

REŠENJA ZADATAKA SA PRIJEMNOG ISPITA IZ MATEMATIKE ZA UPIS NA STUDIJSKE PROGRAME:

Energetika, elektronika i telekomunikacije, Računarstvo i automatika, Primenjeno softversko inženjerstvo, Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije, Informacioni inženjering, Inženjerstvo informacionih sistema, Merenje i regulacija, Biomedicinsko inženjerstvo i Mehatronika

1. Dati su kompleksni brojevi $z = i$, $w = -i$.

a) Izračunati $(-2 + z - w)^{2018}$.

b) Ako su z i w dva temena kvadrata, odrediti preostala dva temena. Koliko takvih kvadrata postoji?

Rešenje: a) $(-2 + z - w)^{2018} = (-2 + 2i)^{2018} = (2\sqrt{2}e^{\frac{3\pi}{4}i})^{2018} = 2^{3027}e^{\frac{3027\pi}{2}i} = 2^{3027}(\cos \frac{3027\pi}{2} + i \sin \frac{3027\pi}{2})$
 $= 2^{3027}(\cos(1514\pi - \frac{\pi}{2}) + i \sin(1514\pi - \frac{\pi}{2})) = 2^{3027}(\cos(-\frac{\pi}{2}) + i \sin(-\frac{\pi}{2})) = -2^{3027}i$.

b) Postoje tri takva kvadrata. Ukoliko su z i w naspramna temena traženog kvadrata, preostala dva temena su $z_1 = 1$, $z_2 = -1$. Ukoliko su z i w susedna temena traženog kvadrata, preostala dva temena su $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 2 + i$ ili $z_1 = -2 - i$, $z_2 = -2 + i$.

2. Data je jednačina $4x^2 - 2(a+1)x + a = 0$, $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$. Ako su x_1 i x_2 rešenja date jednačine, odrediti sve vrednosti parametra a za koje je

a) $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 1$,

b) $x_1 = x_2$.

Rešenje: a) Iz Vijetovih formula je $x_1 + x_2 = \frac{2(a+1)}{4}$ i $x_1 x_2 = \frac{a}{4}$, pa je $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 1 \Leftrightarrow \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = 1 \Leftrightarrow \frac{2a+2}{a} = 1 \Leftrightarrow a = -2$.

b) $x_1 = x_2 \Leftrightarrow D = 4(a+1)^2 - 4 \cdot 4a = 0 \Leftrightarrow 4a^2 - 8a + 4 = 0 \Leftrightarrow (a-1)^2 = 0 \Leftrightarrow a = 1$.

3. Odrediti sva rešenja sistema jednačina:

$$\begin{cases} 4(4^{x-1} + 1) = 5 \cdot 2^x \\ 2^{\frac{x}{2}} + 7^y = 50 \end{cases}$$

Rešenje: $4(4^{x-1} + 1) = 5 \cdot 2^x \Leftrightarrow 4^x + 4 - 5 \cdot 2^x = 0 \Leftrightarrow t^2 - 5t + 4 = 0 \wedge 2^x = t \Leftrightarrow (t = 1 \vee t = 4) \wedge 2^x = t$
 $\Leftrightarrow 2^x = 1 \vee 2^x = 4 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 2$. Uvrštavanjem $x = 0$ u drugu jednačinu sistema dobija se $7^y = 49$, tj. $y = 2$.
 Uvrštavanjem $x = 2$ u drugu jednačinu sistema dobija se $7^y = 48$, tj. $y = \log_7 48$.
 Dakle, skup rešenja datog sistema jednačina je $\{(0, 2), (2, \log_7 48)\}$.

4. Odrediti sva rešenja jednačine $2 + \log_2 \sqrt{1+x} + 3 \log_2 \sqrt{1-x} = \log_2 \sqrt{1-x^2}$.

Rešenje: Jednačina je definisana za $1+x > 0 \wedge 1-x > 0 \wedge 1-x^2 > 0$, tj. $x \in (-1, 1)$.

$$\begin{aligned} 2 + \log_2 \sqrt{1+x} + 3 \log_2 \sqrt{1-x} = \log_2 \sqrt{1-x^2} &\Leftrightarrow 2 + \log_2 \sqrt{1+x} + 3 \log_2 \sqrt{1-x} = \log_2 \sqrt{1-x} + \log_2 \sqrt{1+x} \\ &\Leftrightarrow 2 + 2 \log_2 \sqrt{1-x} = 0 \Leftrightarrow \log_2 \sqrt{1-x} = -1 \\ &\Leftrightarrow \sqrt{1-x} = 2^{-1} \Leftrightarrow 1-x = \frac{1}{4} \Leftrightarrow x = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

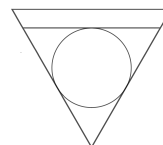
5. Odrediti sva rešenja jednačine $\frac{\sin x}{1+\cos x} = \sin \frac{x}{2}$.

Rešenje: Zamenom $1 + \cos x = 2 \cos^2 \frac{x}{2}$ i $\sin x = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$ u datu jednačinu, uz uslov $\cos \frac{x}{2} \neq 0$, dobija se

$$\begin{aligned} \frac{\sin x}{1+\cos x} = \sin \frac{x}{2} &\Leftrightarrow \frac{\sin x}{2 \cos^2 \frac{x}{2}} = \sin \frac{x}{2} \Leftrightarrow \sin x = 2 \sin \frac{x}{2} \cos^2 \frac{x}{2} \Leftrightarrow 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} = 2 \sin \frac{x}{2} \cos^2 \frac{x}{2} \\ &\Leftrightarrow 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} (1 - \cos \frac{x}{2}) = 0 \Leftrightarrow \sin \frac{x}{2} = 0 \vee \cos \frac{x}{2} = 1 \end{aligned}$$

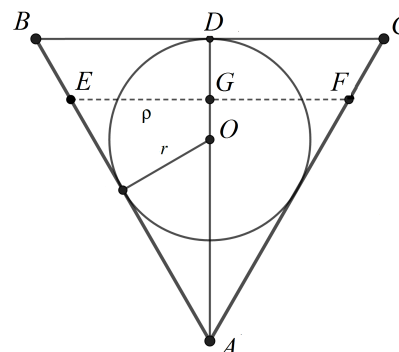
$\sin \frac{x}{2} = 0$ za $\frac{x}{2} = k\pi$, tj. $x = 2k\pi$, dok je $\cos \frac{x}{2} = 1$ za $\frac{x}{2} = 2k\pi$, tj. $x = 4k\pi$; $k \in \mathbb{Z}$. Konačno rešenje je $x = 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$.

6. Prava kupa čiji je prečnik osnove jednak izvodnici postavljena je na vrh i u nju je stavljena lopta poluprečnika r . Zatim je u kupu nalivena voda, taman toliko da prekrije loptu, tj. tako da je osni presek kao na slici. Računajući od vrha kupe, do kog nivoa h će se spustiti voda kada se lopta izvadi iz kupe?



Rešenje: Osni presek kupe koja se dobija nalivanjem vode je jednakostranični trougao ABC . Duž $OA = 2r$, pa je $AD = 3r$. Iz pravougloug trougla ADB je poluprečnik osnove kupe $BD = r\sqrt{3}$.

Zapremine kupe i lopte su $V_K = \frac{1}{3}\pi(BD)^2 AD = 3r^3\pi$, $V_L = \frac{4}{3}r^3\pi$, redom. Telo koje se dobija nakon vađenja lopte je takođe kupa, čiji je osni presek jednakostranični trougao AEF . Zapremina novonastale kupe je $V = V_K - V_L = \frac{5}{3}r^3\pi$. Označimo sa $\rho = EG$ i $h = AG$ poluprečnik i visinu nove kupe, redom. Iz trougla AEF je $\rho = \frac{h}{\sqrt{3}}$. Sada je $V = \frac{1}{3}\rho^2\pi h = \frac{1}{3}\frac{h^2}{3}\pi h = \frac{5}{3}r^3\pi$, odakle je $h = r\sqrt[3]{15}$.

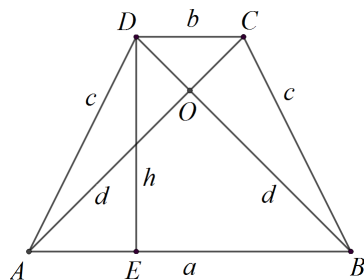


7. Dat je jednakokraki trapez čije se dijagonale seku pod pravim uglom, pri čemu su dužine odsečaka dijagonala u odnosu 3 : 1. Duža osnovica trapeza je $a = 6$.

a) Izračunati površinu datog trapeza.

b) Ispitati da li je dati trapez tangentni četvorougao.

Rešenje:



- a) Označimo temena trapeza sa A, B, C i D . Neka je presek dijagonala tačka O , a podnožje visine iz temena D tačka E . Neka je $AO = BO = 3x$ i $CO = DO = x$. Iz pravouglog trougla ABO dobija se $(3x)^2 + (3x)^2 = 36$, odakle je $x^2 = 2$, tj. $x = \sqrt{2}$.

I način: Dužina dijagonale trapeza $d = 4x = 4\sqrt{2}$ pa je površina datog trapeza $P = \frac{d^2}{2} = 16$.

II način: Iz trougla CDO je $b^2 = x^2 + x^2 = 4$, tj. $b = 2$. Kako je trougao ABO jednakokrako pravougli, sledi da je $\sphericalangle ABD = 45^\circ$. Stoga je i trougao DEB jednakokrako pravougli pa je $d^2 = h^2 + h^2$, tj. $h = \frac{d\sqrt{2}}{2} = 4$. Površina datog trapeza je $P = \frac{a+b}{2}h = 4 \cdot 4 = 16$.

- b) Iz pravouglog trougla AOD je $c^2 = x^2 + (3x)^2 = 10x^2 = 20$ pa je $c = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$. Dakle, dati trapez nije tangentni jer je $a + b \neq 2c$ ($8 \neq 4\sqrt{5}$).

8. Težište trougla ABC poklapa se sa koordinatnim početkom. Koordinate tačaka A i B su $A(6, 0)$ i $B(0, -2)$. Odrediti koordinate temena C i površinu trougla ABC .

Rešenje: Koordinate temena $C(x_C, y_C)$ mogu da se odrede na dva načina.

I način: Koristeći formulu za koordinate težišta je $\frac{6+0+x_C}{3} = 0$ i $\frac{0+(-2)+y_C}{3} = 0$, odakle je $x_C = -6$ i $y_C = 2$.

II način: Neka je $B_1(x_{B_1}, y_{B_1})$ sredina stranice AC . Težište deli težišnu duž u odnosu 2:1, pa je $BT : TB_1 = 2 : 1$, odakle je $B_1(0, 1)$. Iz $\frac{6+x_C}{2} = 0$ i $\frac{0+y_C}{2} = 1$ dobija se $x_C = -6$ i $y_C = 2$.

Ako su $A(x_A, y_A), B(x_B, y_B)$ i $C(x_C, y_C)$ temena trougla ABC , površina trougla ABC data je obrascem $P = \frac{1}{2}|x_A(y_B - y_C) + x_B(y_C - y_A) + x_C(y_A - y_B)|$ i iznosi $P = \frac{1}{2}|6(-2 - 2) + 0(2 - 0) + (-6)(0 - (-2))| = \frac{1}{2} \cdot 36 = 18$.

Površina trougla ABC može da se izračuna i npr. kao

$$P = \frac{1}{2}|\vec{AB} \times \vec{AC}| = \frac{1}{2}|(-6\vec{i} - 2\vec{j}) \times (-12\vec{i} + 2\vec{j})| = \frac{1}{2}|(-36\vec{i} \times \vec{j})| = \frac{1}{2} \cdot 36|\vec{i}| |\vec{j}| \sin \frac{\pi}{2} = 18.$$

9. Data je funkcija $f(x) = \frac{1}{x} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$.

a) Odrediti oblast definisanosti i nule funkcije $f(x)$.

b) Izračunati $\lim_{x \rightarrow 1} ((f(x))^2 \cdot (x^2 + x - 2))$.

c) Izračunati $\int x \cdot (f(x))^2 dx$.

Rešenje: a) **Oblast definisanosti:** Funkcija je definisana za $x \neq 0 \wedge 1 - x \neq 0 \wedge \frac{1+x}{1-x} \geq 0$, pa je $D_f = [-1, 0) \cup (0, 1)$.

Nule funkcije: $f(x) = 0 \Leftrightarrow 1 + x = 0 \Leftrightarrow x = -1$.

b) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\left(\frac{1}{x} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} \right)^2 (x^2 + x - 2) \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x^2} \frac{1+x}{1-x} (x-1)(x+2) \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \left(-\frac{1}{x^2} (1+x)(x+2) \right) = -6$.

c) $\int x \left(\frac{1}{x} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} \right)^2 dx = \int \frac{1+x}{x(1-x)} dx = \int \frac{(1-x) + 2x}{x(1-x)} dx = \int \frac{dx}{x} + 2 \int \frac{dx}{1-x} = \ln|x| - 2 \ln|1-x| + C$.

10. a) Na koliko različitih načina 8 osoba mogu da budu raspoređene u krug držeći se za ruke?

b) Na koliko različitih načina 4 devojke i 4 momka mogu da budu raspoređeni u krug držeći se za ruke tako da osobe istog pola ne budu jedna pored druge?

Rešenje: a) Ukupan broj načina je $\frac{8!}{8} = 7! = 5040$.

b) Ukupan broj načina je $3! \cdot 4! = 6 \cdot 24 = 144$.

PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE

Geodezija i geomatika, Saobraćaj i transport, Poštanski saobraćaj i telekomunikacije
Animacija u inženjerstvu, Čiste energetske tehnologije

1. Ako su x_1 i x_2 rešenja kvadratne jednačine $(m^2 + m)x^2 - 3x - 24 = 0$, odrediti sve vrednosti realnog parametra m za koje je $x_1^2 + x_2^2 > 0$.

Data jednačina je kvadratna ako je $m^2 + m \neq 0$ tj. $m \neq 0$ i $m \neq -1$. Prema Vijetovim formulama, $x_1 + x_2 = \frac{3}{m^2+m}$ i $x_1x_2 = -\frac{24}{m^2+m}$. Transformišimo zadati uslov na sledeći način:

$$x_1^2 + x_2^2 > 0 \Leftrightarrow x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_2 > 0 \Leftrightarrow (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 > 0.$$

Zamenom izraza dobijenih pomoću Vijetovih formula zadati uslov se svodi na:

$$\left(\frac{3}{m^2+m}\right)^2 + 2\frac{24}{m^2+m} > 0 \Leftrightarrow 48m^2 + 48m + 9 > 0 \Leftrightarrow (4m + 1)(4m + 3) > 0.$$

Odatle je $m \in (-\infty, -1) \cup (-1, -\frac{3}{4}) \cup (-\frac{1}{4}, 0) \cup (0, \infty)$.

