

Министарство просвете науке и технолошког развоја Републике Србије

Заједница економских школа Србије

Економски факултет Универзитета у Београду

Републичко такмичење ученика средњих економских школа

Чачак, 26-27.4.2024.

МАТЕМАТИКА — I разред

Овај лист садржи 8 задатака и имате 3 сата за њихово решавање. У неким задацима је понуђено више одговора од којих је, по правилу, само један тачан, док се у неким тражи да се тачан одговор унесе на предвиђено место. Под тачним одговором се сматра и одговор да “међу понуђеним одговорима нема тачног одговора”, онда када је то заиста тачно. Давање тачног одговора доноси број бодова наведен после редног броја задатка. Погрешан одговор доноси 20% негативних бодова од бодова намењених том задатку, док се заокруживање одговора “не знам” не бодује. Истовремено заокруживање тачног и нетачног, више нетачних одговора или незаокруживање ниједног одговора повлачи казну од 3 негативна бода. Сваки учесник на почетку такмичења има 20 бодова. Током решавања задатака забрањено је користити помоћна средства (формуле, таблице, џепне рачунаре, лењире, шестаре, угломере, ...)

1. [7] Цена једне улазнице је 200 динара. Колико највише улазница се може купити за 10000 динара после поскупљења од 15%?

А) 41 Б) 42 В) 43 Г) 44 Д) 45

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

2. [8] Нека је $a < 0$. Које од следећих тврдњи су тачне?

1) $|-a| - a < 0$

2) $a - |a| < 0$

3) $a^2|a| < 0$

4) $\frac{|a|}{a^3} > 0$

5) $|-a| - |a| > 0$

А) 1), 2), 3) Б) 2) В) 2), 4) Г) 1), 2), 5) Д) 2), 5)

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

3. [9] Линеарна функција f има следећа својства:

- Ако се аргумент, x , увећа за 2, тада се вредност функције увећа за 4.
- $f(0) = 1$

Тада $f(3)$ има вредност:

А) 7.5 Б) 7 В) 6.5 Г) 6 Д) 5.5

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

4. [10] Следи систем линеарних једначина који укључује променљиве $x, y \in \mathbb{R}$:

$$x + 4y = 8$$

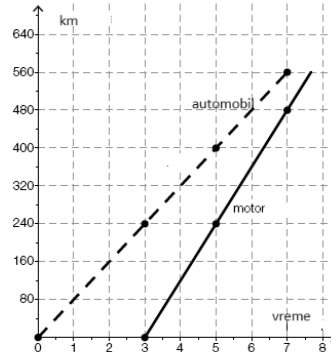
$$ax + 6y = c$$

где су $a, c \in \mathbb{R}$ реални параметри. Ако систем има бесконачно много решења, тада је:

А) $a \neq \frac{2}{3}$ Б) $a \neq \frac{2}{3} \wedge c \neq 12$ В) $a = \frac{2}{3}$ Г) $a = \frac{2}{3} \wedge c = 12$ Д) $c \neq 12$

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

5. [10] Мотор и аутомобил путују дуж истог праволинијског пута чија је дужина 560 km . Обе путање су моделиране као праве линије на дијаграму где је време приказано на хоризонталној оси, а пређени пут на вертикалној оси. Тачке маркиране црном бојом имају целобројне координате.



У вези дијаграма дати су следећи искази:

- 1) Мотор је стајао 3 сата пошто је ауто кренуо.
- 2) Просечна брзина мотора је 100 km/h
- 3) Када је аутомобил стигао на крај пута, мотор је био на растојању од 120 km до њега.
- 4) Просечна брзина аутомобила је за 40 km/h мања од брзине мотора.
- 5) Укупно време које је мотор провео на овом делу пута је дуже од времена аутомобила.

Тачни су искази:

А) (1) и (2) Б) (1) и (3) В) (1) и (4) Г) (1) и (5) Д) (2) и (3)

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

6. [11] Нека су a и b вредности за које полином $P(x) = x^{2024} + x^{2023} + ax + b$ при дељењу са $x - 1$ даје остатак 2024. Тада је вредност израза $a + b$: једнака:

А) 2022 Б) 2023 В) 2024 Г) 2025 Д) 2026

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

7. [12] Ако је $a > b > 0$ и $a^2 + b^2 = 6ab$, тада је $\frac{a+b}{a-b}$ једнако:

А) $-\sqrt{2}$ Б) $\sqrt{2}$ В) $y = \sqrt{6}$ Г) 1 Д) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

8. [13] Изабрана су два природна броја. Збир бројева је откривен логичару А, а збир квадрата бројева логичару Б. И логичару А и логичару Б су познате претходне информације као и информација из ове реченице. Разговор између логичара А и Б тада тече следећим током:

Б: Не могу да кажем који су бројеви изабрани.

А: Сад знам који су бројеви изабрани.

Логичар А зна тачан одговор зато што зна да је збир бројева једнак:

А) 5 Б) 6 В) 7 Г) 8 Д) 9

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

Министарство просвете науке и технолошког развоја Републике Србије

Заједница економских школа Србије

Економски факултет Универзитета у Београду

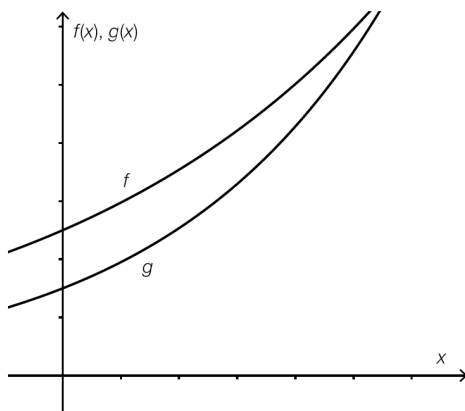
Републичко такмичење ученика средњих економских школа

Чачак, 26-27.4.2024.

МАТЕМАТИКА — II разред

Овај лист садржи 8 задатака и имате 3 сата за њихово решавање. У неким задацима је понуђено више одговора од којих је, по правилу, само један тачан, док се у неким тражи да се тачан одговор унесе на предвиђено место. Под тачним одговором се сматра и одговор да “међу понуђеним одговорима нема тачног одговора”, онда када је то заиста тачно. Давање тачног одговора доноси број бодова наведен после редног броја задатка. Погрешан одговор доноси 20% негативних бодова од бодова намењених том задатку, док се заокруживање одговора “не знам” не бодује. Истовремено заокруживање тачног и нетачног, више нетачних одговора или незаокруживање ниједног одговора повлачи казну од 3 негативна бода. Сваки учесник на почетку такмичења има 20 бодова. Током решавања задатака забрањено је користити помоћна средства (формуле, таблице, џепне рачунаре, лењире, шестаре, угломере, ...)

- [7] Скуп свих вредности функције $y = -x^2 + 6x - 1$ је једнак:
А) $(-\infty, +\infty)$ Б) $(-\infty, 3]$ В) $[3, +\infty)$ Г) $[8, +\infty)$ Д) $(-\infty, 8]$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
- [8] На дијаграму који следи приказана су два графика експоненцијалних функција, f и g , са једначинама $f(x) = c \cdot a^x$ и $g(x) = d \cdot b^x$, где су a , b , c и d позитивни реални бројеви.



За параметре a , b , c и d ове две експоненцијалне функције тада важи:

- А) $c < d \wedge a < b$ Б) $c < d \wedge a > b$ В) $c > d \wedge a < b$ Г) $c > d \wedge a > b$ Д) $c < d \wedge a = b$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
- Због тровања животне средине, популација пчела свакодневно опада за фиксни проценат. Пчелар је утврдио да је претрпео губитак од 50% популације у року од 14 дана. Ако означимо са $q \cdot 100\%$ дневно релативно смањење популације пчела у процентима, тада је q једнако:
А) $1 - \frac{1}{\sqrt[14]{2}}$ Б) $\sqrt[14]{2} - 1$ В) $1 - \sqrt[14]{2}$ Г) $\sqrt[14]{2}$ Д) $1 + \frac{1}{\sqrt[14]{2}}$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

4. [10] Тим који се састоји од три играча осваја 10.000 евра. Награда је подељена на следећи начин: играч Б добија 50% више од играча А, играч Ц добија 20% мање од играча Б. Нека x представља количину новца коју добија играч А (у еврима). Једначина на основу које израчунавамо x је:

