

**Društvo matematikov, fizikov  
in astronomov Slovenije**

Jadranska ulica 19  
1000 Ljubljana

# **Tekmovalne naloge DMFA Slovenije**

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije dovoljuje shranitev v elektronski obliki, natis in uporabo gradiva v tem dokumentu **za lastne potrebe učenca/dijaka/študenta in za potrebe priprav na tekmovanje na šoli, ki jo učenec/dijak/študent obiskuje**. Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliku je prepovedano.

Še posebej poudarjamo, da **dokumenta ni dovoljeno javno objavljati na drugih spletnih straneh** (razen na [www.dmf.si](http://www.dmf.si)), dovoljeno pa je dokument hraniti na npr. spletnih učilnicah šole, če dokument ni javno dostopen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Za reševanje imаш na voljo 90 minut. Odgovore zapiši v gornjo preglednico. Za vsak pravilen odgovor dobiš toliko točk, kot je naloga vredna. Za vsak nepravilen odgovor ti odštejemo četrtino točk, kot je naloga vredna. Če pa pustiš polje v preglednici prazno, dobiš 0 točk. Vsaka naloga ima natanko en pravilen odgovor. Da bi se izognili negativnemu končnemu dosežku, ti priznamo začetnih 24 točk.

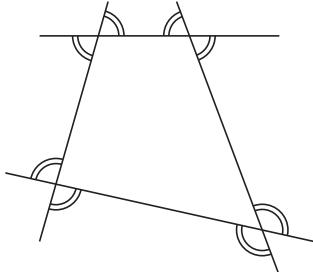
**NALOGE, VREDNE 3 TOČKE**

1. V gozdu je  $S$  srn,  $V$  volkov in nobene druge živali. Koliko živali bo v gozdu potem, ko bo vsak volk pojedel 5 srn?

- (A)  $S - 4V$       (B)  $V - 4S$       (C)  $V + S - 5$       (D)  $V + \frac{S}{5}$       (E)  $S + V - 5SV$

2. Koliko stopinj je vsota velikosti označenih 8 kotov?

- (A) 360      (B) 450      (C) 540      (D) 720      (E) 900



3. Zapis  $a \triangle b$  predstavlja  $a^b$ . Koliko je vrednost izraza  $\frac{2 \triangle (2 \triangle (2 \triangle 2))}{(2 \triangle (2 \triangle 2)) \triangle 2}$ ?

- (A)  $\frac{1}{256}$       (B)  $\frac{1}{4}$       (C) 1      (D) 4      (E) 256

4. Živa je narisala 8 črt, na 2 črti je napisala po 1 število, na 1 črto pa vprašaj (glej sliko). Na črte mora napisati še 5 števil, pa še vprašaj zamenjati s številom, tako da bo na vsaki črti 1 število in da bo vsako število od vključno 3. črte dalje zmnožek 2 števil, zapisanih na 2 črtah neposredno pred njim. Katero število mora Živa napisati namesto vprašaja na 1. črto?

- (A)  $\frac{1}{4}$       (B)  $\frac{1}{2}$       (C)  $\sqrt{2}$       (D) 2

(E) Nemogoče je določiti.

5. Za števki  $a$  in  $b$  velja, da je  $\frac{b}{a} = a.b$ , pri čemer je  $a.b$  decimalni zapis števila s pomočjo decimalne pike. Koliko je  $a + b$ ?

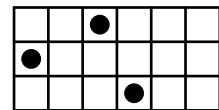
- (A) 7      (B) 8      (C) 9      (D) 10      (E) 11

6. V gozdu ni nobene druge živali razen volkov in srn. Najstarejša srna je povedala: "V gozdu je 10 volkov." Najmlajša srna je povedala: "V vsaki skupini 5 živali v gozdu sta vsaj 2 volka." Koliko živali je v tem gozdu?

- (A) 12      (B) 13      (C) 15      (D) 18

(E) Nemogoče je določiti.