2. Rešiti sistem jednačina
$$\begin{cases} 3^x + 2^y = 17 \\ 9^x - 2^{y+1} = 65. \end{cases}$$

Množenjem prve jednačine datog sistema sa 2 i dodavanjem drugoj dobijamo ekvivalentan sistem:

$$\begin{cases} 3^x + 2^y = 17 \\ 2 \cdot 3^x + 3^{2x} = 99. \end{cases}$$

Uvođenjem smene $t = 3^x$ u jednačinu $2 \cdot 3^x + 3^{2x} = 99$, dobijamo kvadratnu jednačinu $t^2 + 2t - 99 = 0$, čija rešenja su $t_1 = 9$ i $t_2 = -11$. Kako je $t > 0$, uzimamo rešenje $t = 9$, tako da je $3^x = 9$ i $2^y = 8$, tj. $x = 2$ i $y = 3$.

3. Rešiti jednačinu $6 \log_9 x - 3 \log_x 3 = 8$.

Data jednačina je definisana za $x > 0$ i $x \neq 1$. Kako je $\log_9 x = \log_{3^2} x = \frac{1}{2} \log_3 x$ i $\log_x 3 = \frac{1}{\log_3 x}$, jednačinu možemo transformisati na sledeći način:

$$6 \log_9 x - 3 \log_x 3 = 8 \Leftrightarrow 3 \log_3 x - \frac{3}{\log_3 x} = 8 \Leftrightarrow 3 \log_3^2 x - 8 \log_3 x - 3 = 0.$$

Uvođenjem smene $t = \log_3 x$ dobijamo kvadratnu jednačinu $3t^2 - 8t - 3 = 0$ čija rešenja su $t_1 = 3$ i $t_2 = -\frac{1}{3}$, odnosno $\log_3 x = 3$ ili $\log_3 x = -\frac{1}{3}$, odakle su $x_1 = 27$ i $x_2 = \frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ rešenja polazne jednačine.

4. Rešiti jednačinu $\sin x + \cos^2 x - \sin^2 x = 1$ za $x \in [0, \pi]$.

$$\begin{aligned} \sin x + \cos^2 x - \sin^2 x = 1 &\Leftrightarrow -2 \sin^2 x + \sin x + 1 = 1 \Leftrightarrow \sin x(-2 \sin x + 1) = 0 \\ &\Leftrightarrow \sin x = 0 \vee \sin x = \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Kako $x \in [0, \pi]$, tražena rešenja su $x \in \{0, \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \pi\}$.

5. Izračunati $S = 2 \binom{6}{1} + 2^2 \binom{6}{2} + 2^3 \binom{6}{3} + 2^4 \binom{6}{4} + 2^5 \binom{6}{5} + 2^6 \binom{6}{6}$.

Na osnovu binomnog obrasca, važi:

$$2^0 \binom{6}{0} + 2 \binom{6}{1} + 2^2 \binom{6}{2} + 2^3 \binom{6}{3} + 2^4 \binom{6}{4} + 2^5 \binom{6}{5} + 2^6 \binom{6}{6} = (1 + 2)^6 = 3^6,$$

odakle je $S = 3^6 - 1 = 728$.

6. **Zbir prva tri člana rastućeg geometrijskog niza je 26. Ako se tim brojevima dodaju redom 1, 6 i 3, dobijaju se brojevi koji predstavljaju prva tri člana aritmetičkog niza. Odrediti prvih pet članova aritmetičkog i geometrijskog niza.**

Neka su b, bq, bq^2 prva tri člana geometrijskog niza, a $b + 1, bq + 6$ i $bq^2 + 3$ prva tri člana aritmetičkog niza. Kako je drugi član aritmetičkog niza aritmetička sredina prvog i trećeg, imamo da je $2(bq + 6) = b + 1 + bq^2 + 3$. Odatle dobijamo sledeći sistem jednačina:

$$\begin{aligned} b(1 + q + q^2) &= 26 \\ b(q^2 - 2q + 1) &= 8 \end{aligned} \Leftrightarrow \begin{aligned} b &= \frac{26}{1+q+q^2} \\ \frac{26}{1+q+q^2} \cdot (q^2 - 2q + 1) &= 8 \end{aligned} \Leftrightarrow \begin{aligned} b &= \frac{26}{1+q+q^2} \\ 3q^2 - 10q + 3 &= 0. \end{aligned}$$

Rešenje kvadratne jednačine $3q^2 - 10q + 3 = 0$ je $q = 3$ ili $q = \frac{1}{3}$. Imajući u vidu da je dati geometrijski niz rastući, količnik je $q = 3$, a prvi član $b = 2$. Prvih pet članova geometrijskog niza su 2, 6, 18, 54, 162, dok su prvih pet članova aritmetičkog niza 3, 12, 21, 30, 39.

7. **Prava $2x + y - 4 = 0$ seče parabolom $y^2 = 4x$ u tačkama A i B . Odrediti jednačine tangenti parabole u tačkama A i B , i njihovu presečnu tačku C .**

Presek parabole i prave dobijamo rešavanjem sledećeg sistema jednačina:

$$\begin{aligned} 2x + y &= 4 \\ y^2 &= 4x \end{aligned} \Leftrightarrow \begin{aligned} y &= 4 - 2x \\ (4 - 2x)^2 &= 4x \end{aligned} \Leftrightarrow \begin{aligned} y &= 4 - 2x \\ x^2 - 5x + 4 &= 0 \end{aligned} \Leftrightarrow \begin{aligned} y &= 4 - 2x \\ x &= 1 \vee x = 4, \end{aligned}$$

odakle dobijamo presečne tačke $A(1, 2)$ i $B(4, -4)$ prave i parabole.

I način: Uvrštavanjem jednačine tangente $y = kx + n$ u $y^2 = 4x$ dobijamo kvadratnu jednačinu po x :

$$(kx + n)^2 = 4x \Leftrightarrow k^2x^2 + (2kn - 4)x + n^2 = 0,$$

pri čemu mora važiti $D = (2kn - 4)^2 - 4k^2n^2 = 0 \Leftrightarrow nk = 1$ (da bi ta prava imala tačno jednu presečnu tačku sa parabolom). Uvrštavanjem koordinata tačke A u jednačinu tangente dobijamo $k + n = 2$, odakle uz uslov $nk = 1$, važi $k = 1$, $n = 1$. Tako smo dobili da je $y = x + 1$ jednačina tangente koja sadrži tačku A . Analogno za tačku B , iz uslova $nk = 1$ i $4k + n = -4$, dobijamo $k = -\frac{1}{2}$, $n = -2$, tj. $y = -\frac{1}{2}x - 2$.

II način: Datu parabolom obrazuju grafici funkcija $y = 2\sqrt{x}$ i $y = -2\sqrt{x}$, čiji izvodi su redom $y'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ i $y'(x) = -\frac{1}{\sqrt{x}}$. Tačka A pripada grafiku funkcije $y = 2\sqrt{x}$, dok tačka B pripada grafiku funkcije $y = -2\sqrt{x}$. Jednačina tangente krive $y = 2\sqrt{x}$ u tački A je $y - 2 = y'(1)(x - 1) \Leftrightarrow y = x + 1$, a u tački B je $y + 4 = y'(4)(x - 4) \Leftrightarrow y = -\frac{1}{2}x - 2$.

Presečnu tačku C dobijenih tangenti određujemo iz sistema jednačina

$$y = x + 1 \quad y = -\frac{1}{2}x - 2$$

odakle je $x = -2$, $y = -1$, tj. $C(-2, -1)$.

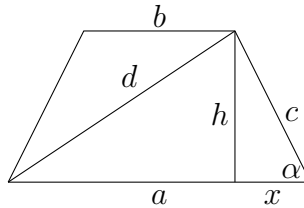
8. **Sinus oštrog ugla α na osnovici jednakokrakog trapeza površine $P = 56 \text{ cm}^2$ iznosi $\sin \alpha = 0.8$, a krak je dužine $c = 5 \text{ cm}$. Izračunati dužinu dijagonale trapeza.**

Neka su a i b osnovice, $x = \frac{a-b}{2}$, h visina i d dijagonala jednakokrakog trapeza prikazanog na slici. Primetimo da je $\sin \alpha = \frac{h}{c}$, odakle je $h = c \cdot \sin \alpha = 5 \cdot 0.8 = 4 \text{ cm}$. Na osnovu Pitagorine teoreme dobijamo da je $x = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$, tj. $a - b = 6$.

Kako je površina trapeza $P = h \cdot \frac{a+b}{2} = 56 \text{ cm}^2$, dobijamo da je $a + b = 28$. Rešenje sistema jednačina $a + b = 28$ i $a - b = 6$ je $a = 17 \text{ cm}$, $b = 11 \text{ cm}$. Primenom Pitagorine teoreme

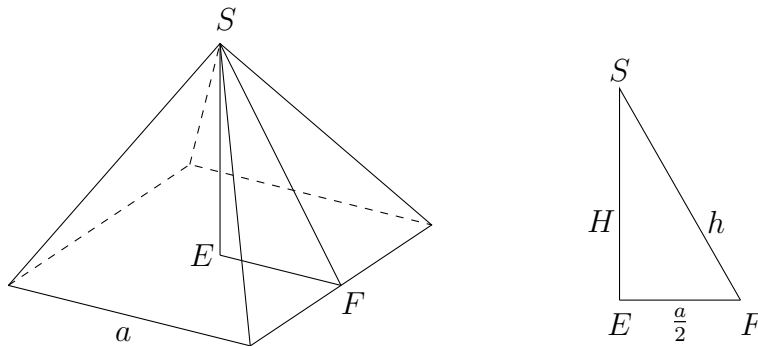
dobijamo da je dužina dijagonale trapeza:

$$d^2 = (a - x)^2 + h^2 = 14^2 + 4^2 = 212 \Rightarrow d = \sqrt{212} = 2\sqrt{53} \text{ cm.}$$



9. Data je visina bočne strane $h = \sqrt{6}$ cm jednakoivične četverostrane piramide. Izračunati površinu P i zapreminu V piramide.

Kako je bočna strana date piramide jednakostranični trougao sa osnovicom a , njena visina je $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, odakle je $a = 2\sqrt{2}$ cm. Ako dalje posmatramo pravougli trougao $\triangle SEF$ sa slike, gde je E presek dijagonala osnove i F sredina ivice osnove, primenom Pitagorine teoreme dobijamo da je $H^2 = h^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2 = 4$, tj. $H = 2$ cm. Odatle je $V = \frac{1}{3}BH = \frac{1}{3}a^2H = \frac{16}{3}$ cm³ i $P = B + M = a^2 + 4 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 8(1 + \sqrt{3})$ cm².



10. Data je funkcija $f(x) = \sqrt{x^2 + 6x} - x$.

(i) Odrediti domen funkcije f .

(ii) Izračunati $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$.

(iii) Izračunati $f'(2)$, gde je f' prvi izvod funkcije f .

(i) Domen funkcije je: $x^2 + 6x \geq 0 \Leftrightarrow x(x + 6) \geq 0 \Leftrightarrow x \in (-\infty, -6] \cup [0, \infty)$.

(ii)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 6x} - x &= \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 6x} - x) \cdot \frac{\sqrt{x^2 + 6x} + x}{\sqrt{x^2 + 6x} + x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x - x^2}{\sqrt{x^2 + 6x} + x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x}{\sqrt{x^2 + 6x} + x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6}{\sqrt{1 + \frac{6}{x}} + 1} = 3. \end{aligned}$$

(iii) Izvod funkcije f u tački x je $f'(x) = \frac{2x + 6}{2\sqrt{x^2 + 6x}} - 1$, što za $x = 2$ daje $f'(2) = \frac{1}{4}$.

ZADACI ZA PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE
ZA STUDIJSKE PROGRAME: PROIZVODNO MAŠINSTVO, MEHANIZACIJA I KONSTRUKCIONO
MAŠINSTVO, ENERGETIKA I PROCESNA TEHNIKA, TEHNIČKA MEHANIKA I DIZAJN U
TEHNICI, INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO, INŽENJERSKI MENADŽMENT, INŽENJERSTVO
ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE, UPRAVLJANJE RIZIKOM OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I
POŽARA, INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU, GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN,
GRAĐEVINARSTVO
28.06.2018.

1. Rešiti jednačinu

$$x^2 + 3|x| - 4 = 0.$$

2. Funkcije f i g su zadate sa

$$f(x) = 2^{\frac{1}{1-x}} - 4^{\frac{1}{x}} \quad \text{i} \quad g(x) = \frac{\log_2(x+1)}{\sqrt{x+2}}.$$

(a) Odrediti oblast definisanosti (domen) funkcije f i rešiti nejednačinu $f(x) > 0$.

(b) Odrediti oblast definisanosti (domen) funkcije g i rešiti jednačinu $g(x) = 0$.

3. Data je jednačina

$$(k+1)x^2 + (k-2)x + k + 1 = 0.$$

Odrediti vrednosti parametra $k \in \mathbb{R}$ za koje su rešenja date jednačine realna.

4. (a) Pokazati da važi jednakost

$$\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}, \quad \alpha \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}.$$

(b) Rešiti jednačinu

$$\sin 2x - \sin x = 0.$$

5. Odrediti zbir prvih šest članova aritmetičkog niza čiji je drugi član 5, a razlika četvrtog i devetog člana 10.

Svaki zadatak vredi 6 bodova.

REŠENJA ZADATAKA ZA PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE ZA STUDIJSKE PROGRAME:
PROIZVODNO MAŠINSTVO, MEHANIZACIJA I KONSTRUKCIONO MAŠINSTVO, ENERGETIKA I
PROCESNA TEHNIKA, TEHNIČKA MEHANIKA I DIZAJN U TEHNICI, INDUSTRIJSKO
INŽENJERSTVO, INŽENJERSKI MENADŽMENT, INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE,
UPRAVLJANJE RIZIKOM OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I POŽARA, INŽENJERSTVO
ZAŠTITE NA RADU, GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN, GRAĐEVINARSTVO
28.06.2018.

1. Rešiti jednačinu $x^2 + 3|x| - 4 = 0$.

Za $x \geq 0$, jednačina je ekvivalentna sa $x^2 + 3x - 4 = 0$ čija su rešenja $x_1 = 1$ i $x_2 = -4$. Rešenje $x_2 = -4$ se odbacuje jer ne zadovoljava uslov $x \geq 0$. Za $x < 0$, jednačina je ekvivalentna sa $x^2 - 3x - 4 = 0$ čija su rešenja $x_1 = -1$ i $x_2 = 4$. Rešenje $x_2 = 4$ se odbacuje jer ne zadovoljava uslov $x < 0$. Dakle, rešenja polazne jednačine su $x = 1$ i $x = -1$.

2. Funkcije f i g su zadate sa $f(x) = 2^{\frac{1}{1-x}} - 4^{\frac{1}{x}}$ i $g(x) = \frac{\log_2(x+1)}{\sqrt{x+2}}$.

(a) Odrediti oblast definisanosti (domen) funkcije f i rešiti nejednačinu $f(x) > 0$.

Funkcija f definisana je za $x - 1 \neq 0$ i $x \neq 0$ tj. za $x \in (-\infty, 0) \cup (0, 1) \cup (1, +\infty)$.

Za $x \in (-\infty, 0) \cup (0, 1) \cup (1, +\infty)$, nejednačina $f(x) > 0$ je ekvivalentna sa $2^{\frac{1}{1-x}} > 4^{\frac{1}{x}}$ tj. sa $2^{\frac{1}{1-x}} > 2^{\frac{2}{x}}$ odnosno sa $\frac{1}{1-x} > \frac{2}{x}$. Ova nejednakost je ekvivalentna sa $\frac{1}{1-x} - \frac{2}{x} > 0$ tj. sa $\frac{3x-2}{x(1-x)} > 0$, čije rešenje je $x \in (-\infty, 0) \cup \left(\frac{2}{3}, 1\right)$.

(b) Odrediti oblast definisanosti (domen) funkcije g i rešiti jednačinu $g(x) = 0$.

Funkcija g definisana je za $x+1 > 0$, $x+2 \geq 0$ i $x+2 \neq 0$ tj. za $x \in (-1, +\infty)$, $x \in [-2, +\infty)$ i $x \neq -2$ te je domen funkcije g skup $(-1, +\infty)$.

Za $x \in (-1, +\infty)$, jednačina $g(x) = 0$ je ekvivalentna sa $\log_2(x+1) = 0$, čije je rešenje $x = 0$.

3. Data je jednačina $(k+1)x^2 + (k-2)x + k+1 = 0$. Odrediti vrednosti parametra $k \in \mathbb{R}$ za koje su rešenja date jednačine realna.

Za $k \neq -1$, data jednačina je kvadratna i njena rešenja su realna za one vrednosti parametra k za koje je diskriminanta $D \geq 0$. Kako je $D = (k-2)^2 - 4(k+1)(k+1)$ rešavanjem kvadratne nejednačine $-3k^2 - 12k \geq 0$, dobijamo da $k \in [-4, -1) \cup (-1, 0]$. Za $k = -1$ jednačina je linearna i ima jedno realno rešenje. Dakle, za $k \in [-4, 0]$ data jednačina ima realna rešenja.

4. (a) Pokazati da važi jednakost $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}$, $\alpha \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}$.

$$\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{1 - \cos^2 \alpha + 1 + 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{2(1 + \cos \alpha)}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}.$$

(b) Rešiti jednačinu $\sin 2x - \sin x = 0$.

Polazna jednačina je ekvivalentna sa $2 \sin x \cdot \cos x - \sin x = 0$, odnosno sa $(2 \cos x - 1) \sin x = 0$. Ova jednakost je zadovoljena za $\cos x = \frac{1}{2}$ ili $\sin x = 0$. Skup rešenja jednačine je $\left\{-\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\right\} \cup \left\{\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\right\} \cup \{k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$.

5. Odrediti zbir prvih šest članova aritmetičkog niza čiji je drugi član 5, a razlika četvrtog i devetog člana 10.

Drugi, četvrti i deveti član aritmetičkog niza čiji je prvi član a_1 i razlika d , iznose redom $a_2 = a_1 + d$, $a_4 = a_1 + 3d$ i $a_9 = a_1 + 8d$. Iz $a_4 - a_9 = 10$ sledi da je $-5d = 10$, te je $d = -2$. Dalje, iz $a_2 = 5$ sledi da je $a_1 = 7$. Zbir prvih šest članova aritmetičkog niza jednak je $S_6 = \frac{6}{2}(2 \cdot 7 + 5 \cdot (-2)) = 12$.

FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
PRIJEMNI ISPIT SA PROVEROM SKLONOSTI ZA STUDIJE
GRAFIČKOG INŽENJERSTVA I DIZAJNA

Novi Sad, 28. jun 2018. godine

REŠENJE

**Na osnovu datih odgovora ocenjuje se sklonost i spremnost
za studije Grafičkog inženjerstva i dizajna.**

*Razmislite i zaokružite **samo jedan** od ponuđenih odgovora
(obratite pažnju da ima **ukupno 20 pitanja** raspoređenih na obe strane papira):*

1. Tajnu večeru je naslikao:
 - a. Donato Bramante
 - b. Leonardo da Vinči**
 - c. Mikelandelo Buonaroti
2. Delphi je programski paket namenjen kreiranju:
 - a. IOS aplikacija
 - b. Android aplikacija
 - c. Windows aplikacija**
3. Navedenom skupu ne pripada
 - a. Windows
 - b. 3D Max**
 - c. Linux
 - d. Mac OS
4. Aditivno mešanje boja podrazumeva mešanje:
 - a. tri osnovne boje crvene, zelene i plave**
 - b. tri osnovne boje cijan, magente i žute
 - c. tri osnovne boje crvene, crne i žute
5. Bazni rastvor ima pH vrednost:
 - a. manju od 7
 - b. 7
 - c. veću od 7**
6. Umetničko delo "Vrisak" je delo slikara:
 - a. Edvarda Munka**
 - b. Pabla Pikasa
 - c. Umberta Eka
7. Helenistička umetnost je nastala kao mešavina:
 - a. Rimske umetnosti i umetnosti zapadne civilizacije
 - b. Grčke umetnosti i umetnosti kulture starog istoka**
 - c. Umetnosti starog Egipta i Mesopotamije
8. Kristalna tela koja se po stepenu provodljivosti električne struje na uobičajenim temperaturama nalaze između provodnika i izolatora, nazivaju se:
 - a. provodnik p-tipa
 - b. provodnik n-tipa
 - c. poluprovodnici**
9. U jednu računarsku mrežu mogu biti povezani računari:
 - a. Samo ako imaju međusobno isti operativni sistem
 - b. Bez obzira na operativne sisteme, pomoću zajedničkog protokola**
 - c. Samo ako imaju sličan operativni sistem

10. Autor jedne od najpoznatijih statua David, nastale krajem XVI veka, je:
 - a. Rafaelo Santi
 - b. Mikelandelo Buonaroti**
 - c. Tintoreto
11. Home page se pravi pomoću jezika koji se zove:
 - a. HTML**
 - b. Paskal
 - c. Fortran
12. Svaki atom se sastoji od određenog broja elektrona, protona i neutrona. U toj strukturi atoma pozitivno naelektrisanje imaju:
 - a. proton**
 - b. neutron
 - c. elektron
13. Grana primenjene umetnosti koja se bavi likovnom stranom oblikovanja predmeta industrijske proizvodnje je:
 - a. ambalaža
 - b. dizajn**
 - c. vajanje
14. Format zapisa dokumenata sa ekstenzijom .pdf je nastao kao skraćenica od:
 - a. Photographic Design Format
 - b. PostScript Durable File
 - c. Portable Document Format**
15. Metod zasnovan na korišćenju interferencije svetlosti pri dobijanju trodimenzionalne prostorne slike predmeta koja omogućuje sve optičke informacije o snimljenom objektu (oblik, prostornost i boja) daje interferencionu sliku koja se naziva:
 - a. spektrogram
 - b. piktogram
 - c. hologram**
16. Kad gledate Web sadržaj koristite:
 - a. chat
 - b. klijent program**
 - c. forum
17. Telo koje pri svakoj temperaturi apsorbuje celokupnu energiju upadnog elektro-magnetnog zračenja bez obzira na frekvenciju (talasnu dužinu) naziva se:
 - a. apsolutno žuto telo
 - b. apsolutno belo telo
 - c. apsolutno crno telo**
18. Najvažniji sastojak boje kao materijala je:
 - a. pigment**
 - b. gumirabika
 - c. vezivno sredstvo
19. Neolitske kulturne grupe ostavile su zapise uglavnom na:
 - a. kamenu
 - b. bakru
 - c. keramici**
20. Računari se povezuju u računarske mreže radi:
 - a. bržeg pristupa podacima na lokalnom disku
 - b. zajedničkog korišćenja podataka i hardvera**
 - c. zajedničkog iskorišćenja električne energije

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Пријемни испит за студијске програме:

**Производно машинство, Механизација и конструкционо машинство,
Енергетика и процесна техника, Техничка механика и дизајн у
техници, Индустијско инжењерство и Инжењерски менаџмент**

ЛОГИКА – РЕШЕЊА ТЕСТА

Кандидат: _____
(Име, име једног родитеља, презиме)

Конкурсни број: _____

Број сале: _____

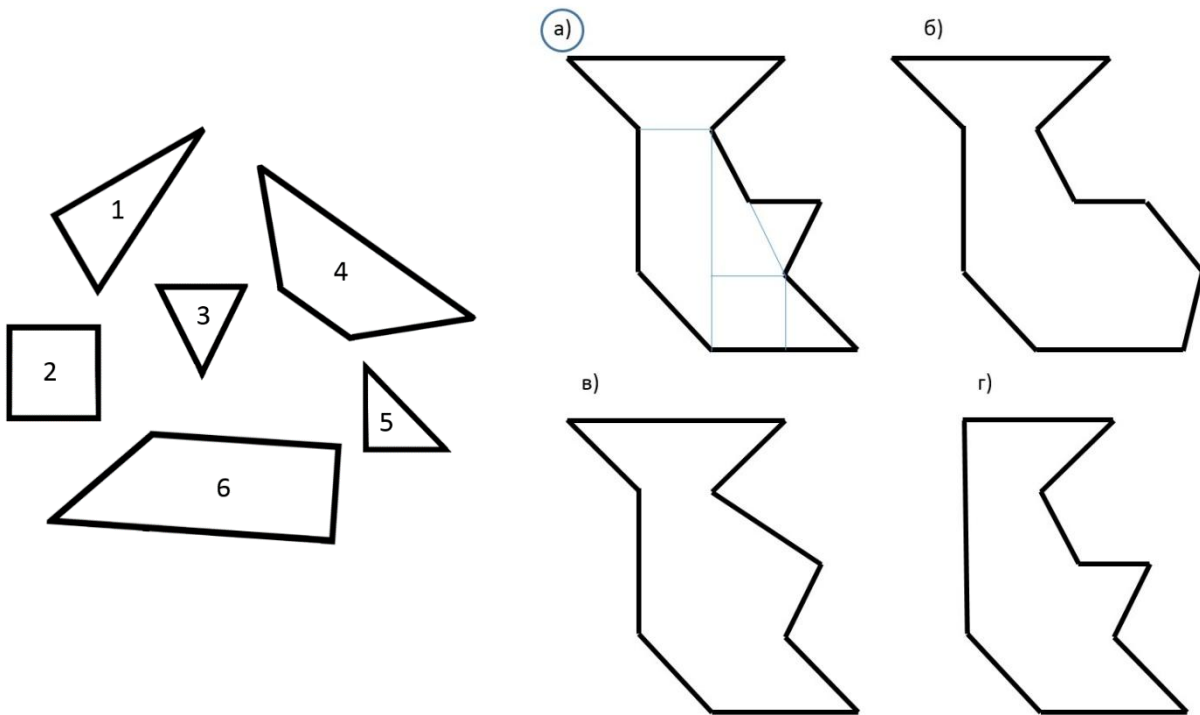
Број освојених поена: _____

Нови Сад, 28.06.2018.

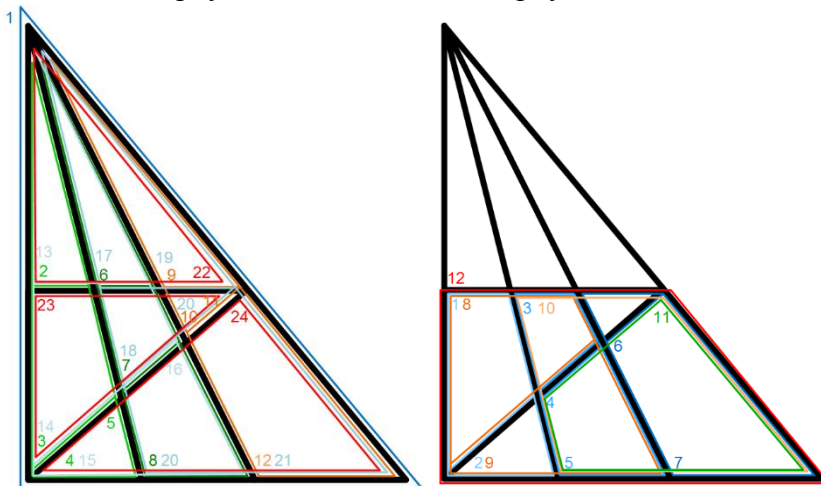
Испит из логике се састоји од **5 задатака**. Укупан број бодова за све тачно решене задатке износи 30. Трајање овог дела пријемног испита је максимално 120 минута. У задацима где су понуђена решења, потребно је заокружити само једно решење (у случају више заокружених, сматраће се да задатак није правилно решен).

1. ЗАДАТАК

1.1. Ако спојите делове означене бројевима 1, 2, 3, 4, 5 и 6 коју ћете фигуру добити? Заокружите слово изнад тачног одговора.



1.2. Колико троуглова, а колико четвороуглова има на слици?



На слици има **24** троугла и **12** четвороуглова.

2. ЗАДАТАК

2.1. Који број је потребно уписати уместо упитника?

| |
|-------|
| 6x2 |
| 12x3 |
| 36x4 |
| 144x5 |
| ? |

Уписати број **720**

| |
|--------|
| 5 x3 |
| ? x4 |
| 60 x5 |
| 300 x6 |
| 1800 |

Уписати број **15**

| |
|--------|
| 12 x4 |
| 48 x5 |
| 240 x6 |
| ? x7 |
| 10080 |

Уписати број **1440**

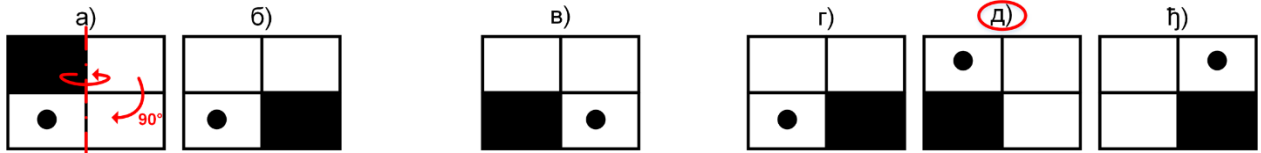
2.2. Који број је следећи у наведеном низу 4, 23, 92, 9, 13, 117, 8, 15, 120.

Сваки трећи број у низу је производ претходна два броја.

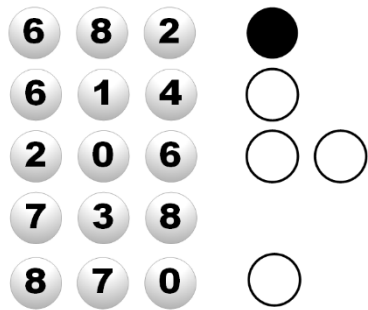
2.3. Дато је шест бројева 1, 2, 3, 4, 5 и 6 без знакова рачунских операција између њих. Користећи основне рачунске операције (сабирање, одузимање, дељење и множење) учините да резултат израза $1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6 = 1$ буде тачан. Не можете мењати редослед бројева, али можете користити заграде.

Једно од могућих решења је: $1 + 2 - (3 + 4 + 5) / 6 = 1$

2.4. Фигура а се односи према фигури б исто као и фигура в према једној од понуђених фигура обележених словима г, д, њ. Заокружите слово изнад тачног одговора.



2.5. Ако бели круг означава да је број погођен, а није на правом месту и ако црни круг означава да је број погођен и налази се на правом месту, одредите тачну комбинацију бројева.



