FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, NOVI SAD, 30.VI 2021.

ZADACI ZA PRIJEMNI ISPIT 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 kompleksan broj $z_0 = -1+i$ i funkcija $f(z) = z^2-(2+i)z+2i,\ z\in\mathbb{C}$.

a) Odrediti modul i argument kompleksnog broja z_0.

b) Izračunati $(f(z_0)-3)^{2021}$.

c) Odrediti nule funkcije $f(z)$.

Rešenje:

a) Modul kompleksnog broja z_0 je $|z_0| = \sqrt{(-1)^2+1^2} = \sqrt{2}$, a argument $\arg(z_0) = \dfrac{3\pi}{4}$.

b) Kako je $f(z_0) = (-1+i)^2-(2+i)(-1+i)+2i = 1-2i-1+2+i-2i+1+2i = 3-i$, sledi da je

$$(f(z_0)-3)^{2021} = (3-i-3)^{2021} = (-i)^{2021} = (-1)^{2021}\cdot i^{505\cdot 4+1} = -1\cdot i = -i.$$

c) Nule funkcije $f(z)$ dobijamo rešavanjem jednačine $z^2-(2+i)z+2i=0$. Rešenja dobijene kvadratne jednačine su

$$\begin{aligned} z_{1,2} &= \frac{2+i\pm\sqrt{(2+i)^2-8i}}{2} = \frac{2+i\pm\sqrt{4+4i-1-8i}}{2} = \frac{2+i\pm\sqrt{4-4i-1}}{2} \\ &= \frac{2+i\pm\sqrt{(2-i)^2}}{2} = \frac{2+i\pm(2-i)}{2}, \end{aligned}$$

tj. nule funkcije $f(z)$ su $z_1=2$ i $z_2=i$.

2. Za članove geometrijskog niza važi $b_1+b_5=51$, $b_2+b_6=102$. Ako je zbir prvih n članova $S_n=6141$, odrediti n.

Rešenje: Date jednakosti možemo napisati u obliku $b_1+b_1q^4=51$, $b_1q+b_1q^5=102$. Dodavanjem prve jednakosti pomnožene sa $-q$ drugoj jednakosti, dobija se da je $0=-51q+102$ odakle je $q=2$. Uvrštavanjem $q=2$ u prvu jednačinu dobija se $b_1=3$.
Kako je $S_n = b_1\dfrac{q^n-1}{q-1} = 6141,\ b_1=3,\ q=2$, dobijamo $2^n=2048$, odakle je $n=11$.

3. Data je funkcija $f(x) = \log_{2021}\Big(\log_5(\sqrt{x+5}+\sqrt{x})\Big)$.

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

b) Rešiti jednačinu $f(x)=0$.

Rešenje:

a) Funkcija je definisana za $x\geq 0$, $x+5\geq 0$, $\sqrt{x+5}+\sqrt{x}>0$ i $\log_5(\sqrt{x+5}+\sqrt{x})>0 \Leftrightarrow \sqrt{x+5}+\sqrt{x}>1$, tj. za $x\geq 0$.

b) $\log_{2021}\Big(\log_5(\sqrt{x+5}+\sqrt{x})\Big)=0 \Leftrightarrow \log_5(\sqrt{x+5}+\sqrt{x})=1 \Leftrightarrow \sqrt{x+5}+\sqrt{x}=5$. Kvadriranjem obe strane dobija se $x+5+2\sqrt{x(x+5)}+x=25 \Rightarrow \sqrt{x(x+5)}=10-x,\quad x\leq 10$. Ponovnim kvadriranjem obe strane dobija se $x(x+5)=100-20x+x^2 \Rightarrow 25x=100 \Rightarrow x=4$, što jeste rešenje polazne jednačine.

4. Rešiti jednačinu $4^{x^2-1}-12\cdot 2^{x^2-3}+2=0$.

Rešenje:
$$\begin{aligned} 4^{x^2-1}-12\cdot 2^{x^2-3}+2=0 &\Leftrightarrow 2^{2(x^2-1)}-12\cdot 2^{x^2-1}\cdot 2^{-2}+2=0 \Leftrightarrow 2^{2(x^2-1)}-3\cdot 2^{x^2-1}+2=0 \\ &\Leftrightarrow t^2-3t+2=0 \wedge t=2^{x^2-1}>0 \Leftrightarrow t=\tfrac{3\pm\sqrt{9-8}}{2}=\tfrac{3\pm 1}{2} \wedge t=2^{x^2-1}>0 \\ &\Leftrightarrow 2^{x^2-1}=1 \vee 2^{x^2-1}=2 \Leftrightarrow x^2-1=0 \vee x^2-1=1 \\ &\Leftrightarrow x=-1 \vee x=1 \vee x=-\sqrt{2} \vee x=\sqrt{2}. \end{aligned}$$

5. Rešiti jednačinu $\cos 2x+6=7\cos x$.

Rešenje: Kako je $\cos 2x = 2\cos^2 x-1$, polazna jednačina je ekvivalentna sa $2\cos^2 x-7\cos x+5=0$.

Smenom $\cos x = t\in[-1,1]$ dobija se kvadratna jednačina $2t^2-7t+5=0$ čiji su koreni $t_1=1$ i $t_2=\frac{5}{2}\notin[-1,1]$.

Dakle, drugo rešenje se odbacuje, dok iz jednačine $\cos x=1$ imamo rešenja $x=2k\pi,\ k\in\mathbb{Z}$.

6. Date su tačke $A(5,2)$, $B(-1,8)$ i $C(-1,2)$.

a) Izračunati ugao između vektora $\overrightarrow{AC}$ i $\overrightarrow{BC}$ i površinu trougla ABC.

b) Odrediti težište i ortocentar trougla ABC.

c) Odrediti jednačinu kružnice opisane oko trougla ABC.

Rešenje:

a) Kako je $\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{BC}=(-6,0)\cdot(0,-6)=0$, sledi da je ugao između vektora $\overrightarrow{AC}$ i $\overrightarrow{BC}$ prav.
Površina trougla ABC je $P=\dfrac{|\overrightarrow{AC}|\cdot|\overrightarrow{BC}|}{2}=\dfrac{\sqrt{(-6)^2+0^2}\cdot\sqrt{0+(-6)^2}}{2}=\dfrac{6\cdot 6}{2}=18.$

b) Težište trougla ABC je tačka $T\left(\frac{5-1-1}{3},\frac{2+8+2}{3}\right)$, tj. $T(1,4)$.
Kako je trougao ABC pravougli, sledi da je njegov ortocentar teme pravog ugla, tj. tačka $C(-1,2)$.

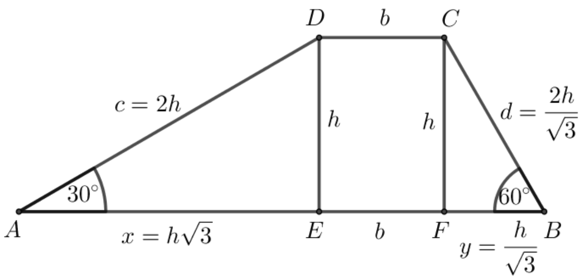
c) Centar opisane kružnice O oko trougla ABC predstavlja središte hipotenuze AB, odakle je $O(\frac{5-1}{2},\frac{2+8}{2})$, tj. $O(2,5)$. Poluprečnik kružnice R je jednak polovini dužine hipotenuze AB, tj.

$$R=\frac{|\overrightarrow{AB}|}{2}=\frac{\sqrt{(-1-5)^2+(8-2)^2}}{2}=\frac{\sqrt{36+36}}{2}=\frac{6\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}.$$

Stoga je jednačina tražene kružnice $(x-2)^2+(y-5)^2=18$.

7. Uglovi na dužoj osnovici trapeza su 30° i 60°, visina trapeza je $h=4\sqrt{3}$, a površina je $P=52\sqrt{3}$. Izračunati dužine stranica tog trapeza.

Rešenje: Neka je $ABCD$ dati trapez, pri čemu je $AB=a$ duža, $DC=b$ kraća osnovica, a $AD=c$ i $BC=d$ su kraci. Neka su $\angle DAB=30^\circ$ i $\angle ABC=60^\circ$. Neka su tačke E i F podnožja visina iz temena D i C, redom. Označimo $AE=x$ i $BF=y$.



Iz trougla AED je

$$c=2h=8\sqrt{3}\quad \text{i}\quad x=h\sqrt{3}=12.$$

Iz trougla BFC je

$$d=\frac{2h}{\sqrt{3}}=8\quad \text{i}\quad y=\frac{h}{\sqrt{3}}=4.$$

Važi $x+y=a-b=16$. Osim toga iz površine trapeza dobija se

$$P=\frac{a+b}{2}\cdot h\quad\Rightarrow\quad a+b=\frac{2P}{h}=\frac{104\sqrt{3}}{4\sqrt{3}}=26.$$

Otuda je $a=21$ i $b=5$.

8. Data je kocka $ABCDA_1B_1C_1D_1$, čiji su merni brojevi površine i zapremine jednaki. Neka su M i N sredine ivica AB i BC, redom.

a) Odrediti ivicu a kocke $ABCDA_1B_1C_1D_1$.

b) Izračunati zapreminu trostrane piramide $BMNB_1$.

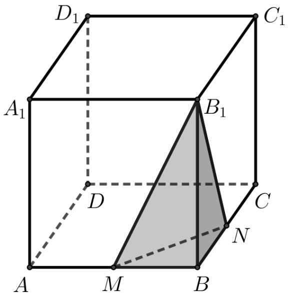
c) Izračunati rastojanje d temena B od ravni određene tačkama M,N i B_1.

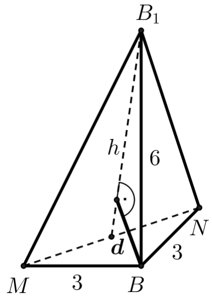
Rešenje:

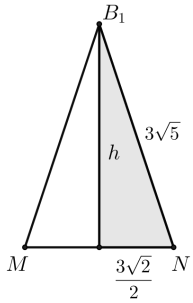
a) Kako su merni brojevi površine i zapremine kocke jednaki, to za merni broj a ivice kocke važi jednakost $6a^2=a^3$, odakle je $a=6$.

b) Uočimo trostranu piramidu $BMNB_1$. Kako su ivice BM,BN i BB_1 međusobno normalne, zapreminu piramide $BMNB_1$ možemo izračunati na sledeći način:

$$V_{BMNB_1}=\frac{1}{6}\cdot BM\cdot BN\cdot BB_1=\frac{1}{6}\cdot 3\cdot 3\cdot 6=9.$$







c) Traženo rastojanje d je visina piramide $BMNB_1$ iz temena B na osnovu MNB_1. Primenom Pitagorine teoreme na pravougle trouglove BMN, BMB_1 i BNB_1 dobijamo dužine ivica

$$MN = 3\sqrt{2} \quad \text{i} \quad MB_1 = NB_1 = 3\sqrt{5}.$$

Visina jednakokrakog trougla MNB_1 na osnovicu MN je

$$h = \sqrt{\left(3\sqrt{5}\right)^2 - \left(\frac{3\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{81}{2}} = \frac{9}{\sqrt{2}},$$

pa je njegova površina $P_{MNB_1} = \dfrac{MN \cdot h}{2} = \dfrac{27}{2}$. Otuda je

$$V_{BMNB_1} = \frac{1}{3} \cdot P_{MNB_1} \cdot d \quad \Rightarrow \quad d = \frac{3 \cdot V_{BMNB_1}}{P_{MNB_1}} = 2.$$

9. Data je funkcija $f(x) = \dfrac{x^2 - 5x + 8}{x - 4}$.

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

b) Odrediti ekstremne vrednosti i ispitati monotonost funkcije $f(x)$.

c) Izračunati površinu oblasti ograničene grafikom funkcije $f(x)$, $x-$osom i pravama $x = 5$ i $x = 7$.

Rešenje:

a) Funkcija je definisana za $x - 4 \neq 0$, tj. oblast definisanosti funkcije je $\mathbb{R} \setminus \{4\}$.

b) Izvod funkcije je $f'(x) = \dfrac{(2x-5)(x-4) - (x^2 - 5x + 8)}{(x-4)^2} = \dfrac{2x^2 - 8x - 5x + 20 - x^2 + 5x - 8}{(x-4)^2} = \dfrac{x^2 - 8x + 12}{(x-4)^2}$.

$f'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 8x + 12 = 0,$
pa su nule prvog izvoda $x_1 = 2$ i $x_2 = 6$.

	$(-\infty, 2)$	$(2, 4)$	$(4, 6)$	$(6, +\infty)$
$x-2$	$-$	$+$	$+$	$+$
$x-6$	$-$	$-$	$-$	$+$
$f'(x)$	$+$	$-$	$-$	$+$
$f(x)$	$\nearrow$	$\searrow$	$\searrow$	$\nearrow$

Dakle, $f(x) \nearrow$ za $x \in (-\infty, 2) \cup (6, +\infty)$, a $f(x) \searrow$ za $x \in (2, 4) \cup (4, 6)$.
Funkcija ima dva lokalna ekstrema, lokalni maksimum $y_{max} = -1$ u $x = 2$ i lokalni minimum $y_{min} = 7$ u $x = 6$.

c)
$$\begin{aligned} P &= \int_5^7 f(x)\,dx = \int_5^7 \frac{x^2 - 5x + 8}{x - 4}\,dx = \int_5^7 \frac{x(x-4) - (x-4) + 4}{x - 4}\,dx = \int_5^7 \left(x - 1 + \frac{4}{x-4}\right) dx \\ &= \frac{x^2}{2}\bigg|_5^7 - x\bigg|_5^7 + 4\ln|x-4|\bigg|_5^7 = \frac{49 - 25}{2} - (7 - 5) + 4(\ln 3 - \ln 1) = 10 + 4\ln 3. \end{aligned}$$

10. a) Na koliko različitih načina tri dečaka - Srđan, Rade i Nebojša i dve devojčice - Jelena i Marija mogu sesti u bioskopski red od pet mesta tako da dva dečaka ne sede jedan pored drugog?

b) Na koliko različitih načina tri dečaka - Srđan, Rade i Nebojša i tri devojčice - Jelena, Marija i Dunja mogu sesti u bioskopski red od šest mesta tako da dva dečaka ne sede jedan pored drugog?

