Відділення математики, економіки, комп'ютерних наук та технічних наук

Контрольна робота з математики

9 клас.

I рівень

1. Розв'язати рівняння $\left(x^4-13x^2+36\right)\left(\sqrt{x-2}\right)=0$

2. З мішка в контейнер пересипали спочатку 25% піску, який був у мішку, потім ще 5кг, а потім ще 10% від залишку. При цьому кількість піску в контейнері збільшилась на 6%. Скільки піску було в мішку, якщо в контейнері спочатку було 400кг піску?

3. Доведіть, що значення виразу $11^4+14^4-13^3$ кратне 10.

II рівень

1. Якщо перший автомобіль виконає 4 рейси, а другий 3 рейси, то 21 тонну вантажу вони разом перевезти не зможуть. Якщо ж перший виконає 7 рейсів, а другий 4 рейси, то вони разом зможуть перевезти більше, ніж 33 тонни вантажу. Який із автомобілів має більшу вантажність?

2. Побудуйте графік функції $y=\dfrac{x^2-10x+25}{x-5}-\dfrac{2x-x^2}{x}$

III рівень

1 На гіпотенузі BC прямокутного трикутника ABC відмічено точки D і E так, що AD$\perp$BC і AD= DE. На стороні AC відмічено точку F так, що EF$\perp$BC. Знайдіть величину кута ABF.

2. Обчислити $\dfrac{7+2017xy}{7+7x+xy}+\dfrac{7+2017yz}{7+y+zy}+\dfrac{7+2017zx}{1+z+zx}$, якщо x, y, z - корені рівняння $t^3+9t^2-9t-7=0$

КОНТРОЛЬНА РОБОТА передбачає 7 завдань за трьома рівнями складності, які виконуються протягом 3 годин:

I рівень - 3 завдання по 3 бали за кожне (загалом **9** балів);
II рівень - 2 завдання по 5 балів за кожне (загалом **10** балів);
III рівень - 2 завдання по 7 балів за кожне (загалом **14** балів).

МАКСИМАЛЬНА СУМА БАЛІВ, яку може набрати учасник за виконання завдань з базової дисципліни - **33 бали.**

Відділення: економіки та технічних наук,

Контрольна робота з математики

10 клас.

I рівень

1. Розв’яжіть нерівність: $\sqrt{3-x} > x-2$.

2. Побудуйте на координатній площині множину точок, координати яких задовольняють рівність $\sqrt{2x^2+2y^2-2xy-1} = y-x$.

3. Розв’яжіть рівняння:

$$2\left(x+\frac{1}{x}\right)^2+\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)^2-\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)\left(x+\frac{1}{x}\right)^2=(x+2)^2.$$

II рівень

1. Побудувати графік $y=\dfrac{\frac{|x|}{x}-|x|\cdot x}{\sqrt{x^2}-1}$.

2. Розв’яжіть рівняння $x+\sqrt{x^2-9}=\dfrac{2(x+3)}{(x-3)^2}$.

III рівень

1. Нехай n-натуральне число, яке є більшим шести (n>6). Відомо, що числа n-1 та n+1 обидва є простими. Доведіть, що тоді число $n^2\left(n^2+16\right)$ ділиться на 720. Чи правильним є обернене твердження?

2. Більша основа рівнобедреної трапеції втричі більша за її меншу основу, а площа трапеції дорівнює $64\sqrt{2}$ см^2. Знайти периметр трапеції, якщо її діагональ поділяє тупий кут пополам.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА передбачає 7 завдань за трьома рівнями складності, які виконуються протягом 3 годин:

I рівень - 3 завдання по 3 бали за кожне (загалом **9** балів);
II рівень - 2 завдання по 5 балів за кожне (загалом **10** балів);
III рівень - 2 завдання по 7 балів за кожне (загалом **14** балів).

МАКСИМАЛЬНА СУМА БАЛІВ, яку може набрати учасник за виконання завдань з базової дисципліни - **33 бали.**

Відділення:
економіки та технічних наук

Контрольна робота з математики

11 клас.

1 рівень.

1. При яких значеннях параметра *a* нерівність $x^2 - (3a-4)x + (a-1)(2a-3) > 0$ виконується для всіх додатних значень x?

2. Розв'яжіть рівняння $x + \sqrt{x^2 - 9} = \dfrac{2(x+3)}{(x-3)^2}$

3. Спростить вираз $\sqrt{(\sqrt{a}+2)^2 - 8\sqrt{a}} + \sqrt{(\sqrt{a}-2)^2 + 8\sqrt{a}}$

II рівень

1. Доведіть, що рівняння має єдиний корінь, і знайдіть цей корінь:

$$x^3 + x^2 + x = 6.$$

2.Побудуйте на координатній площині множину точок, координати яких задовольняють рівність

$$|\sin x \cdot \sin y| = 1.$$

III рівень

1. Рідину налили в бутлі місткістю по 40 л, при цьому один з бутлів виявився не зовсім повним. Якщо ж цю рідину перелити в бутлі місткістю по 50 л, то такі бутлі будуть заповнені повністю, але при цьому знадобиться на 5 бутлів менше. Якщо ж цю рідину розлити в бутлі місткістю по 70 л, то знадобиться ще менше на 4 бутлі. При цьому знову один бутель буде не зовсім повним. Скільки було літрів рідини?