Тачна комбинација бројева је: 0 4 2 ● ● ●

3. ЗАДАТАК

3.1. Даца и Ивана су брале малине. Првог дана су набрале три гајбе малина. Сваки следећи дан се број гајби малина које су набрале удвостручио. Колико су гајби малина набрале Даца и Ивана после пет дана брања?

После 5 дана, Даца и Ивана су набрале 93 гајби малина.

3.2. У једној лабораторији изводе се експерименти са бактеријама. Поступак је почео у 12 сати, тако што је научник у епрувету убацио једну бактерију која се после једног минута цепа на два дела, а сваког следећег минута то раде и нови делови. У 12 сати и 43 минута епрувета је пуна до пола. У колико сати ће бити пуна до врха?

Епрувета ће бити пуна у 12 сати и 44 минута.

3.3. Даца, Ивана и Дарко треба да поделе шеснаест оловака, тако да Ивана добије две оловке мање од Даци и једну оловку више од Дарка. Колико оловака је добила Даца?

Даца је добила 7 оловака.

3.4. Пред тобом се налази 8 новчића који су наизглед једнаки. Међутим, претпоставља се да је један од њих дефектан (разликује се по маси од осталих). Колико најмање мерења на теразијама треба извести да би се открило има ли заиста међу тих 8 новчића један дефектан?

Потребно је извршити најмање једно мерења.

3.5. Ћерка има 10 година, а мајка 36 година. Кроз колико година ће мајка бити два пута старија од ћерке?

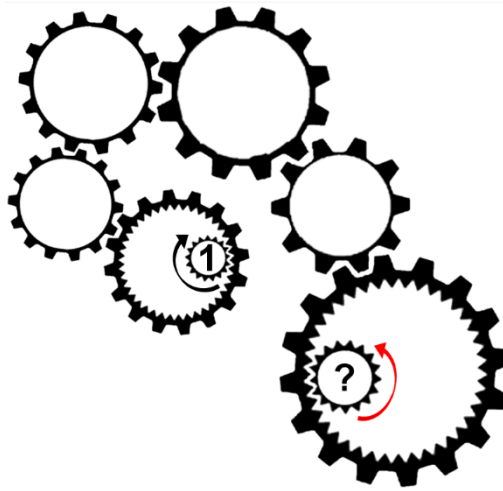
Мајка ће два пута бити старија од ћерке за 16 година.

3.6. Потребно је преместити само једно дрвце како би израз постао тачан. Прикажите како треба да изгледа тачан израз, након премештања дрвца.

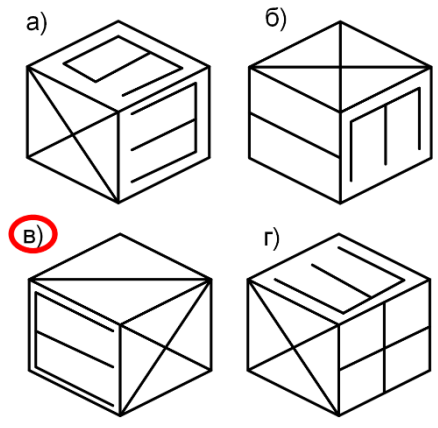
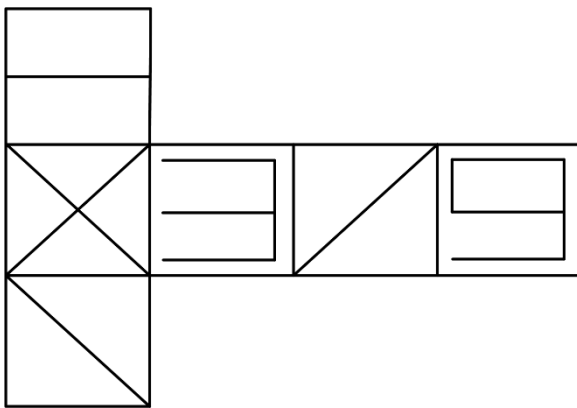


4. ЗАДАТАК

4.1. Ако се зупчаник 1 окреће у смеру кретања казаљке на сату, у ком смеру се окреће зупчаник означен упитником? На слици нацртајте стрелицу са обележеним смером поред зупчаника са знаком упитник.



4.2. Заокружите слово изнад коцке која се добије савијањем приказаних страница коцке.



5. ЗАДАТАК

Петар, Марио и Дарко су по занимању лекар, адвокат и учитељ, али не тим редоследом како је написано. Учитељ, који је јединац, зарађује најмање. Дарко, који је оженио Петрову сестру, зарађује више од адвоката. Одредите шта су по занимању Петар, Марио и Дарко?

Петар: АДВОКАТ

Марио: УЧИТЕЉ

Дарко: ЛЕКАР

FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
Inženjerstvo zaštite životne sredine
Inženjerstvo zaštite na radu
Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara
Ime, ime jednog roditelja i prezime kandidata

broj bodova

REŠENJE _____

Konkursni broj _____

PRIJEMNI ISPIT
Jun 2018.

Napomene: *Prijemni ispit nosi 30 bodova.*
Svaki tačan odgovor na pitanje nosi 2 boda.
Na svako pitanje postoji SAMO JEDAN TAČAN odgovor.
Na pitanja se odgovara zaokruživanjem slova ispred odgovora.

1. **Koja je jedinica za toplotnu energiju?**
 - a) J - Džul
 - b) °C - Celzijus
 - c) K - Kelvin

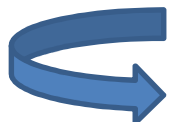
2. **Koja dva gasa su najznačajniji gasovi sa efektom staklene bašte?**
 - a) CO i SO_x
 - b) NO_x i O₃
 - c) CO₂ i CH₄

3. **Na kojoj temperaturi isparava voda?**
 - a) Na 25°C
 - b) Na 100°C
 - c) Na svim temperaturama iznad 0°C

4. **Kako se menja pritisak u atmosferi sa porastom nadmorske visine?**
 - a) Pritisak opada sa povećanjem nadmorske visine
 - b) Pritisak raste sa povećanjem nadmorske visine
 - c) Ne zavisi od nadmorske visine

5. **Kakvo kretanje elektrona predstavlja električnu struju?**
 - a) Haotično kretanje elektrona
 - b) Usmereno kretanje elektrona
 - c) Toplotno kretanje elektrona

6. **Kako se zove prvi međunarodni protokol o smanjenju emisije gasova sa efektom staklene bašte?**
 - a) Montrealski protokol
 - b) Pariski protokol
 - c) Kjoto protokol



- 7. Koji opseg frekvencija registruje ljudsko uho?**
- a) Ispod 20 Hz
 - b) Od 20 Hz do 20 000 Hz
 - c) Iznad 20 000 Hz
- 8. U kom nizu su navedene SAMO kiseline?**
- a) H_2SO_4 , H_2S , H_3PO_4
 - b) HCl , $Mg(OH)_2$, H_2SO_3
 - c) H_2O , $NaOH$, As_2Se_3
- 9. Koliko danas ima stanovnika na Zemlji?**
- a) Oko 5 milijardi
 - b) Oko 7,6 milijardi
 - c) Oko 17 milijardi
- 10. Za zaštitu od radijacije koriste se odela koja sadrže zaštitni sloj od:**
- a) plemenitih metala
 - b) olova
 - c) aluminijuma
- 11. U cilju povećanja vrednosti otpada za reciklažu i većeg stepena izdvajanja, poželjno je u domaćinstvu:**
- a) razdvojiti otpad u više frakcija (vrsta)
 - b) spaliti otpad
 - c) usitniti otpad kako bi više stalo u kesu
- 12. Hazarde možemo svrstati u dve osnovne kategorije:**
- a) Prirodni hazardi i hazardi izazvani ljudskim aktivnostima
 - b) Industrijski i geološki hazardi
 - c) Hemijske, industrijske i nuklearne nesreće
- 13. Najugroženija zanimanja u Republici Srbiji na osnovu smrtnih povreda na radu su u oblastima:**
- a) Građevine i industrije,
 - b) Saobraćaja i trgovine,
 - c) Elektronike i IT.
- 14. Profesionalni štetni faktori se mogu podeliti na:**
- a) Fizičke, hemijske i biološke
 - b) Akutne, hronične i sporadične
 - c) Kontinualne i antropogene
- 15. Požar predstavlja:**
- a) Kontrolisani proces sagorevanja
 - b) Nekontrolisani proces sagorevanja
 - c) Proces anaerobnog sagorevanja

Univerzitet u Novom Sadu
Fakultet tehničkih nauka
Departman za građevinarstvo i geodeziju
Datum: 28.06.2018.



PRIJEMNI ISPIT - TEST PROVERE SKLONOSTI ZA UPIS NA STUDIJSKI PROGRAM GRAĐEVINARSTVO

Popunjava kandidat (ČITKO, ŠTAMPANIM SLOVIMA):

Ime, ime jednog roditelja
i prezime kandidata: _____

Konkursni broj: _____

Broj sale: _____

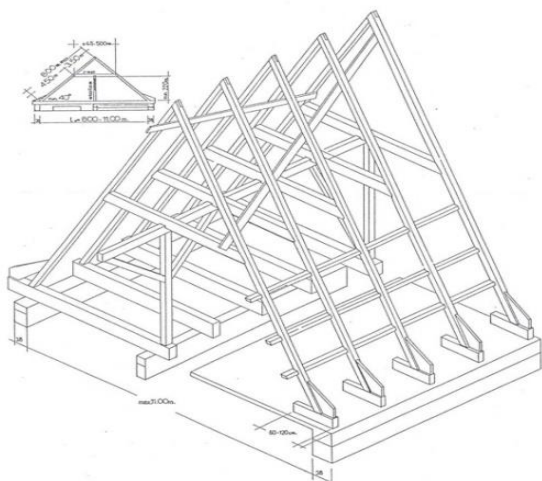
Popunjava Komisija za pregled:

| BR ZADATKA | BODOVI | BR ZADATKA | BODOVI |
|------------|--------|------------|--------|
| zadatak 1 | | zadatak 11 | |
| zadatak 2 | | zadatak 12 | |
| zadatak 3 | | zadatak 13 | |
| zadatak 4 | | zadatak 14 | |
| zadatak 5 | | zadatak 15 | |
| zadatak 6 | | zadatak 16 | |
| zadatak 7 | | zadatak 17 | |
| zadatak 8 | | zadatak 18 | |
| zadatak 9 | | zadatak 19 | |
| zadatak 10 | | zadatak 20 | |
| ZBIR: | | ZBIR | |

Ostvareni ukupan broj bodova:

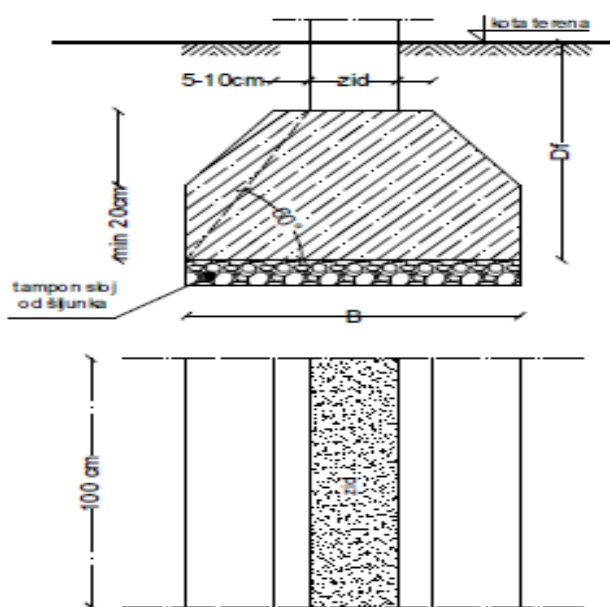
Napomena: Svaki u potpunosti tačno rešen zadatak nosi po 1,5 bod. Max broj bodova 30. Kod više tačnih odgovora, uvažava se parcijalno priznavanje u odgovarajućem procentualnom iznosu izraženo u bodovima.

1. Na slici je prikazana krovna konstrukcija (zaokružiti tačan odgovor):



- a. dvostruka vešaljka
- b. jednostruka prava stolica
- c. prost krov
- d. **krov na raspinjače**

2. Na datoj slici prikazana je temeljna konstrukcija (zaokružiti tačan odgovor):



- a. temelj samac od armiranog betona
- b. **trakasti temelj od nearmiranog betona**
- c. trakasti temelj od armiranog betona
- d. kontragreda

3. Agregati se separišu i dele u intervale krupnoće koji se zovu:

- a. kategorije zrna
- b. **frakcije**
- c. granule

4. Osnovni uzrok nepostojanosti materijala na dejstvo mraza je:

- a. skupljanje
- b. bubrenje
- c. **poroznost**

5. Grede su:

- a. pravi štapovi koji su sposobni da prime i prenesu samo sile u pravcu ose štapa
- b. **štapovi koji su sposobni da prime i prenesu sile proizvoljnog pravca**
- c. štapovi koji su sposobni da prime i prenesu samo vertikalno opterećenje

6. Dijagram momenata savijanja proste grede opterećene jednako podjeljenim opterećenjem celom dužinom je:

- a. parabola
- b. prava linija
- c. poligonalna linija

7. Poroznost tla je:

- a. odnos zapremine pora prema ukupnoj zapremini uzorka tla
- b. razlika težine zbijenog i nezbijenog uzorka tla
- c. odnos zapreminske težine tla u suvom i u potpoljenom stanju

8. Ako je dubina fundiranja 1m a nivo podzemne vode na 2m:

- a. temelj je u vodi
- b. kontaktna površ temelja je u vodi
- c. temelj je u suvom

9. Šta predstavlja broj 30 u oznaci MB30?

- a. čvrstoću pri zatezanju betonske kocke pri starosti od 28 dana
- b. čvrstoću pri pritisku betonske kocke nakon 28 dana
- c. čvrstoću pri pritisku betonske kocke nakon 7 dana

10. Izdvojiti faktore od kojih može da zavisi vrednost parcijalnih koeficijenata sigurnosti:

- a. vrsta opterećenja
- b. marka betona
- c. dilatacija zategnute armature
- d. vrsta AB elementa (greda, ploča, stub...)
- e. debljina zaštitnog sloja betona
- f. dilatacija pritisnute armature

11. Elementi od čelika se često spajaju zavarivanjem. Kod zavarenih spojeva greške mogu biti:

- a. dimenzionalne greške
- b. greške kompaktnosti
- c. serijske greške

12. Prema metodi dopuštenih napona, osnovna vrednost prema kojoj se određuju dopušteni naponi kod čelika je:

- a. napon na granici razvlačenja
- b. napon na granici elastičnosti
- c. izduženje pri lomu

13. Mehanička spojna sredstva koja se najčešće koriste u drvenim konstrukcijama su:

- a. ekseri i limovi
- b. šiljci i podvezice
- c. podvezice i ekseri
- d. zavrtnjevi i ekseri

14. **Prema konstruktivnom sklopu greda u krovnom nosaču i načinu prenošenja opterećenja na oslonce, drvene krovne konstrukcije izrađuju se sa:**

- a. oslonjenim krovnim nosačima
- b. obešenim krovnim nosačima
- c. rešetkastim i lučnim krovnim nosačima
- d. sve navedeno.

15. **Nivelacioni tok puta utvrđen je:**

- a. linijskom projekcijom u vertikalnoj ravni
- b. linijskom projekcijom u horizontalnoj ravni
- c. 3D projekcijom

16. **Bankina je:**

- a. ivični element putnog profila u nasipu
- b. ivični element putnog profila u useku
- c. ivični element putnog profila u useku i nasipu

17. **Svojstvo tečnosti koje uslovljava pojavu unutrašnjeg trenja pri kretanju, naziva se:**

- a. viskoznost
- b. magnetizam
- c. hidrostatički pritisak
- d. sve navedeno

18. **U Srbiji se za vodosnabdevanje naselja najviše koristi:**

- a. atmosferska voda
- b. površinska voda
- c. podzemna voda
- d. otpadna voda

19. **Za koje od navedenih objekata građevinsku dozvolu ne izdaje Ministarstvo?**

- a. nuklearna elektrana
- b. aerodrom
- c. visoka brana
- d. stambena zgrada
- e. železnička pruga

20. **Prilikom obračuna zidanja zidova debljine 25cm u predmeru radova, otvori se odbijaju na sledeći način:**

- a. odbijaju se otvori u celosti zajedno sa natprozornim i nadvratnim gredama
- b. odbijaju se samo otvori koji su veći od $5m^2$
- c. otvori se ne odbijaju
- d. odbijaju se otvori ukoliko je zbir svih otvora u zidu veći od $5m^2$



KANDIDAT: _____

Ime (ime jednog roditelja) prezime

KONKURSNI BROJ: _____

PRIJEMNI ISPIT

Datum: 28.06.2018.

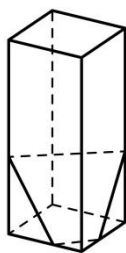
DEPARTMAN ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM

Svako pitanje na testu, za tačan odgovor nosi pola boda, što ukupno čini 60 bodova. Delimično ili polovično tačni odgovori ne donose bodove.

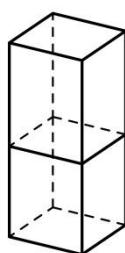
Pisati samo i jedino PLAVOM HEMIJSKOM OLOVKOM ŠTAMPANIM slovima i čitko. Svaki drugi način pisanja povlači diskvalifikaciju sa prijemnog ispita i 0 bodova.

Pisanje bilo kojim drugim sredstvom osim navedene plave hemijske olovke nije dozvoljeno. Svaki razgovor i dogovor, došaptavanje ili eventualno stavljanje odgovora na uvid drugima, povlači trenutno isključenje sa prijemnog ispita.

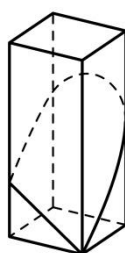
1. Zaokružiti slovo/slova ispod slika na kojima je tačno prikazan presek prizme i ravni.



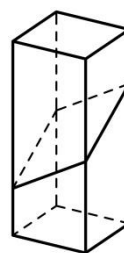
a



b



c



d

2. Zaokružiti slovo/slova ispod onih oblika kojima se može pokriti beskonačna ravan bez preklapanja i praznina.



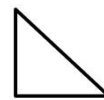
a



b



c

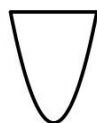


d

3. Zaokružiti slovo/slova ispod oblika koji se mogu dobiti presecanjem pravog kružnog konusa i ravni.



a



b

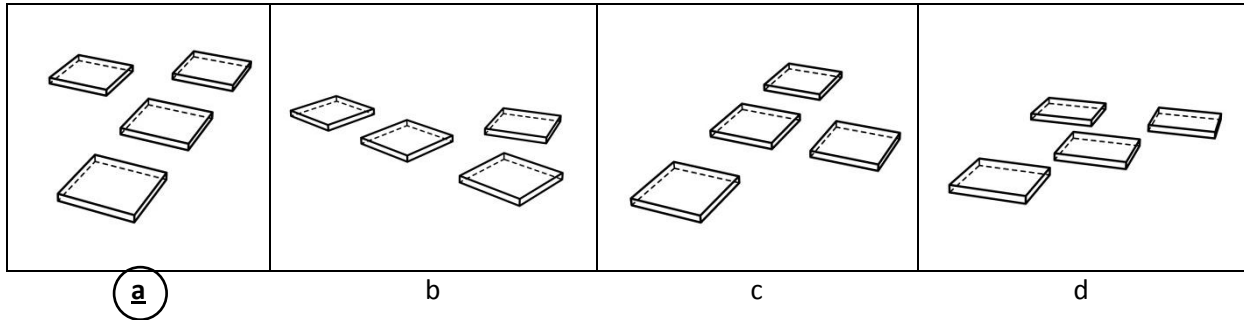
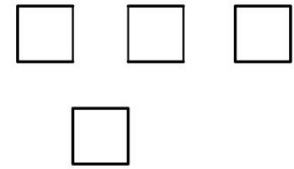


c

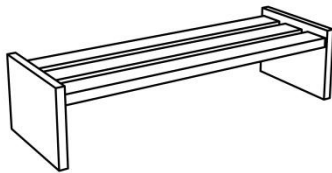


d

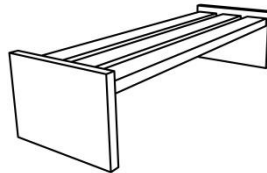
4. Na slici desno je u pogledu odgore prikazano četiri jednaka kvadra koja leže na horizontalnoj ravni. Zaokružiti slovo/slova ispod slika na kojima su ta četiri kvadra prikazana u istim prostornim odnosima kao na slici desno.



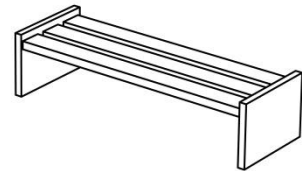
5. Prikazane su tri perspektivne slike jedne klupe. Zaokružiti slovo ispod slike na kojoj je klupa predstavljena onako kako je vidi posmatrač koji joj je najbliži.



a

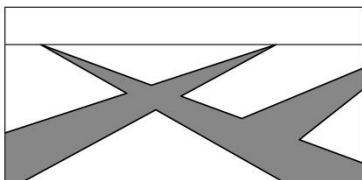


b

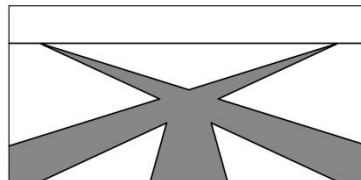


c

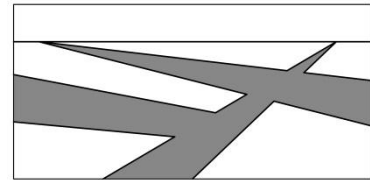
6. Prikazane su tri perspektivne slike horizontalne ravni i nekoliko staza. Svaka staza je prava i nepromenljive je širine. Zaokružiti slovo/slova ispod slika na kojima sve staze pripadaju horizontalnoj ravni.



a

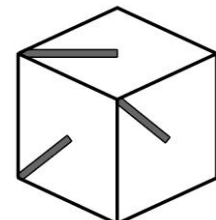
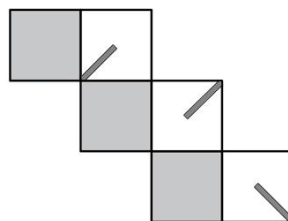


b

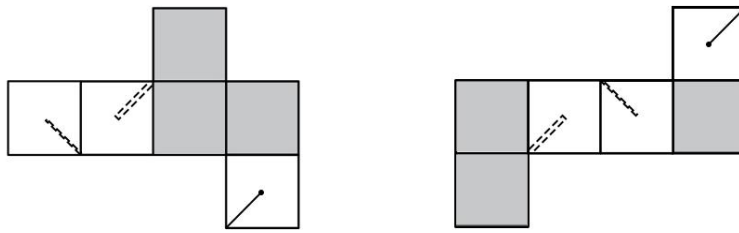


c

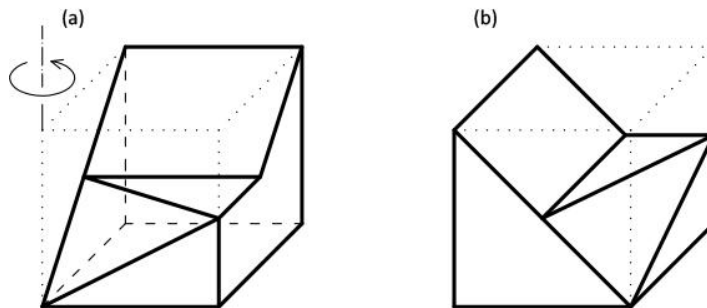
7. Data je kocka kojoj su na tri strane su od temena do središta strane nacrtane linije, a na tri strane nisu. Na datoj mreži kocke ucrtati nedostajuću liniju u prazno belo polje tako da se od mreže može sastaviti kocka prikazana na slici desno.



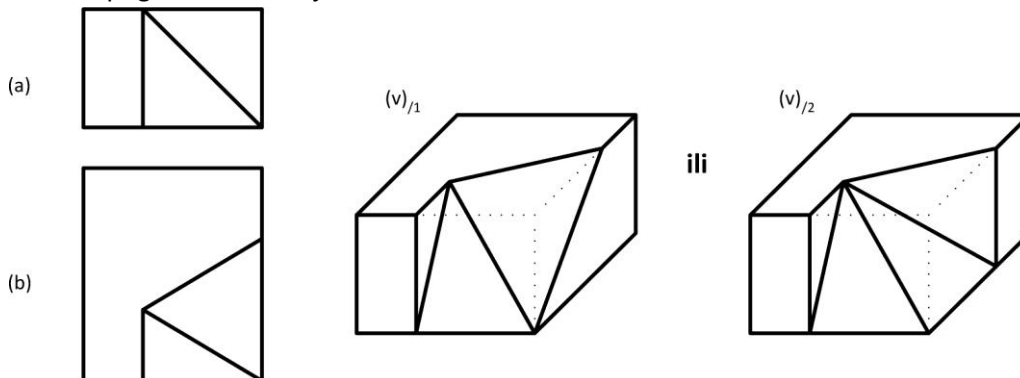
8. Date su dve mreže iste kocke. Na desnoj mreži kocke u prazno belo polje ucrtati nedostajuću liniju.



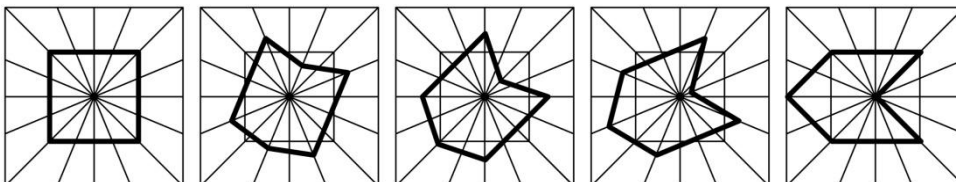
9. Telo dato na slici (a) zarotirati za 90° u naznačenom smeru oko date vertikalne ose i prikazati ga na slici (b).



10. Na slici (v) prikazati telo na osnovu datih pogleda spreda (a) i pogleda odozgo (b). Sve ivice prikazane u pogledima su vidljive. Sve strane tela su delovi ravni.

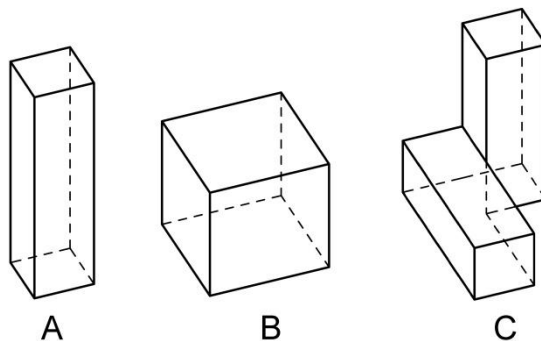


11. U nizu od pet figura izostavljena je poslednja, sa desne strane. Do crtati figuru koja nedostaje.



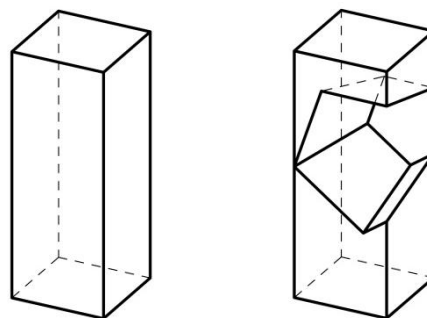
12. Na slici desno su u istoj razmeri prikazana tri objekta A, B i C. Koji je odnos njihovih zapremina? Zaokružiti tačan odgovor.

- a) $A:B:C=1:4:2$
- b) $A:B:C=2:4:3$**
- c) $A:B:C=1:1:1$



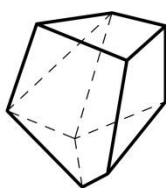
13. Iz četverostrane prizme prikazane na slici 1 izvađen je jedan deo i dobijeno je telo prikazano na slici 2.

Zaokružiti slovo ispod slike na kojoj je prikazan izvađeni deo (proizvoljno postavljen u prostoru).

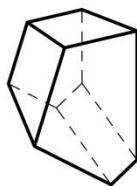


Slika 1

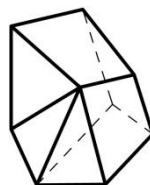
Slika 2



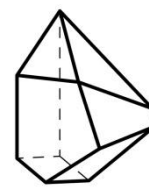
a



b



c



d

14. Zaokružiti slovo/slova ispred odgovora koje smatrate tačnim. Pojam aksonometrija odnosi se na:


- a) metod trodimenzionalnog prikazivanja objekta**
- b) tehniku merenja arhitektonskih objekata pomoću aksona, metra ili pantljike
- c) tehniku merenja dimenzija objekata duž osnovnog, aksijalnog pravca
- d) tehnologiju merenja dužine aksona u neuronskim mrežama u savremenim 3D CAD aplikacijama

15. Zaokružiti slovo/slova ispred odgovora koje smatrate tačnim. Pojam "origami arhitektura" odnosi se na:

- a) pravljenje kolaža od papira u boji
- b) tradicionalnu japansku arhitekturu
- c) tehnike i veštine savijanja papira u cilju istraživanja arhitektonskih formi**

16. Zaokružiti slovo ispred odgovora koje smatrate tačnim. Digitalna fabrikacija je:

- a) veština izrade projektne dokumentacije za arhitektonske objekte pomoću računara
- b) proces proizvodnje arhitektonskih elemenata i panela pomoću mašina kontrolisanih pomoću računara**
- c) proizvodnja biblioteke arhitektonskih elemenata za primenu u BIM i 3D softveru
- d) proces teorijskog i kritičkog istraživanja arhitektonskih formi.

17. Zaokružiti slovo ispred odgovora koje smatrate tačnim. Arhitekta Antoni Gaudi je poznat po tome da je za proces projektovanja preferirao primenu:
- a) računarskih alata za 3D modelovanje
 - b) stereostatičkih maketa**
 - c) industrijskih robota
18. Ako je na crtežu u razmeri 1:25 otvor u zidu širok 30 mm, kolika je njegova širina u stvarnosti u metrima? **0,75 m**
19. Ako udvostručimo poluprečnik kruga, koliko puta će se uvećati njegova površina? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) 2
 - b) 4**
 - c) 8
20. Pad krova je 1:2,5. Kako još možemo izraziti njegov nagib prema horizontalnoj ravni? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) 60°
 - b) 2,5%
 - c) 40%**
21. Pravilni poliedri ili Platonova tela su: ikosaedar, dodekaedar, oktaedar, **kocka (heksaedar)** i **tetraedar** (dopišite dva koja nedostaju).
22. Fra Luka Pačoli, italijanski matematičar, napisao je knjigu posvećenu geometrijskim proporcijama i njihovoj primeni u različitim granama umetnosti, posebno u arhitekturi. Ilustracije za njeno prvo izdanje iz 1509. godine uradio je Leonardo da Vinči. Navedite naziv te knjige.
O božanskoj (božanstvenoj) proporciji
23. Gde se nalazi objekat Norveške nacionalne opere i baleta?
- a) u Stokholmu
 - b) u Trondhajmu
 - c) u Oslu**
24. Na slici je prikazana kuća pod imenom Kuća na vodopadima. Ko je projektovao ovu kuću?
Frenk Lojrd Rajt
- 
25. Ajfelovu kulu (toranj) je projektovao Gustav Eiffel, a njena izgradnja je završena 1889. godine. U kom gradu se nalazi Ajfelova kula? **U Parizu**
26. U kom veku je izgrađena Farnsvort kuća koju je projektovao Ludvig Mis van der Roe? **U XX veku**

27. Piramida prikazana na slici predstavlja ulaz u značajan muzej. Koji muzej je u pitanju? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.



- a) Muzej Metropoliten u Njujorku
- b) Muzej Luvr u Parizu**
- c) Britanski muzej u Londonu

28. Zaokružiti ime nemačkog industriskog dizajnera koji je, u drugoj polovini dvadesetog veka, dizajnirao seriju malih kućnih aparata za kompaniju Braun.

- a) Lars Ulrich
- b) Diter Rams**
- c) Lars fon Trir

29. Objekat sa slike dizajnirao je :

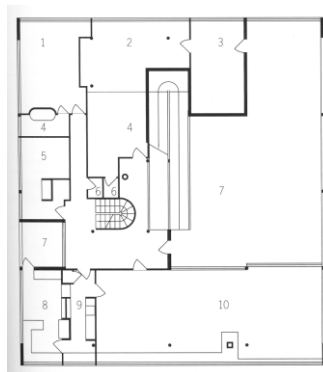
- a) Bogdan Bogdanović
- b) Kanje Vest
- c) Filip Stark**



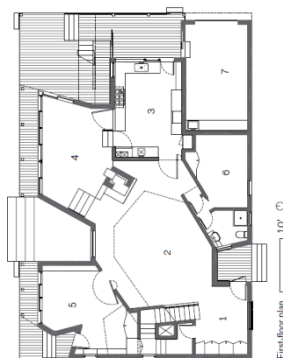
30. U filmu Žan Lik Godara Prezir radnja filma se dešava i u jednoj od kanoničnih kuća moderne, koja se nalazi na ostrvu Kapri. Koja je to kuća:

- a) Vila Tugendhat
- b) Kaza Malaparte**
- c) Vila Savoj

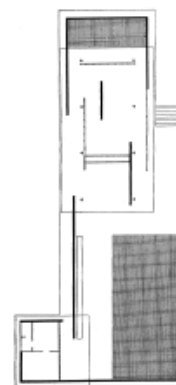
31. "Ovo je skelet, Paviljon u Barseloni. On ima samo podlogu i krov i nekoliko stubova i svi zidovi nisu noseći zidovi i on daje novu ideju prostora – tekući prostor", Mis van der Roe Koji od planova prikazuje objekat iz navedenog citata? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.



a



b



c

32. Godine 1969. u Muzeju savremenih umetnosti (MoMA) u Njujorku, organizovana je izložba na kojoj su predstavljeni radovi pet arhitekata: Pitera Ajzenmana, Majkla Grejvsa, Čarlsa Gvatemaja, Džona Hejduka i Ričarda Mejera. Ova grupa arhitekata se često naziva i Beli ili:
- Čikaških pet
 - Pariskih pet
 - Njujorških pet**
33. Ko je autor Kuće Šreder koja je najpoznatija kuća arhitektonskog pokreta „De Stijl“?
- Le Korbizje
 - Ričard Rodžers
 - Gerit Ritveld**
34. Koji američki arhitekta je autor kuća prikazanih na slikama, koje su nastale u periodu 1967-1976. godine? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.



Kuća II



Kuća VI

- Frenk O Geri
 - Frenk Lojd Rajt
 - Piter Ajzenman**
35. Ko je Rem Kolhas? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- Holandski teoretičar arhitekture i projektant;**
 - Nemački preduzetnik;
 - Austrijski direktor Zavoda za izgradnju grada.
36. Ideja za paviljon za Serpentin galeriju 2009. godine grupe SANAA bila je (Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim):
- Reflektujući oblak u Hajd parku**
 - Kopija japanske tradicionalne kuće u manjoj razmeri
 - Crveni akcenat u zelenom parku
37. Koncept kuće kao „mašine za stanovanje“, postavio je Le Korbizije u delu (tekstu):
- „Manje je više“
 - „Ka pravoj arhitekturi“**
 - „Savremena arhitektura XX veka“
38. Da li pojedine arhitektonske strukture mogu da budu adaptabilne?
- Ne, nikako
 - Ne, jer arhitektura nije adaptabilna
 - Da, mogu**
39. Upotrebljivost arhitektonskog prostora drugačije možemo nazvati:
- Estetetska funkcija arhitekture
 - Ideološka funkcija arhitekture
 - Utilitarna funkcija arhitekture**

40. Kako se zove Korbizjeova prefabrikovana kuća iz 1914-1915.godine:

- a) **Domino**
- b) Savoja
- c) Tetris

41. Ko je autor antičkog dela Deset knjiga o arhitekturi, iz 1.veka pre nove ere?

- a) Fidija
- b) Eutropije
- c) **Vitruvije**

42. Za kog vladara je Imhotep sagradio čuvenu stepenastu piramidu u Sahari?

Faraona Zosera (Džosera)

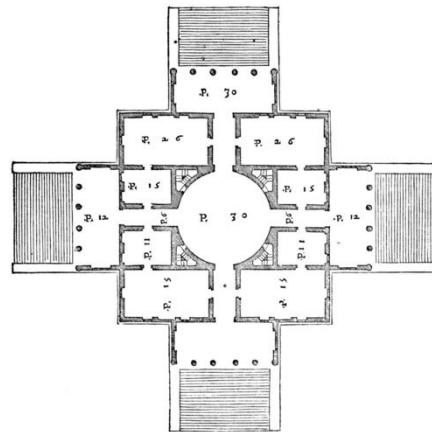
43. Kako se zove i gde se nalazi hram koji su Iktinos i Kalikrates izgradili u 5. p.n.e?

Partenon, na Akropolju

44. Ko je autor Kapitolinskog trga u Rimu (Piazza del Campidoglio)? **Mikelandelo Buonaroti**

45. Slobodni plan (Le Plan Libre) je jedna od “pet tačaka moderne arhitekture” koje je početkom XX veka definisao Le Korbizije. Da li vila na ilustraciji desno predstavlja tipičan primer takve koncepcije?

- a) DA
- b) **NE**



46. Na ilustraciji desno je prikazana poznata stolica koja se, zbog načina na koji je njena oblikovna logika povezana sa logikom masovne proizvodnje, smatra i prvom modernom stolicom. Koja je stolica u pitanju? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) stolica “Barselona” (Mis van der Roe)
- b) crveno-plava stolica – naslonjača (Gerit Ritveld)
- c) **stolica broj 14 (Mihael Tonet)**
- d) stolica Luj XIV



47. Rasporedite sledeće događaje, pojmove i imena značajne za arhitekturu u hronološkom nizu (počevši od najranijeg): industrijska revolucija, Zaha Hadid, renesansa, Bauhaus
renesansa; industrijska revolucija; Bauhaus; Zaha Hadid

48. Osnovni zadatak i cilj urbanističkog projektovanja je (zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim):

- a) oblikovanje fasada
- b) formiranje odnosa među kućama**
- c) razdvajanje prostornih nivoa

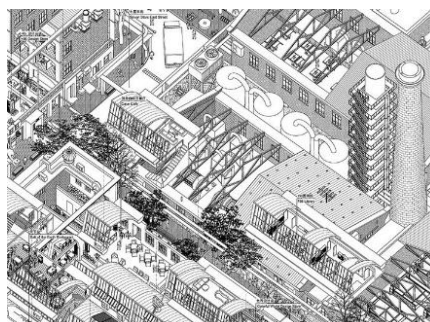
49. Da li je navedena rečenica tačna? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

U urbanističkom projektovanju polje rada je kompleksna i slojevita građena sredina, koja se sastoji isključivo od visokih objekata.

- a) DA
- b) NE**

50. Na slici je prikazan crtež koji u urbanističkom projektovanju nazivamo (zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim):

- a) Planimetrija
- b) Perspektiva
- c) Aksonometrija ili izometrija**



51. Da li je navedena rečenica tačna?

Namena površina je prikaz prostora u kome su različite namene prostora definisane bojama. Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) DA**
- b) NE

52. Da li je navedena rečenica tačna?

U urbanističkom projektovanju poprečni presezi i profili prikazuju odnose širina i visina projektovanog prostora.

Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) DA**
- b) NE

53. Da li je navedena rečenica tačna?

Jedna od veličina kojima se izražava proces urbanizacije zove se smer preparcelacije.

Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) DA
- b) NE**

54. Kako se naziva rast izgrađene teritorije kroz umnožavanje predgrađa? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) indeks izgrađenosti
- b) suburbanizacija**
- c) finansijalizacija

55. Kako se nazivaju gradovi u kojima se smanjuje broj stanovnika i ukupna ekonomska aktivnost u užem gradskom jezgru? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) "gradovi svetske klase"
- b) ruralne celine
- c) **"gradovi koji se smanjuju"**

56. Da li je navedena rečenica tačna?

Na slici, na poslednjoj etaži objekta, je prikazana intervencija koja se naziva totalna rekonstrukcija.

Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.



- a) DA
- b) **NE**

57. Da li je navedena rečenica tačna?

Aktuelne tendencije vezane za saobraćaj u centralnim područjima evropskih gradova često podrazumevaju širenje pešačkih zona.

Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) **DA**
- b) NE

58. Kako se naziva disciplina o naseljenim teritorijama? **Urbanizam**

59. Kako se naziva numerički pokazatelj kojim se izražava odnos broja stanovnika i površine naselja?

Gustina naseljenosti

60. Da li demografski rast označava porast broja stanovnika?

Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) **DA**
- b) NE

61. Da li su slamovi neplanski izgrađena područja u velikim gradovima?

Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

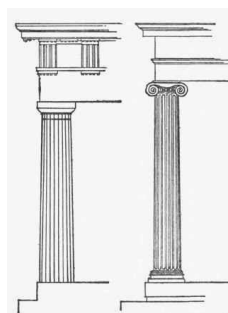
- a) **DA**
- b) NE

62. Kako se naziva kota kojom se označava nivo terena? **Nivelaciona ili visinska kota**

63. Navedite koji je, pored tla i vode, treći prirodni gradivni element pejzažne arhitekture?

- a) **biljni element**
- b) akrilni element
- c) betonski element

64. Aleja je (zaokružite tačan odgovor):
- zelenilo na ravnom krovu
 - drvoređ uz pešačku stazu**
 - niz elemenata javne rasvete
65. Koji još faktor pored ljudskog delovanja uslovljava stvaranje i razvoj pejzažnog prostora? prirodni
66. Navedite koji je pored intenzivnog, drugi osnovni tip krovnih vrtova? Ekstenzivni
67. Pejzažna arhitektura je disciplina koja se bavi (zaokruži tačan odgovor):
- uređenjem parternih površina**
 - čeličnim konstrukcijama
 - proizvodnjom vina
68. Prvobitna funkcija egipatskih piramida bila je (zaokruži tačan odgovor):
- stambena
 - memorijalna**
 - turistička
69. Koja od navedenih civilizacija ne pripada grupi antičkih civilizacija:
- Krit
 - Egipat**
 - Troja
 - Antička Grčka
70. Prekid sa srednjim vekom označen je jednim od najkrupnijih pokreta u kulturi zapadne Evrope, koji je doveo do preokreta u nauci, filozofiji, književnosti i likovnim umetnostima. Uzor naučnicima, misliocima, književnicima i umetnicima bila je antička umetnost okrenuta čoveku. Taj period se naziva (zaokruži tačan odgovor):
- Barok
 - Humanizam i renesansa**
 - Modernizam
71. Stubovi u arhitekturi antičke grčke su građeni u dve osnovne varijante i jednoj izvedenoj varijanti koja je nastala tokom razvoja grčkih stilskih redova. Dve varijante oblikovanja stuba prikazane su na slici. Navedite koji grčki stub je prikazan na slici a), a koji na slici b).
- Dorski stub**
 - Jonski stub**



a. b.

72. Crkva Svetog Karla Boromejskog koja je poznata i kao crkva San Carlo alle Quattro Fontane podignuta je u Rimu, po projektu arhitekta Frančeska Borominiija. Dinamičnost u izrazu je karakteristika perioda u kojem je ovaj objekat izgrađen i predstavlja jedan od najistaknutijih njegovih primera. Taj period poznat je u umetnosti pod nazivom: barok

73. Na slici je prikazan glavni objekat Vatikana, poznat i kao papska crkva. Kako se naziva ovaj objekat ?

Crkva Svetog Petra



74. Stil u arhitekturi 18. i 19. veka koji je inspirisan delima italijanskog renesansnog arhitekta Andree Paladija naziva se (upišite tačan odgovor): paladijanizam

75. Prvi srednjevekovni stil u evropskoj umetnosti, karakterističan za period od početka XI do kraja XII veka, naziva se (upišite tačan odgovor): romanika

76. Gotičke katedrale imaju skeletni konstruktivni sistem (zaokružite tačan odgovor):

- a) **DA**
- b) NE

77. Crkva sa osnovom upisanog jednokrakog krsta u srednjem veku bila je karakteristična za (zaokružite tačan odgovor):

- a) islamsku arhitekturu
- b) gotičku arhitekturu
- c) **vizantijsku arhitekturu**

78. Rimska bazilika imala je sakralnu funkciju (zaokružite tačan odgovor):

- a) DA
- b) **NE**

79. Iz kojeg istorijskog događaja su stradanja prikazana na slici Gernika Pabla Pikasa? Zaokružite slovo ispred odgovora za koji smatrate tačnim.

