**КУРСОВА РАБОТА**

**ПО МАТЕМАТИКА**

**2016 – 2017**

 Курсовата работа се състои от 20 задачи. Всяка от тях има **само един верен отговор**. Крайната оценка се определя по следния начин:

от 0 до 8 верни отговора – слаб 2;

от 9 до 12 верни отговора – среден 3;

от 13 до 15 верни отговора – добър 4;

от 16 до 18 верни отговора – мн. добър 5;

за 19 или 20 верни отговора – отличен 6.

**1.** Точките *A*, *M*, *N*, *B* са върху една права (в този ред), като |*MN*| = |*AB*|, *M* е среда на отсечката *AB* и *A*(5, 3), *B*(7, –5). Намерете координатите на точките *M* и *N*.

а) M(6, –1), N(4, 3);

б) M(2, 7), N( , – );

в) *M*(11, 0), *N*(, –);

г) *M*(6, –1), *N*(, –).

2. В триъгълника *ABC* са дадени върхът *С*(1, 5) и средите *A*1(3, 3) и *C*1(3, 1), съответно на отсечките *BC* и *AB*. Намерете ъгъла между медианата при върха *A* и отсечката *АВ*.

а) 120º;

б) 60º;

в) 30º;

г) 45º.

3. Намерете лицето на триъгълник *ABC*, където *A*(0, 3), *B*(4, 0), С(3, ).

а) ;

б) ;

в);

г) 3,5.

4. Дадени са точките *A*(0, 3), *B*(5, 0), *С*(1,4) и *D*(*a*, 4), където *a* е параметър и *a* ≠ 1. Определете стойностите на параметъра *a*, за които ъглополовящите на ъглите *ACB* и *ADB*, съответно в триъгълниците *ABC* и *ABD*, пресичат страната *AB* в една и съща точка.

а) няма такава стойност на параметъра;

б) a = 12,5;

в) *a* = –;

г) *a* = 3, 4.

5. Точката *A*(3*a*, 5) е извън окръжността

 *x*2 + *y*2 − 2*x* – 2*y* + 1 = 0,

ако стойностите на параметъра *a* са:

а) *a* ∈ (2, + ∞);

б) *a* ∈ (1, 7);

в) *a* ∈ (−∞, + ∞);

г) няма такава стойност на параметъра.

6. Дадени са окръжността

*x*2 + (*y* − 4)2 = *R*2

и точките *A*(−2, −2) и  *B*(4, 1). Намерете стойността на радиуса *R*, така че окръжността да се допира до правата *AB*.

а) *R* = ;

б) *R* = 14;

в) *R* = 4,5;

г) *R* = .

7. За кои стойности на параметъра *a* съществуват допирателни към окръжността

(*x* − 1)2 + *y* 2 = 4

през точката *A*(0, *a*)?

а) (−∞, – ] ∪ [4, 8);

б) (−7, 12] ∪ (13, + ∞);

в) няма такава стойност на параметъра;

г) (−∞, – ] ∪ [, + ∞).

8. Дадени са точките *A*(−1, −1) и  *B*(2, 2). Върху окръжността

(*x* + 1)2 + (*y* +1 − 4)2 = 2

намерете точка *C*, за която лицето на ∆ *ABC* е минимално.

а) *x* = 0, *y* = 4−2;

б) *x* = 1, *y* = 1;

в) *x* = −2, *y* = 8;

г) *x* = − 1, *y* = 4 −1 +.

9. Намерете стойността на детерминантата

∆ = $\left|\begin{array}{c}\begin{matrix}3&0&2\end{matrix} 1\\\begin{matrix}2&1&0\end{matrix} 3\\\begin{matrix}0&1&3\end{matrix} 2\\\begin{matrix}1&2&0\end{matrix} 3\end{array}\right|$.

а) 23;

б) – 24;

в) – 18;

г) 41.

10. Дадена е матрицата

*A* =$\left(\begin{array}{c}\begin{matrix}1&2&1\end{matrix} 2\\\begin{matrix}0&1&0\end{matrix} 1\\\begin{matrix}3&0&0\end{matrix} 3\\\begin{matrix}1&2&0\end{matrix} 1\end{array}\right)$.

Проверете, че съществува *A*–1. Елементите на матрицата *B* = *A*–1 означаваме с *bij* , *i* = 1, …, 4, *j* = 1, …, 4. Намерете стойността на *b*32 + *b*43.

а) ;

б) 17;

в) – ;

г) .

11. При кои стойности на параметъра *p*, матриците

*A* = $\left(\begin{matrix}p&p+\frac{1}{2}\\1&0\end{matrix}\right)$ и *B* = $\left(\begin{matrix}1&2\\2&0\end{matrix}\right)$

са комутативни?

а) *p* = ;

б) *p* = 1;

в) *p* = 3;

г) няма такава стойност на параметъра *p*.

