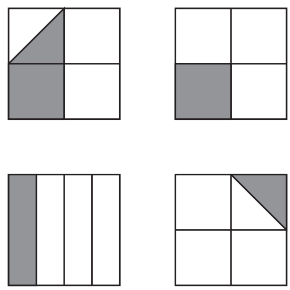
Tekmovanja

18. tekmovanje v znanju matematike za dijake poklicnih šol – državno tekmovanje

Naloge za 1. in 2. letnik

A1. Kolikšen odstotek celotne površine vseh likov na sliki je osenčen?

(**A**) $12{,}5$ (**B**) 20 (**C**) 25 (**D**) $33\frac{1}{3}$ (**E**) $37\frac{1}{2}$



A2. Večkrat vržemo dve igralni kocki hkrati in vsakič seštejemo števili pik na obeh zgornjih ploskvah. Največ koliko različnih vsot pik dobimo?

(**A**) 6 (**B**) 11 (**C**) 12 (**D**) 18 (**E**) 20

A3. V skupini je osem dijakov. Njihova povprečna starost je 16 let. Na podlagi tega podatka zagotovo vemo, da:

(**A**) so prav vsi dijaki v skupini stari 16 let, (**B**) so vsi dijaki v skupini stari približno 16 let,
(**C**) je največ dijakov v skupini starih 16 let. (**D**) je vsota starosti vseh dijakov v skupini 128 let,
(**E**) je polovica dijakov stara manj kot 16, polovica pa več kot 16 let,

A4. Davor je iz papirja izrezal pravokotnik in ga nad mizo obračal in vrtel. Z lučko iz mobitela je svetil na ta pravokotnik ter opazoval nastajajoče sence na mizi. Senca zagotovo ni mogla imeti oblike:

(**A**) romba, (**B**) trikotnika, (**C**) kvadrata, (**D**) pravokotnika, (**E**) daljice.

A5. Kateri izraz nima vrednosti 1?

(**A**) $-\frac{\sqrt{64}}{(-2)^3}$ (**B**) $-(-1)^4$ (**C**) $(-1)^{2018}$ (**D**) 1^{-10} (**E**) 2018^0

A6. Enačba premice, ki ima ničlo pri $x=-1$, je:

(**A**) $y=x-1$ (**B**) $y=2x-2$ (**C**) $y=-1x$ (**D**) $\frac{x}{-1}+\frac{y}{1}=-1$ (**E**) $6y+3x+3=0$

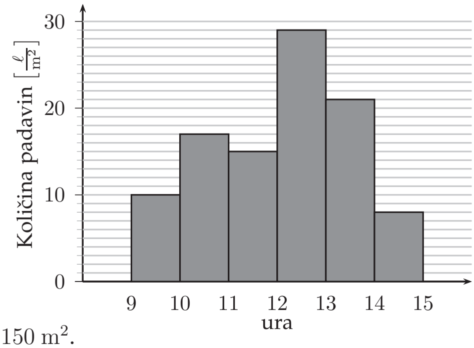
A7. Največji evropski proizvajalec avtomobilov je kljub recesiji v letu 2009 prodal rekordnih $6{,}29$ milijona vozil. Leto prej je bilo prodanih za 1 odstotek avtomobilov manj, kar pomeni približno:

(**A**) 62 avtomobilov, (**B**) 630 avtomobilov, (**C**) 6300 avtomobilov,
(**D**) 63000 avtomobilov, (**E**) 1 milijon avtomobilov.

A8. Če je $F=400$ in velja $5\leq a\leq 10$ ter $20\geq b\geq 8$, je razlika med največjo možno vrednostjo izraza $\frac{F}{ab}$ in najmanjšo možno vrednostjo tega izraza:

(**A**) 1 (**B**) 4 (**C**) 6 (**D**) 8 (**E**) 160

B1. V kraju Mokri breg pade v povprečju $250 \frac{\ell}{\mathrm{m}^2}$ padavin na mesec. S prikaza je razvidno, koliko padavin je v tem kraju padlo vsako uro nekega dne od 9. do 15. ure.



A. Med katerima urama je padla največja količina padavin?

B. Koliko litrov dežja na kvadratni meter je padlo tega dne od 9. do 15. ure?

C. Koliko odstotkov mesečnega povprečja je padlo v tem času?

D. Hiša tete Amalije ima streho s površino $150 \mathrm{~m}^2$. Koliko kubičnih metrov dežja je od 9. do 15. ure tega dne padlo na streho njene hiše?

E. Četrtino vode, ki je v tem času odtekla s strehe, je teta Amalija zbrala v rezervoarju, ki ima obliko pokončnega valja s premerom $2 \mathrm{~m}$. Koliko centimetrov je bila gladina vode nad dnom rezervoarja, če je bil pred tem rezervoar prazen?

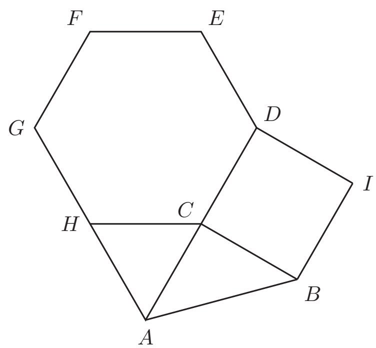
B2. Označimo s p Petrovo, z r Rokovo in s s Simonovo starost v letih, pri čemer so njihove starosti rešitve enačb $3^p + 3^4 = 90$, $2^r + 44 = 76$ in $5^3 + 6^s = 1421$.

A. Koliko so stari Peter, Rok in Simon?

B. Čez koliko let bo Rok dvakrat toliko star kot Peter?

C. Povežite števila p, r in s z računskimi operacijami tako, da dobite največji možni rezultat. Zapišite račune.

B3. V oglišču C se stikajo enakostranični trikotnik ACH, pravilni šestkotnik $CDEFGH$ in kvadrat $BIDC$.



A. Določite velikosti kotov $\sphericalangle CBA$, $\sphericalangle ACB$ in $\sphericalangle BAC$.

B. Izračunajte obseg šestkotnika $ABIDCH$ na eno decimalko natančno, če je $|CD| = 1 \mathrm{~cm}$.

C. Izračunajte ploščino petkotnika $ADEFG$ na eno decimalko natančno.

Naloge za 3. letnik

A1. Vrednost katerega izmed naslednjih izrazov je večkratnik števila 9?

(A) 2^{18} **(B)** $2018 - 9$ **(C)** $2 + 0 + 18$ **(D)** 2018 **(E)** $(2 + 0)(1 + 8)$

A2. Večkrat vržemo dve igralni kocki hkrati in vsakič seštejemo števili pik na obeh zgornjih ploskvah. Največ koliko različnih vsot pik dobimo?

(A) 10 **(B)** 11 **(C)** 12 **(D)** 18 **(E)** 20

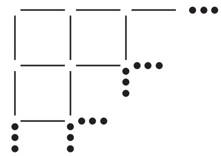
A3. Če je $F = 400$ in velja $5 \leq a \leq 10$ ter $20 \geq b \geq 8$, je razlika med največjo možno vrednostjo izraza $\frac{F}{ab}$ in najmanjšo možno vrednostjo tega izraza:

(A) 1 **(B)** 4 **(C)** 6 **(D)** 8 **(E)** 160

A4. Katera izmed enačb določa premico, vzporedno simetrali lihih kvadrantov?

(**A**) $y = -3x + 3$ (**B**) $y = x + \frac{1}{3}$ (**C**) $y = -x - 3$ (**D**) $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$ (**E**) $y = -x + 1$

A5. Z vžigalicami smo oblikovali mrežo. Po dolžini smo polagali 60 vžigalic eno za drugo v posamezno vrsto tako, da sta se vsaki sosednji vžigalici stikali, po širini pa 32 vžigalic na analogen način. Koliko vžigalic smo uporabili za oblikovanje te mreže?



(**A**) 1920 (**B**) 1952 (**C**) 1980 (**D**) 2013 (**E**) 3932

A6. Kateri izraz nima vrednosti 1?

(**A**) $-\frac{\sqrt{64}}{(-2)^3}$ (**B**) $-(-1)^4$ (**C**) $(-1)^{2018}$ (**D**) 1^{-10} (**E**) 2018^0

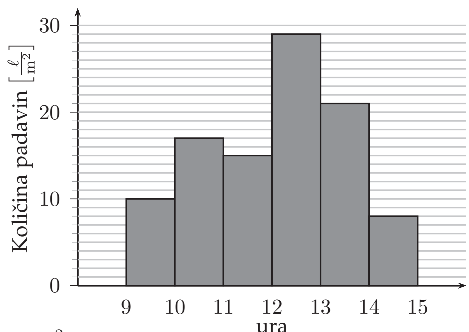
A7. Največji evropski proizvajalec avtomobilov je kljub recesiji v letu 2009 prodal rekordnih $6{,}29$ milijona vozil. Leto prej je bilo prodanih za 1 odstotek avtomobilov manj, kar pomeni približno:

(**A**) 62 avtomobilov (**B**) 630 avtomobilov (**C**) 6300 avtomobilov
(**D**) 63000 avtomobilov (**E**) 1 milijon avtomobilov

A8. Dana je enačba $(x+5)(x+2) = 40$. Ena izmed rešitev enačbe je:

(**A**) -10 (**B**) -5 (**C**) -2 (**D**) 0 (**E**) 40

B1. V kraju Mokri breg pade v povprečju $250\ \frac{\ell}{\mathrm{m}^2}$ padavin na mesec. S prikaza je razvidno, koliko padavin je v tem kraju padlo vsako uro nekega dne od 9. do 15. ure.



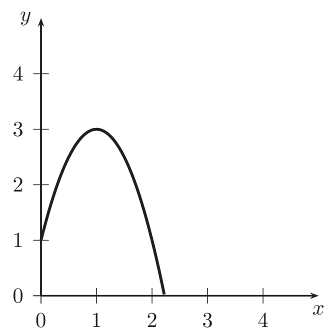
A. Med katerima urama je padla največja količina padavin?

B. Koliko litrov dežja na kvadratni meter je padlo tega dne od 9. do 15. ure?

C. Koliko odstotkov mesečnega povprečja je padlo v tem času?

D. Hiša tete Amalije ima streho s površino $150\ \mathrm{m}^2$. Koliko kubičnih metrov dežja je od 9. do 15. ure tega dne padlo na streho njene hiše?

B2. Lara je s cevjo za zalivanje vrta, ki jo je držala 1 meter nad tlemi, napravila curek vode, ki ima obliko kvadratne parabole $y = -2x^2 + 4x + 1$, kot je vidno na sliki.

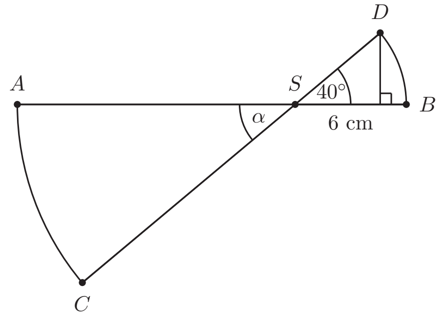


A. Kako visoko seže curek vode?

B. Izračunaj, kako daleč stran pade curek vode na tla.

C. Skozi cev za zalivanje steče vsako minuto 18 litrov vode. V kolikšnem času bi Lara napolnila $1{,}2\ \mathrm{m}$ visok plastični sod v obliki valja, katerega polmer osnovne ploskve je $30\ \mathrm{cm}$?

B3. Daljici AB in CD se sekata v točki S in tvorita krožna izseka, tako da je $|SB| = |SD| = 6$ cm (glej sliko).



A. Zapišite velikost kota α.

B. Izračunajte dolžino daljice AB, če velja $|AS| : |SB| = 5 : 2$.

C. Koliko je dolg krožni lok med točkama B in D? Za π vzemite približek $3{,}14$ ter rezultat zapišite v centimetrih na eno decimalko natančno.

D. Z uporabo ustrezne kotne funkcije izračunajte oddaljenost točke D od daljice AB. Rezultat zapišite v centimetrih na dve decimalki natančno.

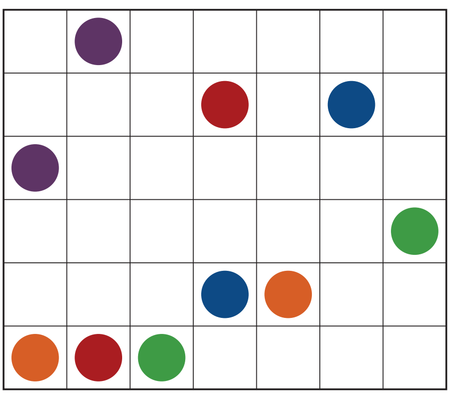
---

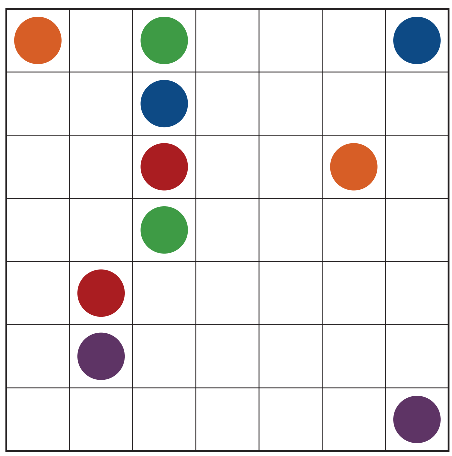
28. tekmovanje iz razvedrilne matematike– državno tekmovanje

Naloge za 6. in 7. razred

1. **Povezave**

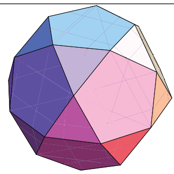
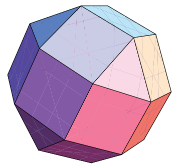
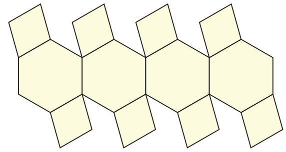
   Z lomljenimi črtami, ki se ne sekajo, poveži kroge enake barve. Črte lahko potekajo le vodoravno in navpično in morajo potekati skozi središča kvadratkov.





2. **Poliedri**

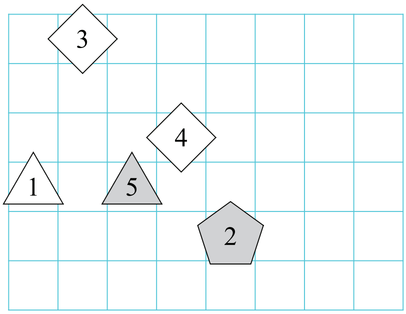
   Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

3. **Imena likov**

Na vsaki 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, D in E. Za obe sliki določi imena likov in jih vnesi v preglednico.

