih vrst zvezd ima v središču najvišjo temperaturo?

(**A**) Rjave pritlikavke. (**B**) Soncu podobne zvezde.

(**C**) Rdeče orjakinje. (**D**) Rdeče pritlikavke.

A8. Kaj od naštetega je lahko ostanek masivne zvezde po eksploziji supernove?

(**A**) Bela pritlikavka. (**B**) Rdeča orjakinja. (**C**) Pulzar. (**D**) Kvazar.

A9. Kaj opisuje Hubblova konstanta?

(**A**) Hitrost širjenja vesolja.

(**B**) Povprečno gostoto galaksij v vesolju.

(**C**) Faktor med številom zvezd v galaksiji in njenim izsevom.

(**D**) Faktor med maso in periodo kefeidnih spremenljivk.

A10. Objektiv teleskopa ima goriščno razdaljo 1,2 metra. Kolikšna bo povečava teleskopa, če ga opremimo s 24-milimetrskim okularjem?

(**A**) 12-kratna. (**B**) 24-kratna. (**C**) 500-kratna. (**D**) 50-kratna.

B1. Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

A Kdaj je zvezda Mizar 1. februarja najnižje na nebu?

B Neka svetla zvezda ima deklinacijo približno -10° in rektascenzijo približno 13 h 25 min. Katera zvezda je to?

C Kdaj vzide Sonce 8. decembra?

D Kdaj je Zvezda Kapela 1. januarja v zenitu?

B2. Kraja imata enako zemljepisno dolžino in sta na severni polobli. Na isti dan opoldan je Sonce v prvem kraju 41° nad obzorjem, v drugem kraju pa 44° nad obzorjem. Izračunaj razdaljo med krajema. Polmer Zemlje je 6400 km.

B3. Ločljivost teleskopa θ v kotnih sekundah lahko ocenimo z Rayleighovim kriterijem $\theta = 247500 \cdot \lambda / 2r$, kjer je λ valovna dolžina svetlobe, r pa polmer objektiva teleskopa. Na kolikšni največji oddaljenosti bi s teleskopom s premerom objektiva 15 cm še razločili dve enaki zvezdi, ki druga okoli druge krožita na oddaljenosti 10^9 km, če bi ju opazovali pri valovni dolžini svetlobe 550 nm? Rezultat izrazi v svetlobnih letih. Hitrost svetlobe c = 300000 km/s. Predpostavi, da je navidezni sij zvezd tak, da ju je s tem teleskopom mogoče videti.

B4. Na sliki 1 je Luna v perigeju, na sliki 2 pa v apogeju. Sliki sta v negativu.

a) Iz slik določi razmerje oddaljenosti Lune od Zemlje v perigeju in apogeju. Predpostavi, da je polmer Zemlje zanemarljiv v primerjavi z oddaljenostjo Lune - kot bi bila Luna posneta iz središča Zemlje.

b) Izračunaj ekscentričnost e Lunine orbite za ta primer. Predpostavi, da se Luna okoli Zemlje giblje po elipsi.

Ekscentričnost elipse $e = (a - r_p)/a$, kjer je a velika polos elipse, r_p pa oddaljenost Lune od Zemlje v perigeju.

1

2

27. tekmovanje iz razvedrilne matematike – šolsko tekmovanje

Naloge za 4. in 5. razred

1. **Otok vitezov in oprod**

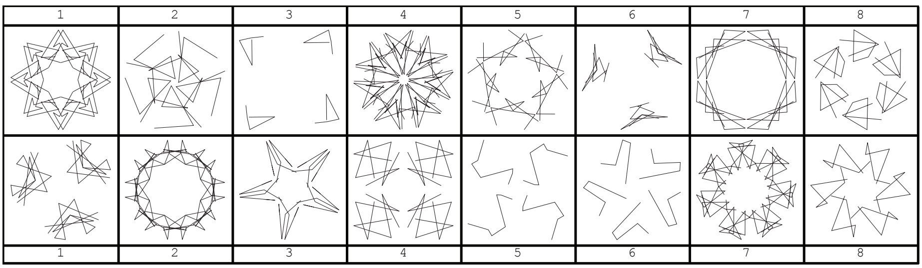
   Nekje v oceanu obstaja otok, na katerem živijo prebivalci dveh vrst, vitezi, ki vedno govorijo resnico, in oprode, ki vedno govorijo neresnico. Na otoku smo srečali 3 domačine, ki jih poimenujemo z A, B, C. Dva med njimi sta povedala:

   A: ”B je oproda in C je vitez.”
   B: ”Sem oproda in C je oproda.”

   Kdo je vitez in kdo je oproda?
   A:__________________________
   B:__________________________
   C:__________________________

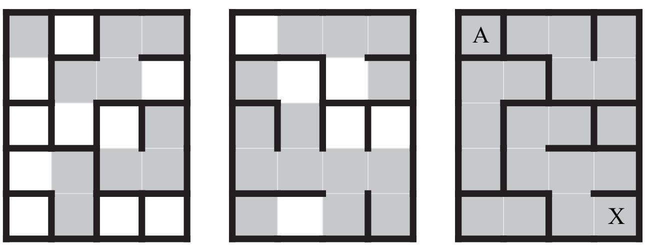
2. **Simetrije**

   Vsaka izmed spodnjih slik ostane enaka pri vrtenju za nek kot in nekatere med njimi tudi pri zrcaljenju. Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki ima enako simetrijo, in izpolni preglednico.



3. **Labirint v kvadru**

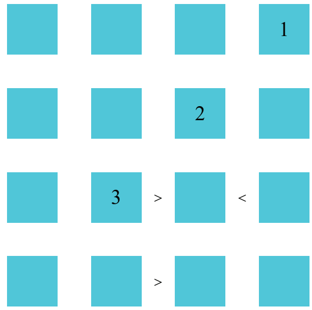
   Zgornji sloj Srednji sloj Spodnji sloj



   Kvader sestoji iz vodoravnih slojev kockastih oddelkov. Odebeljene črte preprečujejo prehajanje med sosednima oddelkoma istega sloja. Med oddelkom in oddelkom neposredno pod njim lahko prehajamo, če in samo če je prvi pobarvan belo.
   Poišči najkrajšo pot od oddelka s črko A do oddelka s črko X. Pot označi z zaporednimi naravnimi števili tako, da oddelek s črko A označiš z 1, vsak naslednji sosednji oddelek (kocko) pa z 1 večjim številom.

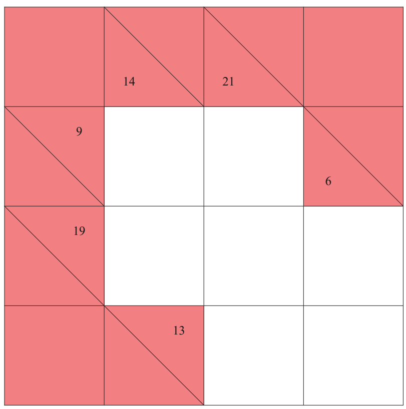
4. **Futošiki**

   V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 4 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratkih.



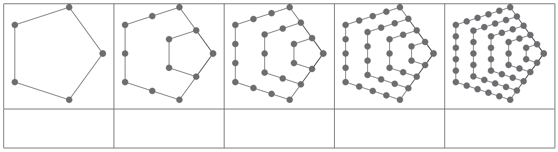
5. **Križne vsote**

   V prazne bele kvadratke vpiši števila od 1 do 9, tako da bo vsota teh števil v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu takšna, kot je zapisano levo od vrstice in nad stolpcem. Pri tem moraš v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu uporabiti različna števila.



6. **Število pik**

   V preglednico vpiši število pik.



Naloge za 6. in 7. razred

1. **Otok vitezov in oprod**

   Nekje v oceanu obstaja otok, na katerem živijo prebivalci dveh vrst, vitezi, ki vedno govorijo resnico, in oprode, ki vedno govorijo neresnico. Na otoku smo srečali 4 domačine, ki jih poimenujemo z A, B, C, D. Trije med njimi so povedali:

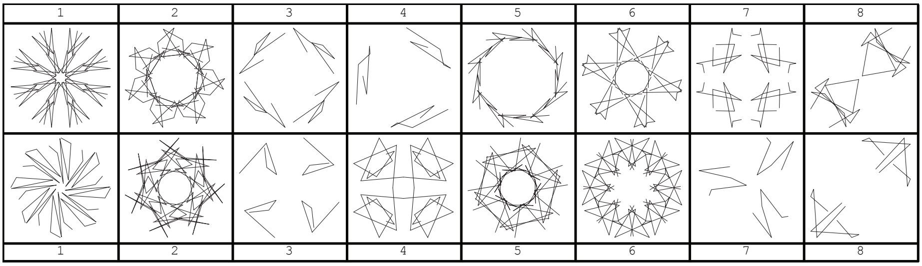
   A: ”B je oproda in D je vitez.”
   B: ”Če je D oproda, potem je A vitez.”
   C: ”D je vitez in jaz sem oproda.”

   Kdo je vitez in kdo je oproda?

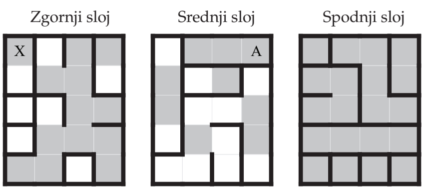
A:________________________
B:________________________
C:________________________
D:________________________

2. **Simetrije**

   Vsaka izmed spodnjih slik ostane enaka pri vrtenju za nek kot in nekatere med njimi tudi pri zrcaljenju. Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki ima enako simetrijo, in izpolni preglednico.



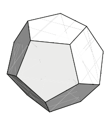
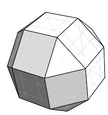
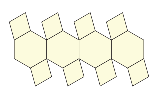
3. **Labirint v kvadru**



   Kvader sestoji iz vodoravnih slojev kockastih oddelkov. Odebeljene črte preprečujejo prehajanje med sosednima oddelkoma istega sloja. Med oddelkom in oddelkom neposredno pod njim lahko prehajamo, če in samo če je prvi pobarvan belo.
   Poišči najkrajšo pot od oddelka s črko A do oddelka s črko X. Pot označi z zaporednimi naravnimi števili tako, da oddelek s črko A označiš z 1, vsak naslednji sosednji oddelek (kocko) pa z 1 večjim številom.

