



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**

P 1 6 3 C 1 0 1 1 1

ZIMSKI IZPITNI ROK

**MATEMATIKA**

Izpitna pola

**Petek, 3. februar 2017 / 120 minut***Dovoljeno gradivo in pripomočki:**Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, numerično žepno računalno brez grafičnega zaslona in možnosti simbolnega računanja, šestilo, trikotnik (geotrikotnik), ravnilo, kotomer in trigonir.**Kandidat dobi dva konceptna lista in ocenjevalni obrazec.**Priloga s formulami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.***POKLICNA MATURA****NAVODILA KANDIDATU****Pazljivo preberite ta navodila.****Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalni obrazec ter na konceptna lista.

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov. Prvi del vsebuje 9 nalog. Drugi del vsebuje 3 naloge, izmed katerih izberite in rešite dve. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 70, od tega 40 v prvem delu in 30 v drugem delu. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli. Pri reševanju si lahko pomagajte s formulami na 3. in 4. strani.

V preglednici z "x" zaznamujte, kateri dve nalogi v drugem delu naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo ocenil prvi dve nalogi, ki ste ju reševali.

1.	2.	3.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom in jih vpisujte v izpitno polo v za to predvideni prostor; grafe funkcij, geometrijske skice in risbe pa lahko rišete s svinčnikom. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko naredite na konceptna lista, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

*Ta pola ima 20 strani, od tega 1 prazno.*





## FORMULE

### 1. Pravokotni koordinatni sistem v ravnini, linearna funkcija

- Razdalja dveh točk v ravnini:  $d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
- Linearna funkcija:  $f(x) = kx + n$
- Smerni koeficient:  $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
- Naklonski kot premice:  $k = \tan \varphi$
- Kot med premicama:  $\tan \varphi = \left| \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 \cdot k_2} \right|$

### 2. Ravninska geometrija (ploščine likov so označene s S)

- Trikotnik:  $S = \frac{c \cdot v_c}{2} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ ,  $s = \frac{a+b+c}{2}$
- Polmera trikotniku očrtanega ( $R$ ) in včrtanega ( $r$ ) kroga:  $R = \frac{abc}{4S}$ ,  $r = \frac{S}{s}$ , ( $s = \frac{a+b+c}{2}$ )
- Enakostranični trikotnik:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $v = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ ,  $r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$ ,  $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$
- Deltoid, romb:  $S = \frac{e \cdot f}{2}$
- Romb:  $S = a^2 \sin \alpha$
- Paralelogram:  $S = abs \sin \alpha$
- Trapez:  $S = \frac{a+c}{2} \cdot v$
- Dolžina krožnega loka:  $l = \frac{\pi r \alpha^\circ}{180^\circ}$
- Ploščina krožnega izseka:  $S = \frac{\pi r^2 \alpha^\circ}{360^\circ}$
- Sinusni izrek:  $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$
- Kosinusni izrek:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$

### 3. Površine in prostornine geometrijskih teles (S je ploščina osnovne ploskve)

- Prizma:  $P = 2S + S_{pl}$ ,  $V = S \cdot v$
- Valj:  $P = 2\pi r^2 + 2\pi r v$ ,  $V = \pi r^2 v$
- Piramida:  $P = S + S_{pl}$ ,  $V = \frac{1}{3} S \cdot v$
- Stožec:  $P = \pi r^2 + \pi r s$ ,  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 v$
- Krogla:  $P = 4\pi r^2$ ,  $V = \frac{4\pi r^3}{3}$

### 4. Kotne funkcije

- $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
- $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$
- $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$
- $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$
- $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$
- $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
- $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$

### 5. Kvadratna funkcija, kvadratna enačba

- $f(x) = ax^2 + bx + c$
- Teme:  $T(p, q)$ ,  $p = \frac{-b}{2a}$ ,  $q = \frac{-D}{4a}$
- $ax^2 + bx + c = 0$
- Ničli:  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ ,  $D = b^2 - 4ac$



## 6. Logaritmi

- $\log_a y = x \Leftrightarrow a^x = y$
- $\log_a(x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$
- $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
- $\log_a x^n = n \log_a x$
- $\log_b x = \frac{\log_a x}{\log_a b}$

## 7. Zaporedja

- **Aritmetično zaporedje:**  $a_n = a_1 + (n-1)d$ ,  $s_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$
- **Geometrijsko zaporedje:**  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$ ,  $s_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$
- **Navadno obrestovanje:**  $G_n = G_0 + o$ ,  $o = \frac{G_0 n \cdot p}{100}$
- **Obrestno obrestovanje:**  $G_n = G_0 r^n$ ,  $r = 1 + \frac{p}{100}$

## 8. Obdelava podatkov (statistika)

- **Srednja vrednost (aritmetična sredina):**  $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$   
 $\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_k x_k}{f_1 + f_2 + \dots + f_k}$

## 9. Odvod

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Odvodi nekaterih elementarnih funkcij:</b></li> <li><math>f(x) = x^n</math>, <math>f'(x) = nx^{n-1}</math></li> <li><math>f(x) = \sin x</math>, <math>f'(x) = \cos x</math></li> <li><math>f(x) = \cos x</math>, <math>f'(x) = -\sin x</math></li> <li><math>f(x) = \tan x</math>, <math>f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}</math></li> <li><math>f(x) = \ln x</math>, <math>f'(x) = \frac{1}{x}</math></li> <li><math>f(x) = e^x</math>, <math>f'(x) = e^x</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pravila za odvajanje:</b></li> <li><math>(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)</math></li> <li><math>(f(x) \cdot g(x))' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)</math></li> <li><math>(k \cdot f(x))' = k \cdot f'(x)</math></li> <li><math>\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g^2(x)}</math></li> <li><math>(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)</math></li> </ul> |
|---|---|

## 10. Kombinatorika in verjetnostni račun

- **Permutacije brez ponavljanja:**  $P_n = n!$
- **Variacije brez ponavljanja:**  $V_n^r = \frac{n!}{(n-r)!}$
- **Variacije s ponavljanjem:**  ${}^{(p)}V_n^r = n^r$
- **Kombinacije brez ponavljanja:**  $C_n^r = \frac{V_n^r}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \binom{n}{r}$
- **Verjetnost slučajnega dogodka  $A$ :**  $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{število ugodnih izidov}}{\text{število vseh izidov}}$

**1. DEL****Rešite vse naloge.**

1. Lovro je prvi teden pretekel 15 km. Vsak nadaljnji teden je pretekel 1,5 km daljšo razdaljo kakor teden pred tem. Izračunajte, koliko kilometrov je pretekel peti teden in koliko odstotkov več je pretekel peti teden v primerjavi s prvim tednom.

*(4 točke)*



2. Dan je trikotnik  $ABC$  s podatki:  $c = 7$  cm,  $\alpha = 90^\circ$  in  $\beta = 60^\circ$ . Narišite skico in konstruirajte trikotnik  $ABC$ . Kota  $\alpha$  in  $\beta$  konstruirajte s šestilom in ravnilom.

(4 točke)