Rešenje:

a) Numerišimo bioskopska sedišta brojevima od 1 do 5. Dečaci moraju sedeti na neparnim, a devojčice na parnim sedištima. Permutacijom dečaka i devojčica dolazimo do rešenja: $3! \cdot 2! = 6 \cdot 2 = 12$.

b) Numerišimo bioskopska sedišta brojevima od 1 do 6. Razlikujemo 4 različita slučaja. Dečaci mogu sedeti na mestima: 1, 3 i 5 ili 1, 3 i 6 ili 1, 4 i 6 ili 2, 4 i 6. Svi slučajevi imaju isti broj mogućnosti do kog dolazimo permutacijom dečaka i devojčica, pa je rešenje $4 \cdot 3! \cdot 3! = 4 \cdot 6 \cdot 6 = 144$.

Fakultet tehničkih nauka
Univerzitet u Novom Sadu

PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE
Saobraćaj i transport; Poštanski saobraćaj i telekomunikacije; Geodezija i geoinformatika; Animacija u inženjerstvu; Čiste energetske tehnologije
29. 6. 2021.

1. **U skupu kompleksnih brojeva rešiti jednačinu** $z\bar{z}+1=-i(z-\bar{z})$**.**

   Neka je $z=a+ib$, $a,b\in\mathbb{R}$. Tada je $\bar{z}=a-ib$ i

   $$\begin{aligned} z\bar{z}+1=-i(z-\bar{z}) \;&\Leftrightarrow\; (a+ib)(a-ib)+1=-i(a+ib-a+ib) \Leftrightarrow a^2+b^2+1=2b \\ &\Leftrightarrow\; a^2+(b-1)^2=0 \Leftrightarrow a^2=0\wedge(b-1)^2=0 \Leftrightarrow a=0\wedge b=1. \end{aligned}$$

   Rešenje početne jednačine je $z=0+i=i$.

2. **Odrediti sve vrednosti** $k\in\mathbb{R}$, **tako da rešenja (koreni)** x_1 **i** x_2 **kvadratne jednačine** $x^2-(k-5)x+k-6=0$ **zadovoljavaju uslove** $\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}<\frac{1}{2}$ **i** $x_1^2+x_2^2>2$.

   Na osnovu Vijetovih formula nalazimo da je $x_1+x_2=k-5$ i $x_1x_2=k-6$.

   Iz

   $$\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}<\frac{1}{2}\Leftrightarrow\frac{x_1+x_2}{x_1x_2}<\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{k-5}{k-6}<\frac{1}{2}\Leftrightarrow\frac{k-5}{k-6}-\frac{1}{2}<0\Leftrightarrow\frac{k-4}{2(k-6)}<0\;\Leftrightarrow\;k\in(4,6)$$

   i

   $$\begin{aligned} x_1^2+x_2^2>2 \;&\Leftrightarrow\; (x_1+x_2)^2-2x_1x_2>2\Rightarrow(k-5)^2-2(k-6)>2\Leftrightarrow k^2-12k+35>0 \\ &\Leftrightarrow\; k\in(-\infty,5)\cup(7,\infty) \end{aligned}$$

   sledi $k\in(4,5)$.

3. **Data je funkcija** $f(x)=\log_4 x+2\log_2 16x$**,** $x>0$**. Izračunati** $f(x)+f\left(\frac{1}{x}\right)$.

   Koristeći osobine logaritma, za $x>0$ dobija se

   $f(x)=\log_{2^2}x+2\log_2 2^4+2\log_2 x=\frac{1}{2}\log_2 x+8\log_2 2+2\log_2 x=\frac{5}{2}\log_2 x+8.$

   Tada je $f\left(\frac{1}{x}\right)=\frac{5}{2}\log_2\frac{1}{x}+8=\frac{5}{2}\log_2 x^{-1}+8=-\frac{5}{2}\log_2 x+8,$

   pa je $f(x)+f\left(\frac{1}{x}\right)=\frac{5}{2}\log_2 x+8-\frac{5}{2}\log_2 x+8=16.$

4. **U skupu realnih brojeva rešiti sistem jednačina**

   $$\begin{array}{rcrcr} 3^y\cdot 4^{2x} & + & 2\cdot 3^y & = & 1 \\ 4^x & - & \dfrac{2}{3^y} & = & -5. \end{array}$$

   Uvođenjem smene $u=4^x$ i $t=3^y$ ($t>0$, $u>0$) dobijamo sistem

$$\begin{array}{rcrcr} tu^2 & + & 2t & = & 1 \\ u & - & \dfrac{2}{t} & = & -5. \end{array}$$

Iz prve jednačine je $t = \dfrac{1}{u^2+2}$, pa se uvrštavanjem u drugu jednačinu dobija

$$u - 2(u^2+2) = -5 \Leftrightarrow -2u^2 + u + 1 = 0 \Leftrightarrow u = 1 \lor u = -\frac{1}{2}.$$

Kako je $u > 0$, sledi da je jedino rešenje jednačine $u = 1$.

Za $u = 1$ je $t = \dfrac{1}{3}$, pa vraćanjem smene sledi $4^x = 1$, odakle je $x = 0$, a iz $3^y = \dfrac{1}{3}$ sledi $y = -1$. Rešenje početnog sistema jednačina je uređen par $(x, y) = (0, -1)$.

5. **U skupu realnih brojeva rešiti jednačinu** $\sin^2 2x - \cos 2x = 1$.

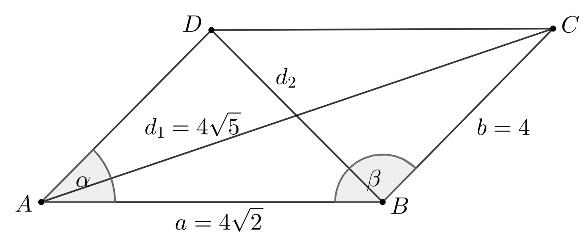
   Koristeći osnovni trigonometrijski identitet dobijamo

$$\begin{aligned} \sin^2 2x - \cos 2x = 1 \;&\Leftrightarrow\; 1 - \cos^2 2x - \cos 2x = 1 \;\Leftrightarrow\; \cos 2x(\cos 2x + 1) = 0 \\ &\Leftrightarrow\; \cos 2x = 0 \lor \cos 2x = -1 \\ &\Leftrightarrow\; 2x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \lor 2x = \pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \\ &\Leftrightarrow\; x = \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \lor x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}, \end{aligned}$$

   pa je rešenje početne jednačine $x \in \left\{\dfrac{\pi}{4} + \dfrac{k\pi}{2} : k \in \mathbb{Z}\right\} \cup \left\{\dfrac{\pi}{2} + k\pi : k \in \mathbb{Z}\right\}$.

6. **Jedna stranica paralelograma je** $a = 4\sqrt{2}$, **a druga** $b = 4$. **Ako je dužina jedne dijagonale paralelograma** $d_1 = 4\sqrt{5}$, **odrediti dužinu** d_2 **druge dijagonale.**

   Neka je α ugao kod temena A, a β ugao kod temena B paralelograma $ABCD$.

   Iz trougla $\triangle ABC$ primenom kosinusne teoreme sledi

$$(4\sqrt{5})^2 = (4\sqrt{2})^2 + 4^2 - 2 \cdot 4\sqrt{2} \cdot 4 \cos\beta,$$

   odakle dobijamo $\cos\beta = -\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, pa je $\beta = \dfrac{3\pi}{4}$.

   Kako je u paralelogramu $\alpha + \beta = \pi$, sledi da je $\alpha = \dfrac{\pi}{4}$.

   Iz trougla $\triangle ABD$ primenom kosinusne teoreme sledi

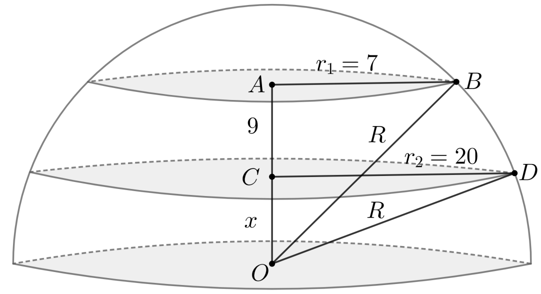
$$d_2^2 = (4\sqrt{2})^2 + 4^2 - 2 \cdot 4\sqrt{2} \cdot 4 \cos\frac{\pi}{4},$$

   odakle je $d_2^2 = 16$, pa je tražena dijagonala $d_2 = 4$.

7. **Polulopta poluprečnika** R **je presečena sa dve ravni paralelne sa osnovom polulopte. Jedna ravan seče poluloptu po krugu površine** 49π, **a druga po krugu površine** 400π. **Odrediti poluprečnik** R **polulopte ako je rastojanje između datih ravni** 9.

Kako su preseci polulopte i ravni krugovi površina 49π i 400π, sledi da su poluprečnici preseka redom $r_1 = 7$ i $r_2 = 20$.
Označimo sa x stranicu OC trougla $\triangle ODC$ (videti sliku). Tada je

$$x^2 + r_2^2 = R^2, \text{ tj. } x^2 + 400 = R^2.$$



Iz trougla $\triangle OBA$ (videti sliku) sledi da je

$$(x+9)^2 + r_1^2 = R^2, \text{ tj. } (x+9)^2 + 49 = R^2.$$

Sada je

$$x^2 + 400 = (x+9)^2 + 49, \text{ odakle je } x = 15.$$

Iz trougla $\triangle ODC$ sledi da je $R^2 = 15^2 + 20^2$, pa je traženi poluprečnik polulopte $R = 25$.

8. **Date su tačke** $A(1,2,3)$, $B(3,2,1)$ **i** $C(1,2,1)$**.**

   a) Odrediti četvrto teme D **paralelograma** $ABCD$.

   b) Izračunati dužinu duži EF**, gde su** E **i** F **sredine stranica** AB **i** BC**, redom.**

   c) Izračunati ugao između vektora $\overrightarrow{AC}$ **i vektora** $\overrightarrow{BC}$.

   a) Neka je $D(x_D, y_D, z_D)$. Kako je vektor $\overrightarrow{DC} = (1 - x_D, 2 - y_D, 1 - z_D)$ jednak vektoru $\overrightarrow{AB} = (3-1, 2-2, 1-3) = (2, 0, -2)$, sledi da je $1 - x_D = 2$, $2 - y_D = 0$ i $1 - z_D = -2$, odakle je $x_D = -1$, $y_D = 2$ i $z_D = 3$, pa je traženo četvrto teme $D(-1, 2, 3)$.

   b) Neka je $E(x_E, y_E, z_E)$ sredina stranice AB. Tada je

   $$x_E = \frac{1+3}{2}, \; y_E = \frac{2+2}{2}, \; z_E = \frac{3+1}{2} \quad \text{i} \quad E(2,2,2).$$

   Neka je $F(x_F, y_F, z_F)$ sredina stranice BC. Tada je

   $$x_F = \frac{3+1}{2}, \; y_F = \frac{2+2}{2}, \; z_F = \frac{1+1}{2} \quad \text{i} \quad F(2,2,1).$$

   Dužina duži EF je $|\overrightarrow{EF}| = \sqrt{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (1-2)^2} = 1$.

   c) Vektori $\overrightarrow{AC}$ i $\overrightarrow{BC}$ su redom dati koordinatama $\overrightarrow{AC} = (1-1, 2-2, 1-3) = (0, 0, -2)$ i $\overrightarrow{BC} = (1-3, 2-2, 1-1) = (-2, 0, 0)$.
   Kako je $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$, dobijamo da traženi ugao između vektora $\overrightarrow{AC}$ i vektora $\overrightarrow{BC}$ iznosi $\frac{\pi}{2}$.

9. **Data je funkcija** $f(x) = x - \sqrt{x^2 - 6x + 5}$.

   (a) Odrediti domen funkcije.

   (b) Odrediti graničnu vrednost $\lim\limits_{x \to \infty} f(x)$.

   (a) Funkcija je definisana za vrednosti $x \in \mathbb{R}$ za koje je $x^2 - 6x + 5 \geq 0$, tj. za $x \in (-\infty, 1] \cup [5, +\infty)$, pa je domen funkcije $\mathcal{D} = (-\infty, 1] \cup [5, +\infty)$.

(b) $\lim_{x\to\infty} f(x) = \lim_{x\to\infty} \left(x - \sqrt{x^2-6x+5}\right) \dfrac{x+\sqrt{x^2-6x+5}}{x+\sqrt{x^2-6x+5}} = \lim_{x\to\infty} \dfrac{6x-5}{x+\sqrt{x^2-6x+5}}$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{6-\frac{5}{x}}{1+\sqrt{1-\frac{6}{x}+\frac{5}{x^2}}} = 3.$$

10. **Data je funkcija** $f(x) = \dfrac{\ln x}{\sqrt{x}}$, $x \in (0,\infty)$.

   (a) Odrediti prvi izvod funkcije.

   (b) Odrediti jednačine tangente i normale na grafik funkcije u tački $M(1, y_0)$.

(a) $f'(x) = \dfrac{\frac{1}{x}\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{x}}\ln x}{x} = \dfrac{2\sqrt{x}-\sqrt{x}\ln x}{2x^2} = \dfrac{2-\ln x}{2x\sqrt{x}}.$

(b) Kako tačka $M(1, y_0)$ pripada grafiku funkcije $y = \dfrac{\ln x}{\sqrt{x}}$, sledi da je $y_0 = \dfrac{\ln 1}{\sqrt{1}} = 0$, pa je $M(1,0)$.

Kako je $f'(1) = 1$ sledi da je jednačina tangente na grafik funkcije u tački $M(1,0)$

$$t : y - 0 = f'(1)(x-1) \quad \text{tj.} \quad t : y = x - 1.$$

Jednačina normale na grafik funkcije u tački $M(1,0)$ je

$$n : y - 0 = -\frac{1}{f'(1)}(x-1) \quad \text{tj.} \quad n : y = -x + 1.$$

Svaki zadatak vredi maksimum 6 bodova. **KATEDRA ZA MATEMATIKU**

Fakultet tehničkih nauka
Univerzitet u Novom Sadu **28. 6. 2021.**

PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE

Proizvodno mašinstvo, Mehanizacija i konstrukciono mašinstvo, Energetika i procesna tehnika, Tehnička mehanika i dizajn u tehnici, Građevinarstvo, Industrijsko inženjerstvo, Inženjerski menadžment, Inženjerstvo zaštite životne sredine, Inženjerstvo zaštite na radu, Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara, Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Funkcija f je data sa $f(x) = x \cdot \sqrt{4 - x^2}$.

   a) Odrediti domen funkcije f.

   b) Rešiti jednačinu $f(x) = x$.

2. a) Rešiti nejednačinu $27 \cdot 5^{x-1} \leq 5 \cdot 3^{x+1}$.

   b) Rešiti jednačinu $\log_2(\log_2(\log_2 x)) = 0$, $x > 2$.

3. Rešiti jednačinu $\operatorname{tg} x = \sin 2x$, $x \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$.

4. a) Rešiti jednačinu $|x - 4| - 2(x + 1) = 3$.

   b) Odrediti kvadratnu funkciju g čije su nule $x_1 = -1$ i $x_2 = 3$ i za koju važi $g(0) = 6$.

5. Da bi se iskopao kanal dužine $200m$ potrebno je da 15 radnika radi 20 dana. Njih 15 je radilo 4 dana, narednih 6 dana bilo ih je 8, a onda su došla još 4 radnika. Za koliko dana je iskopan kanal?

Svaki zadatak vredi maksimum 6 bodova.

KATEDRA ZA MATEMATIKU

Fakultet tehničkih nauka
Univerzitet u Novom Sadu **28. 6. 2021.**

PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE

Proizvodno mašinstvo, Mehanizacija i konstrukciono mašinstvo, Energetika i procesna tehnika, Tehnička mehanika i dizajn u tehnici, Građevinarstvo, Industrijsko inženjerstvo, Inženjerski menadžment, Inženjerstvo zaštite životne sredine, Inženjerstvo zaštite na radu, Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara, Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. **Funkcija f je data sa $f(x) = x \cdot \sqrt{4-x^2}$.**

   a) Odrediti domen funkcije f.

   $$4 - x^2 \geq 0 \iff (2-x)(2+x) \geq 0 \iff x \in [-2, 2].$$

   Domen funkcije je $D_f = [-2, 2]$.

   b) Rešiti jednačinu $f(x) = x$.

   $$x\sqrt{4-x^2} = x \iff x(\sqrt{4-x^2} - 1) = 0 \iff (x = 0 \vee \sqrt{4-x^2} = 1).$$

   Obe strane jednačine $\sqrt{4-x^2} = 1$ su nenegativni izrazi tako da kvadriranjem dobijamo $4 - x^2 = 1$, odnosno rešenja su $x = \pm\sqrt{3}$. Skup rešenja polazne jednačine je $\{-\sqrt{3},\ 0,\ \sqrt{3}\}$.

2. **a) Rešiti nejednačinu $27 \cdot 5^{x-1} \leq 5 \cdot 3^{x+1}$.**

   $$27 \cdot 5^{x-1} \leq 5 \cdot 3^{x+1} \iff \frac{27}{5} \cdot 5^x \leq 15 \cdot 3^x \iff \left(\frac{5}{3}\right)^x \leq \frac{25}{9} \iff \left(\frac{5}{3}\right)^x \leq \left(\frac{5}{3}\right)^2.$$

   Kako je $\frac{5}{3} > 1$, imamo $\left(\frac{5}{3}\right)^x \leq \left(\frac{5}{3}\right)^2 \iff x \leq 2$.

   b) Rešiti jednačinu $\log_2(\log_2(\log_2 x)) = 0$, $x > 2$.

   $$\log_2(\log_2(\log_2 x)) = 0 \iff \log_2(\log_2 x) = 1 \iff \log_2 x = 2 \iff x = 4.$$

3. **Rešiti jednačinu $\operatorname{tg} x = \sin 2x$, $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$.**

   $$\operatorname{tg} x = \sin 2x \iff \frac{\sin x}{\cos x} = 2\sin x \cos x \iff \frac{\sin x - 2\sin x \cos^2 x}{\cos x} = 0 \iff \frac{\sin x(1 - 2\cos^2 x)}{\cos x} = 0 \iff \sin x(1-2\cos^2 x) = 0 \iff (\sin x = 0 \vee \cos^2 x = \frac{1}{2}).$$

   Rešenja jednačine $\sin x = 0$ su $x = k\pi,\ k \in \mathbb{Z}$.

   Jednačina $\cos^2 x = \frac{1}{2}$ ekvivalentna je sa $\cos x = \pm\frac{1}{\sqrt{2}} = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}$, odakle dobijamo rešenja $x = \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2},\ k \in \mathbb{Z}$.

   Skup rešenja polazne jednačine je $\left\{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\} \cup \left\{\frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2} \mid k \in \mathbb{Z}\right\}$.

4. **a) Rešiti jednačinu** $|x-4|-2(x+1)=3$.

Prema definiciji apsolutne vrednosti je

$$|x-4| = \begin{cases} x-4, & x \geq 4 \\ 4-x, & x < 4 \end{cases}.$$

Za $x<4$ imamo $|x-4|-2(x+1)=3 \iff 4-x-2(x+1)=3 \iff x=-\frac{1}{3}$.
Za $x \geq 4$ imamo $|x-4|-2(x+1)=3 \iff x-4-2(x+1)=3 \iff x=-9$.
Ovo nije rešenje polazne jednačine jer $-9 \notin [4,+\infty)$. Konačno rešenje je $x=-\frac{1}{3}$.

b) Odrediti kvadratnu funkciju g **čije su nule** $x_1=-1$ **i** $x_2=3$ **i za koju važi** $g(0)=6$.

I način: Opšti oblik kvadratne funkcije je $g(x)=ax^2+bx+c$, gde su $a,b,c \in \mathbb{R}$. Iz uslova $g(0)=6$ sledi $c=6$. Kako je $x_1=-1$ i $x_2=3$, na osnovu Vijetovih formula imamo

$$x_1 \cdot x_2 = (-1)\cdot 3 = -3 = \frac{c}{a} \Rightarrow a=-2,$$

$$x_1+x_2 = -1+3 = 2 = -\frac{b}{a} \Rightarrow b=4.$$

Tražena funkcija je $g(x)=-2x^2+4x+6$.

II način: Kvadratnu funkciju g možemo napisati u obliku $g(x)=a(x-x_1)(x-x_2)=a(x+1)(x-3)$, $a \in \mathbb{R}$. Odatle dobijamo $g(0)=6 \iff -3a=6 \iff a=-2$.
Tražena funkcija je $g(x)=-2(x+1)(x-3)=-2x^2+4x+6$.

5. **Da bi se iskopao kanal dužine** $200m$ **potrebno je da 15 radnika radi 20 dana. Njih 15 je radilo 4 dana, narednih 6 dana bilo ih je 8, a onda su došla još 4 radnika. Za koliko dana je iskopan kanal?**

Petnaest radnika za jedan dan iskopa 10 metara kanala, dok jedan radnik za jedan dan iskopa $\frac{10}{15}=\frac{2}{3}$ metra. Prva četiri dana je iskopano $4\cdot 10=40$ metara, narednih šest dana iskopano je još $8\cdot 6\cdot \frac{2}{3}=32$ metra. Preostalih $200-40-32=128$ metara treba da iskopa dvanaest radnika za x dana pri čemu svaki radnik iskopa za jedan dan $\frac{2}{3}$ metra. Dakle, treba da važi $12\cdot x\cdot \frac{2}{3}=128$, tj. $x=16$. Kanal je iskopan za $4+6+16=26$ dana.

Svaki zadatak vredi maksimum 6 bodova.

KATEDRA ZA MATEMATIKU

MŰSZAKI TUDOMÁNYOK KARA,
ÚJVIDÉKI EGYETEM 2021. július 28.

FELVÉTELI FELADATOK MATEMATIKÁBÓL

Gépgyártás, Mechanizáció és szerkezeti gépészet, Hő- és folyamattechnika, Műszaki mechanika és technikai tervezés, Építészet, Ipari mérnök, Mérnöki menedzsment, Környezetvédelmi mérnök, Munkavédelmi mérnök, Tűz- és katasztrófavédelem, Grafikai mérnök és tervezés

1. **Adott az $f(x)$ függvény, $f(x) = x \cdot \sqrt{4 - x^2}$.**
   a) **Határozza meg az $f(x)$ értelmezési tartományát.**
   b) **Oldja meg az egyenletet: $f(x) = x$.**

2. a) **Oldja meg az egyenlőtlenséget: $27 \cdot 5^{x-1} \leq 5 \cdot 3^{x+1}$.**
   b) **Oldja meg az egyenletet: $\log_2(\log_2(\log_2 x)) = 0$, $x > 2$.**

3. **Oldja meg az egyenletet: $\operatorname{tg} x = \sin 2x$, $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$.**

4. a) **Oldja meg az egyenletet: $|x - 4| - 2(x + 1) = 3$.**
   b) **Határozza meg azt a $g(x)$ másodfokú függvényt, amelynek gyökei $x_1 = -1$ és $x_2 = 3$, ha tudjuk, hogy $g(0) = 6$.**

5. **Egy $200m$ hosszúságú csatorna kiásásához 15 munkásnak 20 napig kell dolgoznia. 4 napig 15 munkás dolgozott, a következő 6 napban 8-an dolgoztak, majd ezután még 4 munkás csatlakozott az ásáshoz. Hány nap alatt lett kiásva a csatorna?**

Minden feladat maximum 6 pontot ér.

MATEMATIKAI TANSZÉK

Faculty of Technical Sciences
University of Novi Sad **28. 6. 2021.**

MATHEMATICS ENTRANCE EXAM

Production Engineering, Mehanization and Construction Engineering, Energy and Process Engineering, Technical Mechanics and Technical Design, Civil Engineering, Industrial Engineering, Engineering Management, Environmental Engineering, Safety at work, Desaster Risk Management and Fire Safety, Graphic Engineering and Design

1. Function f is given by $f(x) = x \cdot \sqrt{4 - x^2}$.

   a) Find domain of the function f.

   b) Solve the equation $f(x) = x$.

2. a) Solve the inequation $27 \cdot 5^{x-1} \leq 5 \cdot 3^{x+1}$.

   b) Solve the equation $\log_2(\log_2(\log_2 x)) = 0$, $x > 2$.

3. Solve the equation $\operatorname{tg} x = \sin 2x$, $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$.

4. a) Solve the equation $|x - 4| - 2(x + 1) = 3$.

   b) Find the quadratic function g whose zeros are $x_1 = -1$ i $x_2 = 3$ and which satisfies condition $g(0) = 6$.

5. In order to dig a canal of lenght of $200m$, it is necessary that 15 workers work for 20 days. 15 workers worked for 4 days, for the next 6 days there were 8 workers, and then 4 more workers joined. In how many days was the canal digged?

Each task worth a maximum of 6 points.

CHAIR FOR MATHEMATICS

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Пријемни испит за студијске програме:

Производно машинство, Механизација и конструкционо машинство, Енергетика и процесна техника, Техничка механика и дизајн у техници, Индустријско инжењерство, Инжењерски менаџмент, Инжењерство заштите животне средине, Инжењерство заштите на раду и Управљање ризиком од катастрофалних догађаја и пожара

<u>ЛОГИКА - РЕШЕЊА</u>

Кандидат: ____

(Име, име једног родитеља, презиме)

Конкурсни број: ___________ Број сале: ___________

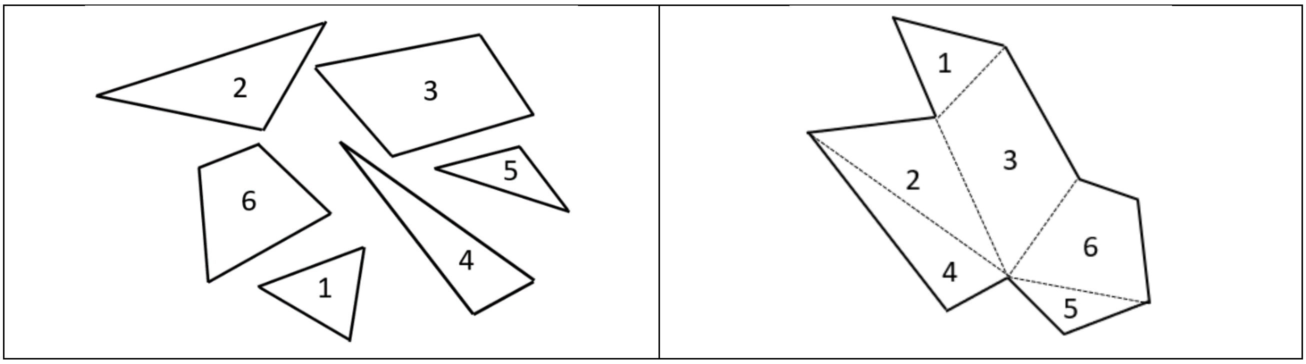
Број освојених поена: _______

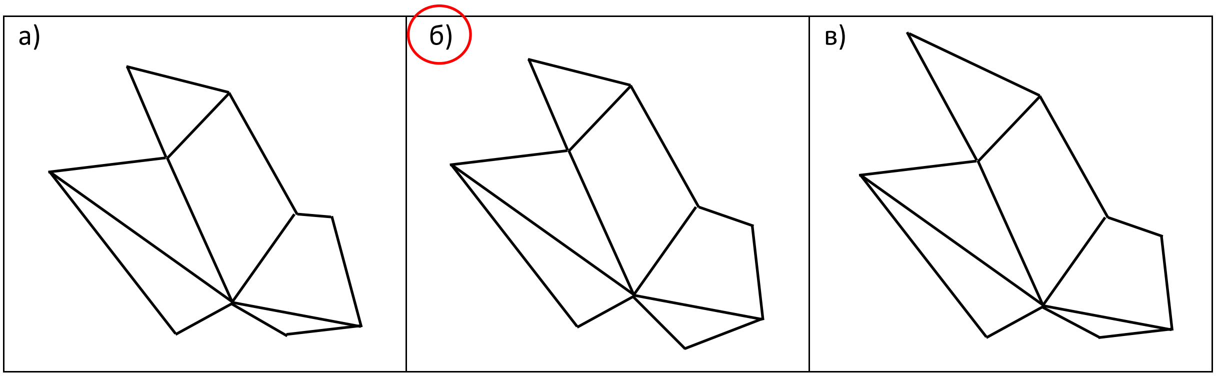
Нови Сад, 28.06.2021.

Испит из логике се састоји од <u>**5 задатака**</u>. 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).