12. Намерете стойностите на ранга на матрицата

*А* = $\left(\begin{matrix}2&2&5\\a&3&a^{2}\\2&1&a\end{matrix}\right)$

в зависимост от стойностите на параметъра *a*.

а) за *a* =, *r* = 2, за *a* ≠, *r* = 3;

б)за *a* =, *r* = 3, за *a* ≠, *r* = 2;

в) За всяко *a*, *r* = 3;

г) за *a* = 4, *r* = 3; за *a* = 5, *r* = 2.

13. За кои стойности на параметъра *a*, системата от линейни уравнения

4*x*1 + 3*x*2 = 6

2*x*1 + *x*2 = *a* + 1

*ax*1 – *x*2 =11

има само едно решение?

а) само 2;

б)–и3;

в) няма такава стойност на параметъра *a*;

г) 1, –3.

14. За кои стойности на параметъра *λ*, системата

*λx*1 + *x*2 + *x*3 = 1

*x*1 + *λx*2 + *x*3 = *λ*

*x*1 + *x*2 + *λx*3 = *λ*2

няма решение?

а) *λ* = – 2, 3;

б) *λ* = 1, 2;

в) *λ* = – 2;

г) няма такава стойност на параметъра *λ*.

15. За матричното уравнение

$\left(\begin{matrix}2&1&0\\0&1&2\\3&3&4\end{matrix}\right).X= \left(\begin{matrix}1&2\\3&4\\5&6\end{matrix}\right)$,

ако съществува решение, определете елемента *x*32 на матрицата *X*.

а) не съществува решение;

б) *x*32 = 8;

в) *x*32 = 1;

г) *x*32 = − 3.

16. Намерете множеството от решения на системата от неравенства

 2*y* – *x* ≥ 2

 *y* – 3*x* ≤ − 3

 *x* + *y* ≤ 10.

Определете лицето на получената фигура.

а) *S* = ;

б) *S* = ;

в) *S* = 14;

г) *S* = .

17. Намерете максималната стойност на

*z* = 6*x* + 3*y*

върху множеството от решения на системата от неравенства

3*y* – 2*x* ≤ 9

*y* ≥ *x*

*x* + *y* ≥ 2

*y* + 5*x* ≤ 20

*x*, *y* ≥ 0.

а) *zmax* = 34;

б) *zmax* = 31;

в) *zmax* = 30;

г) *zmax* = 33.

18. Намерете точката, в която се достига максималната стойност на функцията

*z* = 18*x* + 20*y*

върху множеството от решения на системата от неравенства

9*x* + 10*y* ≤ 90

3*x* – 2*y* ≥ 0

*x* + 2*y* ≥ 2

4*y* – 3*x* ≤ 6

*x*, *y* ≥ 0.

а) *x* = 5, *y* = 7;

б) *x* = 6, *y* = 6,5;

в) *x* = 1, *y* = 8;

г) *x* = , *y* = .

19. Намерете максималната стойност на

*z*(*x*) = *x*1 + 23*x*2 + 3*x*3 + 25*x*4

при следните ограничения

*x*1 + *x*2 + 2*x*4 + *x*6 = 14

7*x*2 + *x*3 + 3*x*4 + 2*x*6 = 27

 2*x*2 + 2*x*4 + *x*5 + 3*x*6 = 12

*xj* ≥ 0, *j* = 1, 2, …, 6

а) *zmax* = 169;

б) *zmax* = 181;

в) *zmax* = 179;

г) *zmax* = 176.

20. Оптималното решение на задачата

min{*z*(*x*) = 14*x*1 + 10*x*2 + 20*x*3 + 7*x*4+ 6*x*5 + 4*x*6}

при следните ограничения

 4*x*1 + *x*2 + 5*x*3 – 7*x*6 = 43

 2*x*1 + 3*x*3 + *x*4 + 8*x*6 = 24

– 7*x*1 + 4*x*3 + *x*5 – 2*x*6 = 38

 *xj* ≥ 0, *j* = 1, 2, …, 6,

е

а) *xopt* = (0, 8, 3, 0, 6, 0), *zmin* = 176;

б) *xopt* = (0, 3, 8, 0, 6, 0), *zmin* = 226;

в) *xopt* = (0, 10, 5, 6, 0, 0), *zmin* = 270;

г) *xopt* = (0, 3, 6, 0, 10, 0), *zmin* = 220.

 *Име: . . . . . . . . . . . . . . . . . . Фак. №………….*

 *Моля изпратете само попълнената таблица с отговорите, името и факултетния си номер!*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Задача№  |  1 |  2 |  3 |  4 |  5 |  6 |  7 |  8 |  9 |  10 |
| Отговор |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Задача№  |  11 |  12 |  1 3 |  14 |  15 |  16 |  17 | 18 |  19 |  20 |
| Отговор |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |