

Министарство просвете науке и технолошког развоја Републике Србије
Заједница економских школа Србије
Економски факултет Универзитета у Београду
Републичко такмичење ученика средњих економских школа
Београд, 15-16.4.2016.
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] Скуп решења једначине $-2x + \frac{2}{x+3} = \frac{2}{x+3} - 6$ је:
 А) {3} Б) {-3} В) {-3, 3} Г) [-3, 3] Д) {}
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
2. [8] Ако је $x = \left(\left(0, 2 + \frac{3}{4} : \frac{9}{5} \right) : 1\frac{7}{30} \right)^{-2}$, тада:
А) $0 < x < 1$ Б) $1 \leq x < 2$ В) $2 \leq x < 3$ Г) $3 \leq x < 5$ Д) $x \geq 5$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
3. [9] За реалне бројеве a и b познато је да важи $a > b$ и $a \neq 0$. Које од следећих неједнакости не морају бити тачне:
(1) $a + 7 > b + 2$ (2) $4b - 1 < 4a - 1$ (3) $\frac{b}{a} < 1$ (4) $-3a < -3b$
А) ниједна Б) (1) В) (2) Г) (3) Д) (4)
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
4. [10] Нека је $p \in [-4, 4]$ и нека $(p - 2)((x + 1)(p - 3) + 2x) > 0$ важи за све $x \geq 0$. Тада параметар p припада скупу:
А) [1, 3] Б) $[1, 2) \cup (2, 3)$ В) $(1, 2) \cup (2, 3)$ Г) $(1, 2) \cup (2, 3]$ Д) $[1, 2) \cup (2, 3]$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

5. [10] Водени љиљан, чији се корен налази у земљи, а врх 20cm над површином језера, под налетом ветра се зањихао и ишчезао у тачки удаљеној 60cm од места где се првобитно налазио. Ако је стабљика љиљана крута тако да је остала права при њихању (савијању из корена), колика је дубина језера?
 А) 70cm Б) 80cm В) 90cm Г) 100cm Д) 120cm
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
6. [11] Ако је $xy = 10$, $yz = 15$ и $zx = 24$ и $x > 0$, онда вредност израза $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$ припада интервалу:
 А) $[0, 1/3]$ Б) $(1/3, 1/2]$ В) $(1/2, 2/3]$ Г) $(2/3, 5/6]$ Д) $(5/6, 1]$
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
7. [12] После снижења цене улазница за 16% , број посетилаца утакмице се повећао за 50% . За колико процената се повећао приход?
 А) 25% Б) 26% В) 27% Г) 28% Д) 30%
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
8. [13] Краљ жели да своју ћерку уда за једног од три паметна и млада принца, па је зато његов помоћник смислио један тест. Принчеви седе тако да сваки од њих види лице остала два и показана су им 2 црна шешира и 3 бела шешира. Затим им је стављен повез преко очију, по један шешир им је стављен на главу, а преостали шешири су сакривени у другу собу. Краљ им је рекао да први принц који открије боју свог шешира без његовог скидања или гледања у свој шешир може да ожени његову кћер. Погрешан одговор значиће смрт. Затим им је повез скинут са очију. Замисли да си ти један од принчева. Видиш 2 бела шешира на главама других принчева. После неког времена схваташ да друга два принца нису у могућности да закључе које им је боје шешир на глави, или да не желе да погађају. Које је боје твој шешир? (Примедба: Знаш да су твоји супарници врло интелигентни и желе да ожене принцезу. Такође ти је познато да је краљ човек од речи, па је и тест фер тест интелигенције и храбрости)
 А) Беле Б) Црне В) 33% Беле Г) 50% Црне Д) Не може се дати никаква процена
 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
Београд, 15-16.4.2016.
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] Вредност израза $\left(\left(0, 2 + \frac{3}{4} : \frac{9}{5} \right) : 1\frac{7}{30} \right)^{-2} + \log_2 0,0625$ је:
А) 0 Б) 1 В) 2 Г) 3 Д) 4
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
- [8] О некој квадратној функцији, $f(x) = ax^2 + bx + c$, познато је: 1) $f(0) = 14$ и 2) функција има најмању вредност -4 за $x = 3$. Тада збир $a + b + c$ износи:
А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) 5
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
- [9] Број решења једначине $x + \sqrt{x^2 + 16} = \frac{40}{\sqrt{x^2 + 16}}$ је:
А) 0 Б) 1 В) 2 Г) 3 Д) 4
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
- [10] Скуп решења неједначине $\frac{2^x + 5x - 18}{x - 2} \leq 5$ је :
А) $(-\infty, 2) \cup (2, 3]$ Б) $(-\infty, 3]$ В) $(-\infty, +\infty)$ Г) $(2, 3]$ Д) $(2, +\infty)$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

5. [10] У зависности од вредности реалног параметра a решити неједначину $\log_{2a} \log_3 x^2 > 1$. Вредност параметра a за коју је скуп свих вредности x који нису решења јесте интервал чија је дужина 6, износи:
 А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) 5
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
6. [11] Број реалних решења система једначина $y - xy - x = 11 \wedge xy^2 - x^2y = -30$ износи:
 А) 0 Б) 1 В) 2 Г) 3 Д) 4
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
7. [12] Краљ жели да своју ћерку уда за једног од три паметна и млада принца, па је зато његов помоћник смислио један тест. Принчеви седе тако да сваки од њих види лице остала два и показана су им 2 црна шешира и 3 бела шешира. Затим им је стављен повез преко очију, по један шешир им је стављен на главу, а преостали шешири су сакривени у другу собу. Краљ им је рекао да први принц који открије боју свог шешира без његовог скидања или гледања у свој шешир може да ожени његову кћер. Погрешан одговор значиће смрт. Затим им је повез скинут са очију. Замисли да си ти један од принчева. Видиш 2 бела шешира на главама других принчева. После неког времена схваташ да друга два принца нису у могућности да закључе које им је боје шешир на глави, или да не желе да погађају. Које је боје твој шешир? (Примедба: Знаш да су твоји супарници врло интелигентни и желе да ожене принцезу. Такође ти је познато да је краљ човек од речи, па је и тест фер тест интелигенције и храбрости)
 А) Беле Б) Црне В) 33% Беле Г) 50% Црне Д) Не може се дати никаква процена
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
8. [13] Скуп свих вредности реалног параметра a за које једначина $x^2 + (a - 1)^2 = |x - 1 + a| + |x + 1 - a|$ има јединствено решење је:
 А) $[-1, 3]$ Б) $\{-1, 3\}$ В) $[-3, 1]$ Г) $\{-3, 1\}$ Д) $\{\}$
 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
Београд, 15-16.4.2016.
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] Вредност израза $\left(\left(0, 2 + \frac{3}{4} : \frac{9}{5} \right) : 1\frac{7}{30} \right)^{-2} + \log_2 0,0625$ је:
А) 0 Б) 1 В) 2 Г) 3 Д) 4
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
2. [8] Јабукe су појефтиниле 20%. Колико јабука можемо купити за исти новац, који нам је раније био потребан за 2,8 kg?
А) 3 kg Б) 3,36 kg В) 3,5 kg Г) 2,1 kg Д) 2,24 kg
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
3. [9] Број реалних решења система једначина $y - xy - x = 11 \wedge xy^2 - x^2y = -30$ износи:
А) 0 Б) 1 В) 2 Г) 3 Д) 4
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
4. [10] Нека је S скуп тачака у равни дефинисан системом неједначина:

$$x + 3y \leq -3 \wedge x^2 + 4x + y^2 + 2y \leq 11$$

Највеће растојање скупа S до координатног почетка износи:

- А) $2 + \sqrt{5}$ Б) 8 В) $4 + \sqrt{5}$ Г) 4 Д) $2\sqrt{5}$
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

5. [10] Скуп решења неједначине $\frac{2^x + 5x - 18}{x - 2} \leq 5$ је:
- А) $(-\infty, 2) \cup (2, 3]$ Б) $(-\infty, 3]$ В) $(-\infty, +\infty)$ **Г) $(2, 3]$** Д) $(2, +\infty)$
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
6. [11] Број решења једначине $\sin(2\pi x) = \sin(4\pi x)$ која припадају интервалу $[0, 1]$ је:
- А) 5** Б) 4 В) 3 Г) 2 Д) 1
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

7. [12] Нека је низ реалних бројева дефинисан следећим правилима:

$$a_1 = 0; \quad a_{n+1} = \begin{cases} a_n + 2, & \text{ако је } n \text{ непаран број} \\ 2a_n, & \text{ако је } n \text{ паран број} \end{cases}$$

Тада вредност a_{2016} износи:

- А) $2^{2016} - 2$ **Б) $2^{1009} - 2$** В) $2^{1009} - 4$ Г) $2^{1008} - 2$ Д) $2^{1009} + 2$
 Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам
8. [13] Краљ жели да своју ћерку уда за једног од три паметна и млада принца, па је зато његов помоћник смислио један тест. Принчеви седе тако да сваки од њих види лице остала два и показана су им 2 црна шешира и 3 бела шешира. Затим им је стављен повез преко очију, по један шешир им је стављен на главу, а преостали шешири су сакривени у другу собу. Краљ им је рекао да први принц који открије боју свог шешира без његовог скидања или гледања у свој шешир може да ожени његову кћер. Погрешан одговор значиће смрт. Затим им је повез скинут са очију. Замисли да си ти један од принчева. Видиш 2 бела шешира на главама других принчева. После неког времена схваташ да друга два принца нису у могућности да закључе које им је боје шешир на глави, или да не желе да погађају. Које је боје твој шешир? (Примедба: Знаш да су твоји супарници врло интелигентни и желе да ожене принцезу. Такође ти је познато да је краљ човек од речи, па је и тест фер тест интелигенције и храбрости)
- А) Беле** Б) Црне В) 33% Беле Г) 50% Црне Д) Не може се дати никаква процена
 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
Београд, 15-16.4.2016.
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, ...)