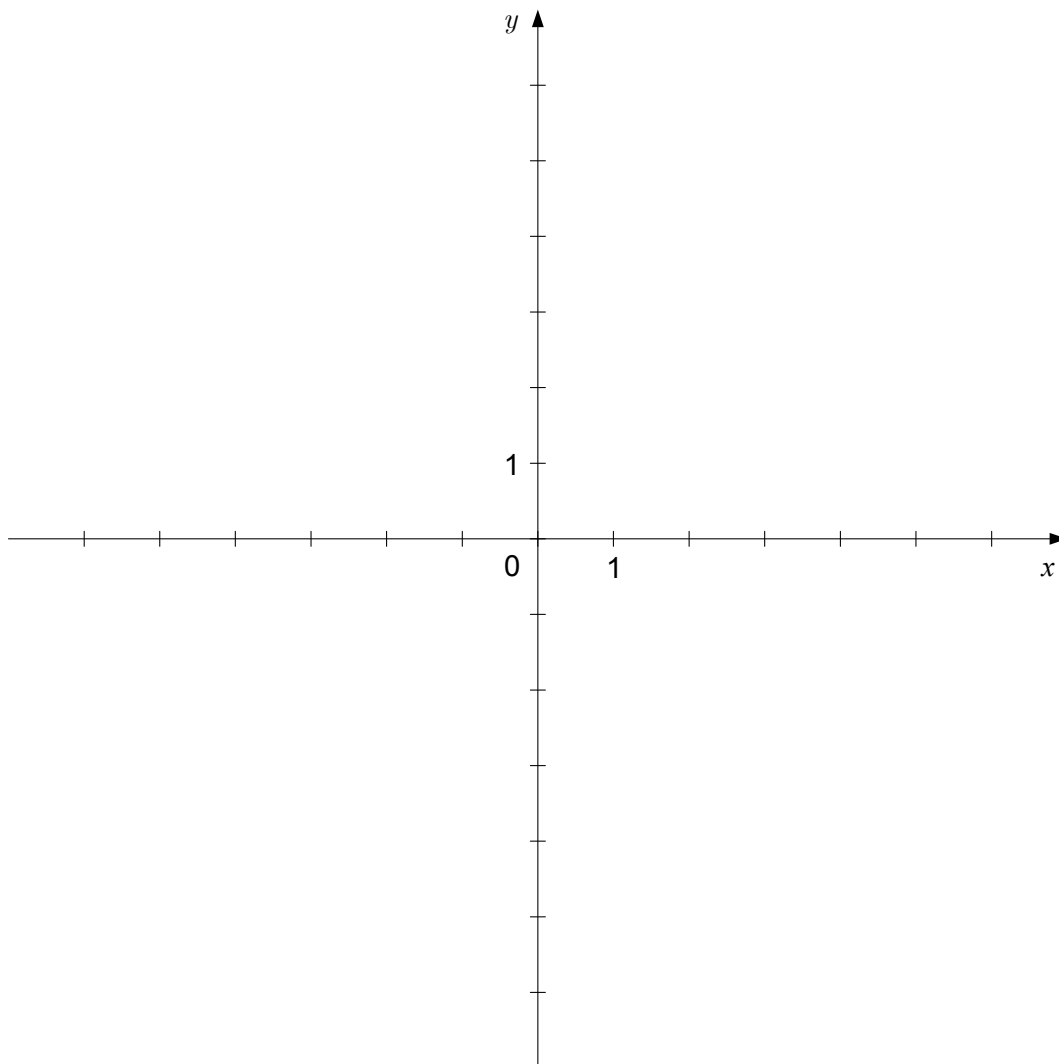
3. Brez uporabe žepnega računalnika izračunajte vrednost izraza  $\left(1 + \frac{a}{b}\right)^2 - 2\sqrt{b} + b^{-2}$  za  $a = -2$  in  $b = 4$ .

(4 točke)



4. V danem koordinatnem sistemu osenčite množico točk  $(x, y)$ , za katere velja:  $0 \leq x \leq 1$  in  $1 \leq y \leq 2$ , ter izračunajte ploščino osenčenega območja.

(4 točke)