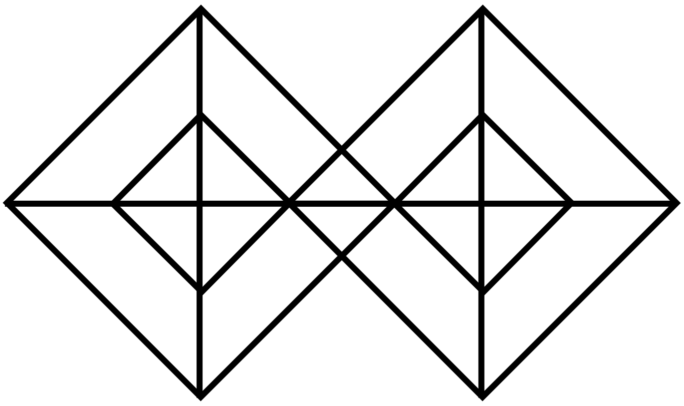
1. ЗАДАТАК

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

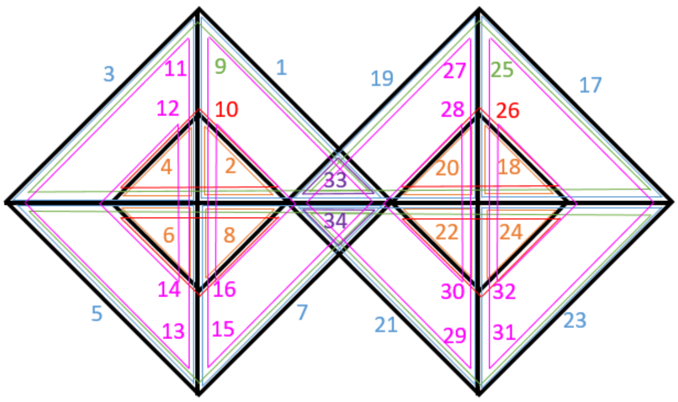




1.2. Колико троуглова има на слици?



На слици је приказан минималан број троуглова који се признаје - 34.



2. ЗАДАТАК

2.1. У празно поље упишите број који недостаје.

7		8		11	
13	15	14	18	15	29

Образложење:

A	
B	C

A = (B+C):4

2.2. У празно поље у табели упишите број који недостаје.

15	2	1	12
8	5	6	11
4	9	10	7
3	14	13	**0**

Образложење:

Збир бројева у свакој колони и сваком реду је једнак 30.

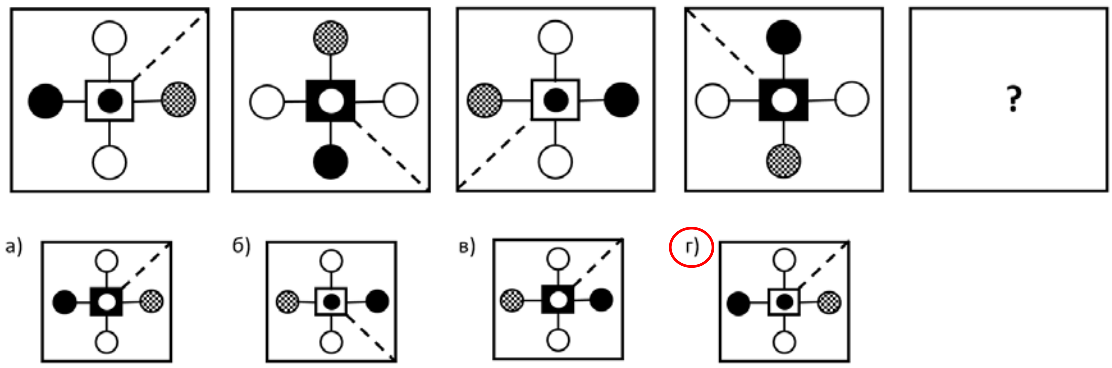
2.3. Одредите и упишите број који наставља низ.

1 4 8 15 26 44 73

Образложење:

Следећи број у низу представља збир претходна два члана низа увећан за 3.

2.4. Заокружите слово (а, б, в, г) испред облика који замењује знак питања.



Образложење:

- Сваки од четири круга се помера за 90 степени у супротном смеру од смера кретања казаљке на сату унутар великог квадрата.
- Испрекидана линија се помера за 90 степени у смеру кретања казаљке на сату.
- Круг у малом квадрату и мали квадрат наизменично мењају боју.

2.5. Дати су бројеви 1, 2, 3, 4, 5 и 6. 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.

1	1	2	2	○
2	3	3	3	○○
3	2	4	4	●●●
3	2	4	5	●●○

Тачна комбинација бројева је: **3 2 6 4**

3. ЗАДАТАК

3.1. Брачни пар Јовановић има две ћерке и два сина. Деца данас имају укупно 18 година. Старији син има три пута више година од млађег сина. Старија ћерка има два пута више година од млађе ћерке. Млађа ћерка је годину дана млађа од млађег сина. Колико година има старија ћерка?

Старија ћерка има **4** године.

3.2. Пунктови за мерење времена проласка возила постављају се на улазним и излазним рампама на аутопуту и на сваких 50 километара од почетне тачке аутопута на улазној рампи А. Уколико возило улази на рампи А и излази на рампи Б које су удаљене 180 километара, колико ће пута бити измерено његово време проласка на том путовању?

Време проласка ће бити измерено **5** пута.

3.3. За шест кокошијих, три пачија и једно гушчије јаје, потребно је платити 100 динара, а исто толико је потребно платити за два кокошија, једно пачије и 3 три гушчија јаја. Колико се гушчијих јаја може купити за 100 динара?

Број гушчијих јаја који се може купити за 100 динара је **4**.

3.4. На столу се налазе две кутије, кутија А и кутија Б. У свакој од њих се налази неколико лоптица. Ако се једна лоптица премести из кутије А у кутију Б, онда ће у кутији Б бити два пута више лоптица него у кутији А. Ако се једна лоптица из кутије Б премести у кутију А, онда ће у обе кутије бити једнак број лоптица. Колико лоптица има у кутији А, а колико лоптица има у кутији Б?

У кутији А има **5** лоптица, а у кутији Б има **7** лоптица.

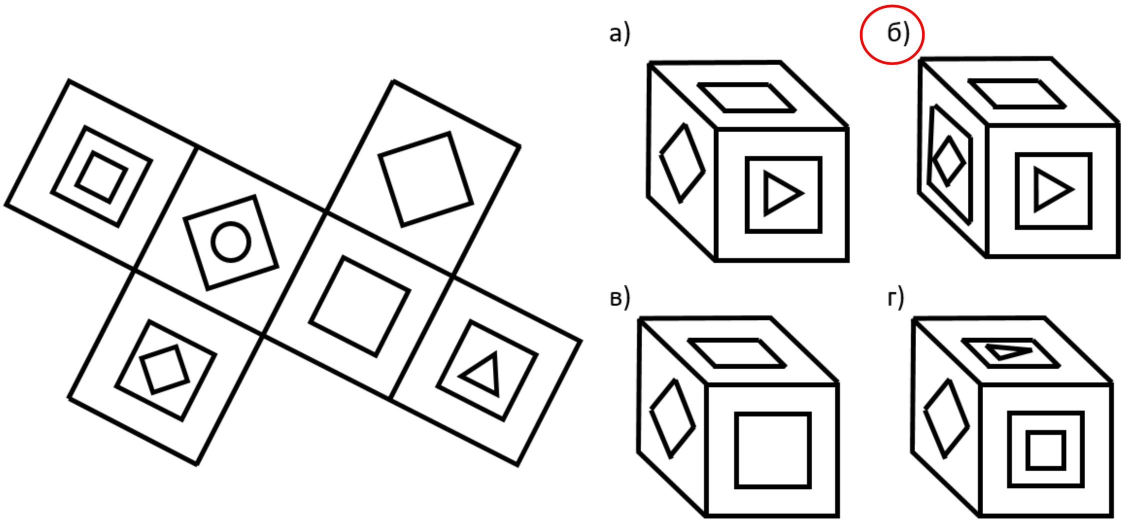
3.5. Милена је за четири дана решила све задатке из збирке задатака за припрему пријемног испита. Првог дана је решила $\frac{1}{4}$ свих задатака, другог дана је решила $\frac{3}{7}$ од преосталих нерешених задатака, а трећег дана је решила $\frac{1}{3}$ од преосталих нерешених задатака. Последњег дана је решила 16 задатака. Колико задатака је било укупно у збирци задатака?

У збирци задатака је било укупно **56** задатака.

4. ЗАДАТАК

4.1. Ако се зупчаник обележен бројем један окреће у смеру кретања казаљке на сату, како је приказано на слици, у ком смеру ће се окретати зупчаник означен упитником? На слици нацртајте стрелицу са обележеним смером поред зупчаника који је обележен упитником.

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



5. ЗАДАТАК

После фудбалске утакмице између екипа петог и шестог разреда, три ученика су исказала по два тврђења:

ЗОРАН: Ја сам дао три гола. Урош је дао само један гол.
УРОШ: Ја сам дао четири гола. Вук је дао пет голова.
ВУК: Ја сам дао шест голова. Зоран је дао само два гола.

Познато је да је сваки од њих изрекао једно истинито и једно лажно тврђење. Драган који је био само навијач је рекао следеће: „На утакмици је постигнуто укупно 10 голова“. Да ли је Драган рекао истину? Заокружите слово испред тачног одговора.

А) Драган је рекао истину Б) Драган није рекао истину

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

Novi Sad, 28. jun 2021. godine - **REŠENJE**

KANDIDAT: ____

(Prezime, ime jednog roditelja i ime)

______________ ____________

Konkursni broj *Broj sale*

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. Format zapisa dokumenata sa ekstenzijom .xlsx kreira:
   a. Microsoft Word
   b. Microsoft Excel
   c. Adobe InDesign
2. Jedan PB (petabajt) memorije ima:
   a. 1024 TB
   b. 1024 MB
   c. 1024 KB
3. Skraćenica USB spoljašnjih priključaka predstavlja:
   a. Universal Serial Bus
   b. Union State Bank
   c. Ultimate Sound Bank
4. Format zapisa dokumenta sa ekstenzijom .psd je nastao kao skraćenica od:
   a. Photoshop Document
   b. Power Spectral Density
   c. Programming and Software Development
5. Navedenom skupu ne pripada:
   a. Adobe Photoshop
   b. Microsoft Word
   c. Adobe In Design
   d. Microsoft Excel
   e. Linux
   f. Adobe Illustrator
6. Šta sadrži polje Bcc: u zaglavlju elektronske poruke (e-mail)?
   a. Adresu pošiljaoca
   b. Skrivenu listu adresa na koje je poslata poruka
   c. Adresu ili listu adresa na koje se šalje poruka
7. Nauka koja proučava zastave je:
   a. Heraldika
   b. Veksilologija
   c. Kaligrafija
8. Ekspresionizam je umetnički pravac koji je nastao u:
   a. XVI veku
   b. XX veku
   c. XXI veku
9. Portret Mona Lize je izložen u muzeju:
   a. Luvr
   b. Ermitaž
   c. Prado

OKRENUTI LIST

10. Aja Sofija se nalazi u:
    a. Rimu
    b. Aleksandriji
    c. Istanbulu
11. Umetničko delo "Zvezdana noć" (The Starry Night) je delo slikara:
    a. Kloda Monea
    b. Pabla Pikasa
    c. Vinsenta van Goga
12. Tvrdoća vode najčešće se izražava u stepenima:
    a. °dH
    b. °K
    c. °F
13. Brzina zvuka u vakuumu iznosi:
    a. 981 m/s
    b. 0 m/s
    c. 350 m/s
14. Gutenbergova štamparska mašina je bila izrađena od :
    a. drveta
    b. plastike
    c. kamena
15. Televizija u boji počiva na zakonu aditivnog mešanja:
    a. bezbroj različitih boja
    b. tri osnovne boje, crvena, zelena, plava
    c. četiri osnovne boje, cijan magenta, žuta i crna
16. Hemijska oznaka za zlato je:
    a. Pb
    b. K
    c. Au
17. Vilhem Konrad Rendgen je dobio Nobelovu nagradu za:
    a. Fiziku
    b. Hemiju
    c. Mir
18. Merna jedinica za jačinu struje, po međunarodnom sistemu jedinica (SI sistem), je:
    a. N
    b. A
    c. N/m^2
19. Eksternim uređajima računara ne pripada:
    a. skener
    b. matična ploča
    c. kater
20. Najstarija očuvana srpska knjiga koja je pisana na pergamentu je:
    a. Gutenbergova biblija
    b. Miroslavljevo Jevanđelje
    c. Oktoih

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	19,5	21	22,5	24	25,5	27	28,5	30

UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
DEPARTMAN ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU
Datum: jul 2021. godina

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

REŠENJA

Popunjava Komisija za pregled:

BR. ZADATKA	BODOVI	BR. ZADATKA	BODOVI	BR. ZADATKA	BODOVI
zadatak 1		zadatak 11		zadatak 21	
zadatak 2		zadatak 12		zadatak 22	
zadatak 3		zadatak 13		zadatak 23	

REŠENJA

zadatak 8		zadatak 18		zadatak 28	
zadatak 9		zadatak 19		zadatak 29	
zadatak 10		zadatak 20		zadatak 30	

OSTVARENI UKUPAN BROJ BODOVA: ___________________________________

Napomena: *Svaki u potpunosti tačno rešen zadatak nosi po 1,0 bod. Max broj bodova 30. Pitanja mogu imati više tačnih odgovora, pri čemu se uvažava parcijalno priznavanje u odgovarajućem procentualnom iznosu izraženo u bodovima.*

ODGOVORI

Odgovori na pitanja 1, 2, 4 do 30 daju se zaokruživanjem jednog ili više tačnih odgovora.

Na pitanje 3 tekstualno odgovoriti.

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

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ СИСТЕМ МЕНАЏМЕНТА СЕРТИФИКОВАН ОД:

уписује кандидат (читко, штампаним словима)

КАНДИДАТ : ______________________________

име (име једног родитеља) презиме

КОНКУРСНИ БРОЈ : ______________________________

ПРИЈЕМНИ ИСПИТ П7

29. јун 2021.

ДЕПАРТМАН ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ

9.00–12.00

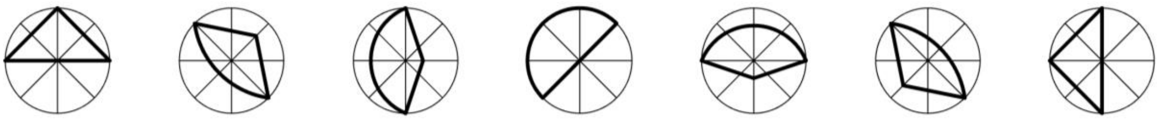
Сваки тачан одговор вреди 1 бод, што укупно чини 60 бодова.
Непотпуни одговори не доносе бодове.