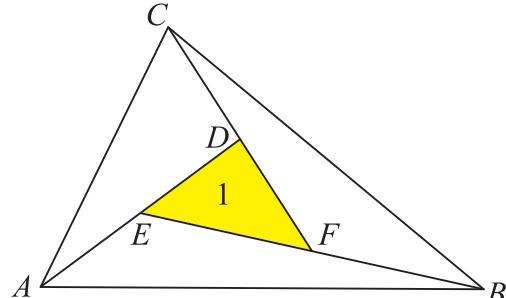
7. Juš je narisal mrežo in v 3 različna polja mreže postavil 3 enake žetone (glej sliko). Koliko je vseh različnih načinov, na katere lahko Juš postavi 3 žetone v mrežo, tako da je v vsaki vrstici mreže vsaj 1 žeton in da ni v nobenem stolpcu več kot 1 žeton?



- (A) 12      (B) 100      (C) 120      (D) 180      (E) 216

8. V trikotniku  $ABC$  so točke  $D$ ,  $E$  in  $F$  po vrsti razpolovišča daljic  $CF$ ,  $AD$  in  $BE$  (glej sliko). Ploščina trikotnika  $DEF$  je  $1 \text{ cm}^2$ . Koliko kvadratnih centimetrov je ploščina trikotnika  $ABC$ ?

- (A) 5      (B)  $5\frac{1}{2}$       (C) 6      (D)  $6\frac{1}{2}$   
 (E) Nobena od predhodno naštetih vrednosti.



NALOGE, VREDNE 4 TOČKE

9. Naj bosta  $a_1 = \sqrt[4]{11}$  in  $a_2 = \sqrt[6]{11}$  prva 2 člena geometrijskega zaporedja. Koliko je vrednost 4. člena  $a_4$ ?

- (A)  $\sqrt[9]{11}$       (B)  $\sqrt[10]{11}$       (C)  $\sqrt[12]{11}$       (D)  $\sqrt[24]{11}$       (E) 1

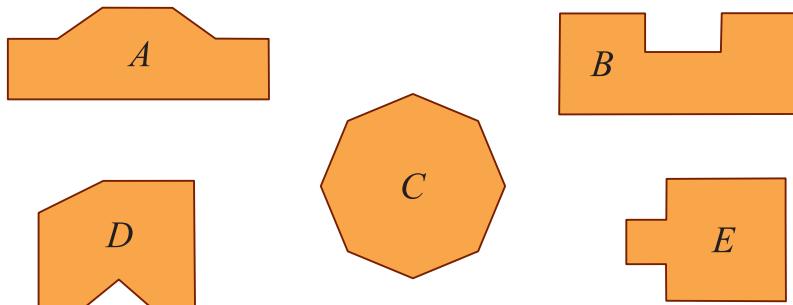
10. Nika in Miha imata neobičajni kocki. Na Nikini kocki je število 1 na 1 mejni ploskvi, število 2 na 2 mejnih ploskvah in število 3 na 3 mejnih ploskvah, na Mihovi kocki pa je število 6 na 1 mejni ploskvi, število 5 na 2 mejnih ploskvah in število 4 na 3 mejnih ploskvah. Nika in Miha sta hkrati vrgla vsak svojo kocko. Kolikšna je verjetnost, da je vsota števil, ki sta padli na Nikini in Mihovi kocki enaka 7?

- (A)  $\frac{1}{2}$       (B)  $\frac{1}{3}$       (C)  $\frac{4}{9}$       (D)  $\frac{5}{12}$       (E)  $\frac{7}{18}$

11. Živa je iz pločevine oblikovala 2 cm visok valj. Jure je oblikoval enako visok valj, katerega polmer je bil 6 cm dolžji od polmera Živinega valja in je imel  $X \text{ cm}^3$  večjo prostornino. Žan je oblikoval valj, ki je imel enako osnovno ploskev kot Živin valj in je bil 6 cm višji od Živinega valja, imel pa je enako prostornino kot Juretov. Koliko centimetrov je bil dolg polmer osnovne ploskve Živinega valja?

- (A) 4      (B) 5      (C) 6      (D) 7      (E) 8

12. Milan se je sprehajal po travniku in fotografiral 5 stavb, vsaka izmed stavb ima 8 zunanjih zidov (glej sliko tlorisa stavb).



Na fotografiji katere stavbe je lahko vidnih največje število zidov te stavbe?

- (A)  $A$       (B)  $B$       (C)  $C$       (D)  $D$       (E)  $E$

**13.** Koliko funkcij v množici

$$\{\sin(3+x), \sin(x^3), \sin^3 x, 3^{\sin x}, \sin(3^x)\}$$

je periodičnih?

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 5

**14.** Na tekaški tekmi na 1000 m, na kateri je vsak tekmovalec tekel s konstantno hitrostjo, je zmagal Peter. Ko je Peter pretekel ciljno črto, je bil Gregor 100 m za Petrom, Aleš pa 200 m za Petrom. Kateri izmed navedenih odgovorov je najbližje točni vrednosti, koliko metrov je bila razdalja med Gregorjem in Alešem, ko je Gregor prečkal ciljno črto?

(A) 111

(B) 114

(C) 115

(D) 120

(E) 122

**15.** Klara je elektronski dokument najprej zmanjšala za 60 %, nato pa se je odločila, da ga bo povečala do aritmetične sredine prvotne velikosti in zmanjšane velikosti. Za koliko odstotkov bo Klara povečala zmanjšani dokument?

(A) 40

(B) 45

(C) 50

(D) 60

(E) 75

**16.** Nina je po vrsti zgradila 3 stolpe iz kart: 1. stolp z 2 kartama v 1 vrsti, 2. stolp s 7 kartami v 2 vrstah in 3. stolp s 15 kartami v 3 vrstah (glej sliko). Nina ima natanko toliko kart, da bi lahko na enak način zgradila stolp s kartami v 10 vrstah. Koliko dodatnih kart potrebuje Nina, če želi zgraditi na enak način stolp s kartami v 11 vrstah?

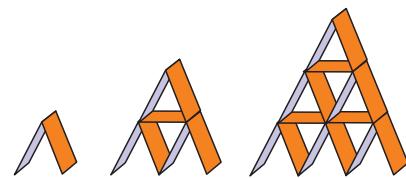
(A) 21

(B) 23

(C) 32

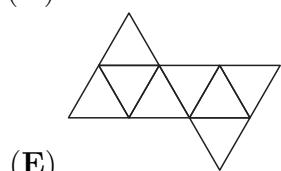
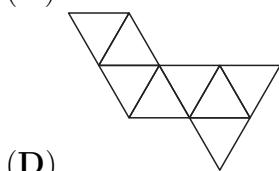
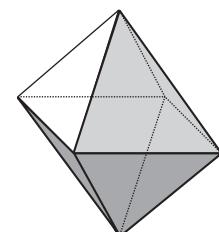
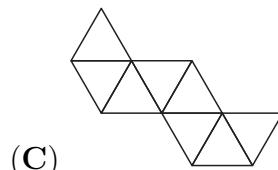
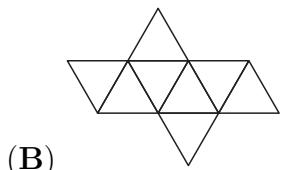
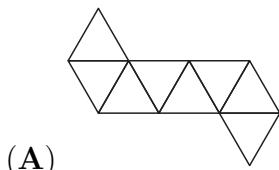
(D) 35

(E) 37



NALOGE, VREDNE 5 TOČK

**17.** Katera izmed spodnjih mrež ni mreža oktaedra (glej desno sliko)?



**18.** Koliko števk 1 je v binarnem zapisu števila, ki je enako zmnožku  $255 \cdot 257$ ?

(A) 2

(B) 4

(C) 7

(D) 8

(E) 16

**19.** Zora je naključno izbrala 1 izmed naravnih števil od 1 do 2018 in ga napisala na list. Zarja je nato prav tako naključno izbrala 1 izmed naravnih števil od 1 do 2018. Kolikšna je verjetnost, da je Zarjino število večje od Zorinega?

(A)  $\frac{1009}{2018}$

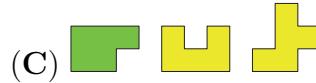
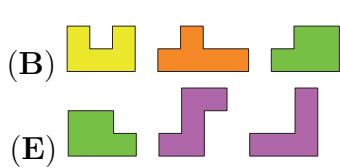
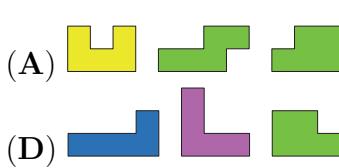
(B)  $\frac{2019}{4036}$

(C)  $\frac{2017}{4036}$

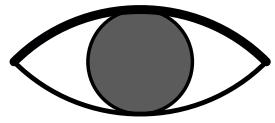
(D)  $\frac{2017}{4038}$

(E)  $\frac{2019}{4038}$

**20.** S katero izmed spodnjih trojic pentomino ploščic ne moremo oblikovati pravokotnika?



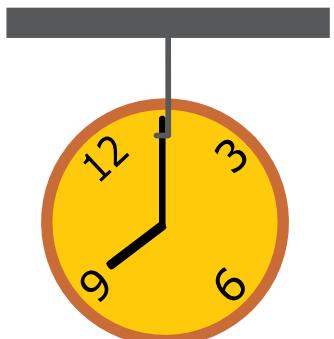
**21.** Matej je narisal oko, tako da je najprej narisal 2 krožna loka, ki sta enaka  $\frac{1}{4}$  krožnice, dolžina vsakega je 1 dm, ter nato v tako dobljeno območje včrtal največji krog, ki se dotika obeh krožnih lokov (glej sliko). Koliko decimetrov je obseg včrtanega kroga?



- (A)  $4 - 2\sqrt{2}$    (B) 2   (C)  $\pi - 1$    (D)  $3\sqrt{2} - 2$    (E)  $4\sqrt{2} - \pi$

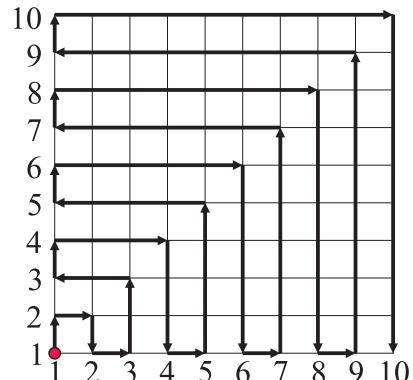
**22.** Točna ura visi na minutnem kazalcu, ki je ves čas v navpičnem položaju in se ne premika, se pa glede na minutni kazalec vrta okrog svoje osi ure (glej sliko). Koliko celotnih krogov naredi urni kazalec v 24 urah?

- (A) 22   (B) 23   (C) 24   (D) 25   (E) 26



**23.** Hrošč Henrik je bil na začetku v spodnjem levem kotu mreže, ki je sestavljena iz enotskih kvadratov s stranicami dolžin 1 cm, nato pa je sledeč puščicam hodil po črtah mreže (glej sliko, na kateri je del mreže). Koliko centimetrov je dolga pot, ki jo je hrošč Henrik prehodil od začetka do takrat, ko je prišel do 13. navpične črte, medtem ko je hodil po 26. vodoravnih črti?

- (A) 588   (B) 637   (C) 638   (D) 688   (E) 689



**24.** Luka je narisal graf funkcije  $f'$ , ki je odvod odvedljive funkcije  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  (glej sliko). Koliko je vrednost  $f(4) - f(0)$ ?

- (A) 1   (B)  $\frac{3}{2}$    (C) 2   (D) 3   (E) 4