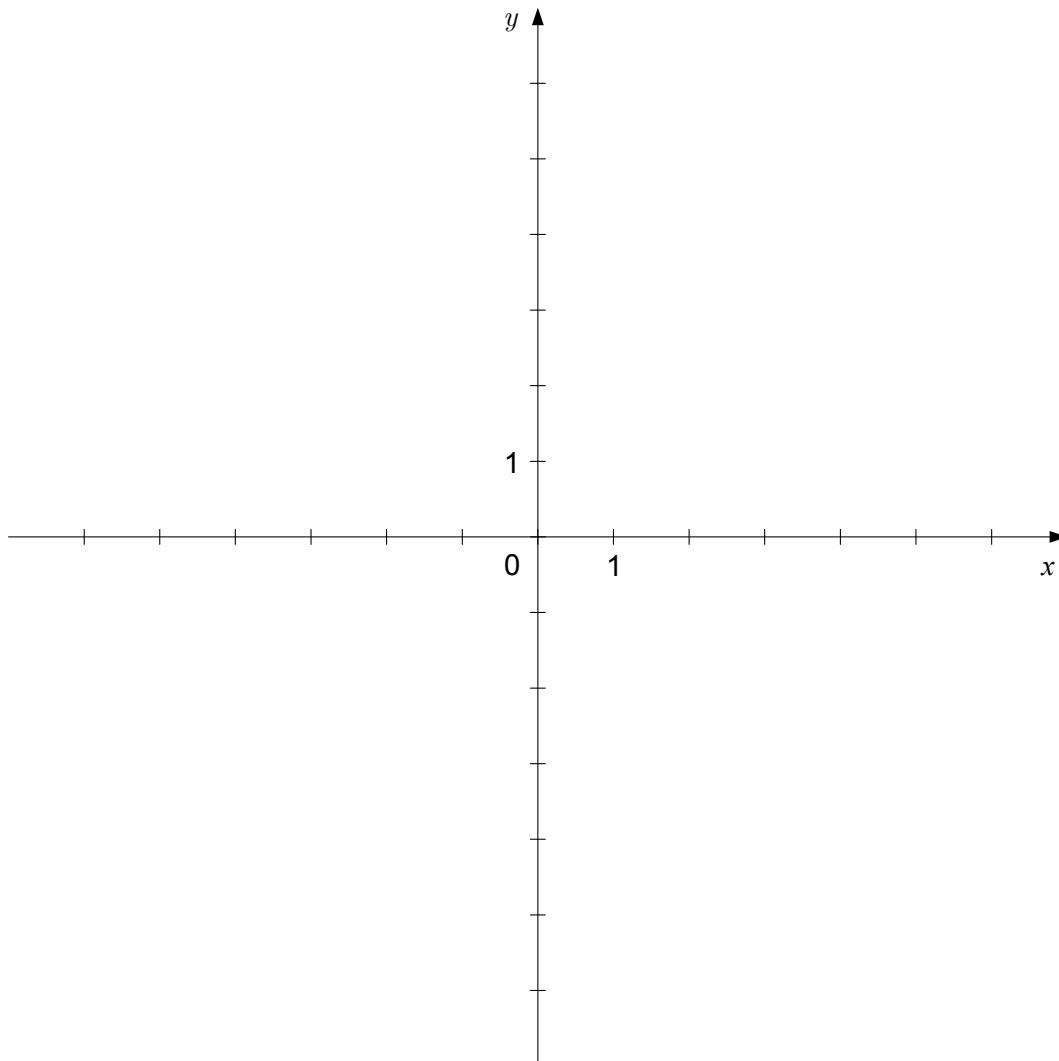






5. Dana je premica z enačbo  $4x + 2y = 8$ . Zapišite njeno enačbo v eksplicitni obliki in jo narišite v dani koordinatni sistem.

(4 točke)





6. Rešite enačbo:  $\log_2(x-2) + \log_2 x = 3$ .

(5 točk)



7. V spodnji preglednici je število rojstev v Sloveniji od leta 2000 do leta 2010. Izračunajte aritmetično sredino števila rojstev od leta 2000 do leta 2010. Izračunajte, katerega leta se je v danem obdobju število rojstev najbolj razlikovalo od aritmetične sredine.

(5 točk)

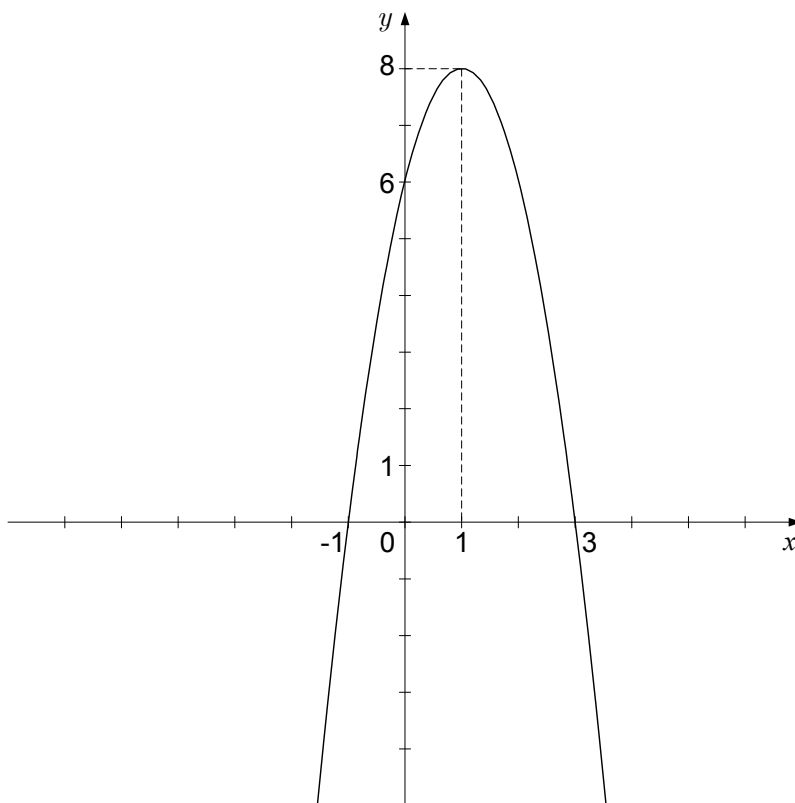
Leto	Število rojstev
2000	17982
2001	17306
2002	17347
2003	16917
2004	17629
2005	17939
2006	18801
2007	19585
2008	21550
2009	21484
2010	22002