Писати искључиво *хемијском оловком (плаве или црне али не и црвене боје), читко, штампаним словима* (приликом решавања задатака, могуће је користити и графитну оловку, али се вреднују само одговори писани хемијском оловком).

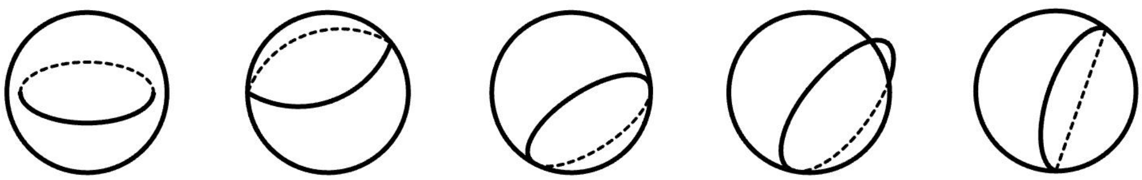
Скицирање је дозвољено искључиво у оквиру назначеног простора (скице се не вреднују).

Сваки разговор, договор, дошаптавање или стављање одговора на увид другима, повлачи тренутно искључење с пријемног испита.

1. У низу од осам фигура изостављена је последња.
Доцртати фигуру која недостаје.



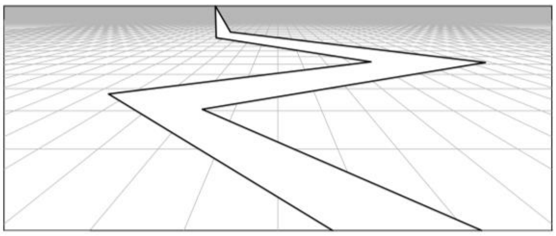
2. *Заокружити једно или више слова* испод датих слика на којима је тачно приказан пресек лопте и равни.



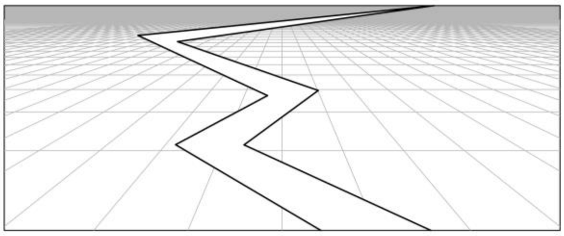
а) б) **в)** г) д)

број тачних одговора

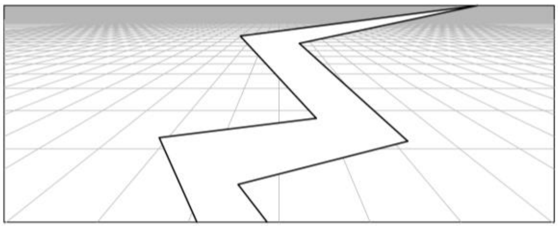
3. На свакој од датих слика приказани су хоризонтална раван и пут код којег су одговарајуће леве и десне ивице међусобно паралелне.
Заокружити једно или више слова испод датих перспективних слика код којих је цео пут хоризонталан.



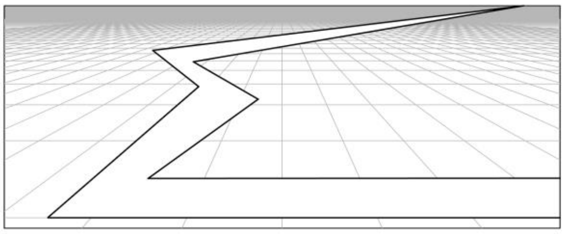
а)



б)



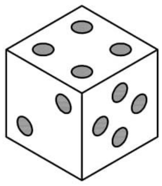
в)



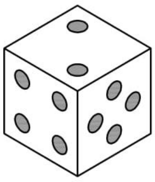
г)

4. На слици (А) дата је коцка с различитим знаковима приказаним на трима видљивим странама коцке (невидљиве стране коцке су празне).

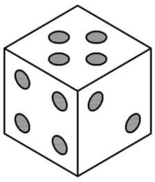
(А)



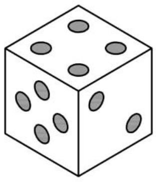
Заокружити једно или више слова испод понуђених слика коцака које по оријентацији и распореду знакова одговарају датој коцки.



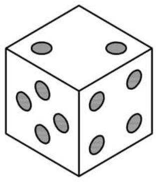
а)



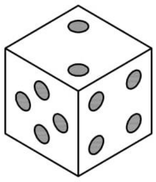
б)



в)



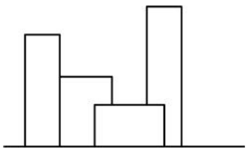
г)



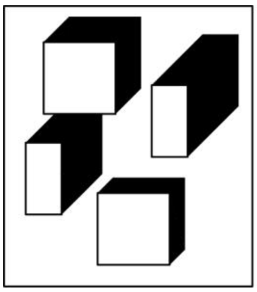
д)

5. На слици (А), у погледу спреда, приказана је композиција од четири тела различите висине која су осветљена (сенке нису приказане).

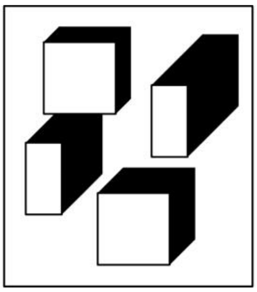
(А)



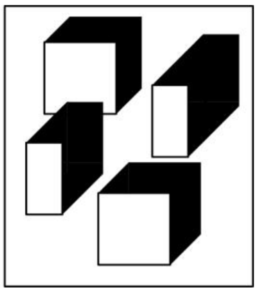
Заокружити слово испод понуђеног погледа одозго (с приказаним сенкама) који одговара датој композицији.



а)



б)

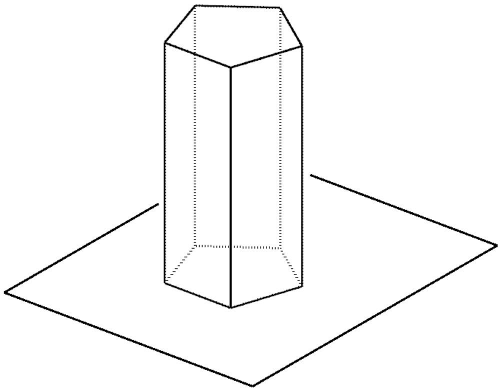


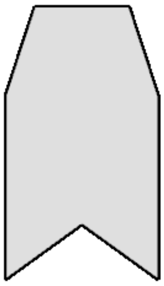
в)

број тачних одговора

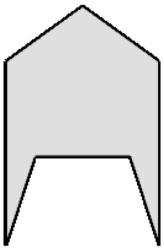
6. *Заокружити једно или више слова испод слика* које одговарају баченој сенци вертикалне призме, приказане на слици (А), по непровидној хоризонталној равни, када се она осветли паралелним осветљењем (сви светлосни зраци су међусобно паралелни).

(А)

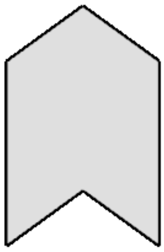




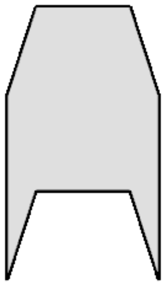
а)



б)



в)

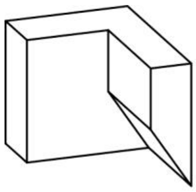


г)

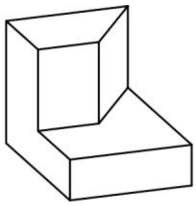
7. Након промене положаја, тело са слике (А) заузима положај на слици (Б).

Заокружити слово испод понуђене слике која се добија након истоветне промене положаја тела датог на слици (В).

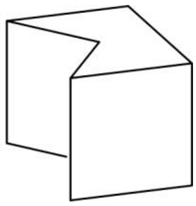
(А)

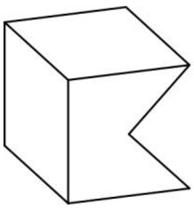


(Б)

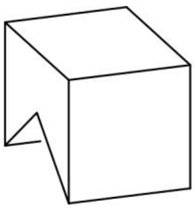


(В)

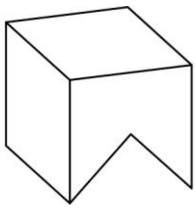




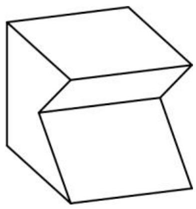
а)



б)



в)



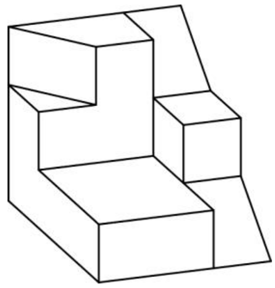
г)

Простор за скицирање (скице се не вреднују).

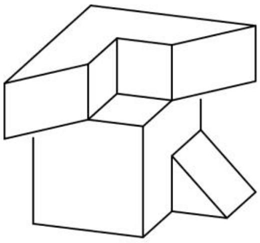
број тачних одговора

8. На слици (А) приказано је тело добијено исецањем из пуне коцке.

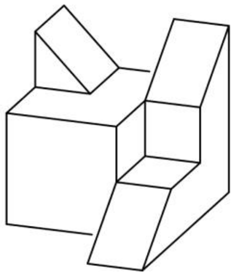
(А)



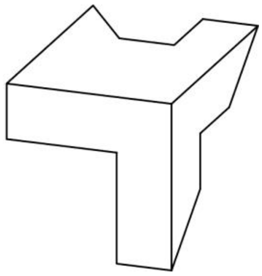
Заокружити слово испод понуђеног тела које довођењем у одговарајући положај чини коцку с датим телом.



а)



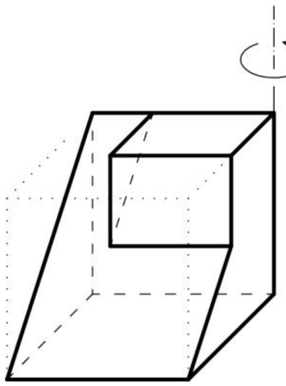
б)



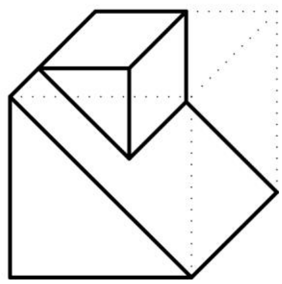
в)

9. Тело дато на слици (а) заротирати за 90° у назначеном смеру око дате вертикалне осе и *приказати* га на слици (б).

(а)

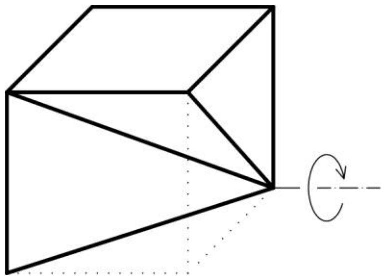


(б)

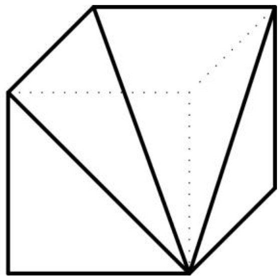


10. Тело дато на слици (а) заротирати за 90° у назначеном смеру око дате хоризонталне осе и *приказати* га на слици (б).

(а)



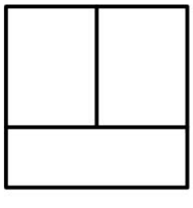
(б)



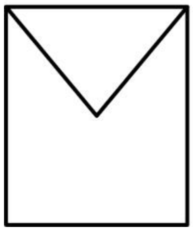
11. На слици (в) *приказати* тело на основу датих погледа спреда (а) и погледа одозго (б).

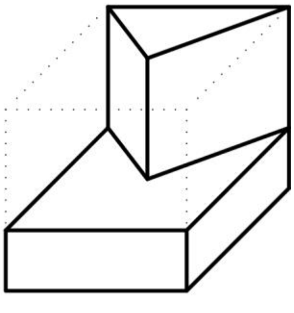
Напомена: све ивице приказане у погледима су видљиве; све стране тела су делови равни.

(а)



(б)

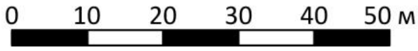




(в)

број тачних одговора

12. *Уписати тачан одговор.*
На основу датог размерника (чија укупна приказана дужина износи 5 цм) одредити размеру.



1 : 1000

13. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Ако преполовимо дужину странице (a) једнакостраничног троугла, колико пута ће се смањити његова површина?

а) $\frac{1}{2}\,\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
б) 2
в) **4**

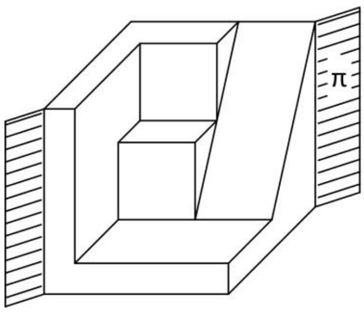
14. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Како се још може исказати нагиб пута који износи 1:8?

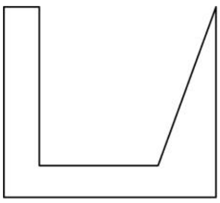
а) **12,5%**
б) 8%
в) 12,5°

15. На слици (А) приказано је тело добијено исецањем из пуне коцке и вертикална раван π (приказани су само делови равни).

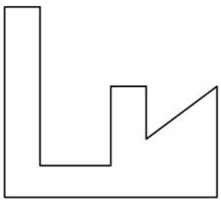
Заокружити слово испод понуђене фигуре чији облик одговара пресеку датог тела и равни π.

(А)

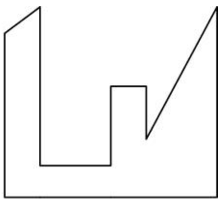




а)



б)



в)

Простор за скицирање (скице се не вреднују).

број тачних одговора

16. *Уписати тачан одговор.*
Наведите назив експерименталног вишепородичног стамбеног комплекса изведеног за Светску изложбу (*EXPO*) 1967. године у Монтреалу, који је пројектовао Моше Сафди по принципима модуларности и префабрикације.

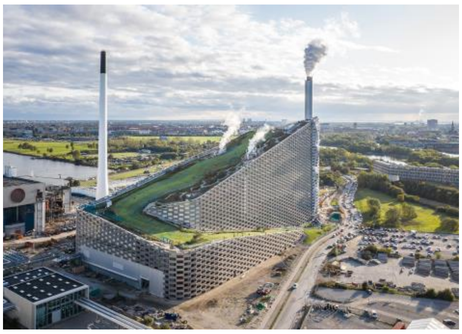
Хабитат (Хабитат 67)

17. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Шта подразумева појам Булових операција у 3Д моделовању?
а) операција спајања две или више кривих у једну површ
б) **операције сабирања, пресека или одузимања геометријских облика**
в) операција заобљавања оштрих ивица
г) примена 3Д четкица за додавање детаља

18. *Заокружити једно или више слова испред тачног одговора.*
На чему су базирани системи репрезентације који се употребљавају у архитектонском пројектовању?
а) **3Д модел**
б) клепсидра
в) сонар
г) абакус

19. *Заокружити једно или више слова* испред тачног одговора.
У време владавине византијског цара Јустинијана, у VI веку, Антемије из Трала и Исидор из Милета подижу Свету Софију у Цариграду. Која је тада била њена намена?
а) џамија
б) музеј
в) **црква**

20. *Заокружити слово испред тачног одговора.*



Поред основне функције електране, коју још функцију има објекат Копенхил приказан на фотографији?
а) расадник
б) музеј
в) **рекреативни центар**

21. *Заокружити слово испред тачног одговора.*

На слици је приказана Имс кућа (*Eames House / Case Study House No. 8*) коју су за себе пројектовали архитекти Чарлс и Реј Имс.
У ком периоду је изграђена ова кућа?
а) крајем 19. века
б) **средином 20. века**
в) почетком 21. века

број тачних одговора

22. *Заокружити слово испред тачног одговора.*

Ко је аутор куће *R128* приказане на слици?

а) **Вернер Собек**

б) Норман Фостер

в) Стефано Боери

23. *Заокружити слово испред тачног одговора.*

Која је намена (архитектонски програм) приказане зграде *WoZoCo* која се налази у Холандији, а коју је пројектовао архитектонски студио *MVRDV*?

а) тржни центар

б) спортски центар

в) **становање**

24. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Од ког материјала су направљени стубови у Фарнсворт кући коју је пројектовао Мис ван дер Рое?

а) **челик**

б) дрво

в) бетон

25. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Ко је пројектовао Стал кућу (*Stahl house*) у Лос Анђелесу која је грађена 1959. године?

а) Заха Хадид

б) **Пјер Кониг**

в) Антони Гауди

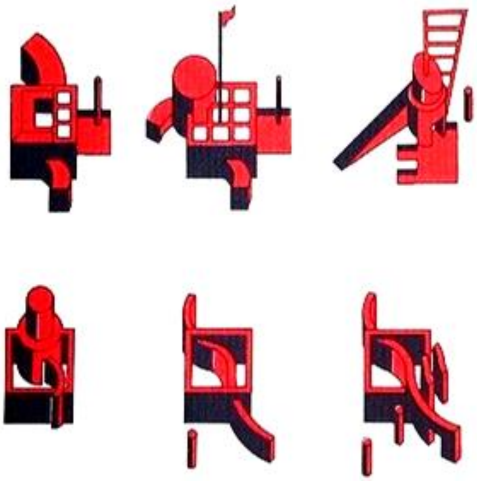
26. *Заокружити слово испред тачног одговора*.

На слици је приказана илустрација павиљона из чувеног пројекта за Парк Ла Вилет у Паризу, архитекте Бернара Чумија.
Који је принцип у архитектонском дизајну доминантно коришћен приликом обликовања павиљона?

а) **варијација**

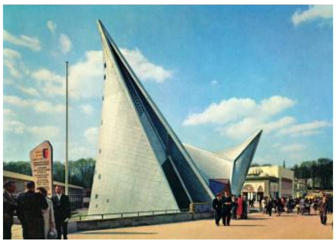
б) симетрија

в) генетски алгоритам



број тачних одговора

27. *Заокружити слово испред тачног одговора*.
На којој од датих слика је приказан павиљон архитектонског тима САНА (*SANAA*), пројектован за Серпентин галерију 2009. године?


а)


б)


в)

28. *Уписати тачан одговор.*
Шта у преводу значи назив Ле Корбизјеовог павиљона из 1925. године „*L'Esprit Nouveau*"?

Нови дух

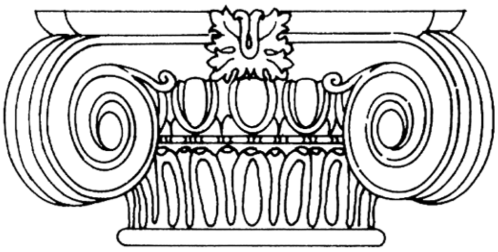
29. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Како се у архитектонском дизајну назива репетиција мотива или формалног елемента у одређеном обрасцу, у правилним или неправилним интервалима?

а) контраст
б) рима
в) **ритам**

30. *Заокружити слово испред тачног одговора.*

Ком стилском реду одговара приказани капител?

а) дорском
б) **јонском**
в) коринтском



31. *Уписати тачан одговор.*
Распоредите наведене знамените објекте архитектуре у редоследу који одговара њиховој географској ширини, од севера према југу (тако да објекат који је изграђен северније буде наведен испред објекта који је изграђен јужније – уписати само редне бројеве):
(1) вила Савоја, (2) Пантеон, (3) Кеопсова пирамида, (4) вила Маиреа.

4, 1, 2, 3

32. *Уписати тачан одговор.*
Распоредите следеће појмове и имена значајне за архитектуру у хронолошком низу (тако да име или појам који се везује за ранији период буде наведен испред имена или појма који се везује за каснији период – уписати само редне бројеве):
(1) вила Савоја, (2) рашка стилска група, (3) неокласицизам, (4) Филип Старк.

2, 3, 1, 4

број тачних одговора

33. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Како се назива правац у уметности који се појавио средином XX века, а чији је један од најзначајнијих представника Ден Флејвин (*Dan Flavin*)?

а) импресионизам

б) поп арт

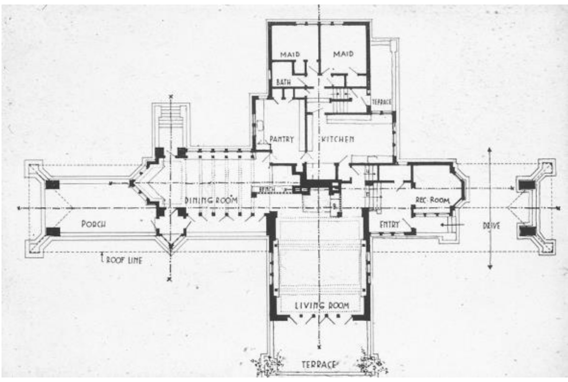
в) **минимализам (минимална уметност)**

34. *Уписати тачан одговор.*

Ко је дизајнирао приказани предмет?

Дитер Рамс (*Dieter Rams*)

35. *Заокружити слово испред тачног одговора.*



Архитекта Френк Лојд Рајт био је познат по пројектовању рашчлањених преријских кућа наглашених хоризонтала које су се од језгра у којем се налазио камин постепено и слободно отварале ка спољашњем простору и са њим остваривале јединство.
Да ли је на датој илустрацији приказана основа једне од таквих кућа?

а) **да**

б) не

36. *Заокружити слово испред тачног одговора.*

Ко је дизајнирао приказану столицу „Секонда“ (*The Seconda*)?

а) Марио Балотели (*Mario Balotelli*)

б) **Марио Бота (*Mario Botta*)**

в) Марио Белини (*Mario Bellini*)

37. *Уписати тачан одговор.*

Ко је дизајнирао приказани предмет?

Филип Старк (*Philippe Starck*)

број тачних одговора

38. *Уписати тачан одговор.*

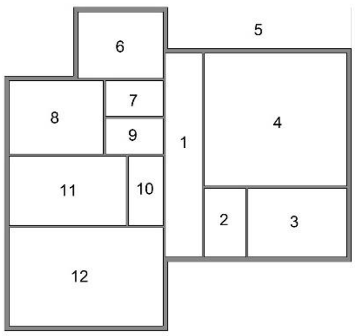
Ко је дизајнирао приказане логотипе?

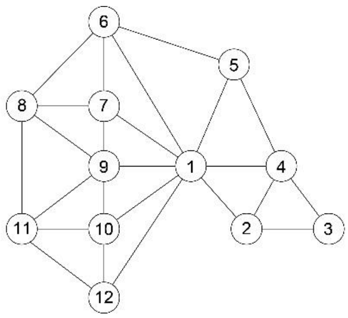
Пол Ранд (*Paul Rand*)

UPS abc IBM

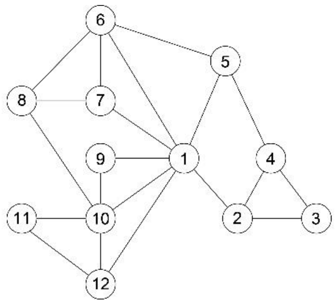
39. На слици (А) приказана је функционална схема апстрактног стамбеног простора.
Заокружити слово испод понуђеног дијаграма који одговара функционалној схеми приказаној на слици (А).

(А)





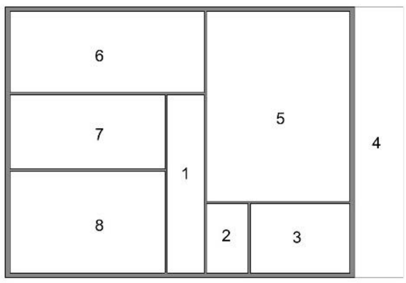
а)

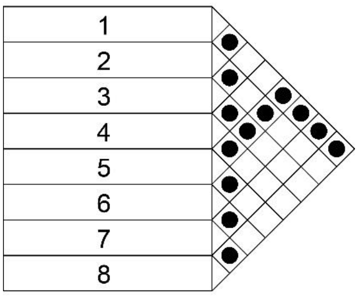


б)

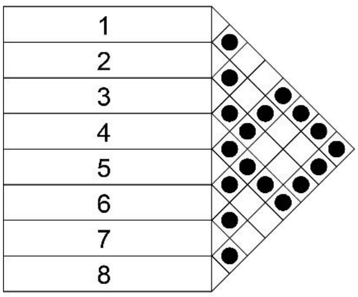
40. На слици (А) приказана је функционална схема апстрактног стамбеног простора.
Заокружити слово испод понуђеног дијаграма који одговара функционалној схеми приказаној на слици (А).

(А)





а)



б)

41. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Ко је пројектовао Оперу у Сиднеју?

а) **Јерн Уцон (*Jørn Utzon*)**

б) Хенинг Ларсен (*Henning Larsen*)

в) Стиг Ларшон (*Stieg Larsson*)

42. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Кардо и Декуманус су две управне улице на чијем пресеку се образује форум, а чији су називи настали у старој Грчкој.

а) тачно

б) **нетачно**

број тачних одговора

43. *Уписати тачан одговор.*

Како се зове архитекта који је пројектовао приказану зграду?

Валтер Гропијус

44. *Заокружити слово испред тачног одговора.*

Како се зове простор приказан на слици, пројектован и изграђен на ранијој траси пруге у Њујорку?

а) Тјенанмен (*Tiananmen*)

б) Плас Вандом (*Place Vendome*)

в) **Хај лајн (*High Line*)**

45. *Уписати тачан одговор.*
Међународни покрет *CIAM* (*Congrès internationaux d'architecture moderne*) је у документу Атинска повеља дефинисао четири основне градске функције („четири кључа урбанизма“).
Која функција недостаје поред становања, рекреације (разоноде) и саобраћаја?

рад

46. *Уписати тачан одговор.*
Према Џејн Џејкобс, намене у граду се могу поделити на примарне и секундарне.
У коју од ових двеју група се сврстава становање?

примарне

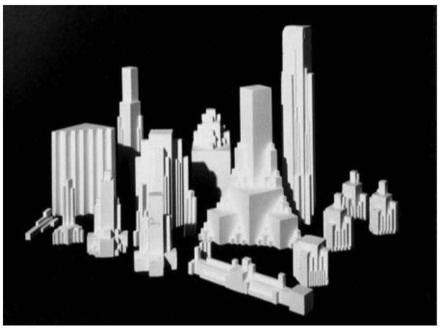
47. *Заокружити једно или више слова* испред тачног одговора.
Урбана реконструкција ког европског града је спроведена током 19. века, а по плану барона Османа?

а) Мадрид

б) Лондон

в) **Париз**

48. *Заокружити слово испред тачног одговора.*



Ко је аутор архитектона приказаних на слици?

а) Ел Лисицки

б) **Казимир Маљевич**

в) Тео ван Дусбург

број тачних одговора

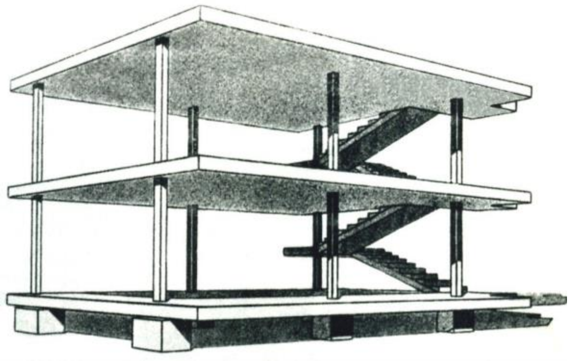
49. *Уписати тачан одговор.*
Како се назива нови тип грађевине који је служио хришћанима за потребе обављања верских обреда, настао по угледу на истоимени објекат римске цивилизације?

базилика

50. *Заокружити једно или више слова* испред тачног одговора.
Који од наведених архитеката је стварао у време ренесансе?
- а) Антони Гауди
- б) **Донато Браманте**
- в) **Андреа Паладио**

51. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
Који познати теоретичар архитектуре је написао књигу „Простор, време, архитектура – развој нове традиције“, први пут објављену 1941. године?
- а) Кенет Фремптон
- б) **Сигфрид Гидион**
- в) Чарсл Џенкс

52. *Заокружити слово испред тачног одговора.*



На слици је приказан један од система префабрикованих кућа с почетка 20. века, које је пројектовао Ле Корбизје.
Који је назив ове куће/система?
- а) **Домино**
- б) Универ
- в) Комбино

53. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
У које место се 1925. године преселила позната немачка школа архитектуре и дизајна Баухаус, у објекат који је наменски пројектован за одржавање новог модела наставе?
- а) Минхен
- б) Берлин
- в) **Десау**

54. *Уписати тачан одговор.*
Ко је аутор следећих стихова и из које су песме узети?
„Где ја стадох — ти ћеш поћи!
Што не могох — ти ћеш моћи!
Куд ја нисам — ти ћеш доћи!
Што ја почех — ти продужи!
Још смо дужни — ти одужи!“

Јован Јовановић Змај, Светли гробови

број тачних одговора

55. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
У ком манастиру се налази фреска Бели анђео?
а) Сопоћани
б) Високи Дечани
в) **Милешева**

56. *Уписати тачан одговор.*
Која је још књига (аутор и наслов) из 1847. године значила тријумф српског народног језика, заједно с преводом Новог завјета Вука Караџића, Ратом за српски језик и правопис Ђуре Даничића и Песмама Бранка Радичевића?

П. П. Његош, Горски вијенац

57. *Уписати тачан одговор.*
Ко је писац алегоријско-сатиричних приповедака Данга, Вођа и Страдија?

Радоје Домановић

58. *Заокружити слово испред тачног одговора.*
На ком инструменту је био виртуоз италијански музичар Николо Паганини?
а) клавир
б) оргуље
в) **виолина**

59. *Уписати тачан одговор.*
У ком веку је живео П. И. Чајковски?

19. век

60. *Уписати тачан одговор.*
Како се назива приказана слика и ко је њен аутор?

Пијана лађа, Сава Шумановић

број тачних одговора

KANDIDAT: ____

ime (ime jednog roditelja) prezime

KONKURSNI BROJ: ____

PRIJEMNI ISPIT: TEST OPŠTE KULTURE I INFORMISANOSTI

28. jun 2021, od 9.00 do 13.00 časova

DEPARTMAN ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM

ODSEK ZA UMETNOST I DIZAJN

Tačan odgovor na svako pitanje donosi 0,5 boda. Test ukupno nosi 30 bodova. Odgovore zaokruživati samo i jedino plavom hemijskom olovkom. Nije dozvoljeno precrtavanje tačnog odgovora i ponovno zaokruživanje. Pitanja kod kojih bude na bilo koji način označeno više odgovora bodovaće se sa 0 bodova. Svaki razgovor, dogovor, došaptavanje ili stavljanje odgovora na uvid drugima, povlači trenutno isključenje sa prijemnog ispita.

1. Stub izgrađen u obliku ljudske figure naziva se:
   a) **karijatida**
   b) semiramida
   c) kora

2. Na Međunarodnom filmskom festivalu u Berlinu svake godine se dodeljuje glavna nagrada, pod nazivom:
   a) **Zlatni medved**
   b) Zlatni lav
   c) Zlatna palma

3. Dramu „Majka Hrabrost i njena deca“ 1941. godine napisao je:
   a) Semjuel Beket
   b) A. P. Čehov
   c) **Bertolt Breht**

4. Spot za pesmu „Apeshit“ Bijonse i Džej Zi snimili su u muzeju:
    a) Moma
    b) Gugenhajm
    c) **Luvr**

5. Jedini srpski košarkaš proglašen najkorisnijim igračem (*MVP*) *NBA* lige je:
    a) Vlade Divac
    b) Vasilije Micić
    c) **Nikola Jokić**

6. Drama „Romeo i Julija“ autora Vilijama Šekspira odigrava se u:
    a) **Veroni**
    b) Milanu
    c) Veneciji

7. Kulturna prestonica Evrope u 2022. godini biće:
    a) Rijeka
    b) Beograd
    c) **Novi Sad**

8. Pesma Evrovizije 2021. godine održana je u:
    a) **Holandiji**
    b) Italiji
    c) Francuskoj

9. Roman „Muzej nevinosti“ napisao je:
    a) **Orhan Pamuk**
    b) Ahmed Hamdi Tanpinar
    c) Hidajet Turkoglu

10. Pesma „Santa Marija dela Salute“ Laze Kostića pripada književnom pravcu:
    a) realizam
    b) nadrealizam
    c) **romantizam**

11. Muzej moderne umetnosti (*MoMA*) nalazi se u:
    a) Londonu
    b) **Njujorku**
    c) Dubaiju

12. Pablo Pikaso i Žorž Brak su rodonačelnici likovne tehnike:
    a) **kolaž**
    b) vitraž
    c) asamblaž

13. Arhitekta Ranko Radović autor je:
    a) **Spomen kuće Bitke na Sutjesci**
    b) Spomen kuće Bitke na Neretvi
    c) Spomen kuće Bitke na Kolubari

14. Švajcarski arhitekta Le Korbizije autor je knjige:
    a) Ka modernoj arhitekturi
    b) Ka dobroj arhitekturi
    c) **Ka pravoj arhitekturi**

15. Kompozitor prve opere u Srbiji, „Na uranku“, bio je:
    a) Stevan Stojanović Mokranjac
    b) **Stanislav Binički**
    c) Kornelije Stanković

16. Legendarni pevač i frontmen grupe Kvin (*Queen*) zvao se:
    a) Džim Morison
    b) **Fredi Merkjuri**
    c) Van Morison

17. Jožef Nađ je poznati:
    a) **plesač i koreograf**
    b) scenograf i kostimograf
    c) menadžer i producent

18. Sedište Saveta Evrope smešteno je u:
    a) **Strazburu**
    b) Davosu
    c) Briselu

19. Osnivač američke multinacionalne kompanije „Amazon“, poznate u oblasti elektronske trgovine, je:
    a) Stiv Džobs
    b) **Džef Bezos**
    c) Kevin Sistrom

20. Buč Kesidi je muzička grupa iz:
    a) **Pančeva**
    b) Beograda
    c) Čačka

21. Arhitekta čuvene jednoporodične vile Mairea je:
    a) Le Korbizje
    b) Bernar Čumi
    c) **Alvar Alto**

22. 2021. godina izražena rimskim brojevima je:
    a) MMIXX
    b) **MMXXI**
    c) XXXXI

23. Pitagorina teorema (ako su a i b stranice trougla, a c hipotenuza) glasi:
    a) b2+c2=a2
    b) **a2+b2=c2**
    c) a2+c2=b2

24. „Glava bika“, kreirana od upravljača/kormana i sedla bicikla, delo je:
    a) Marsela Dišana
    b) **Pabla Pikasa**
    c) Salvadora Dalija

25. Autor knjige „Šta je scenografija“ je:
    a) Miodrag Tabački
    b) **Pamela Hauard**
    c) Meta Hočevar

26. Autor pesme „Predosećanje“ je:
    a) Vasko Popa
    b) **Desanka Maksimović**
    c) Isidora Sekulić

27. Citat „Ima u nekim ljudima bezrazložnih mržnja i zavisti koje su veće i jače od svega što drugi ljudi mogu da stvore i izmisle." napisao je Ivo Andrić u knjizi:
    a) Travnička hronika
    b) Prokleta avlija
    c) **Na Drini ćuprija**

28. Ostrvo Hvar u Jadranskom moru nalazi se u:
    a) Hrvatskoj
    b) Sloveniji
    c) Crnoj Gori

29. Olimpijske igre 2021. godine biće održane u:
    a) Sidneju
    b) **Tokiju**
    c) Pekingu

30. Reditelj, koji je osnovao i vodi pozorište Deže Kostolanji (*Kosztolányi Dezső*) u Subotici, je:
    a) Bojan Stupica
    b) Tomi Janežič
    c) **Andraš Urban**

31. Studentsko pozorište na Akademiji umetnosti u Novom Sadu nosi naziv:
    a) Novosadsko pozorište
    b) **Promena**
    c) Teatron

32. Autor romana „Rat i mir“ je:
    a) **Lav Nikolajevič Tolstoj**
    b) Fjodor Dostojevski
    c) Bojan Stupica

33. Italijanski reditelj, autor filmova „Ulica“, „Amarkord“, „Osam i po“ itd, je:
    a) **Federiko Felini**
    b) Roberto Benini
    c) Marčelo Mastrojani

34. Parola ovogodišnjeg Egzit (*Exit*) festivala u Novom Sadu je:
   a) **Slavimo život**
   b) Bolji život
   c) Muzički život

35. Poznata svetska manifestacija Bijenale arhitekture održava se svake druge godine u:
   a) Berlinu
   b) **Veneciji**
   c) Njujorku

36. OISTAT je međunarodno udruženje:
   a) **pozorišnih scenografa, tehničara i arhitekata**
   b) pozorišnih reditelja i scenografa
   c) pozorišnih scenografa

37. Muzej „21. oktobar“ se nalazi u:
   a) Beogradu
   b) Novom Sadu
   c) **Kragujevcu**

38. Poznata američka produkcijska kuća i internet platforma za prikazivanje filmova, dokumentaraca, TV emisija itd, je:
   a) ***Netflix***
   b) *Starlink*
   c) *Neuralink*

39. Autor spomenika na Tjentištu u Bosni i Hercegovini je vajar:
   a) Jovan Soldatović
   b) **Miodrag Živković**
   c) Vojin Bakić

40. Dobitnik NIN-ove nagrade, za roman „Kontraendorfin“, u 2020. godini je:
    a) **Svetislav Basara**
    b) Saša Ilić
    c) Vladimir Tabašević

41. Manifestacija Bijenale scenskog dizajna od 1996 do 2006. godine održavana je u:
    a) Muzeju Vojvodine u Novom Sadu
    b) **Muzeju primenjene umetnosti u Beogradu**
    c) Muzeju Savremene umetnosti u Beogradu

42. Projektant „Državne galerije“ u Štutgartu je:
    a) Arata Isozaki
    b) Šigeru Ban
    c) **Džejms Stirling**

43. Tema ovogodišnjeg 66. Festivala Sterijinog pozorja je:
    a) **Zlu vremenu, uprkos**
    b) Kako ćemo živeti zajedno?
    c) Stvarnost - čudnija od mašte

44. Nedeljive, boje prvog reda ili primarne boje su:
    a) **crvena, plava i žuta**
    b) crvena, plava i zelena
    c) crna, bela i siva

45. Roman o ljudskoj egzistenciji pod nazivom „Stranac“ napisao je:
    a) Fjodor Dostojevski
    b) **Alber Kami**
    c) Miloš Crnjanski

46. Dramu „Balkanski špijun” napisao je:

   a) Uglješa Šajtinac
   b) Slobodan Šijan
   c) **Dušan Kovačević**

47. Ukoliko neki model prikazujemo u stvarnoj veličini, njegova razmera je:

   a) 0:0
   b) 1:0
   c) 1:1

48. Pod pojmom „kroki“ podrazumevamo:

   a) deo pozornice
   b) brz i nedovršen crtež
   c) detaljan crtež

49. Turneja pevačice Bjork vizuelno inspirisana islandskim letnjim pejzažima i prirodom naziva se:

   a) *Vespertine*
   b) *Volta*
   c) *Utopia*

50. Konstrukcija za postavku opreme koja omogućava vidljivost i čujnost događaja u delovima udaljenim od bine naziva se:

   a) dilej kula
   b) monitor
   c) tras konstrukcija

51. Mjuzikl je:

   a) muzička komedija sa igranjem i pevanjem
   b) muzička tragedija sa igranjem i pevanjem
   c) muzička komedija samo sa igranjem

52. Festival FIST, koji se održava u Beogradu od 2005. godine u organizaciji studenata Fakulteta dramskih umetnosti, naziva se:
   a) Festival istorijskog teatra
   b) Festival internacionalnog studentskog teatra
   c) Festival filma i savremenog teatra

53. Grčki koreograf, autor plesne predstave „Veliki krotitelj“, zove se:
   a) Dimitris Papajonau
   b) Akram Kan
   c) Matija Ferlin

54. Projektant parka „La Vilet“ u Parizu je:
   a) Rem Kolhas
   b) Bernar Čumi
   c) Renco Pijano

55. Scensko svetlo koje osvetljava glumca iz bočne pozicije daje:
   a) senku ispred glumca
   b) senku ispod glumca
   c) senku bočno od glumca

56. Proba tokom koje se predstava po prvi put igra sa gotovom scenografijom, kostimima i dizajnom svetla, zove se:
   a) konfrontacija
   b) generalna proba
   c) tehnička proba

57. „Prada Epicentar“ u Njujorku projektovao je arhitektonski biro:
   a) Rema Kolhasa
   b) Pitera Ajzenmana
   c) Frenka Gerija

58. Posebno obučeno stručno lice koje, ne ometajući predstavu, skriveno iza kulise ili sa strane scene, tiho govori i došaptava tekst izvođačima u toku predstave naziva se:
   a) inspicijent
   b) govornik
   c) sufler

59. Proces u kome se novi kostim dovodi u stanje istrošenosti (iznošenosti) naziva se:
   a) ukrojavanje
   b) fircanje
   c) patinaža

60. Izraz „negativna forma“ u skulpturi i vizuelnim umetnostima znači:
   a) forma koja svojim oblikom ne zadovoljava estetske kriterijume
   b) forma koja u posmatraču izaziva negativna osećanja
   c) šupljina, udubljenje ili otvor u formi

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad **29. jun 2021.**

PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE

za upis na osnovne strukovne studije na studijskim programima
Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo:
- **Elektrotehnika,**
- **Softverske i informacione tehnologije.**

1. U skupu realnih brojeva rešiti nejednačinu
$$\frac{|x+3|}{x^2+4x+3} \leq 1.$$

2. Data je kvadratna jednačina $2x^2 - kx - (k+3) = 0$.

(a) Naći rešenje date kvadratne jednačine za $k = -5$.

(b) Odrediti vrednost realnog parametra k tako da 0 bude jedno rešenje date kvadratne jednačine.

(c) Odrediti vrednost realnog parametra k tako da rešenja x_1 i x_2 date kvadratne jednačine zadovoljavaju uslov $x_1^2 + x_2^2 = 2$.

3. U skupu realnih brojeva rešiti jednačinu
$$\log_{\sqrt{2}}(x-2) + \log_{\frac{1}{2}}(x-2) + \log_2(x+3) = 1 + \log_2 7.$$

4. Data je funkcija $f(x) = 7^{2x} - 5 \cdot 7^x - 14$.

(a) Naći nule funkcije $f(x)$.

(b) U skupu realnih brojeva rešiti nejednačinu $f(x) \leq 0$.