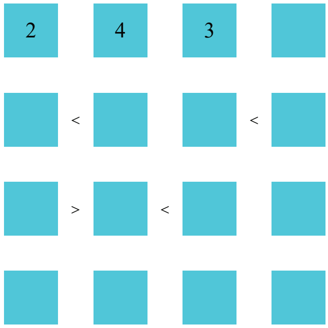
4. **Poliedri**

   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

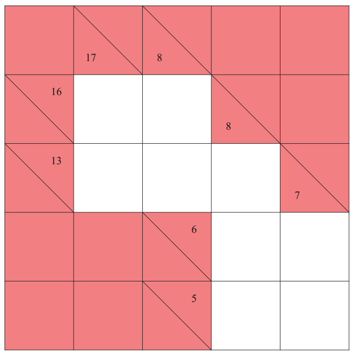
5. **Futošiki**

   V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 4 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratkih.



6. **Križne vsote**

   V prazne bele kvadratke vpiši števila od 1 do 9, tako da bo vsota teh števil v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu takšna, kot je zapisano levo od vrstice in nad stolpcem. Pri tem moraš v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu uporabiti različna števila.



7. **Kriptaritem**

   V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$AB \cdot AB = CAB.$$

   A:______
   B:______
   C:______.

Naloge za 8. in 9. razred

1. **Otok vitezov in oprod**

   Nekje v oceanu obstaja otok, na katerem živijo prebivalci dveh vrst, vitezi, ki vedno govorijo resnico, in oprode, ki vedno govorijo neresnico. Na otoku smo srečali 5 domačinov, ki jih poimenujemo z A, B, C, D, E. Štirje med njimi so povedali:

   A: "Če je B vitez, potem sem jaz vitez."
   B: "D je vitez, če in samo če je C oproda."
   C: "B je vitez in E je vitez."
   D: "A je vitez ali sem jaz oproda."

   Kdo je vitez in kdo je oproda?

A:_________________________

B:_________________________

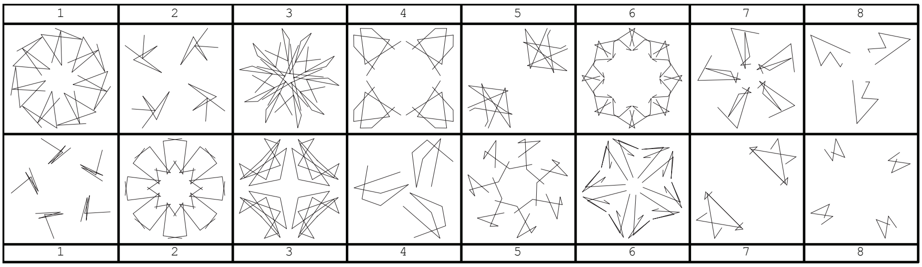
C:_________________________

D:_________________________

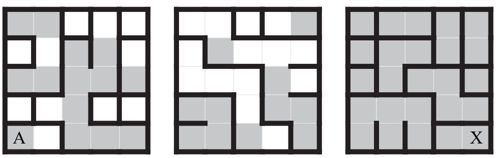
E:_________________________

2. **Simetrije**

   Vsaka izmed spodnjih slik ostane enaka pri vrtenju za nek kot in nekatere med njimi tudi pri zrcaljenju. Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki ima enako simetrijo, in izpolni preglednico.



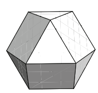
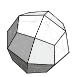
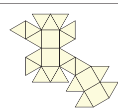
3. **Labirint v kvadru**



   Kvader sestoji iz vodoravnih slojev kockastih oddelkov. Odebeljene črte preprečujejo prehajanje med sosednima oddelkoma istega sloja. Med oddelkom in oddelkom neposredno pod njim lahko prehajamo, če in samo če je prvi pobarvan belo.
   Poišči najkrajšo pot od oddelka s črko A do oddelka s črko X. Pot označi z zaporednimi naravnimi števili tako, da oddelek s črko A označiš z 1, vsak naslednji sosednji oddelek (kocko) pa z 1 večjim številom.

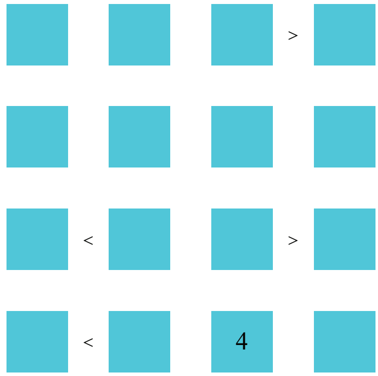
4. **Poliedri**

   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

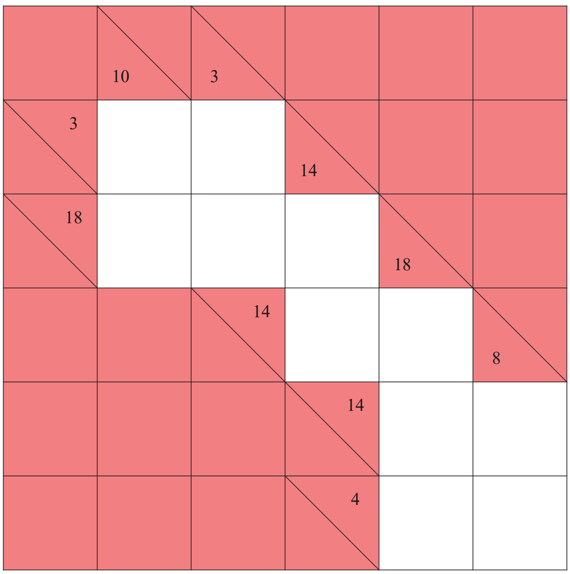
5. **Futošiki**

   V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 4 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratkih.



6. **Križne vsote**

   V prazne bele kvadratke vpiši števila od 1 do 9, tako da bo vsota teh števil v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu takšna, kot je zapisano levo od vrstice in nad stolpcem. Pri tem moraš v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu uporabiti različna števila.



7. **Kriptaritem**

   V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$AB \cdot AB = BAC.$$

A:_____
B:_____
C:_____.

Naloge za 1. in 2. letnik srednje šole

1. **Otok vitezov in oprod**

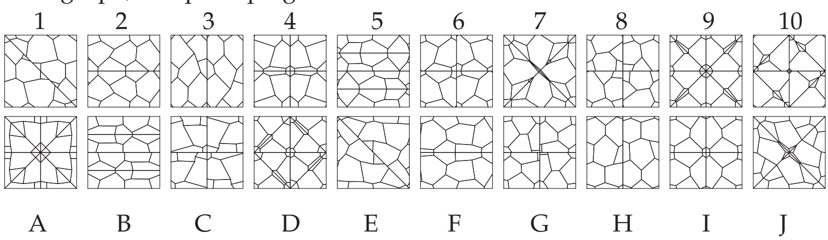
   Nekje v oceanu obstaja otok, na katerem živijo prebivalci dveh vrst, vitezi, ki vedno govorijo resnico, in oprode, ki vedno govorijo neresnico. Na otoku smo srečali 6 domačinov, ki jih poimenujemo z A, B, C, D, E, F. Pet izmed njih je povedalo:

   A: "C je vitez ali sem jaz oproda."
   B: "D je vitez, če in samo če sem jaz vitez."
   C: "Če je D vitez, potem je F vitez."
   D: "B je vitez ali je F oproda."
   E: "D je vitez ali sem jaz oproda."

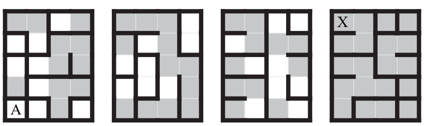
   Kdo je vitez in kdo je oproda?
   A:____________________
   B:____________________
   C:____________________
   D:____________________
   E:____________________
   F:____________________

2. **Kristalografske grupe**

   Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki predstavlja isto ravninsko grupo, in izpolni preglednico.



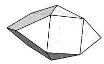
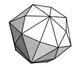
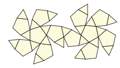
3. **Labirint v kvadru**



   Kvader sestoji iz vodoravnih slojev kockastih oddelkov. Na zgornji sliki so sloji od zgornjega proti spodnjemu predstavljeni od leve proti desni. Odebeljene črte preprečujejo prehajanje med sosednima oddelkoma istega sloja. Med oddelkom in oddelkom neposredno pod njim lahko prehajamo, če in samo če je prvi pobarvan belo.
   Poišči najkrajšo pot od oddelka s črko A do oddelka s črko X. Pot označi z zaporednimi naravnimi števili tako, da oddelek s črko A označiš z 1, vsak naslednji sosednji oddelek (kocko) pa z 1 večjim številom.

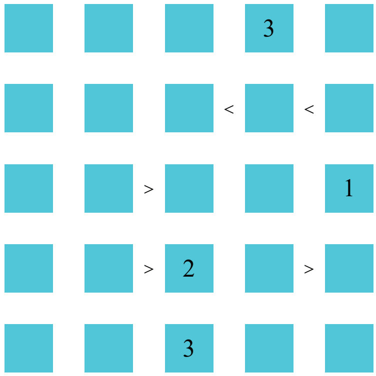
4. **Poliedri**

   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

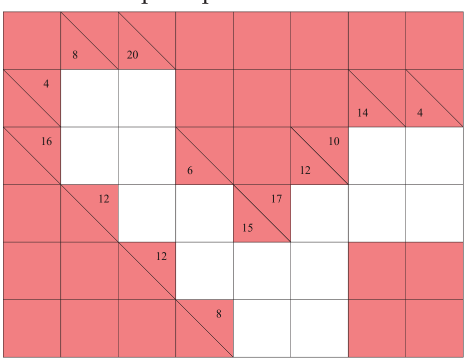
5. **Futošiki**

   V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratkih.



6. **Križne vsote**

   V prazne bele kvadratke vpiši števila od 1 do 9, tako da bo vsota teh števil v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu takšna, kot je zapisano levo od vrstice in nad stolpcem. Pri tem moraš v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu uporabiti različna števila.



7. **Kriptaritem**

   V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$ABBA \cdot CA = AAAAAA.$$

A:______
B:______
C:______.

Naloge za 3. in 4. letnik srednje šole

1. **Otok vitezov in oprod**

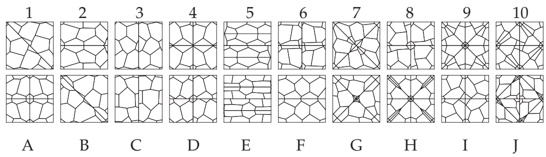
   Nekje v oceanu obstaja otok, na katerem živijo prebivalci dveh vrst, vitezi, ki vedno govorijo resnico, in oprode, ki vedno govorijo neresnico. Na otoku smo srečali 6 domačinov, ki jih poimenujemo z A, B, C, D, E, F. Pet izmed njih je povedalo:

   A: ″D je vitez ali je F oproda.″
   B: ″D je vitez, če in samo če je E oproda.″
   C: ″Če sem jaz vitez, potem je F vitez.″
   D: ″E je vitez ali je B oproda.″
   E: ″B je vitez ali je A vitez.″

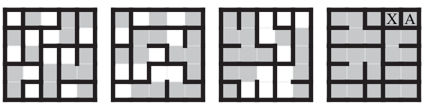
   Kdo je vitez in kdo je oproda?
   A:______________________
   B:______________________
   C:______________________
   D:______________________
   E:______________________
   F:______________________

2. **Kristalografske grupe**

   Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki predstavlja isto ravninsko grupo, in izpolni preglednico.



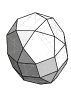
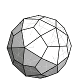
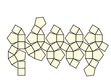
3. **Labirint v kvadru**



   Kvader sestoji iz vodoravnih slojev kockastih oddelkov. Na zgornji sliki so sloji od zgornjega proti spodnjemu predstavljeni od leve proti desni. Odebeljene črte preprečujejo prehajanje med sosednima oddelkoma istega sloja. Med oddelkom in oddelkom neposredno pod njim lahko prehajamo, če in samo če je prvi pobarvan belo.
   Poišči najkrajšo pot od oddelka s črko A do oddelka s črko X. Pot označi z zaporednimi naravnimi števili tako, da oddelek s črko A označiš z 1, vsak naslednji sosednji oddelek (kocko) pa z 1 večjim številom.

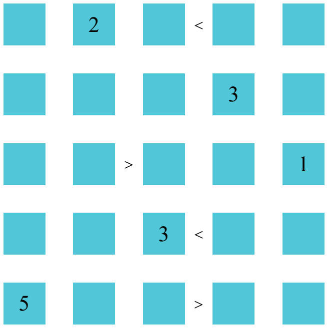
4. **Poliedri**

   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

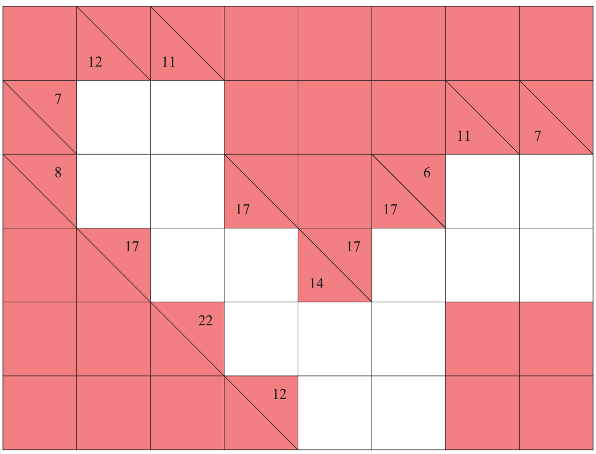
5. **Futošiki**

V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratkih.



6. **Križne vsote**

V prazne bele kvadratke vpiši števila od 1 do 9, tako da bo vsota teh števil v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu takšna, kot je zapisano levo od vrstice in nad stolpcem. Pri tem moraš v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu uporabiti različna števila.



7. **Kriptaritem**

V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke, pri čemer je $A < B$. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$AA \cdot BB = CCDD.$$

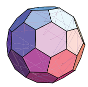
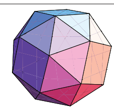
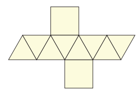
A:______
B:______
C:______
D:______.

27. tekmovanje iz razvedrilne matematike – državno tekmovanje

Naloge za 6. in 7. razred

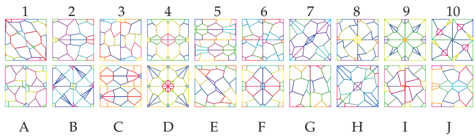
1. **Poliedri**

   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Za tip rotacijske simetrije zapiši: I, če ima polieder simetrijo dvajseterca; O, če ima polieder simetrijo osmerca; T, če ima polieder simetrijo četverca; C_n, če ima samo eno os in je ta n-terne simetrije; D_n, če ima eno os n-terne simetrije in vsaj eno os dvojne simetrije, ki je pravokotna na prvo.

			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			
Tip rotacijske simetrije			

2. **Kristalografske grupe**

   Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki predstavlja isto ravninsko grupo, in izpolni preglednico.



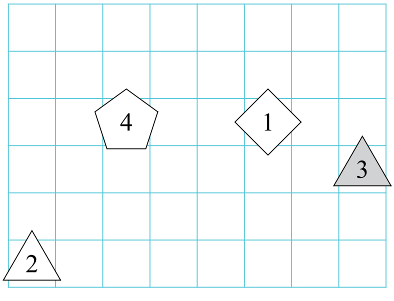
3. **Označeni sudoku**

   V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 4, tako da bodo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v kvadratkih z isto črko nastopala vsa 4 števila.

A	A	D 4	B
A 3	C	B 2	C
C	A	D	B
B	C	D	D

4. **Imena likov**

   Na sliki je nekaj likov. Lik je nad drugim likom, če je njegovo središče višje od središča drugega lika. Lik je desno od drugega lika, če je njegovo središče desno od središča drugega lika (podobno velja za "pod" in "levo"). Dani so nekateri pogoji v obliki stavkov in njihovih resničnostnih vrednosti (R pomeni, da je stavek resničen, N, da je neresničen). Stavek "ali p ali q" pomeni, da je resničen natanko en od stavkov p, q. Pogoji enolično določajo imena likov: A, B, C in D.



1. Lik C ni kvadrat.	R
2. Lik A je desno od C.	R
3. Lik A je pod B.	R
4. Ali je lik A trikotnik ali je lik D petkotnik.	R
5. Lik D je petkotnik ali je lik B nad D.	R

(a) Določi imena likov in izpolni spodnjo preglednico.

1	2	3	4

(b) Pokaži, da je množica pogojev neodvisna, tako da za vsak pogoj najdeš eno takšno poimenovanje likov, v katerem pogoj ni izpolnjen, vsi drugi pa so. Pogoj ni izpolnjen, če je njegova resničnostna vrednost drugačna kot v preglednici ob sliki. Izpolni spodnjo preglednico.

	1	2	3	4
1. pogoj				
2. pogoj				
3. pogoj				
4. pogoj				
5. pogoj				

5. **Kriptaritem**

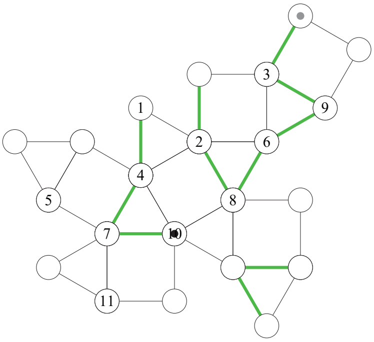
V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$ABC + ACB = BCA.$$

A:_____
B:_____
C:_____.

6. **Labirint na robovih poliedra**

(a) V vsak neoštevilčen krog na spodnji mreži (tudi v krog s svetlejšo piko) vpiši po eno število od 1 do 12, tako da bodo enako označena natanko tista oglišča mreže, ki predstavljajo isto oglišče poliedra.



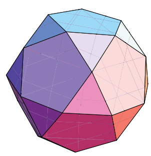
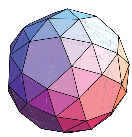
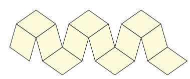
(b) Na zgornji mreži poišči najkrajšo pot od temnejše do svetlejše pike. Giblješ se lahko le po zelenih (odebeljenih) črtah. Iz neke točke na mreži pa lahko preskočiš na drugo, če in samo če točki predstavljata isto oglišče poliedra. Pot zapiši na spodnjo črto kot zaporedje števil od temnješe do svetlejše pike.

7. S pomočjo števil 27, 38, 80 in 99, računskih operacij seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja ter oklepajev sestavi račun, katerega rezultat bo celo število, čim bližje številu 3. Vsako od števil 27, 38, 80 in 99 lahko uporabiš največ enkrat.

Naloge za 8. in 9. razred

1. **Poliedri**

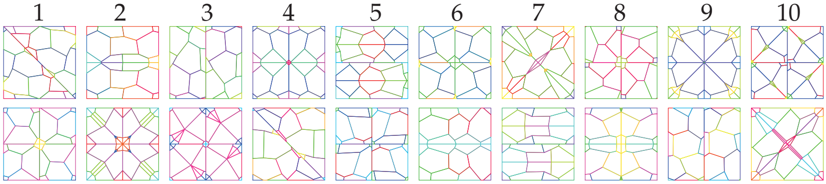
Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Za tip rotacijske simetrije zapiši: I, če ima polieder simetrijo dvajseterca; O, če ima polieder simetrijo osmerca; T, če ima polieder simetrijo četverca; C_n, če ima samo eno os in je ta n-terne simetrije; D_n, če ima eno os n-terne simetrije in vsaj eno os dvojne simetrije, ki je pravokotna na prvo.

			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			
Tip rotacijske simetrije			

2. **Kristalografske grupe**

Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki predstavlja isto ravninsko grupo, in izpolni preglednico.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



A B C D E F G H I J

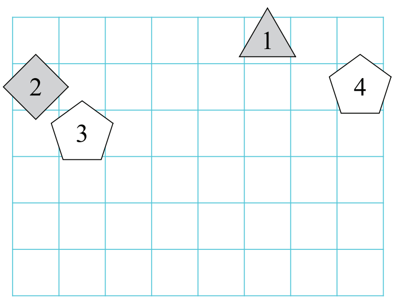
3. **Označeni sudoku**

V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 4, tako da bodo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v kvadratkih z isto črko nastopala vsa 4 števila.

A	C	D	B 3
B	A	D	B
D	A	D 1	C
C	B 2	C	A

4. **Imena likov**

   Na sliki je nekaj likov. Lik je nad drugim likom, če je njegovo središče višje od središča drugega lika. Lik je desno od drugega lika, če je njegovo središče desno od središča drugega lika (podobno velja za "pod" in "levo"). Dani so nekateri pogoji v obliki stavkov in njihovih resničnostnih vrednosti (R pomeni, da je stavek resničen, N, da je neresničen). Stavek "ali p ali q" pomeni, da je resničen natanko en od stavkov p, q. Pogoji enolično določajo imena likov A, B, C in D.



1. Lik A je petkotnik.	R
2. Lik B je nad D.	R
3. Lik B je siv, če in samo če je lik C kvadrat.	N
4. Ali je lik D kvadrat ali je lik A desno od B.	R
5. Lik D je siv in lik A je pod D.	N

   (a) Določi imena likov in izpolni spodnjo preglednico.

1	2	3	4

   (b) Pokaži, da je množica pogojev neodvisna, tako da za vsak pogoj najdeš eno takšno poimenovanje likov, v katerem pogoj ni izpolnjen, vsi drugi pa so. Pogoj ni izpolnjen, če je njegova resničnostna vrednost drugačna kot v preglednici ob sliki. Izpolni spodnjo preglednico.

5. **Kriptaritem**

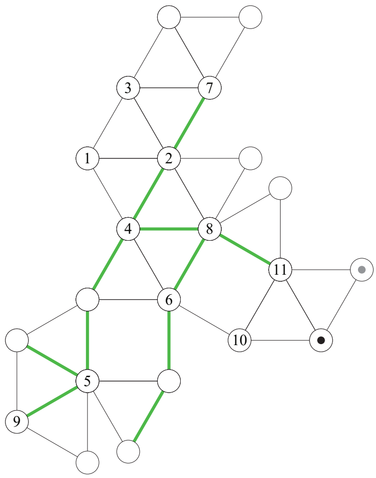
   V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$ABCD + ABDC + ACBD = DBCA.$$

A:_____
B:_____
C:_____
D:_____.

6. **Labirint na robovih poliedra**

   (a) V vsak neoštevilčen krog na spodnji mreži (tudi v kroga s pikama) vpiši po eno število od 1 do 12, tako da bodo enako označena natanko tista oglišča mreže, ki predstavljajo isto oglišče poliedra.



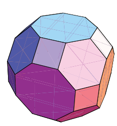
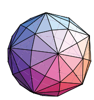
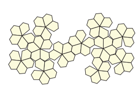
   (b) Na zgornji mreži poišči najkrajšo pot od temnejše do svetlejše pike. Giblje' se lahko le po zelenih (odebeljenih) črtah. Iz neke točke na mreži pa lahko preskočiš na drugo, če in samo če točki predstavljata isto oglišče poliedra. Pot zapiši na spodnjo črto kot zaporedje števil od temnješe do svetlejše pike.

7. S pomočjo števil 26, 39, 57 in 90, računskih operacij seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja ter oklepajev sestavi račun, katerega rezultat bo celo število, čim bližje številu 2. Vsako od števil 26, 39, 57 in 90 lahko uporabiš največ enkrat.

Naloge za 1. in 2. letnik srednje šole

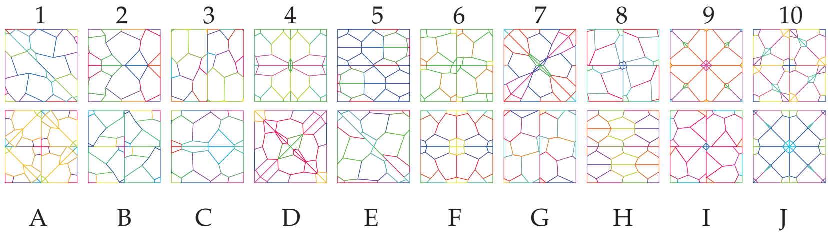
1. **Poliedri**

   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Za tip rotacijske simetrije zapiši: I, če ima polieder simetrijo dvajseterca; O, če ima polieder simetrijo osmerca; T, če ima polieder simetrijo četverca; C_n, če ima samo eno os in je ta n-terne simetrije; D_n, če ima eno os n-terne simetrije in vsaj eno os dvojne simetrije, ki je pravokotna na prvo.

			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			
Tip rotacijske simetrije			

2. **Kristalografske grupe**

   Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki predstavlja isto ravninsko grupo, in izpolni preglednico.



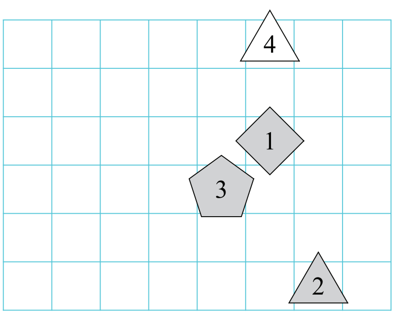
3. **Označeni sudoku**

   V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5, tako da bo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v kvadratkih z isto črko nastopalo vseh 5 števil.

A	C	B	B 2	B
E 3	E	A	C	E
C 1	B	A	A	D
C	A	D	E	D
E	D	B	C 5	D

4. **Imena likov**

   Na sliki je nekaj likov. Lik je nad drugim likom, če je njegovo središče višje od središča drugega lika. Lik je desno od drugega lika, če je njegovo središče desno od središča drugega lika (podobno velja za "pod" in "levo"). Dani so nekateri pogoji v obliki stavkov in njihovih resničnostnih vrednosti (R pomeni, da je stavek resničen, N, da je neresničen). Pogoji enolično določajo imena likov: A, B, C in D.



1. Lik B je desno od C.	R
2. Lik C je nad D.	N
3. Lik D je bel in lik A je petkotnik.	N
4. Lik C je siv, če in samo če je lik A siv.	R
5. Če je lik B bel, potem je lik B levo od D.	R
6. Lik A je kvadrat in lik B je pod D.	N

   (a) Določi imena likov in izpolni spodnjo preglednico.

1	2	3	4

(b) Pokaži, da je množica pogojev neodvisna, tako da za vsak pogoj najdeš eno takšno poimenovanje likov, v katerem pogoj ni izpolnjen, vsi drugi pa so. Pogoj ni izpolnjen, če je njegova resničnostna vrednost drugačna kot v preglednici ob sliki. Izpolni spodnjo preglednico.

	1	2	3	4
1. pogoj				
2. pogoj				
3. pogoj				
4. pogoj				
5. pogoj				
6. pogoj				

5. **Kriptaritem**

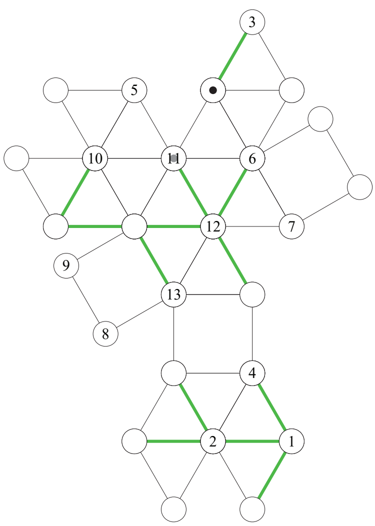
V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$ABCD + ABDC + BACD = CDAB.$$

A:_____
B:_____
C:_____
D:_____.

6. **Labirint na robovih poliedra**

(a) V vsak neoštevilčen krog na spodnji mreži (tudi v krog s temnejšo piko) vpiši po eno število od 1 do 14, tako da bodo enako označena natanko tista oglišča mreže, ki predstavljajo isto oglišče poliedra.



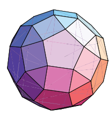
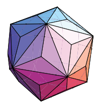
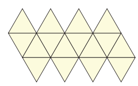
(b) Na zgornji mreži poišči najkrajšo pot od temnejše do svetlejše pike. Giblješ se lahko le po zelenih (odebeljenih) črtah. Iz neke točke na mreži pa lahko preskočiš na drugo, če in samo če točki predstavljata isto oglišče poliedra. Pot zapiši na spodnjo črto kot zaporedje števil od temnješe do svetlejše pike.

7. S pomočjo števil 6, 88, 90, 97 in 99, računskih operacij seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja ter oklepajev sestavi račun, katerega rezultat bo celo število, čim bližje številu 65. Vsako od števil 6, 88, 90, 97 in 99 lahko uporabiš največ enkrat.

Naloge za 3. in 4. letnik srednje šole

1. **Poliedri**

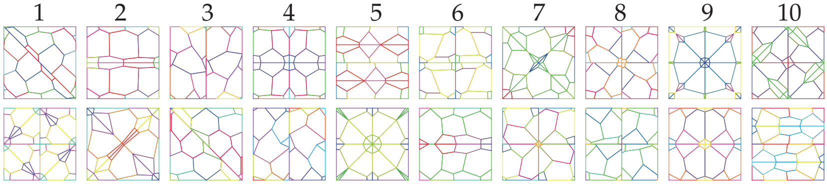
   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Za tip rotacijske simetrije zapiši: I, če ima polieder simetrijo dvanajsterca; O, če ima polieder simetrijo osmerca; T, če ima polieder simetrijo četverca; C_n, če ima samo eno os in je ta n-terne simetrije; D_n, če ima eno os n-terne simetrije in vsaj eno os dvojne simetrije, ki je pravokotna na prvo.

			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			
Tip rotacijske simetrije			

2. **Kristalografske grupe**

   Vsako sliko iz zgornje vrstice poveži s tisto sliko iz spodnje vrstice, ki predstavlja isto ravninsko grupo, in izpolni preglednico.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



A B C D E F G H I J

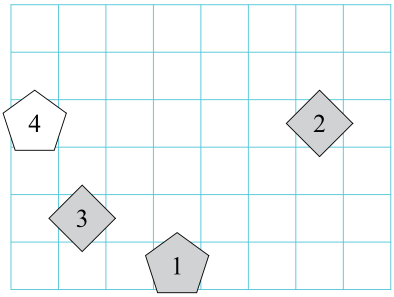
3. **Označeni sudoku**

   V vsak prazen kvadratek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5, tako da bo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v kvadratkih z isto črko nastopalo vseh 5 števil.

E	B	A	A	B
E	B	D	E	C
D	A	A 5	C	D
C 4	E	A	D	D 2
C 3	B	B	E	C

4. **Imena likov**

Na sliki je nekaj likov. Lik je nad drugim likom, če je njegovo središče višje od središča drugega lika. Lik je desno od drugega lika, če je njegovo središče desno od središča drugega lika (podobno velja za "pod" in "levo"). Dani so nekateri pogoji v obliki stavkov in njihovih resničnostnih vrednosti (R pomeni, da je stavek resničen, N, da je neresničen). Stavek "ali p ali q" pomeni, da je resničen natanko en od stavkov p, q. Pogoji enolično določajo imena likov: A, B, C in D.



1. Lik A je nad B.	
2. Ali je lik B bel ali je lik A petkotnik.	
3. Lik D je trikotnik, če in samo če je lik C kvadrat.	
4. Lik B je petkotnik ali je lik C levo od D.	
5. Ali je lik B siv ali je lik A desno od C.	
6. Ali je lik B trikotnik ali je lik B desno od C.	

(a) Določi imena likov in izpolni spodnjo preglednico.

1	2	3	4

(b) Pokaži, da je množica pogojev neodvisna, tako da za vsak pogoj najdeš eno takšno poimenovanje likov, v katerem pogoj ni izpolnjen, vsi drugi pa so. Pogoj ni izpolnjen, če je njegova resničnostna vrednost drugačna kot v preglednici ob sliki. Izpolni spodnjo preglednico.

	1	2	3	4
1. pogoj				
2. pogoj				
3. pogoj				
4. pogoj				
5. pogoj				
6. pogoj				

5. **Kriptaritem**

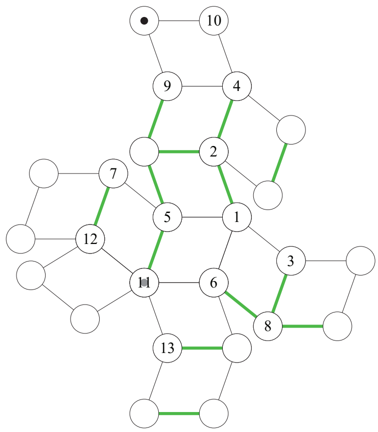
V spodnjem računu različne črke predstavljajo različne števke. Nobeno število se ne začne s števko 0. S katerimi števkami moramo zamenjati črke, tako da bo račun pravilen?

$$ABCD + ABDC + BCAD = DACB.$$

A:_____
B:_____
C:_____
D:_____.

6. **Labirint na robovih poliedra**

(a) V vsak neoštevilčen krog na spodnji mreži (tudi v krog s temnejšo piko) vpiši po eno število od 1 do 14, tako da bodo enako označena natanko tista oglišča mreže, ki predstavljajo isto oglišče poliedra.



(b) Na zgornji mreži poišči najkrajšo pot od temnejše do svetlejše pike. Gibliješ se lahko le po zelenih (odebeljenih) črtah. Iz neke točke na mreži pa lahko preskočiš na drugo, če in samo če točki predstavljata isto oglišče poliedra. Pot zapiši na spodnjo črto kot zaporedje števil od temnješe do svetlejše pike.

7. S pomočjo števil 7, 8, 54, 60 in 100, računskih operacij seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja ter oklepajev sestavi račun, katerega rezultat bo celo število, čim bližje številu 240. Vsako od števil 7, 8, 54, 60 in 100 lahko uporabiš največ enkrat.

Rešitve 8. tekmovanja iz znanja astronomije – šolsko tekmovanje

Naloge za 7. razred

A1. (D) Prvi krajec. Lunacija, čas med zaporednima enakima Luninima menama, traja približno mesec.

A2. (A) Ko je Sonce najvišje na nebu, je na lokalnem nebesnem poldnevniku, torej za opazovalca natanko na jugu. Takrat torej Sonce osvetljuje palico z južne strani, zato pada senca natanko proti severu.

A3. (B) Mali voz je del ozvezdja Mali medved.

A4. (C) Sirij.

A5. (B) Neptun.

A6. (A) Sonce, Neptun, Severnica, Andromedina galaksija.

A7. (C) Sončeve pege so temnejša območja na Soncu, kjer je temperatura nižja od okolice.

A8. (B) Večernica. Večernica je drugo ime za Venero, ko je ta vidna na večernem nebu.

A9. (A) Galaksije so velike združbe zvezd, drugih manjših vesoljskih teles, plina in prahu.

A10. (D) Reflektorji.

B1.

A Regul 8. decembra vzide ob **22.10**.

B Mira 25. februarja zaide ob **21.50**.

C Mizar je 1. januarja najnižje na nebu ob **18.40**.

D Sonce je v 25. novembra v ozvezdju **Škorpijon**.

E Sonce 1. januarja zaide ob **16.20**.

B2.

Zvezda Alfard je v ozvezdju Vodna kača. Vrtljivo zvezdno karto zasukamo tako, da Alfard postavino na vzhodno obzorje. Nato izberemo katerikoli datum, na primer 1. avgust, in odčitamo čas njenega vzida t_v za ta dan:

t_v = 7.30.

Nato vrtljivo karto zavrtimo, da je Alfard na zahodnem obzorju in za **isti dan** odčitamo čas zaida t_z te zvezde:

t_z = 18.15.

Čas t, ko je zvezda v enem dnevu nad obzorjem, je enak razliki:

t = t_z - t_v = 18.15 h - 7.30 h = 10 h 45 min.

Vrtljive karte se sicer med seboj razlikujejo, pri odčitavanju vzhodov in zahodov za največ ± 20 minut, ker so predvsem zamaknjene druga glede na drugo. Ker pa računamo razliko časov iz iste karte, se napaka ne sešteva.

Ocenimo lahko, da zaradi razlik med vrtljivimi kartami in odstopanja pri odčitavanju časov končna vrednost lahko odstopa za največ ± 20 minut.

B3.

Pri nalogi si lahko pomagamo z vrtljivo zvezdno karto. Na karti poiščemo nebesni ekvator, navadno označen kot odebeljena krožnica s središčem v severnem nebesnem polu, kjer je deklinacija 0°. Ozvezdja, ki so "pod"nebesnim ekvatorjem (deklinacija je negativna), pripadajo južnemu nebu.

Iz naših krajev so vidna sledeča južna ozvezdja (začetek pri rektascenziji 0 h): Kipar, Feniks, Peč, Eridan, Ura, Dletce, Zajec, Golob, Veliki pes, Samorog*, Krma, Kompas, Jadro, Zračna črpalka, Sekstant*, Čaša, Vodna kača*, Kentaver, Tehtnica, Volk, Škorpijon, Strelec, Ščit, Južna krona, Kozorog, Mikroskop, Vodnar*, Južna riba, Žerjav.

Z zvezdico (*) so označena ozvezdja, ki segajo nekoliko čez ekvator, a jih vseeno lahko štejemo kot pravilne odgovore.

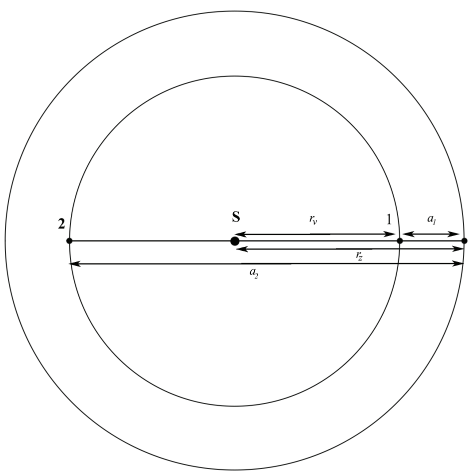
B4.

Planeti v Osončju od najmanjšega do največjega:

Merkur, Mars, Venera, Zemlja, Neptun, Uran, Saturn, Jupiter.

B5.

Pri računanju oddaljenosti Venere od Sonca, si pomagamo s skico.



r_z je oddaljenost Zemlje od Sonca (S), r_v je iskana oddaljenost Venere od Sonca. Z 1 je označena lega Venere, ko je Zemlji najbližje (a_1 = 42 milijonov km), z 2 je označena lega Venere, ko sta planeta najbolj oddaljena (a_2 = 258 milijonov km.).
Vidimo, da velja:
$a_1 = r_z - r_v$,
$a_2 = r_z + r_v$.

Prvo enačbo odštejemo od druge in dobimo:
$a_2 - a_1 = 2 \cdot r_v$.
Sledi, da je oddaljenost Venere od Sonca:
$r_v = (a_2 - a_1)/2$ = (258 milijonov km - 42 milijonov km)/2 = 108 milijonov km.

Naloge za 8. razred

A1. (A) Jutro. Polna Luna je na nasprotni strani neba kot Sonce. Če torej polna Luna zahaja, potem Sonce na drugi strani neba vzhaja.

A2. (C) Zemljin zadnji krajec. Sklepamo tako. Z Zemlje vidimo prvi krajec, sledil mu bo ščip (polna Luna). Ob ščipu je Zemlja med Soncem in Luno, zato je takrat proti Luni obrnjen neosvetljen del Zemlje in bi z Lune videli Zemljin mlaj. To pomeni, da je približno teden pred tem, ko je bil z Zemlje viden prvi krajec Lune, z Lune bil viden zadnji krajec Zemlje.

A3. (B) Mali voz je del ozvezdja Mali medved.

A4. (A) Popolnega Sončevega mrka. Ko je Luna v apogeju, torej od Zemlje najbolj oddaljena, je na nebu navidezno manjša od Sonca, zato Lunina ploskvica ob mrku ne more zakriti vse Sončeve ploskvice - kar je pogoj za popolni Sončev mrk.

A5. (D) Približna vrednost astronomske enote je 150 milijonov kilometrov, kar je približna vrednost oddaljenosti Zemlje od Sonca.

A6. (B) Venera.

A7. (C) Sončeve pege so temnejša območja na Soncu, kjer je temperatura nižja od okolice.

A8. (D) Kometom pravimo tudi repatice.

A9. (A) Galaksije so velike združbe zvezd, drugih manjših vesoljskih teles, plina in prahu.

A10. (D) Reflektorji.

B1.
A Regul 8. decembra vzide ob **22.10**.

B Mira 25. februarja zaide ob **21.50**.
C Mizar je 1. januarja najnižje na nebu ob **18.40**.
D Sonce je v 25. novembra v ozvezdju **Škorpijon**.
E Sonce 1. januarja zaide ob **16.20**.

B2.
Zvezda Alfard je v ozvezdju Vodna kača. Vrtljivo zvezdno karto zasukamo tako, da Alfard postavino na zahodno obzorje. Nato izberemo katerikoli datum, na primer 1. februar, in odčitamo čas njenega zaida t_z za ta dan:
t_z = 6.10.
Nato vrtljivo karto zavrtimo, da je Alfard na vzhodnem obzorju in za **isti dan** odčitamo čas vzida t_v te zvezde:
t_v = 19.25.
Čas t, ko je zvezda v enem dnevu pod obzorjem, je enak razliki:
t = t_v - t_z = 19.25 h - 6.10 h = 13 h 15 min.
Vrtljive karte se sicer med seboj razlikujejo, pri odčitavanju vzhodov in zahodov za največ $\pm$20 minut, ker so predvsem zamaknjene druga glede na drugo. Ker pa računamo razliko časov iz iste karte, se napaka ne sešteva.
Ocenimo lahko, da zaradi razlik med vrtljivimi kartami in odstopanja pri odčitavanju časov končna vrednost lahko odstopa za največ $\pm$20 minut.

B3.
Z južnega pola niso vidna ozvezdja severnega neba. Pri nalogi si lahko pomagamo z vrtljivo zvezdno karto. Na karti poiščemo nebesni ekvator, navadno označen kot odebeljena krožnica s središčem v severnem nebesnem polu, kjer je deklinacija 0°. Ozvezdja, ki so nad nebesnim ekvatorjem (deklinacija je pozitivna), pripadajo severnemu nebu.

B4.
Planeti v Osončju od najmnjšega do največjega:
Jupiter, Saturn, Uran, Neptun, Zemlja, Venera, Mars, Merkur.

B5.
Oddaljenost Marsa od Sonca v periheliju r_p = 206,7 milijona km = 206700000 km.
Oddaljenost Marsa od Sonca v afeliju r_a = 249,2 milijona km = 249200000 km.
Polmer Sonca R = 700000 km.
Hitrost svetlobe c = 300000 km/s.

1. način
Pot svetlobe s površja Sonca do Marsa je za polmer Sonca manjša od r_p in r_a:
x_p = r_p - R = 206700000 km - 700000 km = 206000000 km.
x_a = r_a - R = 249200000 km - 700000 km = 248500000 km.
Razliko časov potovanja svetlobe dobimo, če izračunamo časa potovanja svetlobe v afeliju in periheliju Marsa in ju odštejemo:
Δt = x_a/c - x_p/c = 206000000 km/300000 km/s - 248500000 km/300000 km/s = 141,67 s.
2. način
Ker računamo razliko časov, se polmer Sonca odšteje, če ne računamo delnih rezultatov za x_p in x_a:

Δt = x_a/c - x_p/c = (r_a - R - (r_p - R))/c = (r_a - R - r_p + R)/c = (r_a - r_p)/c = 141,67 s.

Naloge za 9. razred

A1. (B) Večer. Polna Luna je na nasprotni strani neba kot Sonce. Če torej polna Luna vzhaja, potem Sonce na drugi strani neba zahaja.

A2. (C) Severnica je v ozvezdju Mali medved.

A3. (A) Če bi opazovali zvezde z Marsa, bi videli povsem enaka ozvezdja kot na Zemlji. Razdalja med Marsom in Zemljo je namreč zanemarljivo majhna v primerjavi z oddaljenostjo zvezd.

A4. (D) Nikoli.

A5. (A) Popolnega Sončevega mrka. Ko je Luna v apogeju, torej od Zemlje najbolj oddaljena, je na nebu navidezno manjša od Sonca, zato Lunina ploskvica ob mrku ne more zakriti vse Sončeve ploskvice - kar je pogoj za popolni Sončev mrk.

A6. (B) Od naštetih planetov se najhitreje giblje Zemlja, ker je Soncu najbližje - Keplerjevi zakoni.
A7. (D) Približna vrednost astronomske enote je 150 milijonov kilometrov, kar je približna vrednost oddaljenosti Zemlje od Sonca.

A8. (C) Pulzar. Pulzar je namreč nevtronska zvezda. Bela pritlikavka in rdeča orjakinja sta vrsti zvezde, kvazar pa je aktivno jedro oddaljene galaksije oz. zelo oddaljena aktivna galaksija.

A9. (A) Galaksije so velike združbe zvezd, drugih manjših vesoljskih teles, plina in prahu.

A10. (C) Povečava teleskopa P je razmerje med goriščno razdaljo objektiva in okularja. V tem primeru P = 1200 mm/12 mm = 100.

B1.
A Regul 8. decembra vzide ob **22.10**.

B Mira 25. februarja zaide ob **21.50**.
C Mizar je 1. januarja najnižje na nebu ob **18.40**.

D Sonce je v 25. novembra v ozvezdju **Škorpijon**.

E Sonce 1. januarja zaide ob **16.20**.
B2.
Zvezda Kastor je v ozvezdju Dvojčka. Vrtljivo zvezdno karto zasukamo tako, da Kastor postavino na vzhodno obzorje. Nato izberemo katerikoli datum, na primer 1. avgust, in odčitamo čas njenega vzida t_v za ta dan:
t_v = 2.20.
Nato vrtljivo karto zavrtimo, da je Kastor na zahodnem obzorju in za **isti dan** odčitamo čas zaida t_z te zvezde:
t_z = 19.40.
Čas t, ko je zvezda v enem dnevu nad obzorjem, je enak razliki:
t = t_z - t_v = 19.40 h - 2.20 h = 17 h 20 min.

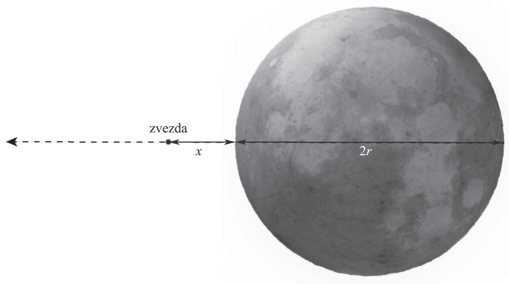
Vrtljive karte se sicer med seboj razlikujejo, pri odčitavanju vzhodov in zahodov za največ $\pm$20 minut, ker so predvsem zamaknjene druga glede na drugo. Ker pa računamo razliko časov iz iste karte, se napaka ne sešteva.
Ocenimo lahko, da zaradi razlik med vrtljivimi kartami in odstopanja pri odčitavanju časov končna vrednost lahko odstopa za največ $\pm$20 minut.

B3.
Z južnega pola niso vidna ozvezdja severnega neba. Pri nalogi si lahko pomagamo z vrtljivo zvezdno karto. Na karti poiščemo nebesni ekvator, navadno označen kot odebeljena krožnica s središčem v severnem nebesnem polu, kjer je deklinacija 0°. Ozvezdja, ki so "nad"nebesnim ekvatorjem (deklinacija je pozitivna), pripadajo severnemu nebu.
B4.
Polmer Zemlje R = 6400 km.
Δt = 1 h.

Ker traja dan 24 ur, pomeni razlika 1 h v času lokalnih poldnevov (Sonce najvišje na nebu) na isti dan 1/24 dneva.
Kraja ležita na ekvatorju, ki je veliki krog s polmerom R. Ker je razlika v času poldnevov 1h, je razdalja d med njima 1/24 obsega ekvatorja:
$d = 2\pi R/24 = 1675{,}5$ km.

B5.
Obhodni čas Lune okoli Zemlje $t_0 = 27{,}32$ dneva.
Navidezni premer Lunine ploskvice $\varphi = 0{,}5°$.

Najprej izračunamo kotno hitrost ω Lune glede na zvezde, ki je posledica kroženja Lune okoli Zemlje. V času t_0 naredi Luna poln obhod 360°, zato:
$\omega = 360°/t_0 = 360°/27{,}32$ dneva $= 13{,}18°$/dan $= 0{,}55°$/h $= 0{,}0092°$/min.



Pozor! Zaradi tiskanja lahko pride do razlik od predvidenih velikosti x in $2r$, vendar to ne more bistveno vplivati na končni rezultat. Popravljalec mora le preveriti velikost na poli in jih ne avtomatično označiti za napačne, če se razlikujejo od tistih v rešitvah.

a) Pri reševanju si pomagamo s sliko, na kateri izmerimo potrebne velikosti, ki so na sliki tudi označene. Najprej iz znane kotne velikosti Lunine ploskvice φ določimo skalo na sliki:
$2r = 70$ mm $\pm$ 1 mm= 0,5°
Sledi, da je na sliki
1 mm = 0,0071° $\pm$ 0,0001°
Ker želimo ugotoviti, čez koliko časa bo Luna zakrila zvezdo (zvezda bo navidezno šla za robom Lune), izmerimo razdaljo med zvezdo in robom Lunine ploskvice x:
$x = 17$ mm $\pm$ 1 mm = 0,12° $\pm$ 0,008°.
Sedaj lahko izračunamo, čez koliko časa t_1 bo Luna zakrila zvezdo:
$t_1 = x/\omega = 0{,}12°/0{,}0092°$/min = 13 minut $\pm$ 1 minuta.

b) Zvezda prečka premer Lunine ploskvice, zato časa zakritja zvezde t_2 ni težko določiti. Meritve na sliki niso potrebne, saj vemo, da je $2r = 0{,}5°$:
$t_2 = 2r/\omega = 0{,}5°/0{,}0092°$/min = 54 minut $\pm$ 1 minuta.

Naloge za srednje šole

A1. (B) Zvezde Sirij s severnega pola ni mogoče videti, ker je pod nebesnim ekvatorjem.

A2. (A) Zima pri nas traja manj kot poletje. Po drugem Keplerjevem zakonu se planet v prisončju giblje najhitreje, zato je zima pri nas krajša od poletja.

A3. (C) 30′.

A4. (D) Od naštetih planetov se najhitreje giblje Venera, ker je Soncu najbližje - Keplerjevi zakoni.

A5. (A) Težni pospešek na povšju (okroglih) planetov izhaja neposredno iz gravitacijskega zakona: g = Gm/R^2, kjer je G gravitacijska konstanta, m masa planeta in R njegov polmer. Ker je težni pospešek na eksoplanetu manjši kot na Zemlji, ima pa eksoplanet enak polmer, torej enako prostornino, sledi, da je njegova masa manjša in posledično tudi povprečna gostota ρ_{ekso} manjša kot Zemljina ρ_{Zemlja}:
ρ_{ekso} = 0,8m$_{Zemlja}$/(4πR^3/3) = 0,8ρ_{Zemlja}.

A6. (B) Oortov oblak.

A7. (C) Rdeče orjakinje so pozna razvojna faza zvezd. Po prenehanju fuzije vodika se njihova jedra skrčijo, temperatura se v njih močno poveča in tam poteka fuzja težjih elementov od vodika. Ostale našete zvezde imajo v jedrih približno za faktor 10 nižjo temperaturo od jeder rdečih orjakinj.

A8. (C) Pulzar. Pulzar je namreč nevtronska zvezda. Bela pritlikavka in rdeča orjakinja sta vrsti zvezde, kvazar pa je aktivno jedro oddaljene galaksije oz. zelo oddaljena aktivna galaksija.