(Vir: spletne strani NIJZ 2015)



8. Slika prikazuje graf kvadratne funkcije  $f(x) = ax^2 + 4x + c$ .  
Izračunajte vrednost koeficientov  $a$  in  $c$ .

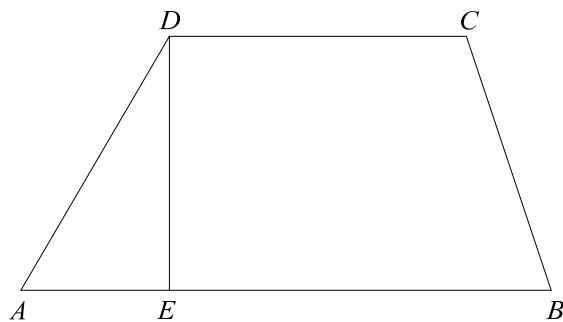
(5 točk)





9. V trapezu  $ABCD$  meri višina  $ED$  6 cm, stranica  $AD$  pa 8 cm. Kot pri oglišču  $A$  je ostri. Izračunajte velikosti kotov pri oglišču  $A$  in oglišču  $D$ .

(5 točk)



**2. DEL**

Izberite dve nalogi, na naslovnici izpitne pole zaznamujte njuni zaporedni številki in ju rešite.

1. Dan je polinom  $p(x) = x^3 - 3x + 2$ .

1.1. Izračunajte ničle in začetno vrednost polinoma  $p$ .

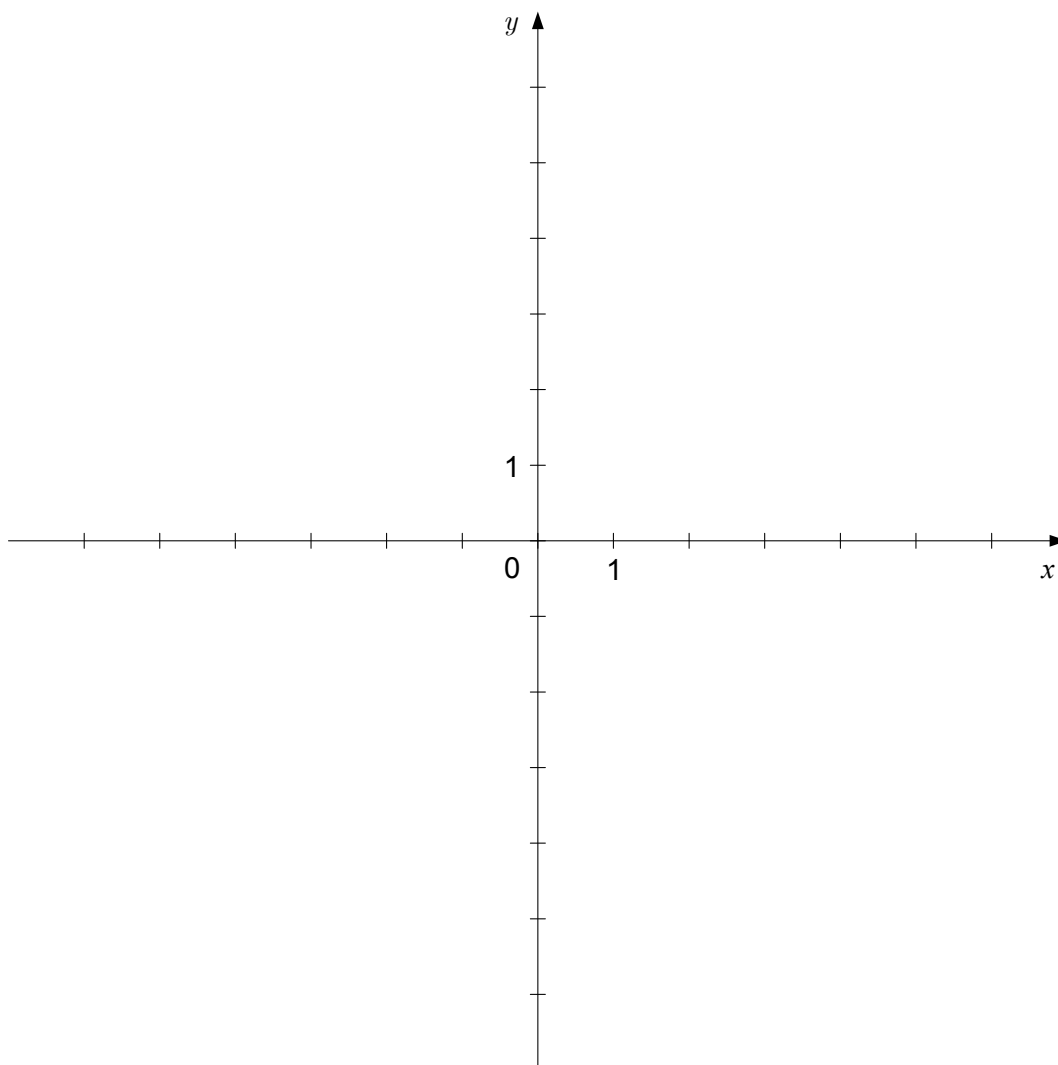
(5 točk)