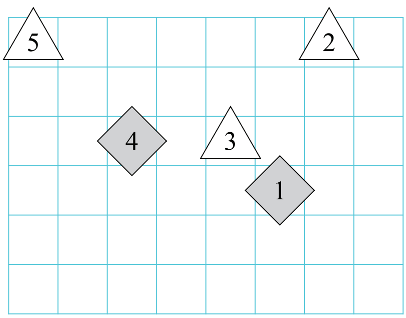
(a)



1. Lik C je siv.	N
2. Lik C je levo od E.	N
3. Lik E je trikotnik in lik D je trikotnik.	R
4. Lik E je petkotnik, če in samo če je lik D bel.	N
5. Če je lik C bel, potem je lik A levo od B.	R

1	2	3	4	5

(b)



1. Lik A ni kvadrat.	N
2. Lik D je levo od E.	N
3. Lik C je kvadrat, če in samo če je lik C petkotnik.	N
4. Če je lik A siv, potem je lik A levo od C.	R
5. Lik B je siv ali je lik B levo od E.	R

1	2	3	4	5

4. **Številska križanka**

Reši spodnjo številsko križansko. Nobeno število se ne začne s števko 0.
Za vsako pravilno vneseno števko dobiš 3 točke.

Vodoravno:
1: Potenca števila 2.
4: Trikratnik števila, dobljenega pri 2 navpično.
5: Večkratnik števila 3.

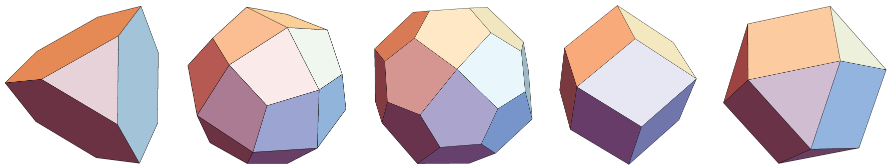
Navpično:
1: Sodo število.
2: Večkratnik števila 4.
3: Potenca števila 3.

1	2	3
4		
5		

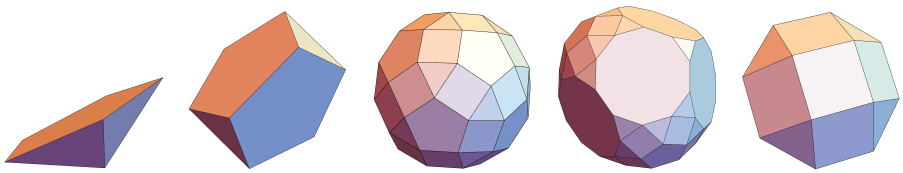
5. **Vrtenje poliedrov**

Vsako telo, označeno s črko, dobimo z vrtenjem natanko enega telesa, označenega s številko. Poveži ustrezne pare, tako da izpolniš preglednico.

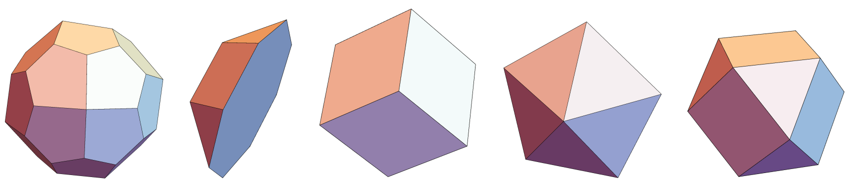
1 2 3 4 5



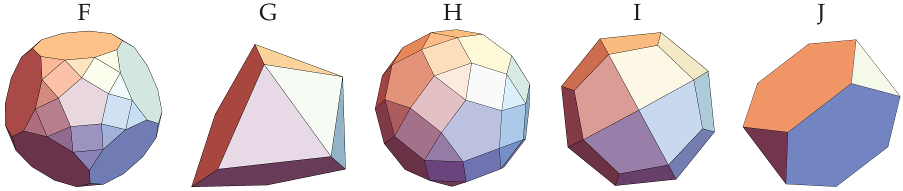
6 7 8 9 10



A B C D E



F G H I J



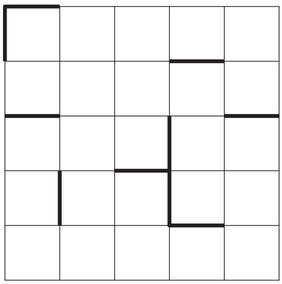
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. **Past za miši**

   Spodnji kvadrat je past za miši. Sestavljen je iz kvadratkov. Med sosednjima kvadratkoma miš lahko prehaja, če med njima ni odebeljene črte, prav tako miš ne more vstopiti v kvadrat (past) ali izstopiti iz njega čez odebeljeno črto. Ko miš enkrat izstopi iz pasti, se vanjo ne more več vrniti.

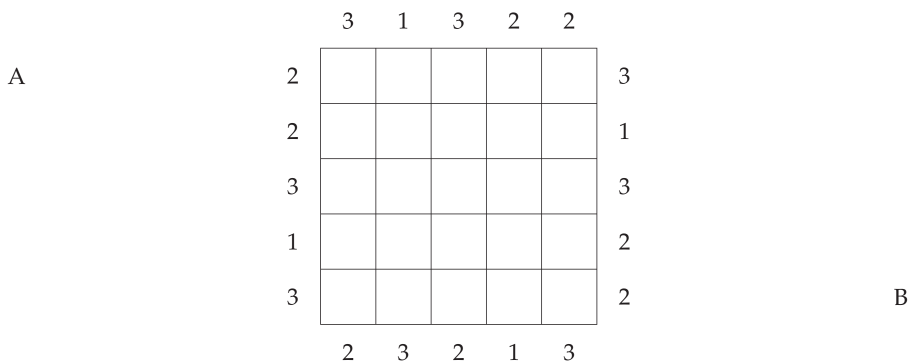
   Na začetku je v vsakem kvadratku nastavljen košček sira, miš pa je zunaj kvadrata (pasti). Vsakič, ko miš pride v kvadratek s sirom, ga poje. Toda senzorji v kvadratkih ne ločijo med mišjo in sirom, zato se past pri tem ne sproži. Le senzor zazna, da je po odhodu miši kvadratek prazen. Past se sproži le, če miš obišče prazen kvadratek (tj. brez sira), saj takrat senzor sklepa, da gre za miš. Torej bo miš ujeta le, če vstopi v kvadratek brez sira.

   Poišči tako pot skozi kvadrat, po kateri mora iti miš, da poje čim več sira in ni ujeta.



7. **Načrt naselja**

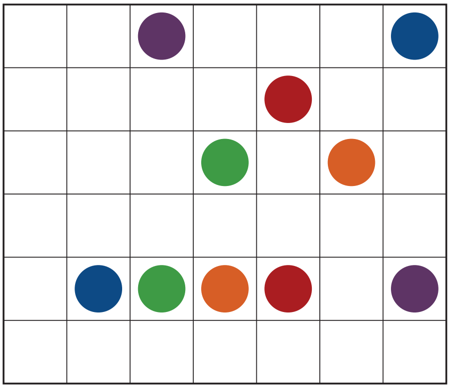
   Spodnji kvadrat predstavlja naselje, v katerem so hiše visoke 1, 2, 3, 4 ali 5 nadstropij. Pri tem so v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu zastopane vse višine. Števila ob kvadratu povejo, koliko različnih hiš vidimo v ustrezni vrstici oziroma stolpcu, če to vrstico oziroma stolpec pogledamo od zelo daleč. Na primer: Oseba A vidi v prvi vrstici natanko 2 hiši, oseba B pa v zadnji vrstici natanko 2 hiši. V vsak kvadratek vpiši število nadstropij, ki jih ima hiša, ki stoji tam.

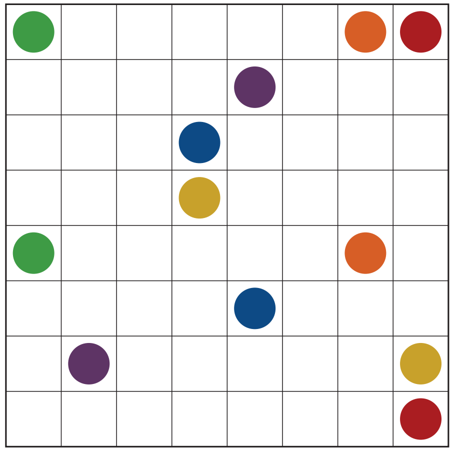


Naloge za 8. in 9. razred

1. **Povezave**

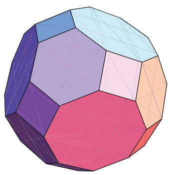
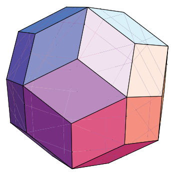
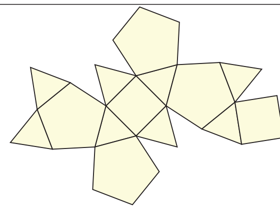
   Z lomljenimi črtami, ki se ne sekajo, poveži kroge enake barve. Črte lahko potekajo le vodoravno in navpično in morajo potekati skozi središča kvadratkov.





2. **Poliedri**

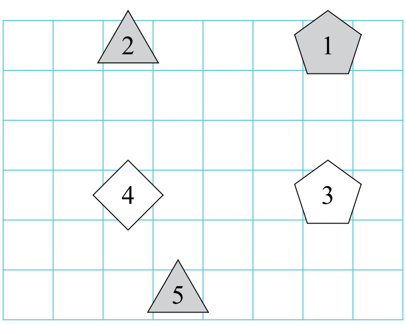
Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

3. **Imena likov**

Na vsaki 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, D, E oziroma F. Za obe sliki določi imena likov in jih vnesi v preglednico.

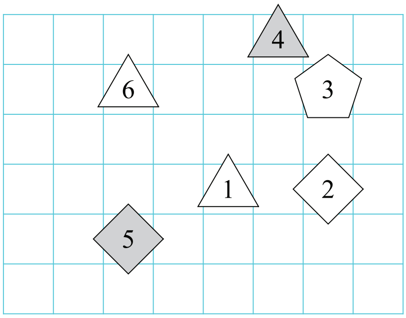
(a)



1. Lik E je kvadrat.	N
2. Lik C je nad E.	R
3. Ali je lik D bel ali je lik A trikotnik.	R
4. Lik B je siv ali je lik B nad E.	N
5. Lik E je petkotnik in lik A je pod E.	N

1	2	3	4	5

(b)



1. Lik A je levo od F.	N
2. Lik B je kvadrat in lik B je siv.	R
3. Če je lik A bel, potem je lik D siv.	R
4. Lik B je trikotnik ali je lik D desno od F.	N
5. Lik E je petkotnik ali je lik C pod D.	N

1	2	3	4	5	6

4. **Številska križanka**

Reši spodnjo številsko križansko. Nobeno število se ne začne s števko 0.
Za vsako pravilno vneseno števko dobiš 2 točki.

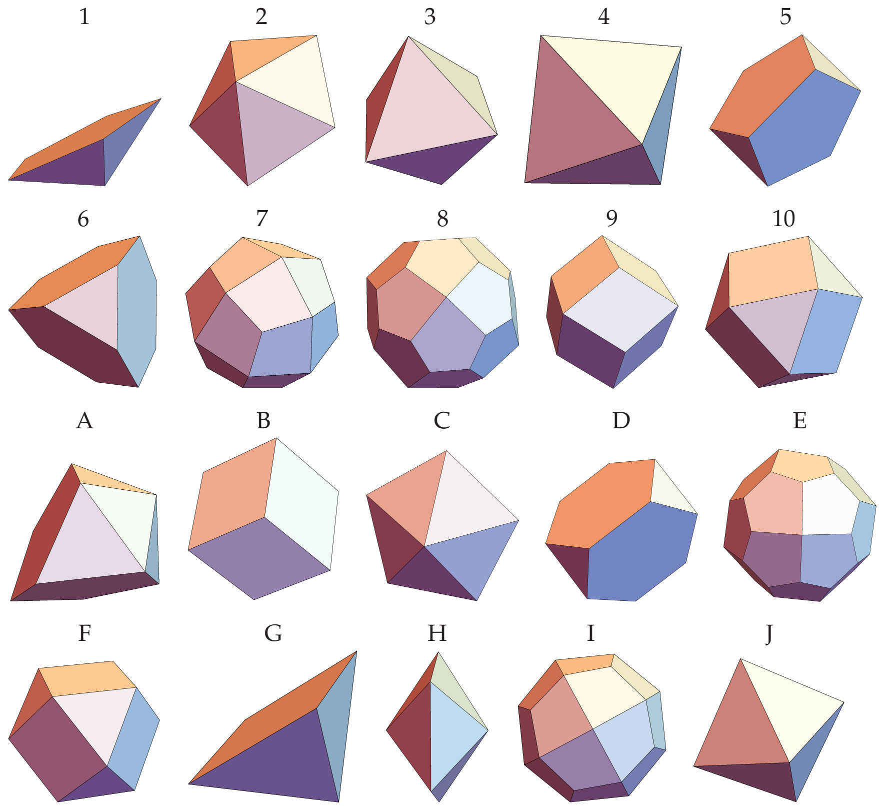
Vodoravno:
1: Kub naravnega števila.
5: Večkratnik števila 19.
6: Večkratnik števila 6.
7: Večkratnik števila 11.

Navpično:
1: Kvadrat naravnega števila.
2: Dvakratnik števila, dobljenega pri 1 vodoravno.
3: Praštevilo.
4: Kub naravnega števila.

1	2	3	4
5			
6		■	
■	7		

5. **Vrtenje poliedrov**

Vsako telo, označeno s črko, dobimo z vrtenjem natanko enega telesa, označenega s številko. Poveži ustrezne pare, tako da izpolniš preglednico.



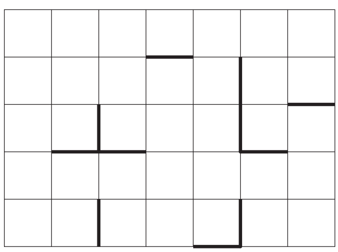
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. **Past za miši**

   Spodnji pravokotnik je past za miši. Sestavljen je iz kvadratkov. Med sosednjima kvadratkoma miš lahko prehaja, če med njima ni odebeljene črte, prav tako miš ne more vstopiti v pravokotnik (past) ali izstopiti iz njega čez odebeljeno črto. Ko miš enkrat izstopi iz pravokotnika, se vanj ne more več vrniti.

   Na začetku je v vsakem kvadratku nastavljen košček sira, miš pa je zunaj pravokotnika (pasti). Vsakič, ko miš pride v kvadratek s sirom, ga poje. Toda senzorji v kvadratkih ne ločijo med mišjo in sirom, zato se past pri tem ne sproži. Le senzor zazna, da je po odhodu miši kvadratek prazen. Past se sproži le, če miš obišče prazen kvadratek (tj. brez sira), saj takrat senzor sklepa, da gre za miš. Torej bo miš ujeta le, če vstopi v kvadratek brez sira.

   Poišči tako pot skozi pravokotnik, po kateri mora iti miš, da poje čim več sira in ni ujeta.



7. **Načrt naselja**

Spodnji kvadrat predstavlja naselje, v katerem so hiše visoke 1, 2, 3, 4 ali 5 nadstropij. Pri tem so v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu zastopane vse višine. Števila ob kvadratu povejo, koliko različnih hiš vidimo v ustrezni vrstici oziroma stolpcu, če to vrstico oziroma stolpec pogledamo od zelo daleč. Na primer: Oseba A vidi v prvi vrstici natanko 3 hiše, oseba B pa v zadnji vrstici natanko 2 hiši. V vsak kvadratek vpiši število nadstropij, ki jih ima hiša, ki stoji tam.

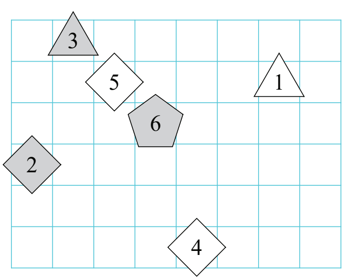
		3	2	3	3	1		
A	3						1	
	2						2	
	1						2	
	3						3	
	3						2	B
		2	3	2	1	3		

Naloge za 1. in 2. letnik

1. **Imena likov**

Na vsaki 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, D, E in F. Za obe sliki določi imena likov in jih vnesi v preglednico.

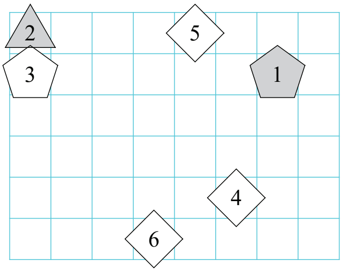
(a)



1. Lik C ni petkotnik.	N
2. Lik C je pod D.	R
3. Ali je lik A siv ali je lik E bel.	N
4. Ali je lik A trikotnik ali je lik C nad D.	R
5. Lik F je trikotnik in lik C je desno od F.	R

1	2	3	4	5	6

(b)

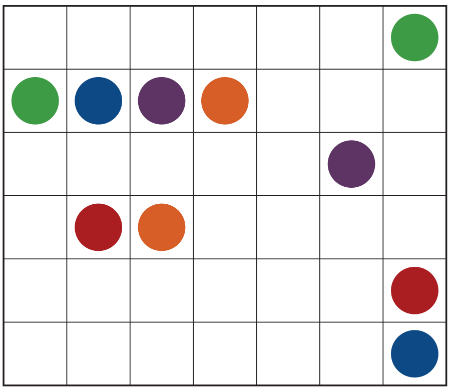


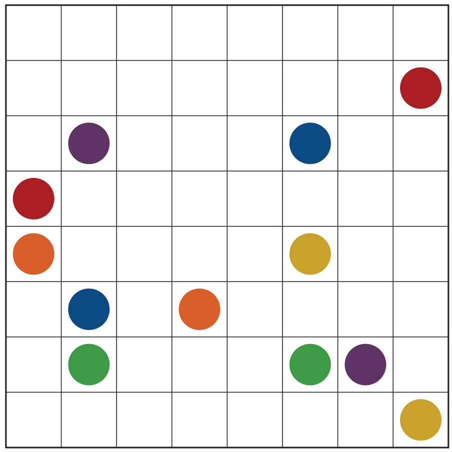
1. Lik B je nad C.	R
2. Lik C je petkotnik ali je lik A siv.	N
3. Lik D je petkotnik in lik A je petkotnik.	N
4. Lik D je kvadrat ali je lik C pod F.	N
5. Lik A je siv ali je lik A pod E.	R

1	2	3	4	5	6

2. **Povezave**

   Z lomljenimi črtami, ki se ne sekajo, poveži kroge enake barve. Črte lahko potekajo le vodoravno in navpično in morajo potekati skozi središča kvadratkov.



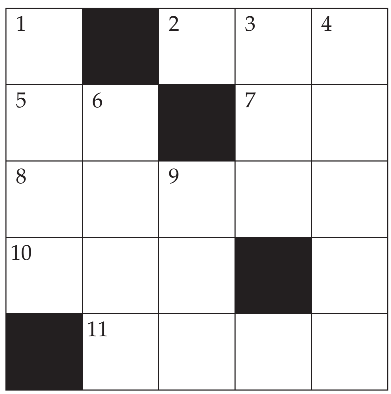


3. **Številska križanka**

   Reši spodnjo številsko križansko. Nobeno število se ne začne s števko 0.

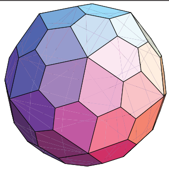
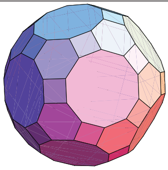
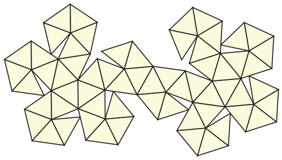
   <u>Vodoravno</u>:
   2: Kvadrat naravnega števila.
   5: Delitelj števila, dobljenega pri 3 navpično.
   7: Razlika števil, dobljenih pri 1 navpično in 6 navpično.
   8: Večkratnik za 8 povečane štirimestne 4. potence naravnega števila.
   10: Kvadrat naravnega števila.
   11: Večkratnik števila, dobljenega pri 2 vodoravno.

   <u>Navpično</u>:
   1: Kub naravnega števila.
   3: Kub naravnega števila.
   4: 4. potenca naravnega števila.
   6: Potenca števila 3.
   9: Večkratnik števila, dobljenega pri 5 vodoravno.



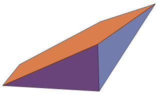
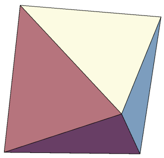
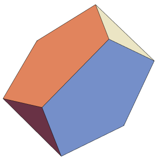
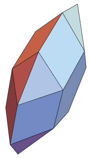
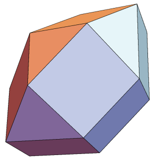
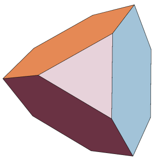
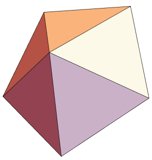
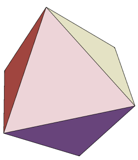
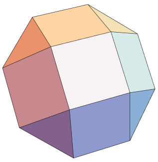
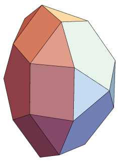
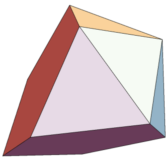
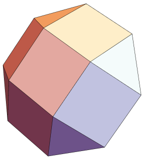
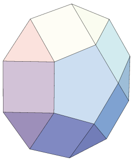
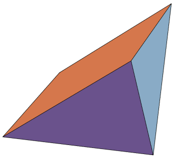
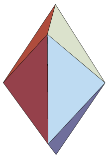
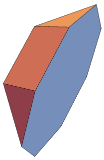
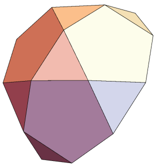
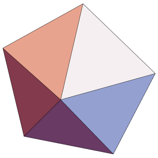
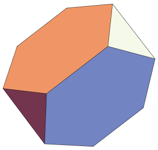
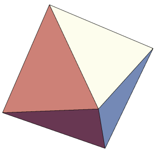
4. **Poliedri**

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. **Vrtenje poliedrov**

Vsako telo, označeno s črko, dobimo z vrtenjem natanko enega telesa, označenega s številko. Poveži ustrezne pare, tako da izpolniš preglednico.

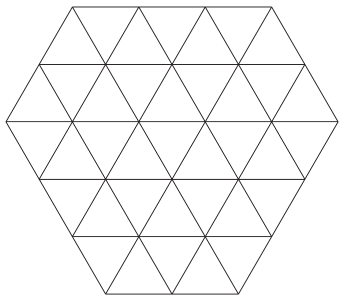
1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. **Past za miši**

Spodnji šestkotnik je past za miši. Sestavljen je iz trikotnikov. Na začetku je v vsakem trikotniku nastavljen košček sira, miš pa je zunaj šestkotnika (pasti). Vsakič, ko miš pride v trikotnik s sirom, ga poje. Toda senzorji v trikotnikih ne ločijo med mišjo in sirom, zato se past pri tem ne sproži. Le senzor zazna, da je po odhodu miši trikotnik prazen. Past se sproži le, če miš obišče prazen trikotnik (tj. brez sira), saj takrat senzor sklepa, da gre za miš. Torej bo miš ujeta le, če vstopi v trikotnik brez sira.

Poišči tako pot skozi šestkotnik, po kateri mora iti miš, da poje čim več sira in ni ujeta. Ko miš enkrat izstopi iz šestkotnika (pasti), se vanj ne more več vrniti. Znotraj pasti lahko prehaja le med sosednjimi trikotniki.



7. **Načrt naselja**

Spodnji kvadrat predstavlja naselje, v katerem so hiše visoke 1, 2, 3, 4, 5 ali 6 nadstropij. Pri tem so v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu zastopane vse višine. Števila ob kvadratu povejo, koliko različnih hiš vidimo v ustrezni vrstici oziroma stolpcu, če to vrstico oziroma stolpec pogledamo od zelo daleč. Na primer: Oseba A vidi v prvi vrstici natanko 2 hiši, oseba B pa v zadnji vrstici natanko 2 hiši. V vsak kvadratek vpiši število nadstropij, ki jih ima hiša, ki stoji tam.

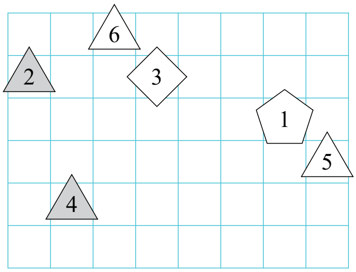
		3	3	1	2	3	2		
A	2							4	
	3							2	
	4							1	
	1							3	
	4							2	
	2							2	B
		2	1	5	3	2	3		

Naloge za 3. in 4. letnik ter študenti

1. **Imena likov**

   Na vsaki 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, D, E in F. Za obe sliki določi imena likov in jih vnesi v preglednico.

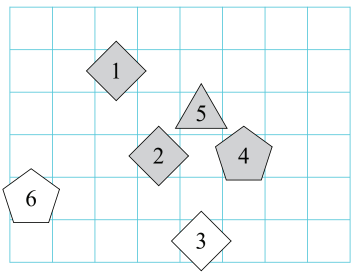
   (a)



1. Lik A je levo od E.	N
2. Če je lik A siv, potem je lik D trikotnik.	N
3. Lik C je petkotnik ali je lik C kvadrat.	N
4. Lik D je petkotnik, če in samo če je lik A desno od C.	N
5. Lik B je petkotnik ali je lik B levo od D.	N

1	2	3	4	5	6

   (b)

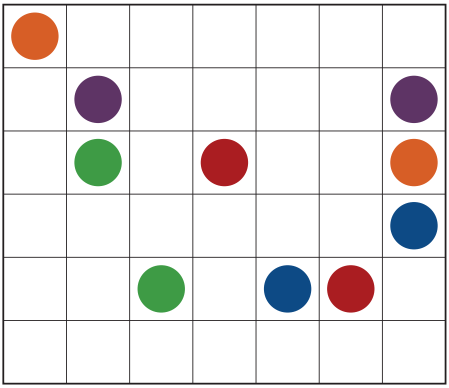


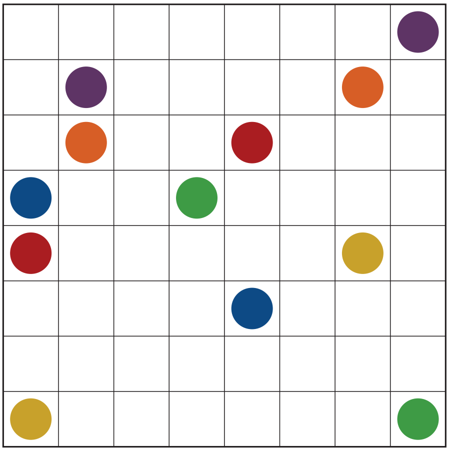
1. Lik B je nad C.	R
2. Lik D je bel, če in samo če je lik A trikotnik.	N
3. Lik E je trikotnik, če in samo če je lik F bel.	R
4. Lik A je petkotnik ali je lik D nad E.	N
5. Lik C je bel ali je lik D pod F.	N

1	2	3	4	5	6

2. **Povezave**

   Z lomljenimi črtami, ki se ne sekajo, poveži kroge enake barve. Črte lahko potekajo le vodoravno in navpično in morajo potekati skozi središča kvadratkov.





3. **Številska križanka**

Reši spodnjo številsko križansko. Nobeno število se ne začne s števko 0.

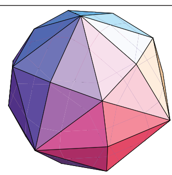
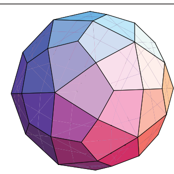
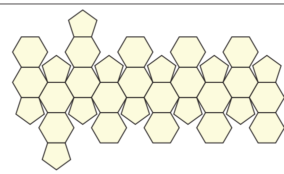
<u>Vodoravno</u>:
1: Pri deljenju s 3 da ostanek 1.
4: Kvadrat naravnega števila.
6: Potenca števila 3.
8: Večkratnik števil 7, 8 in 9.
9: Kvadrat naravnega števila.

<u>Navpično</u>:
1: Kub naravnega števila.
2: Večkratnik števila, dobljenega pri 1 navpično.
3: Večkratnik števila 23.
5: Večkratnik števila, dobljenega pri 1 vodoravno.
7: Kvadrat naravnega števila.