2. Дано дійсні числа *a, b, k (k>0)*. Пряма $y = kx + b$ перетинається з параболою $y = kx^2$ в точках (x_1, y_1) і (x_2, y_2), причому $x_1 \neq x_2 \neq 0$. Коло з центром у точці (a, b) проходить через точки перетину прямої з параболою (x_1, y_1), (x_2, y_2) та точку $(0;0)$. Доведіть, що $b \geq 2$.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА передбачає 7 завдань за трьома рівнями складності, які виконуються протягом 3 годин:

I рівень - 3 завдання по 3 бали за кожне (загалом **9** балів);
II рівень - 2 завдання по 5 балів за кожне (загалом **10** балів);
III рівень - 2 завдання по 7 балів за кожне (загалом **14** балів).

МАКСИМАЛЬНА СУМА БАЛІВ, яку може набрати учасник за виконання завдань з базової дисципліни **- 33 бали.**

Керівник відділення математики МТВ МАН України, доцент Воробйова А.І.
м.Миколаїв,10 лютого 2017 р.

Відділення математики та комп'ютерних наук

Контрольна робота з математики

10 клас.

I рівень

1. При яких значеннях параметра *a* нерівність

$x^2-(3a-4)x+(a-1)(2a-3)>0$ виконується для всіх додатних значень x?

2. Розв'яжіть рівняння $x+\sqrt{x^2-9}=\dfrac{2(x+3)}{(x-3)^2}$.

3. Вкажіть множину точок (x,y) для яких виконується умова:
$|\sin x\cdot\sin y|=1$.

II рівень

1. Побудуйте на координатній площині множину точок, координати яких задовольняють рівність
$\sqrt{2x^2+2y^2-2xy-1}=y-x$.

2 Довести, що сума відстаней від точки *M*, взятої довільно всередині правильного трикутника, до його сторін постійна і дорівнює висоті цього трикутника

III рівень

1. Для квадратного тричлена $f(x)$ допускаються такі його перетворення : $f(x)\to x^2 f\left(\dfrac{1}{x}\right)$ та $f(x)\to(x-1)^2 f\left(\dfrac{1}{x-1}\right)$. Чи можна, застосувати кілька перетворень вказаного виду, із тричлена $x^2-2x+2017$ дістати многочлен $x^2+x-2018$?

2. Дано дійсні числа *a, b, k (k>0)*. Пряма $y=kx+b$ перетинається з параболою $y=kx^2$ в точках (x_1,y_1) і (x_2,y_2), причому $x_1\neq x_2\neq 0$. Коло з центром у точці (a,b) проходить через точки перетину прямої з параболою (x_1,y_1), (x_2,y_2) та точку $(0;0)$. Доведіть, що $b\geq 2$.

<u>КОНТРОЛЬНА РОБОТА</u> передбачає 7 завдань за трьома рівнями складності, які виконуються протягом 3 годин:

I рівень - 3 завдання по 3 бали за кожне (загалом **9** балів);
II рівень - 2 завдання по 5 балів за кожне (загалом **10** балів);
III рівень - 2 завдання по 7 балів за кожне (загалом **14** балів).

МАКСИМАЛЬНА СУМА БАЛІВ, яку може набрати учасник за виконання завдань з базової дисципліни - **33 бали.**

Відділення математики та комп'ютерних наук

Контрольна робота з математики

11 клас.

I. рівень.

1. Розв'яжіть нерівність $8^x - 7 \cdot 4^x + 7 \cdot 2^{x+1} - 8 > 0$.

2. Розв'яжіть рівняння: $(x^3 - 9x^2 - x + 9)^4 + (x^3 + 3x^2 - x - 3)^2 = 0$

3. Обчислити $\frac{7 + 2017xy}{7 + 7x + xy} + \frac{7 + 2017yz}{7 + y + zy} + \frac{7 + 2017zx}{1 + z + zx}$, якщо x, y, z - корені рівняння $t^3 + 9t^2 - 9t - 7 = 0$

II рівень

1. Для кожного значення параметра a розв'яжіть рівняння $x - \sqrt{x^2 - a^2} = \frac{(x-a)^2}{2(x+a)}$.

2. На проміжку $[0;3]$ знайдіть найбільше та найменше значення функції $y = x^3 - 2x|x - 2|$.

III рівень

1.Для квадратного тричлена $f(x)$ допускаються такі його перетворення: $f(x) \to x^2 f\left(\frac{1}{x}\right)$ та $f(x) \to (x-1)^2 f\left(\frac{1}{x-1}\right)$. Чи можна, застосувати кілька перетворень вказаного виду, із тричлена $x^2 - 2x + 2016$ дістати многочлен $x^2 + x - 2017$?

2. Дано гострокутний трикутник ABC. На висоті CC_1 відмітили точку K, яка не збігається з точкою перетину висот трикутника ABC. Доведіть, що основи висот, проведених з точки C_1 до відрізків AC, BC, BK та AK лежать на одному й тому самому колі.

<u>КОНТРОЛЬНА РОБОТА</u> передбачає 7 завдань за трьома рівнями складності, які виконуються протягом 3 годин:

I рівень - 3 завдання по 3 бали за кожне (загалом **9** балів);
II рівень - 2 завдання по 5 балів за кожне (загалом **10** балів);
III рівень - 2 завдання по 7 балів за кожне (загалом **14** балів).

МАКСИМАЛЬНА СУМА БАЛІВ, яку може набрати учасник за виконання завдань з базової дисципліни - **33 бали.**