A9. (A) Hubblova konstanta opisuje hitrost širjenja vesolja.

A10. (D) Povečava teleskopa P je razmerje med goriščno razdaljo objektiva in okularja. V tem primeru P = 1200 mm/24 mm = 50.

B1.
A Mizar je 1. februarja najnižje na nebu ob **16.40**.

B Svetla zvezda s približnima koordinatama deklinacija = -10°, rektascenzija = 13 h 25 min je **Spika**.

C Sonce 8. decembra vzide ob **7.40**.

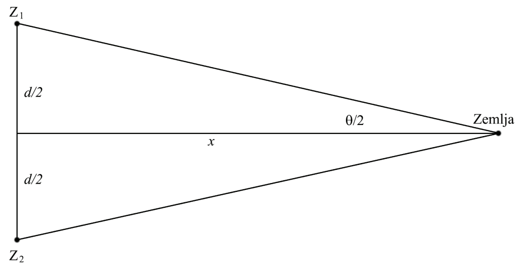
D Kapela je 1. januarja v zenitu ob **22.40**.

B2.
Polmer Zemlje R = 6400 km.
Višina Sonca v prvem kraju h_1 = 41°.
Višina Sonca v drugem kraju h_2 = 44°.

Kraja ležita na istem poldnevniku, ki je veliki krog s polmerom R. Ker je Sonce ob lokalnem poldnevu na nebesnem poldnevniku, ki je projekcija polnevnika na nebu, je razlika višin Sonca enaka razliki zemljepisnih širin:
$\Delta\varphi$ = h_2 - h_1 = 44° - 41° = 3°.
Razdalja d med krajema je enaka loku na velikem krogu, ki ga oklepa kot $\Delta\varphi$:
d = 2$\pi R \Delta\varphi$/360° = 2·π·6400 km·3°/360° = 335 km.

B3.
Premer objektiva 2r = 0,15 m.
Valovna dolžina svetlobe λ = 5,5·10^{-7} m.
Hitrost svetlobe c = 3·10^8 m/s.
Razdalja med zvezdama d = 10^{12} m.

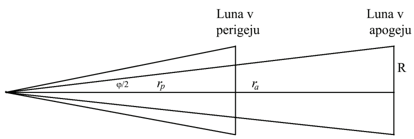
Najprej izračunamo teoretično ločljivost teleskopa θ:
θ = 247500·λ/2r = 0,9''.



Zvezdi Z_1 in Z_2 bomo s teleskopom še razločili, če je kot med njima na nebu enak θ. Zvezdi in opazovalec na Zemlji tvorijo trikotnik na sliki. Velja:
$\tan\theta/2 = (d/2)/x$,
kjer je x iskana oddaljenost dvozvezdja.
$x = d/(2\cdot\tan\theta/2) = 2{,}27\cdot10^{17}$ m = 24 sv. let.
Ker je kot θ majhen, lahko tudi:
$x = d/(\tan\theta)$.
Lahko pa θ preračunamo v radiane:
$\theta = 4{,}4\cdot10^{-6}$ rad, in potem zaradi majhnosti kota:
$x = d/\theta = 10^{12}$ m$/4{,}4\cdot10^{-6} = 2{,}27\cdot10^{17}$ m = 24 sv. let.

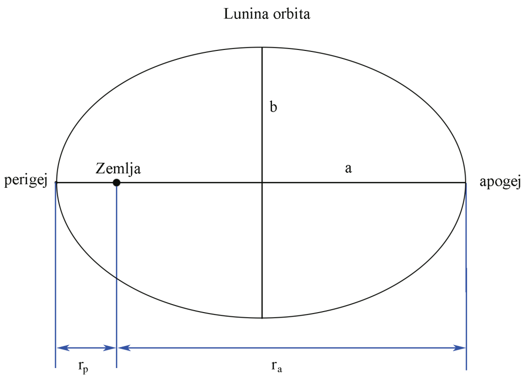
B4.

a)
Iz slike lahko razberemo, kakšna je odvisnost med kotno velikostjo Lune na nebu ϕ, njeno (geocentrično) oddaljenostjo r in polmerom R.



$\tan\phi/2 = R/r$.
ker je Luna daleč, je njena kotna velikost na nebu majhna, zato lahko zapišemo kar:
$\phi = 2R/r$.
Za perigej velja:
$\phi_p = 2R/r_p$,
za apogej pa:
$\phi_a = 2R/r_a$.
Drugo enačbo delimo prvo. Sledi, da je razmerje zornih kotov Lune v perigeju in apogeju obratno sorazmerno z oddaljenostjo Lune:
$\phi_a/\phi_p = r_p/r_a$.
Na fotografijah izmerimo premera Lunine ploskvice v perigeju D_p in apogeju D_a, ki sta sorazmerna z zornim kotom Lune v teh legah:
D_p = 75 mm $\pm$ 1 mm,
D_a = 68 mm $\pm$ 1 mm.
Razmerje oddaljenosti Lune v perigeju in apogeju je:
$r_p/r_a = D_a/D_p$ = 68/75 = 0,91 $\pm$ 0,02.
Pozor! Zaradi morebitnih sprememb merila pri tiskanju tekmovalnih pol, se lahko D_a in D_p razlikujeta od zgoraj navedenih, a to ne vpliva na njuno razmerje.

b) Lunino orbito opišemo z elipso.



Ekscentričnost elipse e zapišemo kot
$e = (a - r_p)/a$, (1)
kjer je a velika polos orbite, r_p pa oddaljenost Lune v perigeju.
Iz slike lahko razberemo, da velja:
$2a = r_p + r_a$, (2)
Kjer je r_a oddaljenost Lune v apogeju.
S tem izrazom v enačbi za ekscentričnost orbite nadomestimo a in dobimo:
$e = (r_a - r_p)/(r_p + r_a)$ (2a) oz.
$e = (1 - r_p/r_a)/\ (1 + r_p/r_a)$ (2b).
Iz enačbe vidimo, da je ekscentričnost povezana samo z razmerjem oddaljenosti Lune od Zemlje v apogeju in perigeju oz. z razmerjem zornih kotov Lune na nebu v teh dveh legah, kar smo ugotovili pod točko a) te naloge. Sledi:
$e = (1 - \phi_a/\phi_p)/\ (1 + \phi_a/\phi_p) = (1 - D_a/D_p)/\ (1 + D_a/D_p) = 0{,}047 \pm 0{,}003$.

Rešitve 27. tekmovanja iz razvedrilne matematike – šolsko tekmovanje

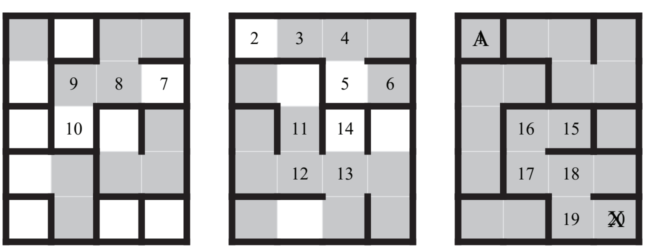
Naloge za 4. in 5. razred

1. A: vitez
   B: oproda
   C: vitez.

2.

1	2	3	4	5	6	7	8
2	6	5	7	3	1	4	8

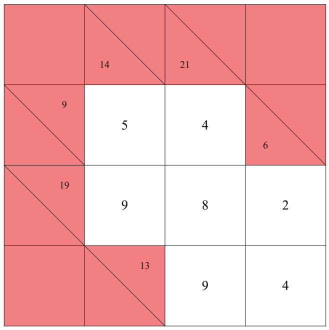
3.



4.

3		2		4		1
4		1		2		3
2		3	>	1	<	4
1		4	>	3		2

5.



6.

5	12	22	35	51

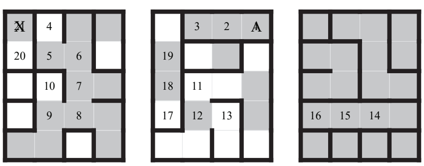
Naloge za 6. in 7. razred

1. A: oproda
   B: oproda
   C: oproda
   D: oproda.

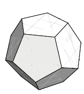
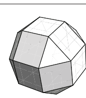
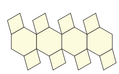
2.

1	2	3	4	5	6	7	8
6	2	3	7	1	5	4	8

3.



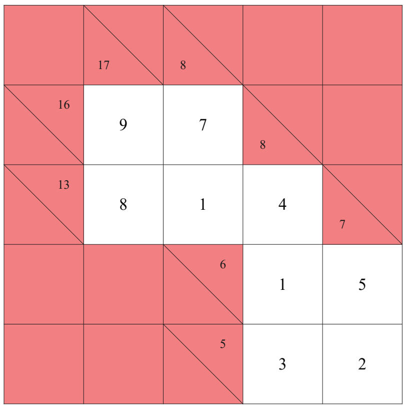
4.

Polieder			
Število mejnih ploskev	12	26	12
Število oglišč	20	24	18
Število robov	30	48	28

5.

2		4		3		1
1	<	3		2	<	4
3	>	1	<	4		2
4		2		1		3

6.



7. A: 2
   B: 5
   C: 6.

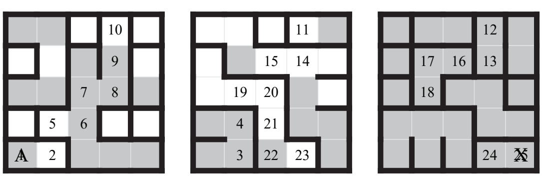
Naloge za 8. in 9. razred

1. A: vitez
   B: vitez
   C: oproda
   D: vitez
   E: oproda.

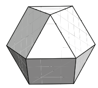
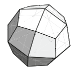
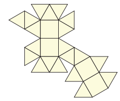
2.

1	2	3	4	5	6	7	8
5	8	6	3	7	2	1	4

3.



4.

Polieder			
Število mejnih ploskev	14	24	24
Število oglišč	12	26	16
Število robov	24	48	38

5.

4		1		3	>	2
2		3		1		4
3	<	4		2	>	1
1	<	2		4		3

6.

	10	3			
3	1	2	14		
18	9	1	8	18	
		14	6	8	8
			14	9	5
			4	1	3

7. A: 2
   B: 7
   C: 9.

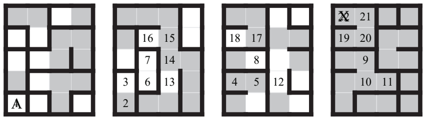
Naloge za 1. in 2. letnik srednje šole

1. A: vitez
   B: vitez
   C: vitez
   D: vitez
   E: vitez
   F: vitez.

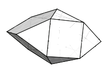
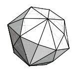
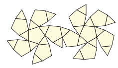
2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	F	H	I	B	C	J	G	A	D

3.