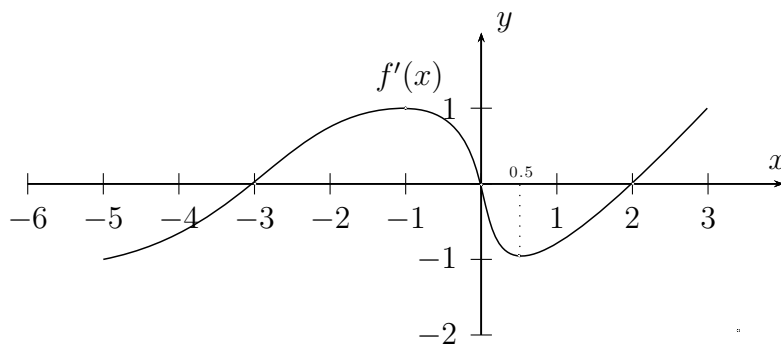
1. [7] Вредност израза $\left(\left(0, 2 + \frac{3}{4} : \frac{9}{5} \right) : 1\frac{7}{30} \right)^{-2} + \log_2 0,0625$ је:

- А) 0 Б) 1 В) 2 Г) 3 Д) 4
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

2. [8] О некој квадратној функцији, $f(x) = ax^2 + bx + c$, познато је: 1) $f(0) = 14$ и 2) функција има најмању вредности -4 за $x = 3$. Тада збир $a + b + c$ износи:

- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) 5
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

3. [9] На слици је дат график функције $f'(x)$



Функција $f(x)$ има локални максимум на интервалу $(-5, 3)$ за вредност независно променљиве x :

- А) -3 Б) -1 В) 0 Г) 0.5 Д) 2
Е) међу понуђеним одговорима нема тачног одговора Н) не знам

4. [10] Број решења једначине $\sin(2\pi x) = \sin(4\pi x)$ која припадају интервалу $[0, 1]$ је:

А) 5 Б) 4 В) 3 Г) 2 Д) 1

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

5. [10] Скуп решења неједначине $\frac{2^x + 5x - 18}{x - 2} \leq 5$ је :

А) $(-\infty, 2) \cup (2, 3]$ Б) $(-\infty, 3]$ В) $(-\infty, +\infty)$ Г) $(2, 3]$ Д) $(2, +\infty)$

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

6. [11] Функција тражње производа А по јединици робе на неком тржишту дата је у облику $p = 102 - 2q$. Ако на том тржишту постоји монополиста, чији су трошкови једнаки $6 + 2q$, колико ће јединица робе А он понудити?

А) 24 Б) 25 В) 26 Г) 27 Д) 28

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

7. [12] Нека је низ реалних бројева дефинисан следећим правилима:

$$a_1 = 0; \quad a_{n+1} = \begin{cases} a_n + 2, & \text{ако је } n \text{ непаран број} \\ 2a_n, & \text{ако је } n \text{ паран број} \end{cases}$$

Тада вредност a_{2016} износи:

А) $2^{2016} - 2$ Б) $2^{1009} - 2$ В) $2^{1009} - 4$ Г) $2^{1008} - 2$ Д) $2^{1009} + 2$

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

8. [13] Краљ жели да своју ћерку уда за једног од три паметна и млада принца, па је зато његов помоћник смислио један тест. Принчеви седе тако да сваки од њих види лице остала два и показана су им 2 црна шешира и 3 бела шешира. Затим им је стављен повез преко очију, по један шешир им је стављен на главу, а преостали шешири су сакривени у другу собу. Краљ им је рекао да први принц који открије боју свог шешира без његовог скидања или гледања у свој шешир може да ожени његову кћер. Погрешан одговор значиће смрт. Затим им је повез скинут са очију. Замисли да си ти један од принчева. Видиш 2 бела шешира на главама других принчева. После неког времена схваташ да друга два принца нису у могућности да закључе које им је боје шешир на глави, или да не желе да погађају. Које је боје твој шешир? (Примедба: Знаш да су твоји супарници врло интелигентни и желе да ожене принцезу. Такође ти је познато да је краљ човек од речи, па је и тест фер тест интелигенције и храбрости)

А) Беле Б) Црне В) 33% Беле Г) 50% Црне Д) Не може се дати никаква процена

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