1.2. Izračunajte koordinate točk, v katerih polinom  $p$  doseže ekstrema.

(6 točk)

1.3. V dani koordinatni sistem narišite graf polinoma  $p$ .

(4 točke)





P 1 6 3 C 1 0 1 1 1 5



2. Izrazi  $x - 2$ ,  $2x$ ,  $32$  so prvi trije členi neskončnega geometrijskega zaporedja.

2.1. Izračunajte  $x$  in zapišite prvih pet členov zaporedja.

(6 točk)

2.2. Izračunajte količnik  $q$  zaporedja za  $x = 4$ .

Kateri člen zaporedja je enak 131072?

(6 točk)

2.3. Izračunajte vsoto prvih devetih členov zaporedja za  $x = 4$ .

(3 točke)

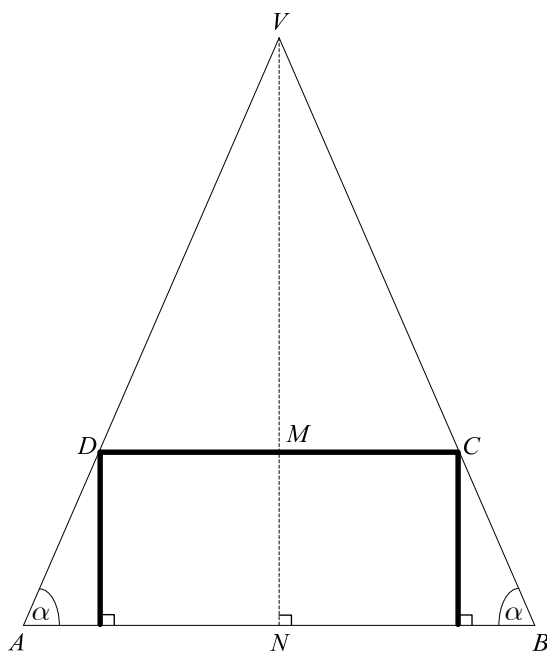




P 1 6 3 C 1 0 1 1 1 7



3. Rob  $DC$  kvadratne mize meri 120 cm, višina mize  $MN$  pa 80 cm.



- 3.1. Luč v točki  $V$  na 240 cm visokem stropu oriše senco mize na tleh, na sliki je prikazan pogled s strani. Izračunajte dolžino sence  $AB$  in velikost kota  $\alpha$ . (8 točk)
- 3.2. Na mizo položimo okrogel prt s polmerom 20 cm. Izračunajte, največ koliko odstotkov mize lahko prekrijemo s prtom. (5 točk)
- 3.3. Na mizi stoji pet kozarcev različnih barv. Izračunajte, na koliko načinov lahko izberemo dva kozarca. (2 točki)



P 1 6 3 C 1 0 1 1 1 1 9



**Prazna stran**