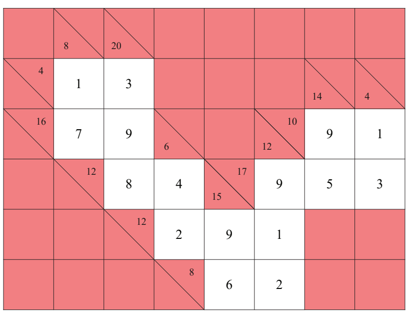
4.

Polieder			
Število mejnih ploskev	14	48	32
Število oglišč	14	26	30
Število robov	26	72	60

5.

4		1		5		3		2
2		3		1	<	4	<	5
3		5	>	4		2		1
1		4	>	2		5	>	3
5		2		3		1		4

6.



7. A: 1
   B: 2
   C: 9.

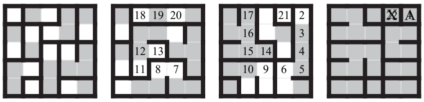
Naloge za 3. in 4. letnik srednje šole

1. A: vitez
   B: oproda
   C: vitez
   D: vitez
   E: vitez
   F: vitez.

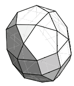
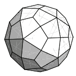
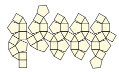
2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	F	C	A	E	D	G	I	H	J

3.



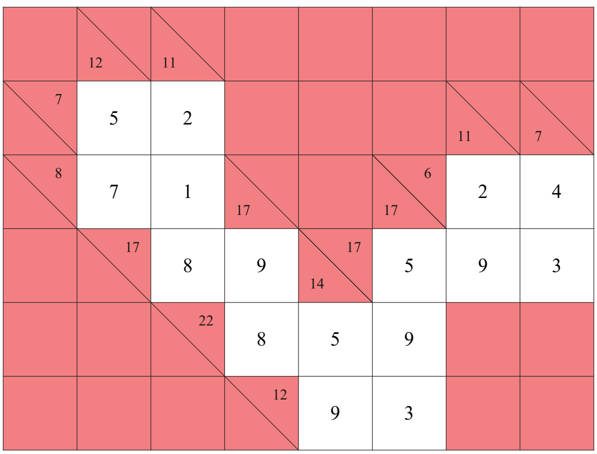
4.

Polieder			
Število mejnih ploskev	42	60	62
Število oglišč	40	62	60
Število robov	80	120	120

5.

4		2		1	<	5		3
1		4		5		3		2
3		5	>	4		2		1
2		1		3	<	4		5
5		3		2	>	1		4

6.

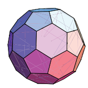
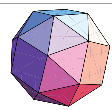
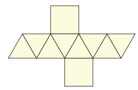


7. A: 4
   B: 7
   C: 3
   D: 8.

Rešitve 27. tekmovanja iz razvedrilne matematike – državno tekmovanje

Naloge za 6. in 7. razred

1.

			
Število mejnih ploskev	32	38	10
Število oglišč	60	24	8
Število robov	90	60	16
Tip rotacijske simetrije	I	O	D_4

2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	J	G	F	C	A	H	I	D	B

3.

1 A	2 A	4 D	3 B
3 A	1 C	2 B	4 C
2 C	4 A	3 D	1 B
4 B	3 C	1 D	2 D

4. (a)

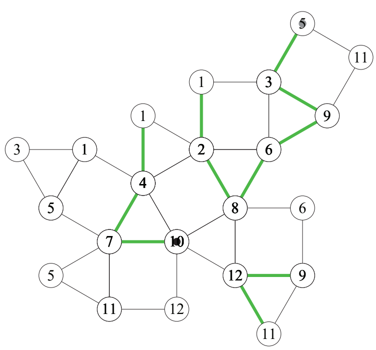
1	2	3	4
B	D	A	C

(b)

	1	2	3	4
1. pogoj	C	D	A	B
2. pogoj	B	A	D	C
3. pogoj	A	C	B	D
4. pogoj	B	C	A	D
5. pogoj	D	C	A	B

5. A: 4
B: 9
C: 5.

6. (a)

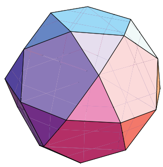
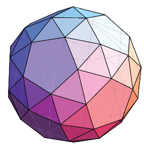
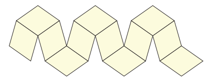


(b) 10, 7, 4, 1, 2, 8, 6, 9, 3, 5.

7. Možno je sestaviti račun, katerega rezultat je 3, saj je $(99+27):(80-38)=3$.

Naloge za 8. in 9. razred

1.

			
Število mejnih ploskev	32	92	12
Število oglišč	30	60	14
Število robov	60	150	24
Tip rotacijske simetrije	I	I	O

2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	F	I	H	G	E	J	A	B	C

3.

A 2	C 1	D 4	B 3
B 1	A 3	D 2	B 4
D 3	A 4	D 1	C 2
C 4	B 2	C 3	A 1

4. (a)

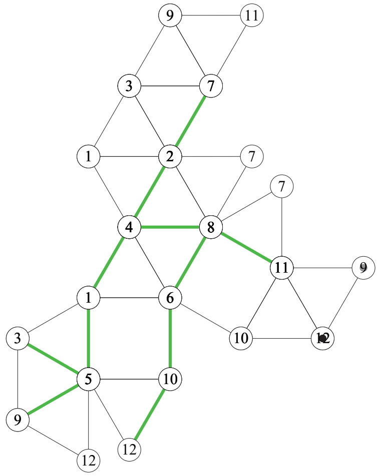
1	2	3	4
C	B	D	A

(b)

	1	2	3	4
1. pogoj	A	B	D	C
2. pogoj	C	B	A	D
3. pogoj	B	C	D	A
4. pogoj	B	D	C	A
5. pogoj	B	D	A	C

5. A: 2
B: 1
C: 8
D: 7.

6. (a)

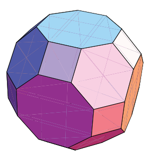
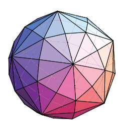
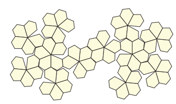


(b) 12, 10, 6, 8, 4, 1, 5, 9.

7. Možno je sestaviti račun, katerega rezultat je 2, saj je $90 : 26 - 57 : 39 = 2$.

Naloge za 1. in 2. letnik srednje šole

1.

			
Število mejnih ploskev	26	120	60
Število oglišč	48	62	92
Število robov	72	180	150
Tip rotacijske simetrije	O	I	I

2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	C	G	F	H	B	D	I	J	A

3.

A 5	C 3	B 4	B 2	B 1
E 3	E 2	A 1	C 4	E 5
C 1	B 5	A 2	A 3	D 4
C 2	A 4	D 5	E 1	D 3
E 4	D 1	B 3	C 5	D 2

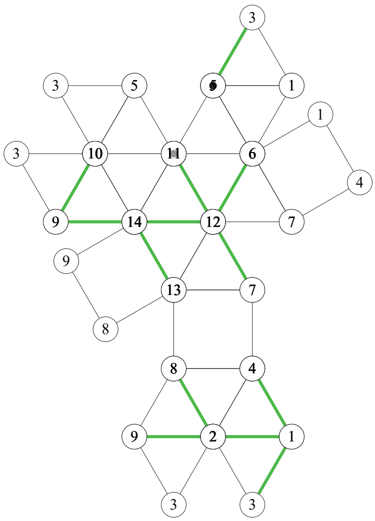
4. (a)

1	2	3	4
B	A	C	D

(b)

	1	2	3	4
1. pogoj	C	A	B	D
2. pogoj	A	D	C	B
3. pogoj	C	B	A	D
4. pogoj	D	B	C	A
5. pogoj	D	A	C	B
6. pogoj	A	B	C	D

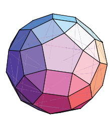
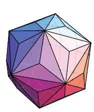
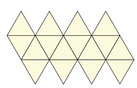
5. A: 1
   B: 3
   C: 5
   D: 9.
6. (a)



   (b) 5, 3, 1, 2, 9, 14, 12, 11.
7. Možno je sestaviti račun, katerega rezultat je 65, saj je $99 : 6 + 97 : (90 - 88) = 65$.

Naloge za 3. in 4. letnik srednje šole

1.

			
Število mejnih ploskev	62	60	16
Število oglišč	60	32	10
Število robov	120	90	24
Tip rotacijske simetrije	I	I	D_4

2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	F	D	I	J	H	B	G	E	A

3.

E 5	B 3	A 2	A 1	B 4
E 2	B 5	D 4	E 3	C 1
D 1	A 4	A 5	C 2	D 3
C 4	E 1	A 3	D 5	D 2
C 3	B 2	B 1	E 4	C 5

4. (a)

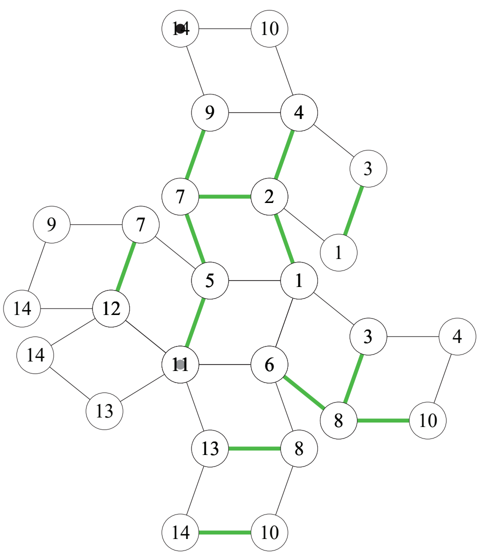
1	2	3	4
D	A	C	B

(b)

	1	2	3	4
1. pogoj	B	C	D	A
2. pogoj	A	D	C	B
3. pogoj	C	A	D	B
4. pogoj	A	C	B	D
5. pogoj	D	C	A	B
6. pogoj	D	B	C	A

5. A: 2
B: 1
C: 9
D: 6.

6. (a)



(b) 14, 10, 8, 3, 1, 2, 7, 5, 11.

7. Možno je sestaviti račun, katerega rezultat je 240, saj je $60 : (7 - 54 : 8) = 240$.