- a) I svetskog rata
- b) **Španskog građanskog rata**
- c) II svetskog rata

80. Kako se zvao studio Endija Vorhola? Zaokružite slovo ispred odgovora za koji smatrate da je tačan.

- a) Radionica
- b) **Fabrika**
- c) Učionica

81. Ko je osnivač suprematizma ? Kazimir Maljevič

82. Koji spomenik / memorijalni kompleks od navedenih je projektovao Bogdan Bogdanović? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) Ilirska Bistrica
- c) **Kameni cvet**
- d) Kosmaj

83. Zaokružite slovo/slova ispred imena umetnika iz pokreta arte povera.
- a) **Mario Merc**
 - b) Isa Genzken
 - c) **Mikelandelo Pistoletto**
 - d) **Janis Kunelis**
84. Koji od navedenih materijala je koristio minimalistički umetnik Dan Flavin? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) **neonske cevi**
 - b) kamen
 - c) vosak
 - d) drvo
 - e) beton
85. Koji umetnik je projektovao i izveo spomenik Tjentište koji se nalazi u sastavu Nacionalnog parka Sutjeska? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) **Miodrag Živković**
 - b) Vojin Bakić
 - c) Dušan Džamonja
86. Šta opisuje oznaka "ISO" u fotografiji? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) vreme za koje svetlost pada na senzor
 - b) blendu
 - c) **osetljivost filma ili senzora na svetlost**
 - d) kapacitet memorijske kartice
87. Koji od navedenih faktora ne utiče na ekspoziciju filma/senzora? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) otvor blende
 - b) brzina zatvarača
 - c) **izoštavanje**
88. Navedite ime britanskog dizajnera, nosioca titule viteza Britanske imperije i glavnog dizajnera kompanije Epl. **Džonatan Ajv**
89. Koja zemlja je osvojila glavnu nagradu na Bijenalu arhitekture u Veneciji 2018. godine? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) Italija
 - b) **Švajcarska**
 - c) Nemačka
 - d) Francuska
90. Ko je komponovao Odu radosti, koja je postala himna Evropske unije? **Ludvig van Betoven**
91. Ko je autor slike Čas anatomije kod profesora Tulpa? **Rembrant van Rajn**
92. Kojoj umetnosti je posvećena manifestacija Praško kvadrijenale? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) filmu
 - b) vizuelnoj umetnosti
 - c) **scenskoj umetnosti**

93. Ko je Oliver Frlić? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) scenograf
- b) pozorišni reditelji**
- c) glumac

94. Za koje bijenale je realizovan projekat italijanskog arhitekta Alda Rosija, Teatro del Mondo, 1979. godine? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) Bijenale u Veneciji**
- b) Bijenale u Peking
- c) Bijenale u Sao Paolu

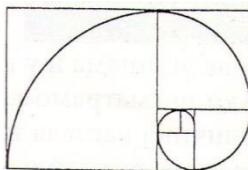
95. Kojoj epohi pripada muzički opus Frederika Šopena? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) romantizma**
- b) impresionizma
- c) ekspresionizma

96. Ko je autor slike Suncokreti? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) Pablo Pikaso
- b) Pol Gogen
- c) Van Gog**
- d) Pol Sezan

97. Kako se zove proporcionalni odnos prikazan na slici? zlatni presek



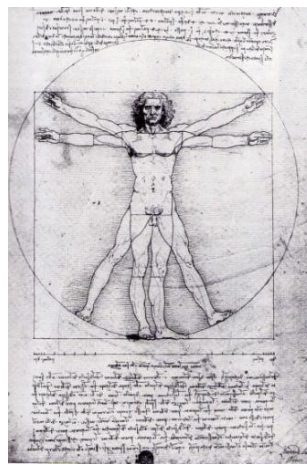
98. Navesti ime i prezime dizajnera stolice koja se nalazi na fotografiji.

Filip Stark



99. Navedite ime autora crteža prikazanog na slici.

Leonardo da Vinči



100. Ko je autor pesme Žao mi je čoveka? Desanka Maksimović

101. Da li je književna dela Proces i Tihi don napisao isti autor? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) DA
 - b) **NE**
102. Ko je autor romana Stranac? Alber Kami
103. Koja od navedenih dela je napisao Aleksandar Tišma? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) Enciklopedija mrtvih
 - b) **Upotreba čoveka**
 - c) Koreni
104. Koje delo Dušana Kovačevića je komedija o političkoj paranoji Ilije Čvorovića?
Balkanski špijun
105. Ko je komponovao operno delo Figarova ženidba? Wolfgang Amadeus Mozart
106. Luj Armstrong je kulturna ličnost u razvoju (zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim):
- a) **džeza**
 - b) opere bufo
 - c) pank
107. Rukoveti, muzičke rapsodije inspirisane narodnim melodijama, posebno se vezuju za stvaralaštvo jednog autora. Koji je to autor? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) Goran Bregović
 - b) Josif Marinković
 - c) **Stevan Stojanović Mokranjac**
108. Gde je pronađen crtež bizona, primer preistorijske umetnosti? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.
- a) **u pećini Altamira u Španiji**
 - b) u Vilendorfu u Austriji
 - c) u Lepenskom viru u Srbiji
109. Kom umetničkom pravcu pripada prikazana slika Gospođice iz Avinjona?
Kubizmu



110. U kom veku je stvarao Džekson Polok? U 20. veku

111. Jedan od mogućih načina klasifikacije boja jeste na hromatske i ahromatske („neboje“). Kojoj grupi pripada bela? Ahromatskim

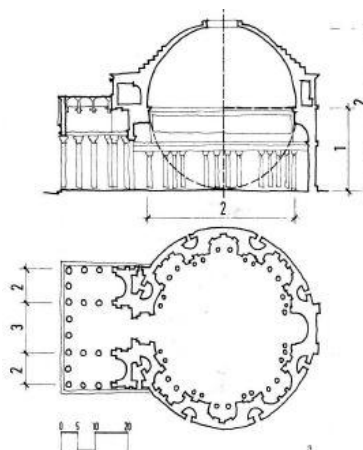
112. Koja filozofska disciplina ispituje lepo u umetnosti i prirodi? Estetika

113. Od kojih grčkih reči je nastala reč arhitektura? Arhi i tektonikos

114. Ko je razvio sistem mera Modulor (Le Modulor)? Le Korbizje

115. Na primeru objekta na slici predstavljen je primer centralnog plana u oblikovanju prostora u knjizi Oblik i prostor u arhitekturi. Koji je to objekat?

Panteon



116. Bernar Čumi u projektu za Park La Vilet koncept zasniva na preklapanju tri osnovna elementa. Koji su to elementi? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) tačke, linije i površine
- b) krugovi, spirale i elipse
- c) parabolične i hiperbolične krive

117. U jednom poglavlju knjige Nova antologija kuća govori se o tehničkim i konstruktivnim aspektima izgradnje oblakodera. Koji izum iz sredine 19. veka je posebno izdvojen? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) pokretne stepenice
- b) lift
- c) beton

118. Koja građevina je, jedinstvena u savremenoj istoriji, postala simbol grada, države i kontinenta? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) Opera Skala u Milanu Đuzepea Pjermarinija
- b) Berlinska filharmonija Hansa Šaruna
- c) Opera u Sidneju Jorna Utzona

119. Kako se zove grad u kome je arhitekta Berlage projektovao veliko proširenje na jug?

Amsterdam

120. Kako se naziva izraz lošeg ukusa, kod kojeg se određene umetničke vrednosti zamenjuju površnim utiskom o umetnosti, tamo gde od umetničke vrednosti zapravo nema ni traga? Zaokružite slovo ispred odgovora koji smatrate tačnim.

- a) kič
- b) geštalt
- c) stil

**OAS SCENSKA ARHITEKTURA, TEHNIKA I DIZAJN
PRIJEMNI ISPIT
JUN 2018.**

TEST OPŠTE KULTURE I INFORMISANOSTI

Tačan odgovor na svako pitanje donosi 0,5 bodova

1. Nagradu *Oskar* za najbolji film 2018. godine dobio je film:

- a) *Ja, Tonja*
- b) *Tri bilborda ispred Ebinga u Misuriju*
- c) ***Oblik vode***

2. Nobelova nagrada za književnost 2018. godine dodeljena je:

- a) Orhanu Pamuku
- b) **Nije dodeljena**
- c) Ronaldu Harvudu

3. Svetsko prvenstvo u basketu "3 na 3", za muškarce, 2018. godine osvojila je:

- a) Španija
- b) **Srbija**
- c) Rusija

4. Muzej savremene umetnosti u Beogradu otvoren je:

- a) **1965.**
- b) 1995.
- c) 2015.

5. Pozorišni festival *Infant* održava se u:

- a) Čortanovcima
- b) **Novom Sadu**
- c) Sremskoj Mitrovici

6. Periodu Renesanse prethodio je period:

- a) Baroka
- b) **Gotike**
- c) Romanike

7. Autor čuvene slike *Gernika* je:

- a) **Pikaso**
- b) Mondrijan
- c) Modiljani

8. Kojem od objekata spektakla je posvećeno poglavlje u knjizi *Nova antologija kuća* Ranka Radovića:

- a) Rimskom koloseumu
- b) **Sidnejskoj operi**
- c) Pariskoj operi

9. Na novčanici od 50 dinara nalazi se lik poznatog srpskog kompozitora:

- a) Ilije Milosavljevića Kolarca
- b) **Stevana Stojanovića Mokranjca**
- c) Slobodana Jovanovića

10. Kamera *obskura* je:

- a) hotelska soba
- b) **mračna komora**
- c) pećina

11. Objektiv je:

- a) istina
- b) **skup sočiva**
- c) nepristrasan posmatrač

12. Teleobjektiv:

- a) daje fotografiju koja je oštra po dubini
- b) daje širokougaoni pogled
- c) **je dobar za fotografisanje divljih životinja**

13. Drugi svetski rat je započet:

- a) **1939. godine**
- b) 1942. godine
- c) 1945. godine

14. Hamlet je bio:

- a) **danski kraljević**
- b) norveški kralj
- c) švedski knez

15. SFR Jugoslavija je bila:

- a) unitarna republika
- b) federativna republika**
- c) ustavna monarhija

16. Pozorište Atelje 212 se nalazi u:

- a) Novom Sadu
- b) Beogradu**
- c) Parizu

17. Beogradski internacionalni teatarski festival – BITEF, osnovan je:

- a) 1956. godine
- b) 1967. godine**
- c) 1989. godine

18. Mjuzikl *Kosa Regnija i Rada*, kao i istoimeni film Miloša Formana bave se:

- a) Migrantskom krizom
- b) Hipi pokretom**
- c) Kulturnom revolucijom u Kini

19. Koja grana umetnosti je razvijena zaslugom braće Limijer (*Lumiere*)?

- a) slikarstvo
- b) fotografija
- c) film**

20. Koji umetnik je oslikao *Sikstinsku kapelu* u Vatikanu?

- a) Rafaelo Santi
- b) Mikelandelo Buonaroti**
- c) Leonardo da Vinči

21. Gde se dešava radnja opere *Aida* italijanskog kompozitora Đuzepea Verdija:

- a) U Španiji
- b) U Francuskoj
- c) U Egiptu**

22. Ko je napisao dramu *Mletački trgovac*:

- a) Migel de Servantes
- b) Vilijam Šekspir**
- c) Karlo Goldoni

23. Prva rok grupa sa Zapada koja je nastupila u Pjongjangu (Severna Koreja) 2015. godine zove se :

- a) *Ramštajn*
- b) *Red hot čili pepers*
- c) *Lajbah***

24. Benksi (*Banksy*) je :

- a) Robna marka
- b) Grafiti umetnik**
- c) Uragan iz područja Tihog okeana

25. Ko je projektovao zgradu Izvršnog veća AP Vojvodine (*Banovinu*) u Novom Sadu:

- a) Dragiša Brašovan**
- b) Đorđe Tabaković
- c) Lazar Dunđerski

26. Zemlja domaćin ovogodišnjeg svetskog prvenstva u fudbalu je:

- a) Belorusija
- b) Rusija**
- c) Ukrajina

27. Portret *Mona Lize*, Leonarda da Vinčija nalazi se u muzeju:

- a) Muzej Gugenhajm u Njujorku
- b) Muzej Luvr u Parizu**
- c) Muzej moderne umetnosti (*Moma*) u Njujorku

28. *Kuću na vodopadu*, u Konelsvilu u Pensilvaniji, projektovao je:

- a) Frenk Lojd Rajt**
- b) Tadao Ando
- c) Luis Saliven

29. Kada je izvršena Oktobarska revolucija:

- a) 1905.
- b) 1917.**
- c) 1919.

30. Koji je jugoslovenski vajar hrvatskog porekla autor Spomenika Svetozaru Miletiću na Trgu slobode u Novom Sadu?

- a) Toma Rosandić
- b) Ivan Meštrović**
- c) Vojin Bakić

31. U kom italijanskom gradu se odvija najznačajnije bijenale umetnosti u Evropi?

- a) Rimu
- b) Milanu
- c) Veneciji**

32. Ko je kreator automobila Tesla:

- a) **Elon Mask**
- b) Stiv Džobs
- c) Nikola Tesla

33. Na šta se odnosi termin *kreiranje nivoa*?

- a) projektovanje višespratnog objekta
- b) pisanje dramskog dela koje se sastoji od više činova
- c) definisanje interaktivnog prostora video-igre**

34. Kojoj predstavi je dodeljeno najviše nagrada na ovogodišnjem Sterijinom pozorju:

- a) *Pop Ćira i pop Spira*
- b) *Jami distrikt***
- c) *Svedobro*

35. Koji je podnaslov Jugoslovenskog pozorišnog festivala u Užicu:

- a) *Festival bez granica*
- b) *Festival bez povoda*
- c) *Festival bez prevoda***

36. Ko je napisao delo *Poetika (O pesničkoj umetnosti)*?

- a) **Aristotel**
- b) Sofokle
- c) Aristofan

37. Koja je predstava sa prošlogodišnjeg Bitef festivala trajala 24 časa i bila emitovana u direktnom prenosu na kanalu RTS?

- a) *Istrebljenje*
- b) ***Olimp – u slavu kulta tragedije***
- c) *Carstvo nebesko*

38. Jedan od najvećih britanskih vizuelnih umetnika današnjice je u septembru 2016. godine imao izložbu u Muzeju savremene umetnosti Vojvodine, pod nazivom *Nova religija*. Koji umetnik je u pitanju?

- a) Endi Vorhol
- b) Vilijam Turner
- c) **Dejmijen Herst**

39. Ko je režirao film *Olimpija*, koji dokumentuje letnje Olimpijske igre održane 1936. godine, za vreme vladavine Adolfa Hitlera?