1		2	■	3
	■	4	5	
6	7			
8				
■	9			■

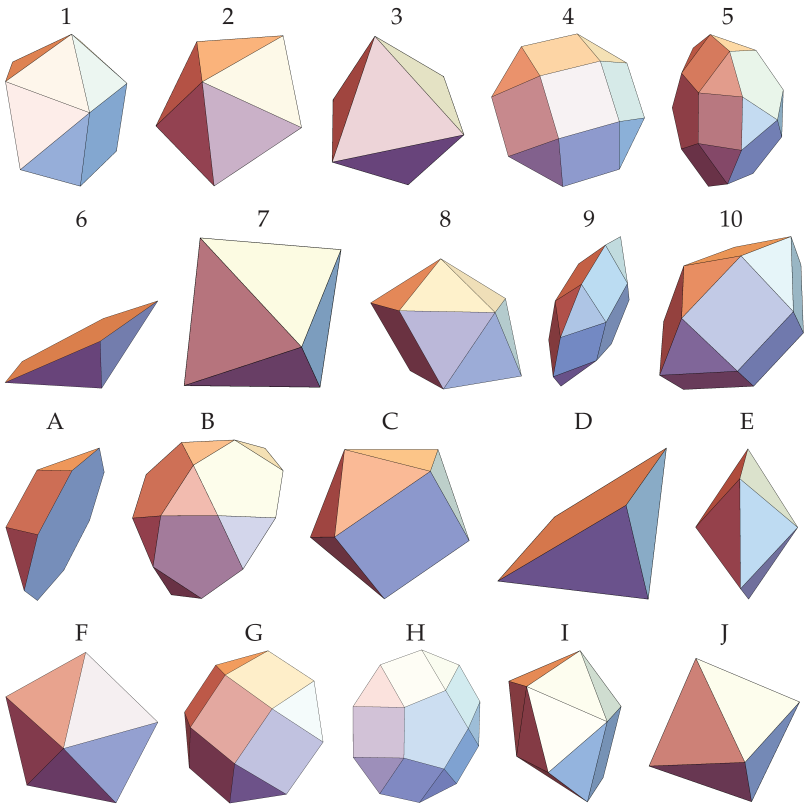
4. **Poliedri**

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. **Vrtenje poliedrov**

Vsako telo, označeno s črko, dobimo z vrtenjem natanko enega telesa, označenega s številko. Poveži ustrezne pare, tako da izpolniš preglednico.



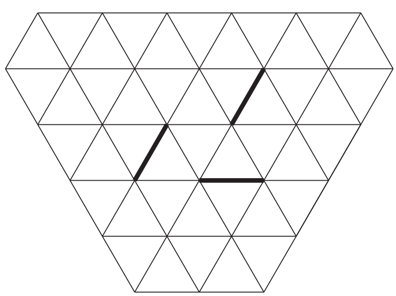
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. **Past za miši**

   Spodnji šestkotnik je past za miši. Sestavljen je iz trikotnikov. Med sosednjima trikotnikoma miš lahko prehaja, če med njima ni odebeljene črte. Če miš izstopi iz šestkotnika, se vanj ne more več vrniti.

   Na začetku je v vsakem trikotniku nastavljen košček sira, miš pa je zunaj šestkotnika (pasti). Vsakič, ko miš pride v trikotnik s sirom, ga poje. Toda senzorji v trikotnikih ne ločijo med mišjo in sirom, zato se past pri tem ne sproži. Le senzor zazna, da je po odhodu miši trikotnik prazen. Past se sproži le, če miš obišče prazen trikotnik (tj. brez sira), saj takrat senzor sklepa, da gre za miš. Torej bo miš ujeta le, če vstopi v trikotnik brez sira.

   Poišči tako pot skozi šestkotnik, po kateri mora iti miš, da poje čim več sira in ni ujeta.



7. **Načrt naselja**

Spodnji kvadrat predstavlja naselje, v katerem so hiše visoke 1, 2, 3, 4, 5 ali 6 nadstropij. Pri tem so v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu zastopane vse višine. Števila ob kvadratu povejo, koliko različnih hiš vidimo v ustrezni vrstici oziroma stolpcu, če to vrstico oziroma stolpec pogledamo od zelo daleč. Na primer: Oseba A vidi v prvi vrstici natanko 1 hišo, oseba B pa v zadnji vrstici natanko 1 hišo. V vsak kvadratek vpiši število nadstropij, ki jih ima hiša, ki stoji tam.

		1	3	2	3	2	3		
A	1							4	
	3							3	
	2							2	
	2							2	
	2							3	
	4							1	B
		3	2	3	3	2	1		

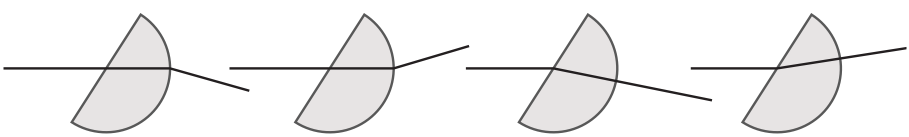
Tekmovanje iz fizike za srebrno Stefanovo priznanje– področno tekmovanje

Naloge za 8. razred

A1 Sodček nafte vsebuje 42 ameriških galon. Ameriška galona meri $3{,}785$ litra. Mike vozi avto, ki v povprečju porabi $5{,}5$ litrov nafte za 100 km poti. Koliko kilometrov bo prevozil s tremi sodčki nafte?

(**A**) 1577 (**B**) 2291 (**C**) 2890 (**D**) 8671

A2 Katera slika pravilno kaže prehod svetlobnega curka skozi stekleno ploščico, ki je polkrožne oblike?



(**A**) (**B**) (**C**) (**D**)

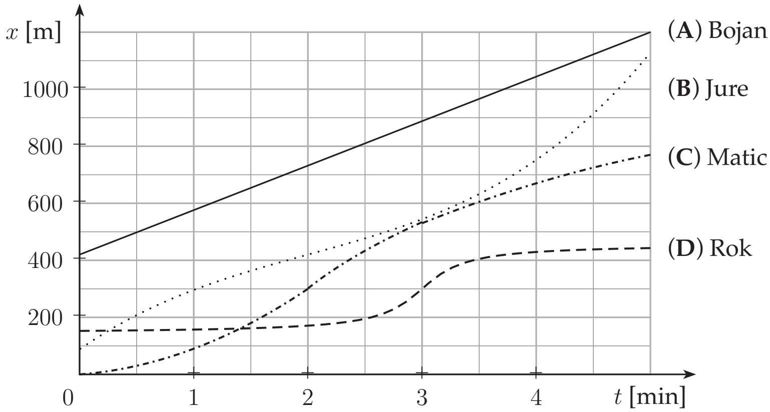
A3 Površina membrane nekega paramecija (enocelične praživali) meri $20\,000\ \mu\mathrm{m}^2$. To je isto kot

(**A**) $2 \cdot 10^{-8}\ \mathrm{m}^2$ (**B**) $2 \cdot 10^{-2}\ \mathrm{m}^2$ (**C**) $2\ \mathrm{mm}^2$ (**D**) $20\ \mathrm{mm}^2$

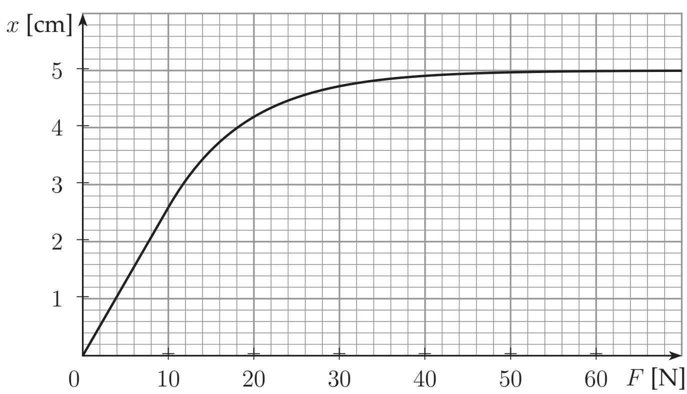
A4 Na telo, ki miruje, delujejo tri zunanje sile v različnih smereh. Prva sila meri $4{,}0$ kN, druga sila meri enako, $4{,}0$ kN. Tretja sila uravnovesi prvi dve. Katera od zapisanih velikosti sil **ne** more biti velikost tretje sile?

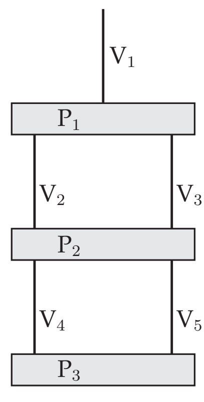
(**A**) $0{,}01$ kN (**B**) $0{,}1$ kN (**C**) $1{,}0$ kN (**D**) $10{,}0$ kN

A5 Graf kaže, kako se je lega štirih tekačev spreminjala s časom. Kateri tekač je imel v 3. minuti teka največjo povprečno hitrost?



B1 Na lahke raztegljive vrvice (V_1, V_2, V_3, V_4 in V_5) obesimo tri enake police (P_1, P_2 in P_3), kot kaže slika. Masa posamezne police je 2 kg. Vse vrvice so enake, posamezna neobremenjena vrvica je dolga 25 cm. Graf kaže, kako je raztezek posamezne vrvice x odvisen od sile F, ki vrvico nateza. Posamezna vrvica se strga, če sila, ki jo nateza, preseže 100 N.





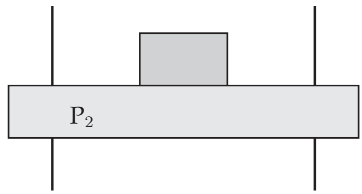
(a) V razpredelnico zapiši velikosti sil F_{V_1} ... F_{V_5}, ki napenjajo vrvice V_1 ... V_5 in raztezke posameznih vrvic x_{V_1} ... x_{V_5}.

vrvica	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
F_V [N]					
x [cm]					

(b) S kolikšno silo deluje polica P_2 na vrvico V_4?

(c) Police so obešene pod strop. Koliko je od stropa oddaljena spodnja ploskev police P_3, če je vsaka polica debela 2 cm?

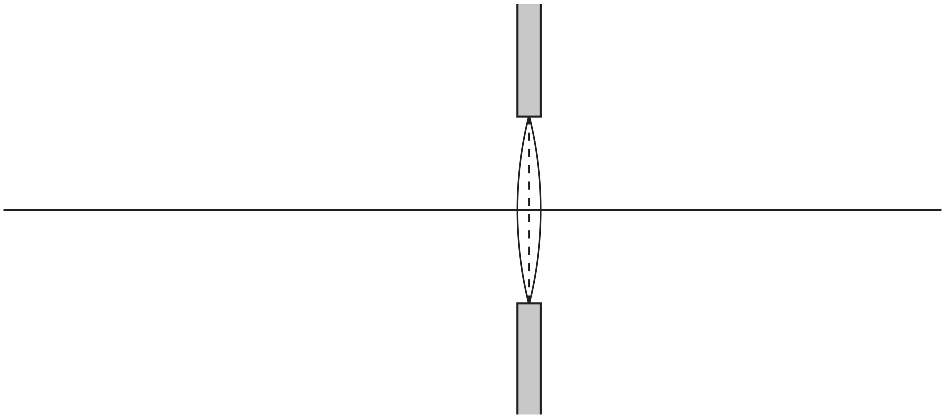
(d) Na sredino police P_2 postavimo škatlo z maso 1 kg. Nariši vse sile na polico P_2 v takem merilu, da bo največja sila v merilu dolga 5 cm. Zapiši merilo. Vse sile označi in zapiši njihove velikosti.



(e) V razpredelnico zapiši, za koliko so se **dodatno** raztegnile vrvice V_1 ... V_5, ko smo na polico P_2 postavili škatlo.

Δx_{V_1} [cm]	Δx_{V_2} [cm]	Δx_{V_3} [cm]	Δx_{V_4} [cm]	Δx_{V_5} [cm]

B2 Zbiralna leča ima goriščno razdaljo 10 cm. Na skici sta prikazani leča in njena optična os. V oddaljenosti 30 cm pred središčem leče postavimo 8 cm visok predmet.



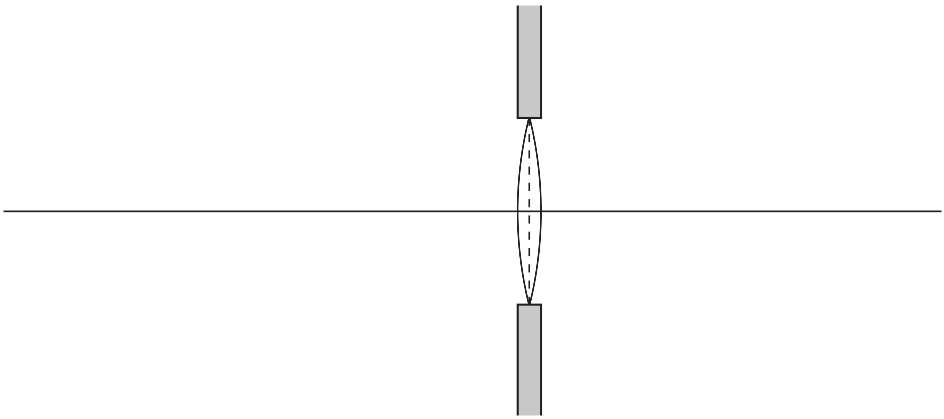
(a) Na skico nariši predmet in označi obe gorišči leče. Uporabi merilo 1:4.

(b) Nariši značilne žarke in poišči lego, kjer nastane slika predmeta. Sliko predmeta nariši. Kolikšna je razdalja med sliko predmeta in središčem leče?

(c) Za lečo (na drugo stran leče, kot je predmet) postavimo ravno zrcalo, ki je od središča leče oddaljeno 20 cm. Nariši, kaj se na zrcalu zgodi z žarki, ki si jih uporabil pri načrtovanju slike predmeta.

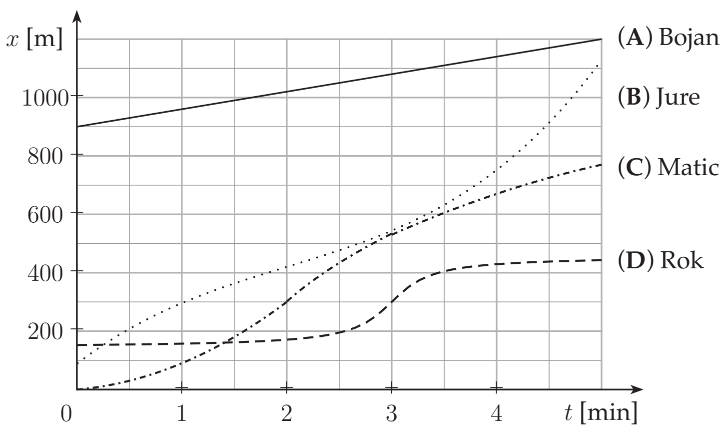
(d) Na skico pri (a) nariši sliko predmeta, ki nastane zaradi odboja svetlobe na zrcalu. Je slika predmeta realna ali navidezna?

(e) Zrcalo približamo leči na novo razdaljo 12 cm (predmet ostane na istem mestu kot prej). Nariši potek značilnih žarkov od predmeta skozi lečo in kaj se z njimi zgodi na zrcalu. Nariši sliko predmeta, kjer nastane, in napiši, ali je realna ali navidezna.