А) $37x = 100000$ Б) $27x = 100000$ В) $4x = 10000$ Г) $2.5x = 10000$ Д) $3x = 10000$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

5. [10] Скуп свих вредности реалног параметра a за које једначина $|2x + 6| + |2x - 8| = ax + 12$ има јединствено решење је:

А) $(-\infty, -4] \cup [4, +\infty) \cup \{-\frac{2}{3}, \frac{1}{2}\}$ Б) $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty) \cup \{\frac{2}{3}, -\frac{1}{2}\}$
В) $(-\infty, -3] \cup [3, +\infty) \cup \{-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}\}$
Г) $(-\infty, -3] \cup [3, +\infty) \cup \{-\frac{2}{3}, \frac{1}{4}\}$ Д) $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty) \cup \{-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}\}$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

6. [11] Скуп свих реалних вредности x за које важи неједнакост

$$\sqrt{4 - x^2}(4 + 5x + x^2) \geq 0$$

је облика (за неке реалне бројеве a, b и c такве да $-\infty < a < b < 0 < c < +\infty$):

А) $[a, c]$ Б) $[a, b]$ В) $[b, c] \cup \{a\}$ Г) $[a, c] \setminus \{b\}$ Д) (b, c)
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

7. [12] Скуп свих реалних вредности x за које важи неједнакост

$$x^{2 - \log_2^2 x - \log_2 x^2} > \frac{1}{x}$$

А) $(1, 2)$ Б) $(0, \frac{1}{8})$ В) $(0, \frac{1}{8}) \cup (1, 2)$ Г) $(0, 2)$ Д) $(\frac{1}{8}, 1) \cup (2, +\infty)$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

8. [13] Изабрана су два природна броја. Збир бројева је откривен логичару А, а збир квадрата бројева логичару Б. И логичару А и логичару Б су познате претходне информације као и информација из ове реченице. Разговор између логичара А и Б тада тече следећим током:

Б: Не могу да кажем који су бројеви изабрани.

А: Сад знам који су бројеви изабрани.

Логичар А зна тачан одговор зато што зна да је збир бројева једнак:

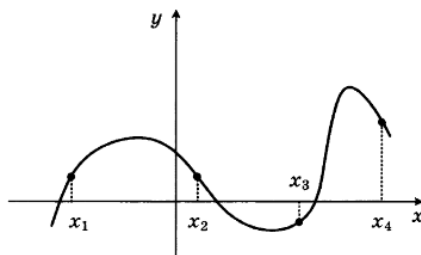
А) 5 Б) 6 В) 7 Г) 9 Д) 10

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

Министарство просвете науке и технолошког развоја Републике Србије
Заједница економских школа Србије
Економски факултет Универзитета у Београду
Републичко такмичење ученика средњих економских школа
Чачак, 26-27.4.2024.
МАТЕМАТИКА — III разред

Овај лист садржи 8 задатака и имате 3 сата за њихово решавање. У неким задацима је понуђено више одговора од којих је, по правилу, само један тачан, док се у неким тражи да се тачан одговор унесе на предвиђено место. Под тачним одговором се сматра и одговор да “међу понуђеним одговорима нема тачног одговора”, онда када је то заиста тачно. Давање тачног одговора доноси број бодова наведен после редног броја задатка. Погрешан одговор доноси 20% негативних бодова од бодова намењених том задатку, док се заокруживање одговора “не знам” не бодује. Истовремено заокруживање тачног и нетачног, више нетачних одговора или незаокруживање ниједног одговора повлачи казну од 3 негативна бода. Сваки учесник на почетку такмичења има 20 бодова. Током решавања задатака забрањено је користити помоћна средства (формуле, таблице, џепне рачунаре, лењире, шестаре, угломере, ...)

1. [7] На слици је приказан график функције $y = f(x)$.



Међу тачкама x_1, x_2, x_3 и x_4 одредите само оне у којима је извод функције $y = f(x)$ позитиван.