- a) Vim Venders
- b) **Leni Rifenštal**
- c) Verner Hercog

40. Koji je najstariji stil (red) u antičkoj grčkoj arhitekturi?

- a) **dorski**
- b) jonski
- c) korintski

41. Kako se zove aktuelni predsednik Turske:

- a) Mustafa Kemal Atatürk
- b) Melih Mahmutoglu
- c) **Redžep Tajip Erdogan**

42. Tema ovogodišnjeg Bijenala arhitekture u Veneciji je:

- a) *Timespace*
- b) *Blankspace*
- c) ***Freespace***

43. Ko je autor muzike za operu *Travijata*?

- a) Đakomo Pučini
- b) **Đuzepe Verdi**
- c) Đoakino Rosini

44. Ko je muza, zaštitnica komedije i pozorišta uopšte?

- a) **Talija**
- b) Kaliopi
- c) Uranija

45. Autor slike *Krik* je:

- a) Emil Nolde
- b) **Edvard Munk**
- c) Anri Matis

46. Viktor Vazareli je predstavnik umetničkog pravca:

- a) ***op arta***
- b) *pop arta*
- c) *arte povera*

47. Radnja romana *Na Drini ćuprija* smeštena je u:

- a) Zvornik
- b) Mostar
- c) **Višegrad**

48. Proscenijum je:

- a) profesionalna scena
- b) podbinski prostor
- c) **deo pozornice ispred linije portala**

49. Paolo Sorentino je:

- a) pozorišni scenograf i kostimograf
- b) pozorišni konsultant
- c) **filmski reditelj, scenarista i pisac**

50. Roman *Majstor i Margarita* napisao je:

- a) Vladimir Majakovski
- b) **Mihail Bulgakov**
- c) Sergej Jesenjin

51. Ko je napisao knjigu *Čarobni breg*?

- a) Dilen Tomas
- b) Tomas Man**
- c) Tomas Mor

52. Koje godine je umro Josip Broz Tito?

- a) 1970.
- b) 1980.**
- c) 1990.

53. Ko je napisao dramu *Čekajući Godoa*?

- a) Samjuel Beket**
- b) Samjuel Goldvin
- c) Samanta Samjuel

54. Najpoznatija i najprestižnija nagrada za arhitekturu koja se dodjeljuje jednom godišnje nosi naziv:

- a) *Pulicerova nagrada*
- b) *Prickerova nagrada***
- c) *Bukerova nagrada*

55. Koje godine će Novi Sad biti Evropska prestonica kulture?

- a) 2019.
- b) 2021.**
- c) 2023.

56. Poznati teorijski fizičar, autor knjige *Kratka povest vremena*, koji je preminuo ove godine, zvao se:

- a) Stiven King
- b) Stiven Hoking**
- c) Stiven Sigal

57. Berlinski zid je srušen:

- a) 1979. godine
- b) 1989. godine**
- c) 1999. godine

58. Autor performansa *Umetnik je prisutan* je:

- a) **Marina Abramović**
- b) Marina Perazić
- c) Marina Radulj

59. Arhitekta, koji je u Nemačkoj 1919. godine osnovao Državnu školu za arhitekturu i primenjenu umetnost *Bauhaus* zvao se?

- a) Adolf Apija
- b) Le Korbizije
- c) **Valter Gropius**

60. Spomen-kuću bitke na Sutjesci projektovao je:

- a) Bogdan Bogdanović
- b) **Ranko Radović**
- c) Dragiša Brašovan

REŠENJA PRIJEMNOG ISPITA IZ MATEMATIKE

za upis na osnovne strukovne studije na studijskim programima:

- *Elektroenergetika - obnovljivi izvori električne energije,*
- *Elektronika i telekomunikacije,*
- *Softverske i informacione tehnologije.*

1. Data je funkcija $f(x) = \frac{4x-1}{x+3}$.

- (a) Odrediti domen funkcije f i izračunati $f(0)$.
 (b) Na skupu realnih brojeva rešiti jednačinu $f(x) = 0$.
 (c) Na skupu realnih brojeva rešiti nejednačinu $f(x) > 1$.

Rešenje:

- (a) Domen funkcije f je $\mathbb{R} \setminus \{-3\}$, i $f(0) = -\frac{1}{3}$.
 (b) $f(x) = 0 \iff \frac{4x-1}{x+3} = 0 \iff 4x-1 = 0 \iff x = \frac{1}{4}$.
 (c) $f(x) > 1 \iff \frac{4x-1}{x+3} > 1 \iff \frac{4x-1}{x+3} - 1 > 0 \iff \frac{4x-1-x-3}{x+3} > 0 \iff \frac{3x-4}{x+3} > 0$.

| | $(-\infty, -3)$ | $(-3, \frac{4}{3})$ | $(\frac{4}{3}, \infty)$ |
|--------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| $3x-4$ | - | - | + |
| $x+3$ | - | + | + |
| $f(x)$ | + | - | + |

Iz tabele vidimo da su rešenja nejednačine $(-\infty, -3) \cup (\frac{4}{3}, \infty)$.

2. Data je kvadratna jednačina $x^2 - (2-m)x + 4 = 0$, $m \in \mathbb{R}$. Odrediti vrednosti realnog parametra m za koje rešenja date jednačine ne pripadaju skupu \mathbb{R} .

Rešenje: Rešenja kvadratne jednačine ne pripadaju skupu \mathbb{R} za

$$D = (-(2-m))^2 - 4 \cdot 4 = m^2 - 4m - 12 < 0.$$

Rešenja jednačine $m^2 - 4m - 12 = 0$ su $m_1 = -2$ i $m_2 = 6$ i $a = 1 > 0$ pa sledi da $m \in (-2, 6)$.

3. (a) Na skupu realnih brojeva rešiti jednačinu

$$\log_2 x - \sqrt{\log_2 x} - 2 = 0.$$

- (b) Na skupu realnih brojeva rešiti nejednačinu

$$\left(\frac{1}{7}\right)^{x-5} \geq 1.$$

Rešenje:

- (a) Jednačina $\log_2 x - \sqrt{\log_2 x} - 2 = 0$ definisana je za $x > 0$ i $\log_2 x \geq 0$. Kako je $\log_2 x \geq 0$ za $x \geq 1$ to znači da rešenje jednačine tražimo na intervalu $[1, \infty)$. Nakon uvođenja smene $\sqrt{\log_2 x} = t$, $t \geq 0$ polazna jednačina se svodi na kvadratnu jednačinu $t^2 - t - 2 = 0$, sa rešenjima $t_1 = -1$ i $t_2 = 2$. Rešenje $t_1 = -1$ se odbacuje jer mora biti $t \geq 0$ a iz rešenja $t = 2$ sledi da je $\sqrt{\log_2 x} = 2$, pa je $\log_2 x = 4$. Odavde je sad jedino rešenje jednačine $x = 2^4$, tj. $x = 16$.
- (b) $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-5} \geq 1 \iff \left(\frac{1}{7}\right)^{x-5} \geq \left(\frac{1}{7}\right)^0$. Kako je $\frac{1}{7} < 1$, zaključujemo da mora biti $x - 5 \leq 0$, tj. da je rešenje početne nejednačine $x \in (-\infty, 5]$.

4. Data je funkcija $f(x) = \sin x \cos(2x) + \cos x \sin(2x)$.

- (a) Na intervalu $[0, \pi)$ rešiti jednačinu $f(x) = 0$.
- (b) Izračunati $f\left(\frac{16\pi}{3}\right)$.

Rešenje:

- (a) *Prvi način:* Korišćenjem adicionih formula $\cos(2x) = \cos^2 x - \sin^2 x$, $\sin(2x) = 2 \sin x \cos x$ i $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ dobijamo

$$\begin{aligned}
 f(x) = 0 &\iff \sin x \cos(2x) + \cos x \sin(2x) = 0 \\
 &\iff \sin x (\cos^2 x - \sin^2 x) + \cos x (2 \sin x \cos x) = 0 \\
 &\iff \sin x \cos^2 x - \sin^3 x + 2 \sin x \cos^2 x = 0 \\
 &\iff 3 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x = 0 \\
 &\iff \sin x (3 \cos^2 x - \sin^2 x) = 0 \\
 &\iff \sin x (4 \cos^2 x - 1) = 0 \\
 &\iff \sin x = 0 \vee 4 \cos^2 x = 1 \\
 &\iff \sin x = 0 \vee \cos x = \pm \frac{1}{2} \\
 &\iff x = k\pi \vee x = \pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi \vee x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}.
 \end{aligned}$$

Kako je potrebno pronaći samo ona rešenja koja se nalaze na intervalu $[0, \pi)$ to sledi da je skup rešenja date jednačine $\left\{0, \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right\}$.

Drugi način: Kako je $\sin x \cos(2x) + \cos x \sin(2x) = \sin(x + 2x) = \sin(3x)$ sledi da je

$$\begin{aligned}
 f(x) = 0 &\iff \sin(3x) = 0 \\
 &\iff 3x = k\pi \\
 &\iff x = \frac{k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}.
 \end{aligned}$$

Prema tome skup rešenja na intervalu $[0, \pi)$ je $\left\{0, \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right\}$.

(b)

$$\begin{aligned} f(x) &= \sin\left(\frac{16\pi}{3}\right) \cos\left(2\frac{16\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{16\pi}{3}\right) \sin\left(2\frac{16\pi}{3}\right) \\ &= \sin\left(\frac{4\pi}{3} + 4\pi\right) \cos\left(\frac{2\pi}{3} + 10\pi\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{3} + 4\pi\right) \sin\left(\frac{2\pi}{3} + 10\pi\right) \\ &= \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) \\ &= \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \left(-\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 0. \end{aligned}$$

5. Dat je paralelogram $ABCD$. Neka je tačka O presek njegovih dijagonala, tačka M sredina stranice AB a tačka N sredina stranice BC . Pomoću vektora $\vec{a} = \vec{OA}$ i $\vec{b} = \vec{OB}$ izraziti vektore \vec{AD} , \vec{DC} , \vec{OM} , \vec{ON} i \vec{MN} .

Rešenje: $\vec{AD} = \vec{AO} + \vec{OD} = -\vec{OA} - \vec{OB} = -\vec{a} - \vec{b}$,
 $\vec{DC} = \vec{AB} = \vec{AO} + \vec{OB} = -\vec{OA} + \vec{OB} = -\vec{a} + \vec{b}$,
 $\vec{OM} = \vec{OA} + \vec{AM} = \vec{OA} + \frac{1}{2}\vec{AB} = \vec{a} + \frac{1}{2}(-\vec{a} + \vec{b}) = \frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$,
 $\vec{ON} = \vec{OB} + \vec{BN} = \vec{OB} + \frac{1}{2}\vec{BC} = \vec{OB} + \frac{1}{2}(-\vec{OB} - \vec{OA}) = -\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$,
 $\vec{MN} = \vec{MO} + \vec{ON} = -\left(\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}\right) + \frac{1}{2}\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a} = -\vec{a}$.

6. Izračunati dužine stranica a , b i c pravouglog trougla ako se zna da one čine aritmetičku progresiju sa razlikom 3.

Rešenje: Neka su a i b katete a c hipotenuza pravouglog trougla. Na osnovu Pitagorine teoreme imamo da je $c^2 = a^2 + b^2$. Kako a , b i c čine aritmetičku progresiju sa razlikom 3 sledi da je $b = a + 3$ i $c = a + 6$. Jednostavnim uvrštavanjem dobijamo da je $(a + 6)^2 = a^2 + (a + 3)^2$, odakle nakon sređivanja dobijamo kvadratnu jednačinu $-a^2 + 6a + 27 = 0$, čija su rešenja $a_1 = -3$ i $a_2 = 9$. Rešenje $a = -3$ odbacujemo jer dužina stranice trougla ne može biti negativna pa dobijamo da su tražene stranice 9, 12 i 15.

7. Visina prave pravilne četverostrane piramide je 7cm , a zapremina 70cm^3 . Odrediti dužinu bočne ivice te piramide.

Rešenje: Neka je $H = 7\text{cm}$ visina piramide a $V = 70\text{cm}^3$ zapremina piramide. Kako je zapremina prave pravilne četverostrane piramide $V = \frac{1}{3}BH = \frac{1}{3}a^2H$, gde je a stranica kvadrata koji se nalazi u osnovi piramide, dobijamo da je $B = 30$, tj. $a = \sqrt{30}$. Dijagonala tog kvadrata je $d = \sqrt{2}a$, tj. $d = \sqrt{60}$. Bočnu ivicu piramide b sada možemo izračunati na osnovu Pitagorine teoreme primenjene na trougao čija je hipotenuza tražena ivica b a katete su mu H i $\frac{d}{2}$. Dakle, $b^2 = H^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2$, pa je $b = 8\text{cm}$.

8. Date su parabola $y = x^2 + a$, $a \in \mathbb{R}$ i prava $y = 2x - 3$.

(a) Odrediti sve vrednosti parametra a tako da parabola i prava imaju dve zajedničke tačke.

(b) Za $a = -6$ naći presečne tačke parabole i prave.

Rešenje:

(a) Prava i parabola imaju dve zajedničke tačke ako i samo ako sistem formiran od njihovih jednačina ima dva različita rešenja. Izjednačavanjem desnih strana jednačina $y = x^2 + a$ i $y = 2x - 3$ dobijamo kvadratnu jednačinu $x^2 - 2x + a + 3 = 0$. Ova kvadratna jednačina će imati dva različita realna rešenja ako je $D = (-2)^2 - 4(a + 3) = -4a - 8 > 0$. Odavde sledi da mora biti $a < -2$, tj. $a \in (-\infty, -2)$.

(b) Za $a = -6$ dobijamo parabolu $y = x^2 - 6$. Rešavanjem jednačine $x^2 - 2x - 3 = 0$ dobićemo apscise traženih presečnih tačaka. Kako je $x_1 = -1$ i $x_2 = 3$, tražene tačke su $T_1(-1, -5)$ i $T_2(3, 3)$.

9. U razvoju binoma $\left(x\sqrt[4]{x^3} + \frac{\sqrt{x}}{x^2}\right)^{13}$ odrediti onaj član razvoja koji ne sadrži x .

Rešenje: Kako je

$$\begin{aligned}\left(x\sqrt[4]{x^3} + \frac{\sqrt{x}}{x^2}\right)^{13} &= \sum_{k=0}^{13} \binom{13}{k} \left(x\sqrt[4]{x^3}\right)^k \cdot \left(\frac{\sqrt{x}}{x^2}\right)^{13-k} \\ &= \sum_{k=0}^{13} \binom{13}{k} x^{\frac{7}{4}k} \cdot x^{-\frac{3}{2}(13-k)} = \sum_{k=0}^{13} \binom{13}{k} x^{\frac{13}{4}k - \frac{39}{2}}\end{aligned}$$

to da bi odredili član koji ne sadrži x moramo uzeti da je $\frac{13}{4}k - \frac{39}{2} = 0$, tj. da je $k = 6$. Traženi član je $\binom{13}{6} = \frac{13!}{7! \cdot 6!} = 13 \cdot 12 \cdot 11 = 1716$.

10. Dat je kompleksan broj $z = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$. Naći $|z|$, $z + \bar{z}$ i z^3 .

Rešenje: Kako je $z = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$, to je

$$\begin{aligned}|z| &= \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = 1, \\ z + \bar{z} &= -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2} + \left(-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -1,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z^3 &= \left(-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3 = \left(-\frac{1}{2}\right)^3 + 3\left(-\frac{1}{2}\right)^2 \cdot i\frac{\sqrt{3}}{2} + 3\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3 \\ &= -\frac{1}{8} + i\frac{3\sqrt{3}}{8} + \frac{9}{8} - i\frac{3\sqrt{3}}{8} = 1.\end{aligned}$$