Naloge za 9. razred

A1 Graf kaže, kako se je lega štirih tekačev spreminjala s časom. Kateri tekač je imel najmanjšo povprečno hitrost v 3. minuti teka?



A2 Kateri izjava pravilno opredeli *specifično toploto*? Specifična toplota je količina, ki pove,

(**A**) koliko toplote mora prejeti snov, da se temperatura snovi poveča za 1 K.

(**B**) za koliko stopinj se segreje 1 kg snovi, če ta kg snovi prejme toploto 1 J.

(**C**) koliko toplote mora prejeti 1 kg snovi, da se temperatura tega kg snovi poveča za 1 K.

(**D**) koliko kilogramom snovi se temperatura poveča za 1 K, če ta količina snovi prejme toploto 1 J.

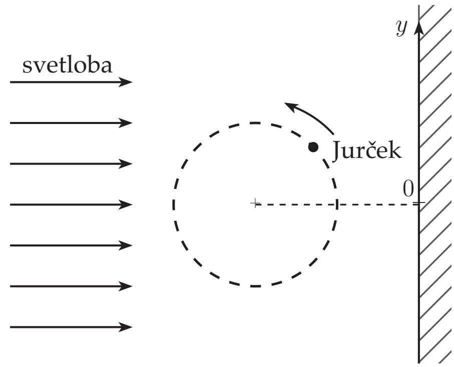
A3 Sodček nafte vsebuje 42 ameriških galon. Ameriška galona meri 3,785 litra. Mike vozi avto, ki v povprečju porabi 5,5 litrov nafte za 100 km poti. Koliko kilometrov bo prevozil s tremi sodčki nafte?

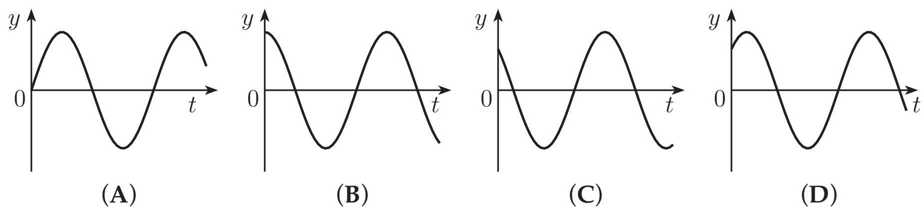
(**A**) 1577 (**B**) 2291 (**C**) 2890 (**D**) 8671

A4 Prostornina nekega paramecija meri $4{,}4 \cdot 10^{-4}$ mm^3. To je isto kot

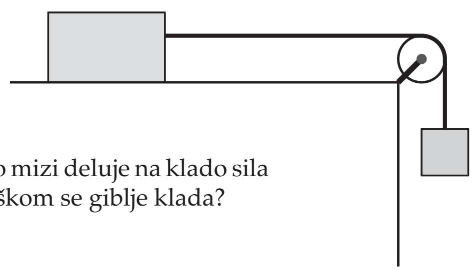
(A) $0{,}44\,\mu$m^3 **(B)** $4{,}4 \cdot 10^5\mu$m^3 **(C)** $4{,}4 \cdot 10^{-7}$ m^3 **(D)** $4{,}4 \cdot 10^{-10}$ m^3

A5 Na vrtiljaku, ki se enakomerno vrti, sedi Jurček. Vrtiljak od strani osvetljujejo reflektor. Na steni, ki je na drugi strani vrtiljaka nasproti reflektorja, opazujemo Jurčkovo senco. Slika kaže tloris vrtiljaka, označena je smer vrtenja vrtiljaka in smer, iz katere prihaja svetloba. Označena je Jurčkova lega ob trenutku $t = 0$. Kateri graf kaže, kako se odmik y Jurčkove sence od $y = 0$ spreminja s časom t od $t = 0$ naprej?





B1 Klada z maso $2{,}8$ kg leži na vodoravni mizi. Utež z maso $0{,}4$ kg obesimo na neraztegljivo vrvico, vrvico pa preko lahkega škripca povežemo s klado, kot kaže slika. Klado tiščimo ob mizo, da miruje.



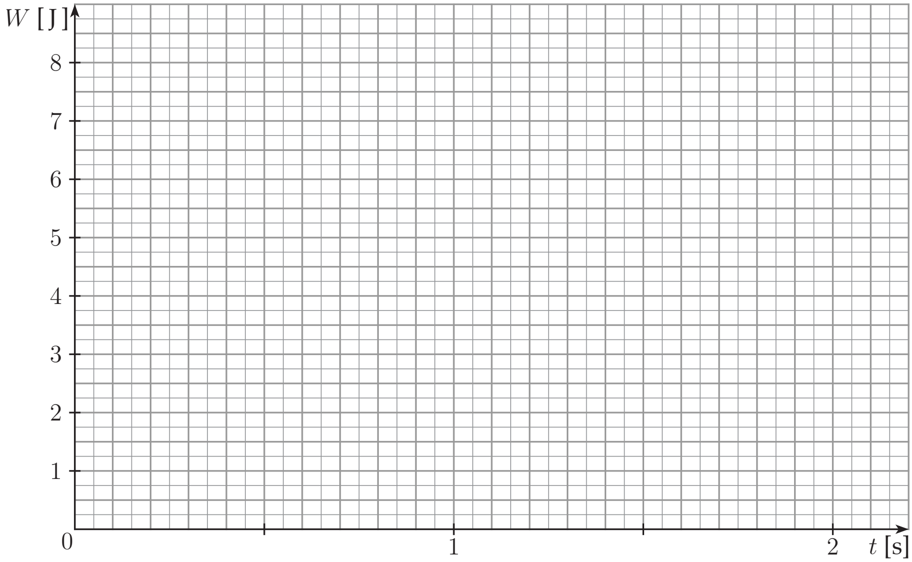
(a) Klado spustimo. Med drsenjem klade po mizi deluje na klado sila trenja, ki meri $1{,}6$ N. S kolikšnim pospeškom se giblje klada?

(b) Kolikšna je skupna kinetična energija klade in uteži v trenutku $t_1 = 2$ s?

(c) Koliko dela je na kladi opravila sila trenja do trenutka t_1?

(d) Za koliko se je do trenutka t_1 spremenila potencialna energija uteži?

(e) S sklenjeno črto nariši graf, ki kaže, kako se s časom spreminja potencialna energija uteži od začetka gibanja do trenutka t_1. Potencialna energija uteži v njeni začetni legi naj bo 8 J.



(f) V isti koordinatni sistem nariši s črtkano črto graf, ki kaže, kako se s časom spreminja skupna kinetična energija klade in uteži od začetka gibanja do trenutka t_1. Graf označi z W_k.

(g) V isti koordinatni sistem nariši z drugačno črto graf, ki kaže, kako se s časom spreminja skupna *mehanska energija* klade in uteži od začetka gibanja do trenutka t_1. Mehanska energija je v tem primeru vsota potencialne in kinetične energije. Graf označi z $W_k + W_p$.

(h) Iz ustreznega grafa oceni, koliko dela je do trenutka $t_2 = 1{,}5$ s opravila sila trenja. Naj bo razvidno, kako si to ugotovil.

B2 Padalec, ki ima skupaj z vso opremo maso 90 kg, skoči iz letala na višini 4000 m. Med padanjem se hitrost padalca veča, hkrati pa se veča tudi upor zraka, ki deluje na padalca. Po 12 s padanja in opravljeni poti 450 m se hitrost padalca ustali. V nadaljevanju pada s stalno (končno) hitrostjo in opravi v 6 s pot 300 m.

(a) Kolikšna je končna hitrost padalca?

(b) Kolikšna sila zračnega upora deluje na padalca, ko se giblje s svojo končno hitrostjo?

(c) Velikost sile zračnega upora na padalca, ki pada s hitrostjo v, podaja izraz

$$F_u = \frac{1}{2}\rho \cdot A \cdot v^2\,,$$

kjer je ρ gostota zraka, parameter A pa opiše aerodinamične lastnosti telesa, ki se giblje skozi zrak in je produkt koeficienta upora ter ploščine preseka telesa, pravokotnega na smer gibanja skozi zrak. Predpostavi, da se gostota zraka z višino ne spreminja in izračunaj, kolikšen je parameter A, ko se padalec giblje s končno hitrostjo. Enote okrajšaj.

(d) Uporabi parameter A, ki si ga izračunal pri (d) in ugotovi, kolikšna sila upora deluje na padalca v trenutku, ko pada s polovico svoje končne hitrosti?

(e) S kolikšnim pospeškom se padalec giblje v trenutku, ko pada s polovico svoje končne hitrosti?

(f) Ko je padalec 1000 m nad površino Zemlje, odpre padalo. Odprto padalo padalca zaustavlja. Njegova hitrost se v kratkem času odpiranja padala 3 s zmanjša na $2\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. V nadaljevanju skoka se padalec z odprtim padalom giblje s to hitrostjo. Izračunaj, kolikšen je v tem primeru parameter A.

Rešitve 18. tekmovanja v znanju matematike za dijake poklicnih šol – državno tekmovanje

Rešitve za 1. in 2. letnik

A1. V prvem kvadratu je osenčena $\frac{1}{4}$ lika, v drugem $\frac{1}{8}$, v tretjem $\frac{3}{8}$ in v četrtem $\frac{1}{4}$ lika. Skupaj je osenčen 1 cel lik od štirih, kar predstavlja $25\ \%$.

A2. Možne vsote pik na zgornjih ploskvah igralnih kock so: $2 = 1+1$, $3 = 1+2 = 2+1$, $4 = 1+3 = 2+2 = 3+1$, $5 = 1+4 = 2+3 = 3+2 = 4+1$, $6 = 1+5 = 2+4 = 3+3 = 4+2 = 5+1$, $7 = 1+6 = 2+5 = 3+4 = 4+3 = 5+2 = 6+1$, $8 = 2+6 = 3+5 = 4+4 = 5+3 = 6+2$, $9 = 3+6 = 4+5 = 5+4 = 6+3$, $10 = 4+6 = 5+5 = 6+4$, $11 = 5+6 = 6+5$ in $12 = 6+6$, skupaj 11 različnih vsot.

A3. Povprečna starost osmih dijakov je $\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\ldots+x_8}{8}$. Od tod dobimo $x_1+x_2+\ldots+x_8 = 8\cdot\bar{x}$ ali $8\cdot 16 = 128$ let.

A4. Senca, ki ne more nastati pri obračanju in vrtenju pravokotnika, je trikotnik.

A5. Vsi izrazi, razen $-(-1)^4 = -1$, imajo vrednost 1.

A6. Ničlo premice izračunamo upoštevajoč pogoj $y = 0$. Premica $6y+3x+3 = 0$ ima ničlo pri $x = -1$.

A7. En odstotek od $6{,}29$ milijona je 62900. To je približno 63000 avtomobilov manj.

A8. Če je $a = 5$ in $b = 8$, je vrednost izraza $\frac{F}{ab} = \frac{400}{5\cdot 8} = 10$. Če je $a = 10$ in $b = 20$, pa je vrednost izraza $\frac{F}{ab} = \frac{400}{10\cdot 20} = 2$. Razlika med 10 in 2 je 8.

B1. Največja količina padavin je padla med 12. in 13. uro.
V vseh šestih urah je na m^2 padlo $10\ \ell + 17\ \ell + 15\ \ell + 29\ \ell + 21\ \ell + 8\ \ell = 100\ \ell$ dežja.
V prikazanih šestih urah je padlo $100\ \frac{\ell}{\mathrm{m}^2}$, kar znaša $40\ \%$ od mesečnega povprečja.
Na streho, ki ima površino $150\ \mathrm{m}^2$, je padlo $150\cdot 100\ \ell = 15000\ \ell = 15\ \mathrm{m}^3$ dežja.
Rezervoar se napolni z $\frac{1}{4}$ od $15000\ \mathrm{dm}^3 = 3750\ \mathrm{dm}^3$ vode. Voda v rezervoarju s premerom 2 m oz. polmerom 1 m sega do višine $v = \frac{V}{\pi r^2} = \frac{3750\ \mathrm{dm}^3}{\pi(10\ \mathrm{dm})^2} = (11{,}9 \pm 0{,}1)\ \mathrm{dm} = (119 \pm 1)\ \mathrm{cm}$.

B2. Rešitev enačbe $3^p + 3^4 = 90 \Leftrightarrow 3^p = 90 - 3^4 \Leftrightarrow 3^p = 9$ je $p = 2$. Rešitev enačbe $2^r + 44 = 76 \Leftrightarrow 2^r = 76 - 44 \Leftrightarrow 2^r = 32$ je $r = 5$. Rešitev enačbe $5^3 + 6^s = 1421 \Leftrightarrow 6^s = 1421 - 5^3 \Leftrightarrow 6^s = 1296$ je $s = 4$.
Iskana leta, ko bo Rok dvakrat toliko star kot Peter, označimo z x. Zapišemo in rešimo enačbo: $5 + x = 2\cdot(2+x)$. Rok bo dvakrat toliko star kot Peter čez $x = 1$ leto.
Največji možni rezultat dobimo s potenciranjem: $(2^5)^4 = 1048576$ ali $(4^2)^5 = 1048576$.

B3. V oglišču C se stikajo koti $120°$, $90°$, $\sphericalangle ACB$ in $60°$, ki so skupaj veliki $360°$. Iz tega sledi, da je $\sphericalangle ACB = 90°$. Trikotnik ACB je pravokotni enakokraki trikotnik, zato sta $\sphericalangle BAC$ in $\sphericalangle CBA$ skladna in sta velika $45°$.
Obseg šestkotnika $ABIDCH$ je $(5a + |AB|)\ \mathrm{cm} \approx 6{,}4\,\mathrm{cm}$, dolžino stranice AB izračunamo s Pitagorovim izrekom $|AB| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}\,\mathrm{cm}$.
Petkotnik $ADEFG$ je sestavljen iz sedmih enakostraničnih trikotnikov, zato je $S = 7 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 7 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4}\mathrm{cm}^2 \approx 3{,}0\ \mathrm{cm}^2$.

Rešitve za 3. letnik

A1. Večkratnik števila 9 je število, ki je deljivo z 9. Med ponujenimi odgovori je tako le število $(2 + 0)(1 + 8) = 18$.