- А) x_1, x_2, x_3, x_4 Б) x_1, x_3 В) x_2, x_4 Г) x_1, x_2, x_4 Д) x_3
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
2. [8] У равни, тачке A, B, C и D припадају правој линији и налазе се на једнаким размацама, односно $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{CD}$. Координате тачака A и C су $A = (3, 10)$ и $C(7, 8)$. Ако тачка D има координате (a, b) , тада је $a + b$ једнако:
А) 15 Б) 16 В) 17 Г) 30 Д) 32
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
3. [9] Због тровања животне средине, популација пчела свакодневно опада за фиксни проценат. Пчелар је утврдио да је претрпео губитак од 50% популације у року од 14 дана. Ако означимо са $q \cdot 100\%$ дневно релативно смањење популације пчела у процентима, тада је q једнако:
А) $1 - \frac{1}{14\sqrt{2}}$ Б) $\sqrt[14]{2} - 1$ В) $1 - \sqrt[14]{2}$ Г) $\sqrt[14]{2}$ Д) $1 + \frac{1}{14\sqrt{2}}$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
4. [10] Функција f дефинисана је за све реалне бројеве са $f(x) = (p - x)(x + 2)$. Скуп свих вредности реалног параметра p за које је максимална вредност $f(x)$ мања од 4 је:
А) $(-4, 4)$ Б) $(-7, 1)$ В) $(-7, 1)$ Г) $(-6, 2)$ Д) $(-5, 3)$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

5. [10] Нека су a и b вредности за које је полином $P(x) = x^{2024} + 27x^{2021} + ax + b$ дељив са $x + 1$, а при дељењу са $x + 3$ даје остатак 16. Тада је вредност израза $a + b$: једнака:

А) 36 Б) 25 В) 21 Г) 6 Д) 1

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

6. [11] Скуп свих реалних вредности x за које важи неједнакост

$$x^{2-\log_2^2 x - \log_2 x^2} > \frac{1}{x}$$

А) $(1, 2)$ Б) $(0, \frac{1}{8})$ В) $(0, \frac{1}{8}) \cup (1, 2)$ Г) $(0, 2)$ Д) $(\frac{1}{8}, 1) \cup (2, +\infty)$

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

7. [12] Број решења једначине

$$\operatorname{tg}(x+1) \operatorname{ctg}(2x+3) = 1$$

на интервалу $[0, 5\pi]$ је:

А) 4 Б) 5 В) 3 Г) 6 Д) 2

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

8. [13] Изабрана су два природна броја. Збир бројева је откривен логичару А, а збир квадрата бројева логичару Б. И логичару А и логичару Б су познате претходне информације као и информација из ове реченице. Разговор између логичара А и Б тада тече следећим током:

Б: Не могу да кажем који су бројеви изабрани.

А: Сад знам који су бројеви изабрани.

Логичар А зна тачан одговор зато што зна да је збир бројева једнак:

А) 6 Б) 7 В) 9 Г) 10 Д) 11

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

Министарство просвете науке и технолошког развоја Републике Србије

Заједница економских школа Србије

Економски факултет Универзитета у Београду

Републичко такмичење ученика средњих економских школа

Чачак, 26-27.4.2024.

МАТЕМАТИКА — IV разред

Овај лист садржи 8 задатака и имате 3 сата за њихово решавање. У неким задацима је понуђено више одговора од којих је, по правилу, само један тачан, док се у неким тражи да се тачан одговор унесе на предвиђено место. Под тачним одговором се сматра и одговор да “међу понуђеним одговорима нема тачног одговора”, онда када је то заиста тачно. Давање тачног одговора доноси број бодова наведен после редног броја задатка. Погрешан одговор доноси 20% негативних бодова од бодова намењених том задатку, док се заокруживање одговора “не знам” не бодује. Истовремено заокруживање тачног и нетачног, више нетачних одговора или незаокруживање ниједног одговора повлачи казну од 3 негативна бода. Сваки учесник на почетку такмичења има 20 бодова. Током решавања задатака забрањено је користити помоћна средства (формуле, таблице, џепне рачунаре, лењире, шестаре, угломере, ...)