5. U skupu realnih brojeva rešiti jednačinu
$$(2\sin x - \cos x)^2 - 3\sin^2 x + 2\cos x = 1.$$

6. Dat je jednakokraki trougao ΔABC čija je osnovica AB dužine 24, a kraci AC i BC su dužine 13. Prava p, koja je paralelna sa osnovicom, seče visinu CN u tački M tako da je $MN = 3$. Ako su P i Q, tačke preseka prave p i kraka AC i BC, redom, izračunati površinu trougla ΔCPQ.

7. Poluprečnik osnove i visina valjka su u razmeri $2:3$, a razlika visine i poluprečnika osnove je 3. Izračunati površinu i zapreminu valjka.

8. Date su kružnice $\mathcal{K}_1 : (x-1)^2 + y^2 = 2$ i $\mathcal{K}_2 : (x+1)^2 + y^2 = 2$.

(a) Naći presečne tačke datih kružnica, ako postoje.

(b) Naći jednačine tangenti na date kružnice u tački preseka sa pozitivnom y koordinatom.

(c) Naći ugao pod kojim se seku dobijene tangente.

9. U razvoju binoma $\left(x - \dfrac{2}{\sqrt{x}}\right)^{12}$ izračunati koeficijent uz x^9.

10. Neka je kompleksan broj z rešenje jednačine
$$(z-i)(2+i) = -3+i.$$
Odrediti $\operatorname{Re}(z)$, $\operatorname{Im}(z)$, $\bar{z}$ i $|z|$.

REŠENJA ZADATAKA

1. Kako je $x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$, data jednačina je definisana za $x+1\neq 0$ i $x+3\neq 0$, tj. za $x\in\mathbb{R}\setminus\{-3,-1\}$.

Po definiciji apsolutne vrednosti je $|x+3|=\begin{cases} x+3 & , \ x\geq -3 \\ -x-3 & , \ x<-3 \end{cases}$, razlikuju se dva slučaja.

Za $x<-3$ dobija se $\dfrac{-x-3}{(x+1)(x+3)}\leq 1 \iff \dfrac{-1}{x+1}-1\leq 0 \iff \dfrac{-x-2}{x+1}\leq 0 \iff \dfrac{x+2}{x+1}\geq 0$, što je na osnovu tablice

	$(-\infty,-2)$	$(-2,-1)$	$(-1,\infty)$
$x+2$	$-$	$+$	$+$
$x+1$	$-$	$-$	$+$
$\dfrac{x+2}{x+1}$	$+$	$-$	$+$

uz poštovanje uslova, tačno za $x\in(-\infty,-3)$.

Za $x>-3$ i $x\neq -1$ dobija se $\dfrac{x+3}{(x+1)(x+3)}\leq 1 \iff \dfrac{1}{x+1}-1\leq 0 \iff \dfrac{-x}{x+1}\leq 0 \iff \dfrac{x}{x+1}\geq 0$, što je na osnovu tablice

	$(-\infty,-1)$	$(-1,0)$	$(0,\infty)$
x	$-$	$-$	$+$
$x+1$	$-$	$+$	$+$
$\dfrac{x}{x+1}$	$+$	$-$	$+$

uz poštovanje uslova, tačno za $x\in(-3,-1)\cup[0,\infty)$.

Konačno rešenje nejednačine je unija dobijenih rešenja, tj. $x\in(-\infty,-3)\cup(-3,-1)\cup[0,\infty)$.

2. (a) Za $k=-5$ data kvadratna jednačina ima oblik $2x^2+5x+2=0$, i njena rešenja su $x=-2$ i $x=-\dfrac{1}{2}$.

(b) Za $x=0$ dobija se da je $2\cdot 0^2-k\cdot 0-(k+3)=0$, pa je $k=-3$.

(c) Kako je $(x_1+x_2)^2=x_1^2+2x_1x_2+x_2^2$, to je $x_1^2+x_2^2=(x_1+x_2)^2-2x_1x_2$, pa je iz uslova zadatka $(x_1+x_2)^2-2x_1x_2=2$. Sa druge strane, koristeći Vijetova pravila $x_1+x_2=\dfrac{k}{2}$ i $x_1x_2=\dfrac{-(k+3)}{2}$, dobija se da je da je $\dfrac{k^2}{4}-2\cdot\dfrac{-(k+3)}{2}=2$, tj. $k^2+4k+4=0$, što je tačno za $k=-2$.

3. Data jednačina je definisana za $x-2>0$ i $x+3>0$, tj. za $x\in(2,\infty)$.

$$\begin{aligned}
&\log_{\sqrt{2}}(x-2)+\log_{\frac{1}{2}}(x-2)+\log_2(x+3)=1+\log_2 7\\
\iff &\log_{2^{\frac{1}{2}}}(x-2)+\log_{2^{-1}}(x-2)+\log_2(x+3)=1+\log_2 7\\
\iff &2\log_2(x-2)-\log_2(x-2)+\log_2(x+3)=1+\log_2 7\\
\iff &\log_2\frac{(x-2)^2}{x-2}(x+3)=\log_2 2+\log_2 7 \iff \log_2(x-2)(x+3)=\log_2 14\\
\iff &(x-2)(x+3)=14 \iff x^2+x-20=0 \iff x=-5 \ \vee \ x=4.
\end{aligned}$$

Na osnovu uslova sledi da je jedino rešenje date jednačine $x=4$.

4. Data funkcija definisana je za svaki realan broj.

(a)

$$f(x) = 0 \iff 7^{2x} - 5 \cdot 7^x - 14 = 0 \iff (t = 7^x \ \wedge \ t^2 - 5t - 14 = 0)$$
$$\iff (t = 7^x \wedge (t = 7 \ \vee \ t = -2)).$$

Kako je $t = 7^x > 0$, za svako $x \in \mathbb{R}$, rešenje $t = -2$ se odbacuje, a iz rešenja $t = 7$, se dobija da je nula funkcije $x = 1$.

(b)

$$f(x) \leq 0 \iff 7^{2x} - 5 \cdot 7^x - 14 \leq 0 \iff (t = 7^x \ \wedge \ t^2 - 5t - 14 \leq 0)$$
$$\iff (t = 7^x \wedge t \in [-2, 7]).$$

Kako je $t = 7^x > 0$ za svako $x \in \mathbb{R}$, treba odrediti x za koje važi da je $0 < 7^x \leq 7$, što je zadovoljeno za $x \leq 1$, tj. rešenje nejednačine je $x \in (-\infty, 1]$.

5. Data jednačina definisana je za svaki realan broj.

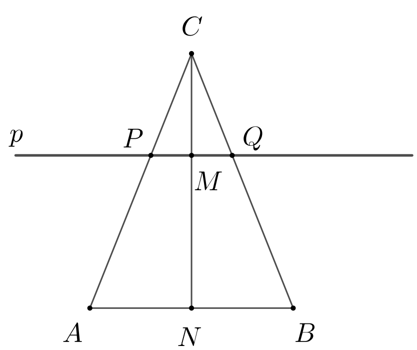
$$(2\sin x - \cos x)^2 - 3\sin^2 x + 2\cos x = 1 \iff 4\sin^2 x - 4\sin x\cos x + \cos^2 x - 3\sin^2 x + 2\cos x = 1$$
$$\iff \sin^2 x - 4\sin x\cos x + 1 - \sin^2 x + 2\cos x = 1 \iff 2\cos x\,(1 - 2\sin x) = 0$$
$$\iff (\cos x = 0 \ \vee \ 1 - 2\sin x = 0) \iff \left(\cos x = 0 \ \vee \ \sin x = \frac{1}{2}\right).$$

Iz $\cos x = 0$ sledi da je $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi,\ k \in \mathbb{Z}$.

Iz $\sin x = \dfrac{1}{2}$ sledi da je $x = \dfrac{\pi}{6} + 2k\pi,\ k \in \mathbb{Z}$ ili $x = \dfrac{5\pi}{6} + 2k\pi,\ k \in \mathbb{Z}$.

Dakle, skup rešenja date jednačine je $\left\{\dfrac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\} \cup \left\{\dfrac{\pi}{6} + 2k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\} \cup \left\{\dfrac{5\pi}{6} + 2k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\}$.

6.



Kako je $CN^2 = BC^2 - \left(\dfrac{AB}{2}\right)^2$, to je

$CN^2 = 169 - 144$, pa je $CN = 5$.

Sada je $CM = CN - NM = 5 - 3 = 2$.

Iz sličnosti trouglova ΔCMQ i ΔCNB sledi da je $\dfrac{MQ}{NB} = \dfrac{CM}{CN}$, pa je

$$MQ = \frac{1}{2}AB \cdot \frac{CM}{CN} = 12 \cdot \frac{2}{5} = \frac{24}{5}.$$

Površina trougla ΔCPQ je

$$P = \frac{1}{2}PQ \cdot CM = \frac{1}{2} \cdot 2MQ \cdot CM = \frac{24}{5} \cdot 2 = \frac{48}{5}.$$

7. Neka je r poluprečnik, a H visina valjka. Kako je $r : H = 2 : 3$ i $H - r = 3$, dobija se da je $r = 6$ i $H = 9$. Površina valjka se dobija iz formule $P = 2B + M$, gde je površina baze $B = r^2\pi = 36\pi$, a površina omotača $M = 2r\pi H = 108\pi$, pa je $P = 180\pi$. Zapremina valjka se dobija iz formule $V = B \cdot H$, pa je $V = 36\pi \cdot 9 = 324\pi$.

8. (a) Presečne tačke datih kružnica dobijaju se kao rešenja sistema jednačina $\mathcal{K}_1 : (x-1)^2 + y^2 = 2$ i $\mathcal{K}_2 : (x+1)^2 + y^2 = 2$. Oduzimanjem jednačina dobija se $(x+1)^2 - (x-1)^2 = 0$, što je ekvivalentno sa $4x = 0$, pa je $x = 0$. Vraćanjem vrednosti $x = 0$ u bilo koju od polaznih jednačina dobija se da je $y^2 = 1$, tj. $y = 1$ i $y = -1$. Dakle, presečne tačke datih kružnica su $T_1(0,1)$ i $T_2(0,-1)$.

(b) Jednačine tangenti na kružnice traže se u tački $T_1(0,1)$.

Prvi način: Jednačina tangente t na kružnicu $\mathcal{K}((p,q),r)$, u tački $T(x_0,y_0)$ koja pripada kružnici je $(x-p)(x_0-p)+(y-q)(y_0-q) = r^2$. Jednačina tangente t_1 na kružnicu $\mathcal{K}_1\left((1,0),\sqrt{2}\right)$ u tački $T(0,1)$ je $(x-1)(0-1)+(y-0)(1-0) = 2$, tj. $t_1 : -x+y = 1$. Jednačina tangente t_2 na kružnicu $\mathcal{K}_2\left((-1,0),\sqrt{2}\right)$ u tački $T(0,1)$ je $(x+1)(0+1)+(y-0)(1-0) = 2$, tj. $t_2 : x+y = 1$.

Drugi način: Da bi prava $y = kx+n$ bila tangenta kružnice $(x-a)^2+(y-b)^2 = r^2$ mora biti zadovoljen uslov $r^2(1+k^2) = (ka-b+n)^2$. Prava $y = kx+n$ prolazi kroz tačku $T_1(0,1)$ ako je $n = 1$. Za kružnicu $\mathcal{K}_1\left((1,0),\sqrt{2}\right)$, dobija se $2(1+k^2) = (k+1)^2 \iff k^2-2k+1 = 0 \iff k = 1$ i $n = 1$, pa je jednačina tangente $t_1 : y = x+1$. Za kružnicu $\mathcal{K}_2\left((-1,0),\sqrt{2}\right)$, dobija se $2(1+k^2) = (-k+1)^2 \iff k^2+2k+1 = 0 \iff k = -1$ i $n = 1$, pa je jednačina tangente $t_2 : y = -x+1$.

Treći način: Tangenta $t_1 : y = k_1x+n_1$ na kružnicu $\mathcal{K}_1\left((1,0),\sqrt{2}\right)$ u tački $T_1(0,1)$ ortogonalna je na pravu koja sadrži T_1 i centar kružnice, tj. na pravu $y = -x+1$, pa je $k_1 = 1$. Tačka T_1 pripada tangenti t_1, pa je $n_1 = 1$. Dakle, jednačina tangente je $t_1 : y = x+1$. Tangenta $t_2 : y = k_2x+n_2$ na kružnicu $\mathcal{K}_2\left((-1,0),\sqrt{2}\right)$ u tački $T_1(0,1)$ ortogonalna je na pravu koja sadrži T_1 i centar kružnice, tj. na pravu $y = x+1$, pa je $k_2 = -1$. Tačka T_1 pripada tangenti t_2, pa je $n_2 = 1$. Dakle, jednačina tangente je $t_2 : y = -x+1$.

(c) Kako su jednačine dobijenih tangenti $t_1 : y = x+1$ i $t_2 : y = -x+1$, može se zaključiti da je $k_1 = -\dfrac{1}{k_2}$, pa se ove tangente seku pod pravim uglom.

9. Kako je

$$\begin{aligned}\left(x-\frac{2}{\sqrt{x}}\right)^{12} &= \sum_{k=0}^{12}\binom{12}{k}x^k\cdot\left(\frac{-2}{\sqrt{x}}\right)^{12-k}\\ &= \sum_{k=0}^{12}\binom{12}{k}x^k\cdot(-2)^{12-k}\cdot x^{-\frac{1}{2}(12-k)}\\ &= \sum_{k=0}^{12}\binom{12}{k}(-2)^{12-k}\cdot x^{\frac{3}{2}k-6},\end{aligned}$$

koeficijent koji stoji uz x^9 dobija se za $\frac{3}{2}k-6 = 9$, tj. $k = 10$.

Traženi koeficijent je $\binom{12}{10}2^2 = \dfrac{12!}{10!\cdot 2!}2^2 = 6\cdot 11\cdot 4 = 264$.

10. Kako je

$$\begin{aligned}
&(z-i)(2+i) = -3+i \Longleftrightarrow 2z + zi - 2i + 1 = -3+i \\
&\Longleftrightarrow (2+i)\,z = -4+3i \Longleftrightarrow z = \frac{-4+3i}{2+i}\cdot\frac{2-i}{2-i} \\
&\Longleftrightarrow z = \frac{-8+4i+6i+3}{5} \\
&\Longleftrightarrow z = \frac{-5+10i}{5} \Longleftrightarrow z = -1+2i,
\end{aligned}$$

to je $\operatorname{Re}(z) = -1$, $\operatorname{Im}(z) = 2$, $\bar{z} = -1-2i$ i $|z| = \sqrt{(-1)^2 + 2^2} = \sqrt{5}$.