A2. Možne vsote pik na zgornjih ploskvah igralnih kock so: $2 = 1 + 1$, $3 = 1 + 2 = 2 + 1$, $4 = 1 + 3 = 2 + 2 = 3 + 1$, $5 = 1 + 4 = 2 + 3 = 3 + 2 = 4 + 1$, $6 = 1 + 5 = 2 + 4 = 3 + 3 = 4 + 2 = 5 + 1$, $7 = 1 + 6 = 2 + 5 = 3 + 4 = 4 + 3 = 5 + 2 = 6 + 1$, $8 = 2 + 6 = 3 + 5 = 4 + 4 = 5 + 3 = 6 + 2$, $9 = 3 + 6 = 4 + 5 = 5 + 4 = 6 + 3$, $10 = 4 + 6 = 5 + 5 = 6 + 4$, $11 = 5 + 6 = 6 + 5$ in $12 = 6 + 6$, skupaj 11 različnih vsot.

A3. Če je $a = 5$ in $b = 8$, je vrednost izraza $\frac{F}{ab} = \frac{400}{5\cdot 8} = 10$. Če je $a = 10$ in $b = 20$, pa je vrednost izraza $\frac{F}{ab} = \frac{400}{10\cdot 20} = 2$. Razlika med 10 in 2 je 8.

A4. Simetrala lihih kvadrantov ima smerni koeficient 1. Premica, katere enačba je $y = x + \frac{1}{3}$, ima enak smerni koeficient, zato je vzporedna s simetralo lihih kvadrantov.

A5. V prvi in zadnji vrsti kvadratov porabimo $2 \cdot (2 \cdot 60 + 61)$ vžigalic, za vse vmesne pa $30 \cdot 61 + 29 \cdot 60$, skupaj 3932 vžigalic.

A6. Vsi izrazi, razen $-(-1)^4 = -1$, imajo vrednost 1.

A7. En odstotek od $6{,}29$ milijona je 62900. To je približno 63000 avtomobilov manj.

A8. Enačbo $(x + 5)(x + 2) = 40$ uredimo do oblike $x^2 + 7x - 30 = 0$ in razstavimo $(x + 10)(x - 3) = 0$. Enačba ima rešitvi -10 in 3.

B1. Največja količina padavin je padla med 12. in 13. uro.
V vseh šestih urah je na m^2 padlo $10\ \ell + 17\ \ell + 15\ \ell + 29\ \ell + 21\ \ell + 8\ \ell = 100\ \ell$ dežja.
V prikazanih šestih urah je padlo $100\ \frac{\ell}{\mathrm{m}^2}$, kar znaša $40\ \%$ od mesečnega povprečja.
Na streho, ki ima površino $150\ \mathrm{m}^2$, je padlo $150 \cdot 100\ \ell = 15000\ \ell = 15\ \mathrm{m}^3$ dežja.

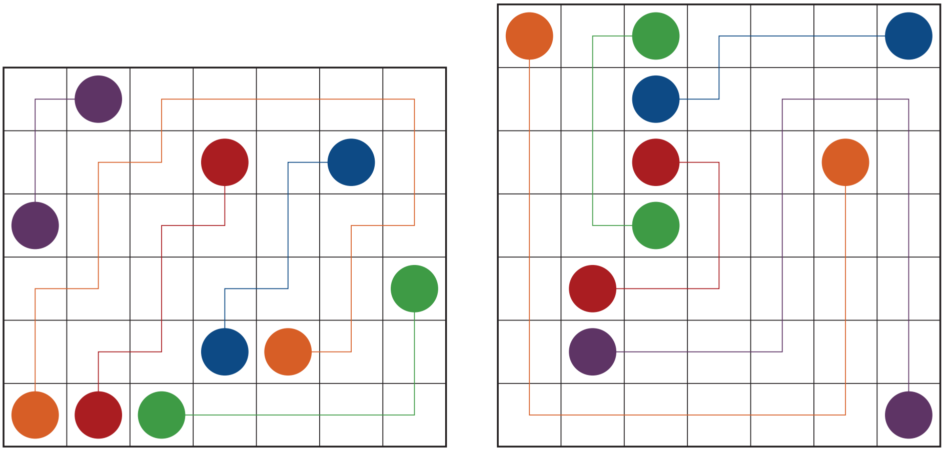
B2. Iz grafa je razvidno, da curek vode seže do višine treh metrov.
Curek vode pade na tla $2{,}22\ \mathrm{m}$ stran, kar je rešitev enačbe $-2x^2 + 4x + 1 = 0$; $x_1 = 2{,}2$ in $x_2 = -0{,}2$ (neprimerna rešitev).
Prostornina soda je $V = \pi r^2 v = \pi \cdot (3\ \mathrm{dm})^2 \cdot 12\ \mathrm{dm} = 339{,}12\ \mathrm{dm}^3 = 339{,}12\ \ell$. Sod se napolni v $339{,}12\ \ell : 18\ \frac{\ell}{\mathrm{min}} \approx 19\ \mathrm{min}$.

B3. Kota α in kot $40°$ na sliki sta sovršna kota, zato je $\alpha = 40°$.
Velja: $|AS| : |SB| = 5 : 2$ ali $\frac{|AS|}{6} = \frac{5}{2}$ oz. $|AS| = 15\ \mathrm{cm}$. $|AB| = |AS| + |SB| = 21\ \mathrm{cm}$.
Obseg celotnega kroga s polmerom $6\ \mathrm{cm}$ je $37{,}68\ \mathrm{cm}$. Krožni lok med točkama B in D je dolg $\frac{37{,}68\ \mathrm{cm}\cdot 40°}{360°} \approx 4{,}2\ \mathrm{cm}$.
Razdaljo točke D od daljice AB označimo z x in zapišemo: $sin 40° = \frac{x}{6}$. Rešitev enačbe je $x = 3{,}86\ \mathrm{cm}$.

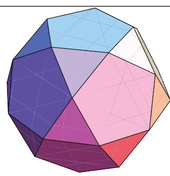
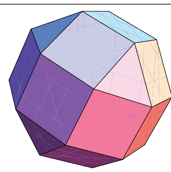
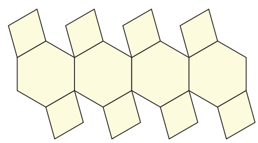
Rešitve 28. tekmovanja iz razvedrilne matematike– državno tekmovanje

Rešitve za 6. in 7. razred

1.



2.

			
Število mejnih ploskev	32	26	12
Število oglišč	30	24	18
Število robov	60	48	28

3. (a)

1	2	3	4	5
D	B	A	C	E

(b)

1	2	3	4	5
C	D	E	A	B

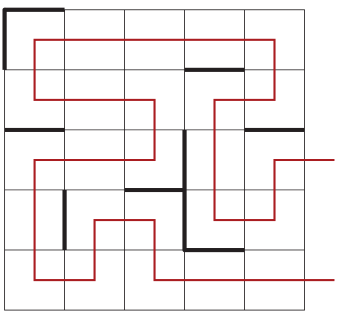
4.

^{1}5	^{2}1	^{3}2
^{4}4	4	4
^{5}4	8	3

5.

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

6.

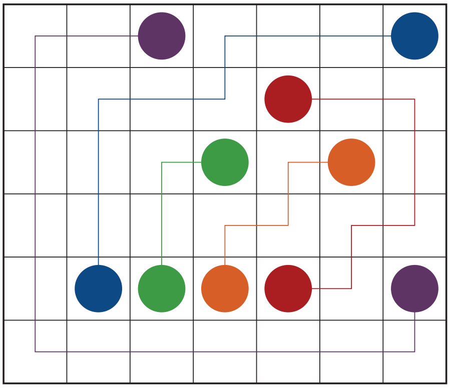


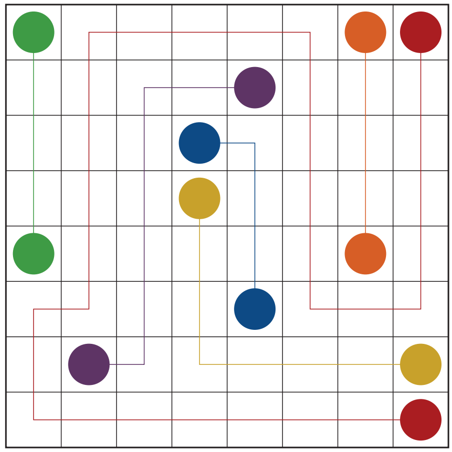
7.

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

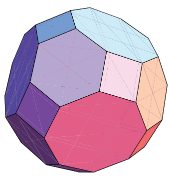
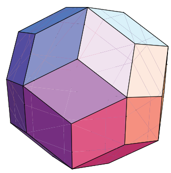
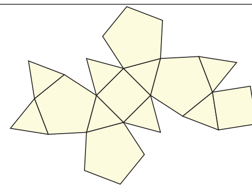
Rešitve za 8. in 9. razred

1.





2.

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

3. (a)

1	2	3	4	5
C	A	E	B	D

(b)

1	2	3	4	5	6
F	E	C	A	B	D

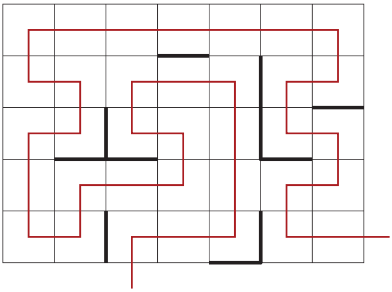
4.

[1] 4	[2] 9	[3] 1	[4] 3
[5] 8	8	7	3
[6] 4	2		7
	[7] 6	0	5

5.

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

6.



7.

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

Rešitve za 1. in 2. letnik

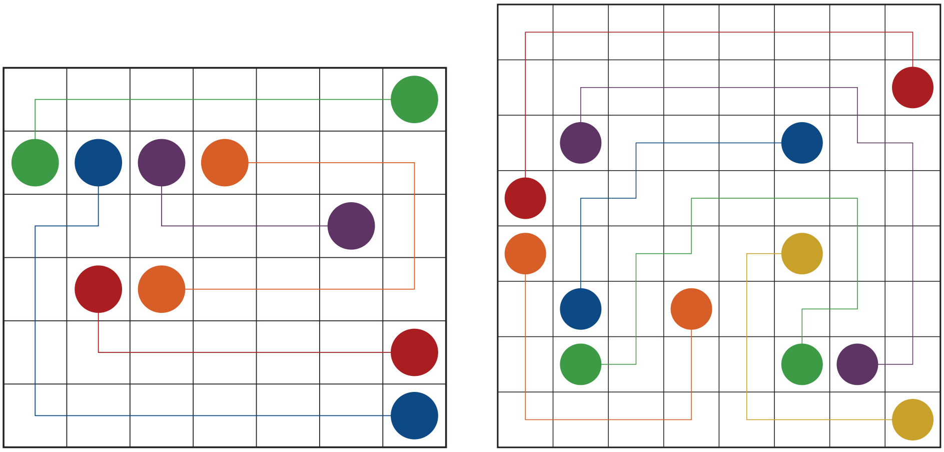
1. (a)

1	2	3	4	5	6
A	E	F	B	D	C

(b)

1	2	3	4	5	6
B	D	A	C	E	F

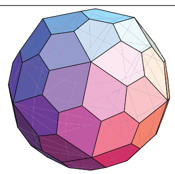
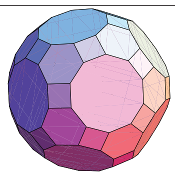
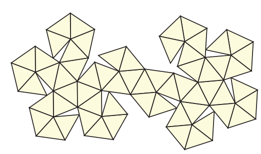
2.



3.

(1) 2		(2) 2	(3) 2	(4) 5
(5) 1	(6) 2		(7) 1	0
(8) 9	1	(9) 9	6	6
(10) 7	8	4		2
	(11) 7	8	7	5

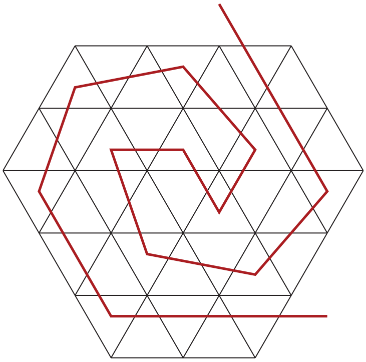
4.

			
Število mejnih ploskev	60	62	60
Število oglišč	92	120	32
Število robov	150	180	90

5.

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

6.



7.

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

Rešitve za 3. in 4. letnik ter študente

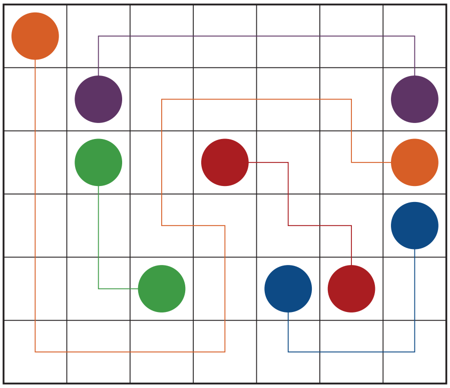
1. (a)

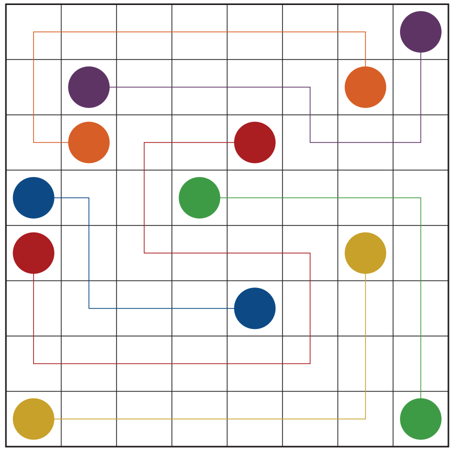
1	2	3	4	5	6
D	E	F	A	B	C

(b)

1	2	3	4	5	6
B	A	F	C	E	D

2.

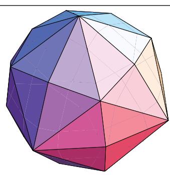
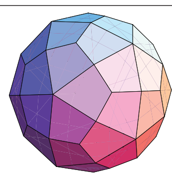
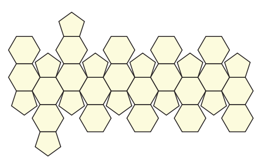




3.

[1] 6	7	[2] 9		[3] 8
8		[4] 6	[5] 7	6
[6] 5	[7] 9	0	4	9
[8] 9	6	2	6	4
	[9] 1	6	9	

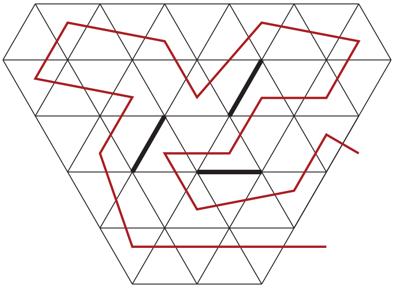
4.

			
Število mejnih ploskev	48	60	32
Število oglišč	26	62	60
Število robov	72	120	90

5.

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

6.



7.

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

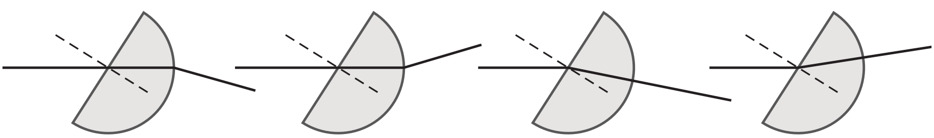
Rešitve tekmovanja iz fizike za srebrno Stefanovo priznanje–področno tekmovanje

Rešitve za 8. razred

A1 Mike ima 3 sodčke nafte, kar je v litrih $V = 3 \cdot 42 \cdot 3{,}785\,\text{litrov} = 476{,}9\,\text{litrov}$. Če za 100 km poti njegov avto v povprečju porabi $V_{100} = 5{,}5$ litrov nafte, prevozi z $V = 476{,}9$ litri pot

$$\text{(D)} \qquad s = \frac{V}{V_{100}} \cdot 100\,\text{km} = 8671\,\text{km}.$$

A2 Svetlobni curek, ki prehaja iz zraka v steklo, se lomi proti vpadni pravokotnici. Edina slika, ki prikazuje tak lom, je slika (C). Ker je ploščica polkrožne oblike in ker svetlobni curek vstopa vanjo v središču polkroga, vpada na drugo mejo snovi (steklo - zrak) pravokotno in pri prehodu iz ploščice ne spremeni smeri potovanja.

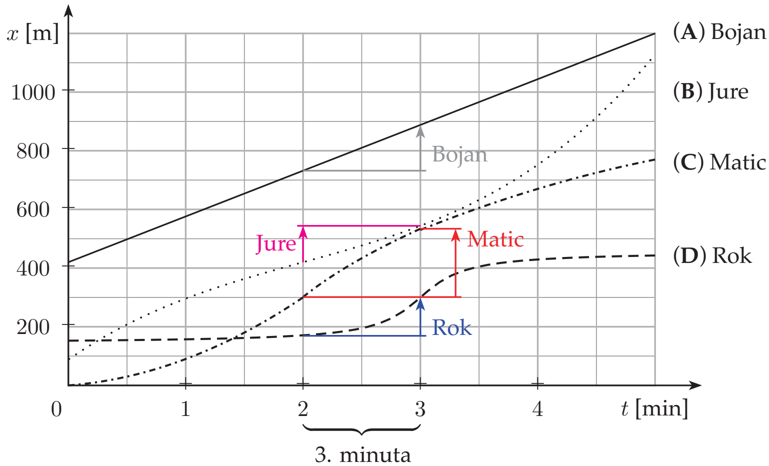


(A) **(B)** **(C)** **(D)**

A3 Površina membrane paramecija je $20\,000\,\mu\text{m}^2 = 2 \cdot 10^4 \cdot (10^{-6}\,\text{m})^2 = 2 \cdot 10^4 \cdot 10^{-12}\,\text{m}^2 = 2 \cdot 10^{-8}\,\text{m}^2$ (A).

A4 Velikost sile, ki uravnovesi dve po velikosti enaki sili $F_1 = F_2 = 4{,}0$ kN, je med $F_{min} = 0$ (ko sta sili nasprotno usmerjeni) in $F_{max} = F_1 + F_2 = 8{,}0$ kN (ko sta sili enako usmerjeni). Če sili nista niti nasprotni niti ne kažeta v isto smer, je velikost sile, ki ju uravnovesi, med tema skrajnima vrednostma. Velikost sile pri odgovoru (D) je izven tega območja in ne more ustrezati velikosti tretje sile.

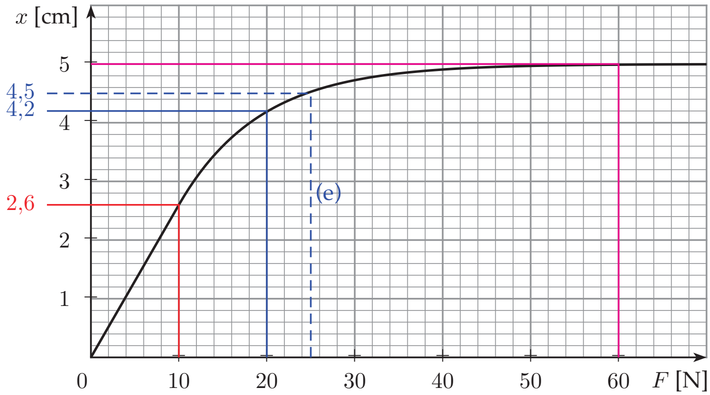
A5 Tekač, čigar lega se je v 3. minuti najbolj spremenila, je v 3. minuti tekel z največjo povprečno hitrostjo. To je bil Matic (C).



B1 (a) Na vrvici V_1 visijo 3 police s skupno maso 6 kg in vlečejo vrvico V_1 s silo 60 N. Vsota dveh po velikosti enakih sil vrvic V_2 in V_3 (ker so police na vrvice obešene simetrično) na polico P_2 uravnoveša težo polic P_2 in P_3 40 N: vsako od obeh vrvic V_2 in V_3 nateza sila 20 N. Sili v vrvicah V_4 in V_5 skupaj uravnovešata težo spodnje police P_3: vsako od obeh vrvic V_4 in V_5 nateza sila 10 N.

Z grafa odčitamo raztezke vrvic pri silah 10 N, 20 N in 60 N.

vrvica	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
F_V [N]	60	20	20	10	10
x [cm]	5	$4{,}2 \pm 0{,}1$	$4{,}2 \pm 0{,}1$	$2{,}6 \pm 0{,}1$	$2{,}6 \pm 0{,}1$

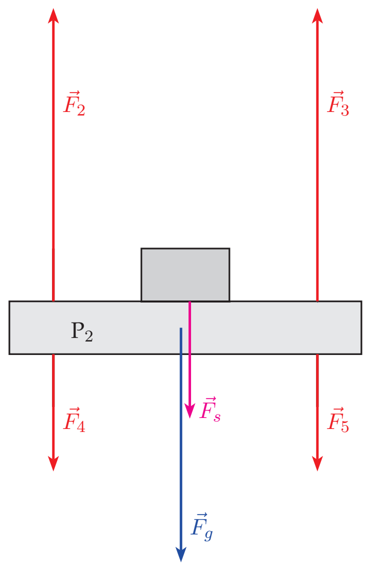


(b) Vrvica V_4 deluje na polico P_2 s silo $F_4 = 10$ N in polica P_2 deluje nazaj na vrvico V_4 s po velikosti enako silo 10 N.

(c) Vsaka vrvica je neraztegnjena dolga $l_0 = 25$ cm, skupaj pa $3 \cdot l_0 = 75$ cm. Vsaka polica ima debelino $d_0 = 2$ cm, skupaj pa $3 \cdot d_0 = 6$ cm. Prištejemo še raztezke $x_1 = 5$ cm, $x_2 = 4{,}2$ cm in $x_4 = 2{,}6$ cm vrvic V_1, V_2 in V_4 in dobimo, da je spodnja ploskev police P_3 od stropa oddaljena za

$$\begin{aligned} r &= 3 \cdot l_0 + 3 \cdot d_0 + x_1 + x_2 + x_4 = 75\,\mathrm{cm} + 6\,\mathrm{cm} + 5\,\mathrm{cm} + 4{,}2\,\mathrm{cm} + 2{,}6\,\mathrm{cm} \\ &= 92{,}8\,\mathrm{cm} \pm 0{,}2\,\mathrm{cm}\,. \end{aligned}$$

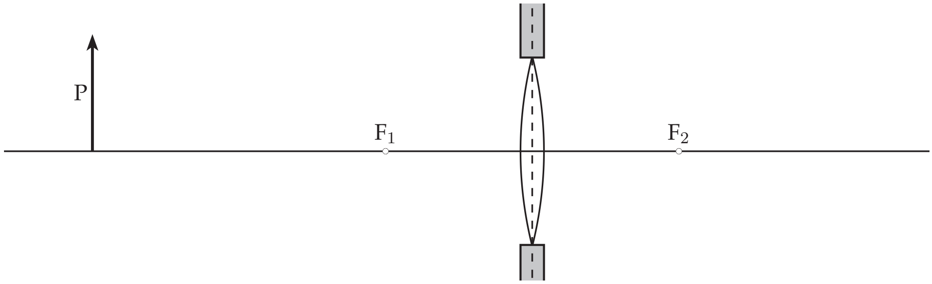
(d) Ko na polico P_2 postavimo škatlo z maso 1 kg, nosita vrvici V_2 in V_3 dve polici in še škatlo s skupno maso 5 kg, kar pomeni, da vsaka vrvica deluje na polico P_2 s silo $F_2 = F_3 = 25$ N. Škatla pritiska na polico s silo, ki je po velikosti enaka teži škatle, $F_s = 10$ N. Vrvici V_4 in V_5 vlečeta polico P_2 z enakima silama kot prej, $F_4 = F_5 = 10$ N. Končno na polico P_2 deluje tudi njena teža, $F_g = 20$ N. Največji sta sili $F_2 = F_3 = 25$ N, ki ju narišemo s 5 cm dolgima vektorjema. Merilo je enostavno: sila, ki meri 10 N, je narisana dolga 2 cm.



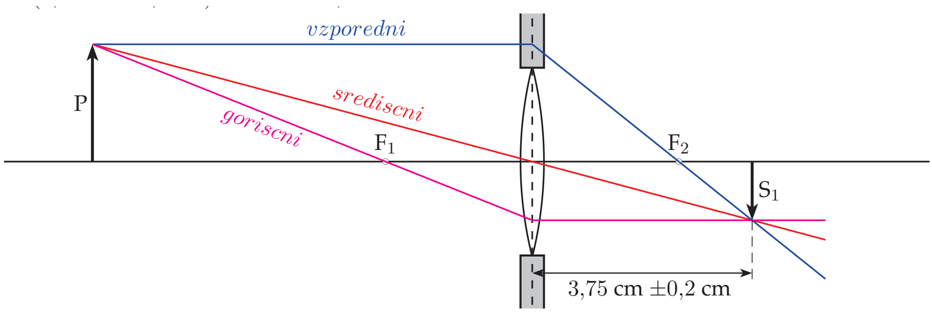
(e) Dodatno se raztegneta le vrvici V_2 in V_3, njuna nova raztezka x_2' in x_3' razberemo z grafa (pri a), $x_2' = x_3' = 4{,}5$ cm. Preden smo na polico P_2 položili škatlo, sta bili vrvici V_2 in V_3 raztegnjeni za $x_2 = x_3 = 4{,}2$ cm, kar pomeni, da sta se dodatno raztegnili za $x_2' - x_2 = 0{,}3$ cm $= 3$ mm. Vrvica V_1 je že raztegnjena, kolikor se sploh lahko (na grafu vidimo, da sile, večje od 60 N - do 100 N, ko se vrvica strga - ne povzročijo dodatnega raztezka. Tudi sili, ki natezata vrvici V_4 in V_5 se ne spremenita; na teh dveh vrvicah visi še vedno le polica P_3.

Δx_{V_1} [cm]	Δx_{V_2} [cm]	Δx_{V_3} [cm]	Δx_{V_4} [cm]	Δx_{V_5} [cm]
0	0,3	0,3	0	0

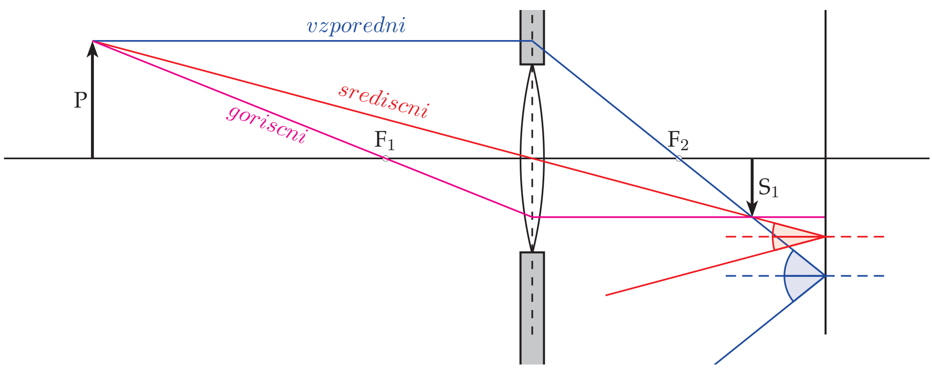
B2 (a) Predmet P, ki je visok 8 cm, je 30 cm pred lečo, ki ima goriščno razdaljo 10 cm. Na skici, ki je narisana v merilu 1:4, je predmet visok 2 cm, od leče je oddaljen 7,5 cm $\pm 0{,}1$ cm, gorišči F_1 in F_2 pa sta 2,5 cm $\pm 0{,}1$ cm od središča leče. V teh rešitvah je spodnje krajišče predmeta na optični osi. Enako pravilno je, če je predmet postavljen kako drugače.



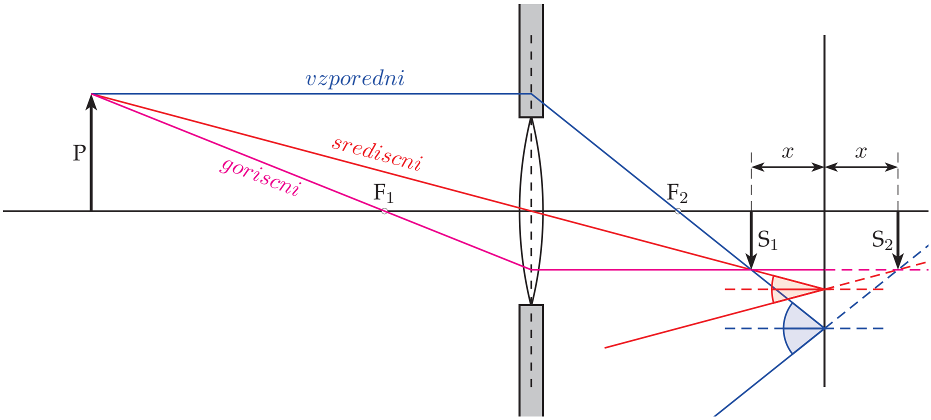
(b) Realno sliko S_1, ki nastane pri preslikavi skozi zbiralno lečo, konstruiramo z dvema od treh prikazanih žarkov. Ko upoštevamo merilo, ugotovimo, da slika nastane v oddaljenosti $b = 4 \cdot (3{,}75 \text{ cm} \pm 0{,}2 \text{ cm}) = 15 \text{ cm} \pm 0{,}8$ cm od središča leče.