1. [7] Линеарна функција f има следећа својства:

- Ако се аргумент, x , увећа за 2, тада се вредност функције смањи за 1.
- $f(0) = 1$

Тада $f(-4)$ има вредност:

А) -3 Б) -2 В) 2 Г) 3 Д) -7

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

2. [8] Скуп свих вредности функције $y = -x^2 + 6x - 1$ је једнак:

А) $(-\infty, +\infty)$ Б) $(-\infty, 3]$ В) $[3, +\infty)$ Г) $[8, +\infty)$ Д) $(-\infty, 8]$

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

3. [9] Следи систем линеарних једначина који укључује променљиве $x, y \in \mathbb{R}$:

$$x + 4y = 8$$

$$ax + 6y = c$$

где су $a, c \in \mathbb{R}$ реални параметри. Ако систем има бесконачно много решења, тада је:

А) $a \neq \frac{2}{3}$ Б) $a \neq \frac{2}{3} \wedge c \neq 12$ В) $a = \frac{2}{3}$ Г) $a = \frac{2}{3} \wedge c = 12$ Д) $c \neq 12$

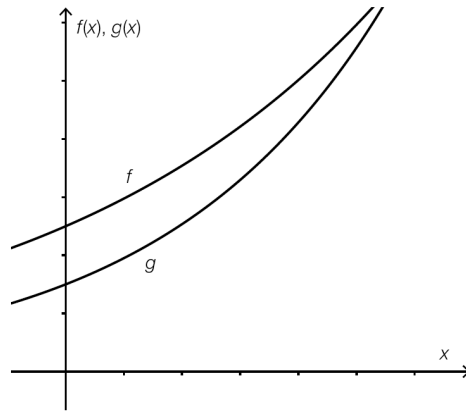
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

4. [10] Александар жели да узме кредит у износу од 1,000,000 динара по каматној стопи од 10% са једнаким годишњим ануитетима. На колико минимално година Александар може узети кредит, ако жели да му ануитет не прелази 250,000 годишње?

А) 4 Б) 5 В) 6 Г) 7 Д) 8

Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

5. [10] На дијаграму који следи приказана су два графика експоненцијалних функција, f и g , са једначинама $f(x) = c \cdot a^x$ и $g(x) = d \cdot b^x$, где су a , b , c и d позитивни реални бројеви.



За параметре a , b , c и d ове две експоненцијалне функције тада важи:

- А) $c > d \wedge a < b$ Б) $c < d \wedge a > b$ В) $c > d \wedge a > b$ Г) $c > d \wedge a > b$ Д) $c < d \wedge a = b$
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
6. [11] Скуп свих реалних вредности x за које важи неједнакост

$$x^{2-\log_2^2 x - \log_2 x^2} > \frac{1}{x}$$

- А) $(1, 2)$ Б) $(0, \frac{1}{8})$ В) $(0, \frac{1}{8}) \cup (1, 2)$ Г) $(0, 2)$ Д) $(\frac{1}{8}, 1) \cup (2, +\infty)$
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
7. [12] Скуп свих вредности реалног параметра a за које једначина $|2x+6| + |2x-8| = ax+12$ има јединствено решење је:
- А) $(-\infty, -4] \cup [4, +\infty) \cup \{-\frac{2}{3}, \frac{1}{2}\}$ Б) $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty) \cup \{\frac{2}{3}, -\frac{1}{2}\}$
 В) $(-\infty, -3] \cup [3, +\infty) \cup \{-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}\}$
 Г) $(-\infty, -3] \cup [3, +\infty) \cup \{-\frac{2}{3}, \frac{1}{4}\}$ Д) $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty) \cup \{-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}\}$
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
8. [13] Изабрана су два природна броја. Збир бројева је откривен логичару А, а збир квадрата бројева логичару Б. И логичару А и логичару Б су познате претходне информације као и информација из ове реченице. Разговор између логичара А и Б тада тече следећим током:

Б: Не могу да кажем који су бројеви изабрани.

А: Сад знам који су бројеви изабрани.

Логичар А зна тачан одговор зато што зна да је збир бројева једнак:

- А) 11 Б) 10 В) 9 Г) 7 Д) 6
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

2024	1	2	3	4	5	6	7	8
I	В	Б	Б	Г	В	А	Б	Г и Д
II	Д	В	А	А	А	В	В	Г и Д
III	Б	Б	А	Г	А	В	Б	В и Г
IV	Г	Д	Г	В	А	В	А	Б и В

У задатку бр. 8, у свим разредима, признаје се и један од заокружених тачних одговора