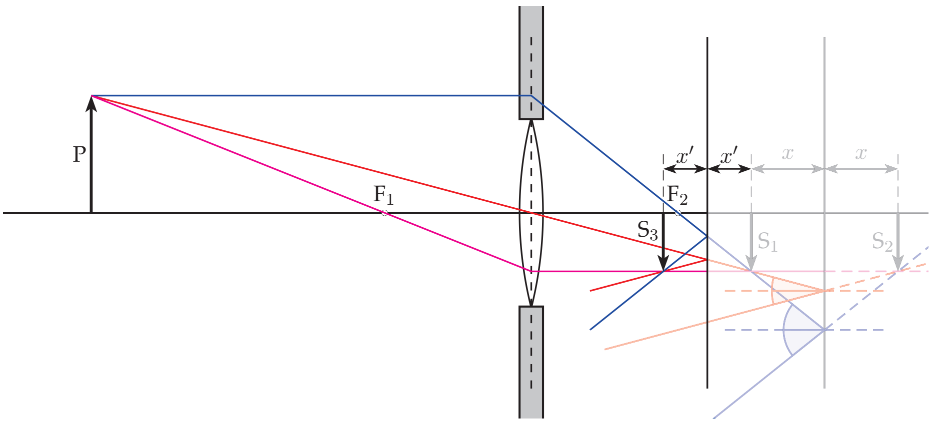
(c) Na zrcalu, ki ga postavimo v merilu v oddaljenosti 5 cm za lečo, se žarki odbijejo po odbojnem zakonu. Goriščni žarek je po prehodu leče vzporeden optični osi leče in se na zrcalu odbije sam vase. Kako se na zrcalu odbijata vzporedni in središčni žarek, je prikazano na skici.



(d) Žarki se po odboju na zrcalu ne sekajo, pač pa se sekajo podaljški odbitih žarkov, kot kaže skica. Presečišče podaljškov odbitih žarkov je navidezen vir teh žarkov, tam lahko vidimo **navidezno** sliko vrha predmeta. Oddaljenost navidezne slike S_2 od zrcala je enaka oddaljenosti realne slike S_1 od zrcala (x).

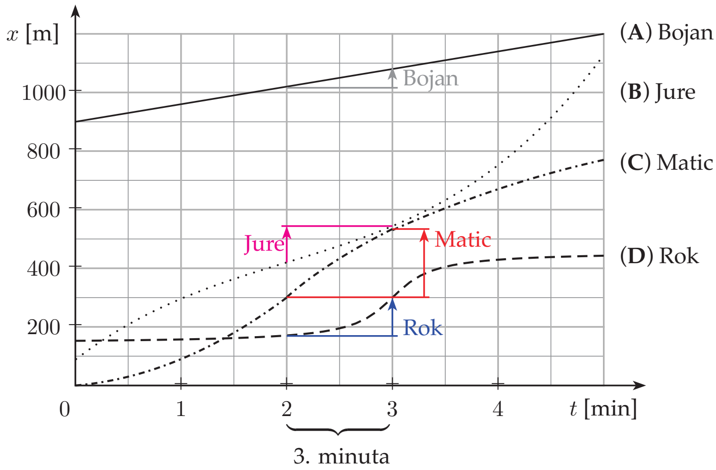


(e) Ko zrcalo približamo leči na novo razdaljo, se žarki, ki se lomijo na poti skozi lečo, sekajo šele po odboju na zrcalu. V tej točki nastane **realna** slika predmeta S_3.



Rešitve za 9. razred

A1 Tekač, čigar lega se je v 3. minuti najmanj spremenila, je v 3. minuti tekel z najmanjšo povprečno hitrostjo. To je bil Bojan (A).



A2 Specifična toplota snovi, je količina, ki pove, koliko toplote mora prejeti 1 kg snovi, da se temperatura tega kg snovi poveča za 1 K (C).

A3 Mike ima 3 sodčke nafte, kar je v litrih $V = 3 \cdot 42 \cdot 3{,}785\,\text{litrov} = 476{,}9\,\text{litrov}$. Če za 100 km poti njegov avto v povprečju porabi $V_{100} = 5{,}5$ litrov nafte, prevozi z $V = 476{,}9$ litri pot

$$\text{(D)} \quad s = \frac{V}{V_{100}} \cdot 100\,\text{km} = 8671\,\text{km}.$$

A4 Prostornina paramecija, izražena v enotah m^3, je $4{,}4 \cdot 10^{-4}\ \text{mm}^3 = 4{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot (10^{-3}\,\text{m})^3 = 4{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-9}\,\text{m}^3 = 4{,}4 \cdot 10^{-13}\,\text{m}^3$. Prostornina paramecija, izražena v enotah μm^3, je $4{,}4 \cdot 10^{-4}\ \text{mm}^3 = 4{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot (10^3\ \mu\text{m})^3 = 4{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot 10^9\ \mu\text{m}^3 = 4{,}4 \cdot 10^5\ \mu\text{m}^3$ (B).

A5 Graf, ki pravilno kaže, kako se odmik Jurčkove sence od $y = 0$ spreminja s časom, je graf (D). V trenutku $t = 0$ je Jurčkova senca pri $y_0 > 0$, v naslednjem trenutku pa se odmik njegove sence od $y = 0$ še poveča. To ugotovimo, ko upoštevamo smer, v katero se vrtiljak vrti.

B1 (a) Sistem klade z maso $M = 2{,}8$ kg in uteži z maso $m = 0{,}4$ kg poganja v gibanje sila teže uteži $F_{g,u} = 4$ N, nasprotuje pa mu sila trenja na klado $F_t = 1{,}6$ N. Rezultanta obeh sil meri $F_r = F_{g,u} - F_t = 2{,}4$ N in povzroči, da se sistem obeh teles, klade in uteži s skupno maso $m + M = 3{,}2$ kg, giblje s pospeškom

$$a = \frac{F_r}{m+M} = \frac{2{,}4\,\text{N}}{3{,}2\,\text{kg}} = 0{,}75\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

(b) Ob času $t_1 = 2$ s je hitrost klade in uteži

$$v_1 = a \cdot t_1 = 0{,}75\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2\,\text{s} = 1{,}5\,\frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Skupna kinetična energija klade in uteži ob t_1 je

$$W_{k,1} = \frac{1}{2}(m+M) \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 3{,}2\,\text{kg} \cdot \left(1{,}5\,\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 3{,}6\,\text{J}.$$

(c) Do trenutka t_1 opravita klada in utež pot

$$s_1 = \frac{1}{2}\,a \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0{,}75\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot (2\,\mathrm{s})^2 = 1{,}5\,\mathrm{m}\,.$$

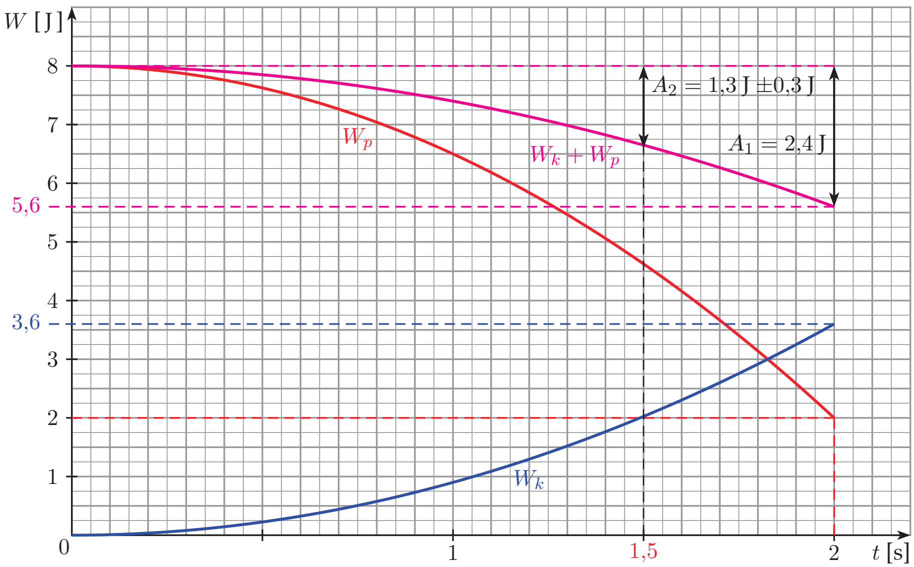
Sila trenja $F_t = 1{,}6$ N opravi do trenutka t_1 na poti s_1 delo

$$A_1 = (-)F_t \cdot s_1 = (-)1{,}6\,\mathrm{N} \cdot 1{,}5\,\mathrm{m} = (-)2{,}4\,\mathrm{J}\,.$$

(d) Do trenutka t_1 se utež spusti za s_1. Potencialna energija uteži se spremeni (zmanjša) za

$$\Delta W_p = (-)\,m \cdot g \cdot s_1 = (-)\,0{,}4\,\mathrm{kg} \cdot 10\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot (1{,}5\,\mathrm{m}) = (-)6\,\mathrm{J}\,.$$

(e) V koordinatnem sistemu je z rdečo barvo narisan graf $W_p(t)$, ki kaže, kako se s časom spreminja potencialna energija uteži v obdobju med $t = 0$ in t_1. Ob t_1 je potencialna energija uteži $W_p(t_1) = W_p(t = 0) - \mid \Delta W_p \mid = 8\,\mathrm{J} - 6\,\mathrm{J} = 2\,\mathrm{J}$.



(f) V koordinatnem sistemu pri (e) je z modro barvo narisan graf $W_k(t)$, ki kaže, kako se s časom spreminja skupna kinetična energija klade in uteži v obdobju med $t = 0$ in t_1. Ob t_1 je skupna kinetična energija klade in uteži $W_{k,1} = 3{,}6$ J.

(g) V koordinatnem sistemu pri (e) je s škrlatno barvo narisan graf $W_k(t) + W_p(t)$, ki kaže, kako se s časom spreminja skupna mehanska energija klade in uteži v obdobju med $t = 0$ in t_1. Ob t_1 je skupna mehanska energija klade in uteži $W_{k,1} + W_{p,1} = 3{,}6\,\mathrm{J} + 2\,\mathrm{J} = 5{,}6$ J.

(h) Sistem klade in uteži med gibanjem izgublja mehansko energijo, ker nanj deluje sila trenja. Zmanjšanje mehanske energije do nekega trenutka je enako delu, ki ga je do tega trenutka opravila sila trenja. V koordinatnem sistemu pri (e) je prikazano delo A_1, ki ga sila trenja opravi do trenutka t_1 in delo $A_2 = 1{,}6\,\mathrm{J} \pm 0{,}3$ J, ki ga je sila trenja opravila do trenutka $t_2 = 1{,}5$ s.

B2 (a) Ko padalec pada s končno hitrostjo, opravi v času $\Delta t = 6$ s pot $s = 300$ m. Njegova končna hitrost je

$$v_k = \frac{s}{\Delta t} = \frac{300\,\mathrm{m}}{6\,\mathrm{s}} = 50\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\,.$$

(b) Ko se padalec giblje s svojo končno hitrostjo, se giblje enakomerno. Sile nanj so v ravnovesju. Nanj delujeta dve sili: teža 900 N v smeri navzdol, in sila zračnega upora v smeri, nasprotni gibanju in smeri teže. Sili sta po velikosti enaki; $F_u = 900$ N.

(c) Iz izraza, ki podaja velikost sile zračnega upora F_u izrazimo parameter A in vanj vstavimo vrednosti gostote zraka, ki jo najdemo med podatki na listu z obrazci ($\rho = 1{,}2\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}$), končne hitrosti v_k in sile zračnega upora F_u pri tej hitrosti,

$$A = \frac{2 \cdot F_u}{\rho \cdot v^2} = \frac{2 \cdot 900\,\mathrm{N}}{1{,}2\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3} \cdot \left(50\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right)^2} = 0{,}6\,\mathrm{m}^2.$$

Kot lahko sklepamo iz enote parametra A, ta podaja neko ploščino. Ta ploščina je efektivni presek padalca, v ravnini, pravokotni na smer njegovega gibanja. Parameter A je produkt koeficienta upora c_u, ki je odvisen predvsem od oblike telesa, ki se giblje skozi zrak, in preseka telesa S, ki se giblje skozi zrak, v ravnini, pravokotni na njegovo hitrost; $A = c_u \cdot S$.

(d) Sila zračnega upora je sorazmerna kvadratu hitrosti. Ko se hitrost razpolovi, se sila zračnega upora zmanjša na četrtino prvotne vrednosti, $F_{u,\frac{1}{2}v_k} = \frac{1}{4} F_u = 225$ N. Lahko pa silo upora izračunamo, če vstavimo v izraz za silo upora drugo hitrost (polovico v_k),

$$F_{u,\frac{1}{2}v_k} = \frac{1}{2}\rho \cdot A \cdot \left(\frac{1}{2}v_k\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 1{,}2\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3} \cdot 0{,}6\,\mathrm{m}^2 \cdot \left(25\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right)^2 = 225\,\mathrm{N}.$$

(e) V trenutku, ko se padalec z maso $m = 90$ kg giblje s polovico svoje končne hitrosti, sile nanj niso v ravnovesju. Nanj deluje teža $F_g = 900$ N v smeri navzdol in sila zračnega upora $F_{u,\frac{1}{2}v_k} = 225$ N v smeri navzgor. Rezultanta obeh sil meri $F_g - F_{u,\frac{1}{2}v_k} = 675$ N in povzroči pospešek padalca

$$a_{u,\frac{1}{2}v_k} = \frac{F_g - F_{u,\frac{1}{2}v_k}}{m} = \frac{675\,\mathrm{N}}{90\,\mathrm{kg}} = 7{,}5\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}.$$

(f) Ko padalec odpre padalo, se njegov efektivni presek, ki se skriva v parametru A, znatno poveča, poveča se A (na novo vrednost A_1) in zato se poveča tudi sila zračnega upora, ki deluje nanj. Rezultanta obeh sil (teže in upora) zdaj kaže v smeri upora, nasprotno smeri gibanja padalca, in povzroči, da se hitrost padalca zmanjšuje. Padalčeva hitrost se manjša, obenem pa se zmanjšuje tudi sila zračnega upora na padalca (ki je sorazmerna v^2). Pri dovolj zmanjšani hitrosti $v_1 = 2\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ se ponovno vzpostavi ravnovesje sil: sila upora $F_{u,1}$ pri novem A_1 je po velikosti enaka teži padalca, $F_{u,1} = F_g$. Ponovimo lahko račun iz (d),

$$A_1 = \frac{2 \cdot F_{u,1}}{\rho \cdot v_1^2} = \frac{2 \cdot 900\,\mathrm{N}}{1{,}2\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3} \cdot \left(2\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right)^2} = 375\,\mathrm{m}^2.$$