

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение математики МАН

9 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Между цифрами 4 и 5 поставьте известный Вам математический символ, чтобы в результате получилось число больше 4, но меньше 5.
2. Найдите значение дроби, если каждой букве соответствует только одна цифра, одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, а между буквами стоит знак умножения:

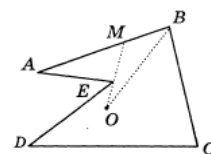
$$\frac{к \cdot в \cdot а \cdot д \cdot р \cdot а \cdot т}{п \cdot а \cdot р \cdot а \cdot л \cdot л \cdot е \cdot л \cdot е \cdot п \cdot и \cdot п \cdot е \cdot д}$$

3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Нарисуйте многоугольник и точку внутри него так, чтобы ни одна сторона многоугольника не была видна из этой точки полностью (например, на рисунке из точки O не полностью видна сторона AB).
5. Решите уравнение

$$\sqrt{2-x} = 4(|x| + x)^0.$$



III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Дан $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в котором проведена биссектриса BD ($t.D \in AC$). К биссектрисе через точку D проведён перпендикуляр, который пересекает сторону треугольника BC в точке F . Известно, что $BF = a$. Найдите DC .
7. Рассмотрим частные от делений всевозможных двузначных натуральных чисел на суммы их цифр. Какое из частных окажется наибольшим?

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення математики МАН

9 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Між цифрами 4 та 5 поставте відомий Вам математичний символ, щоб число, яке вийде в результаті, було більше за 4, але менше 5.
2. Знайдіть значення дроби, якщо кожній літері відповідає тільки одна цифра, однаковим літерам відповідають однакові цифри, а між літерами стоїть знак множення:

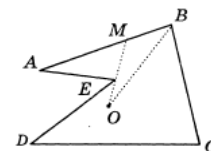
$$\frac{к \cdot в \cdot а \cdot д \cdot р \cdot а \cdot т}{п \cdot а \cdot р \cdot а \cdot л \cdot л \cdot е \cdot л \cdot е \cdot п \cdot и \cdot п \cdot е \cdot д}$$

3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Нарисуйте многокутник і точку всередині нього так, щоб жодну сторону многокутника не можна було бачити з цієї точки повністю (наприклад, на рисунку з точки O не повністю можна бачити сторону AB).
5. Розв'яжіть рівняння

$$\sqrt{2-x} = 4(|x| + x)^0.$$



III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Дано $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в якому проведена бісектриса BD ($t.D \in AC$). До бісектриси через точку D провели перпендикуляр, який перетинає сторону трикутника BC у точці F . Відомо, що $BF = a$. Знайдіть DC .
7. Розглянемо частки від ділення всіх можливих двозначних натуральних чисел на суми їхніх цифр. Яка з часток виявиться найбільшою?

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение математики МАН

10 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. На листе бумаги нарисована система координат. Ученик согнул листок так, что точки с координатами $(1; 5)$ и $(7; 3)$ совпали. С какой точкой совпала точка $(-1; -1)$?
2. Для покупки мороженого Маше не хватило 2 гривен, Пете – 8 гривен, а Диме – 9 гривен. Даже после того, как они сложили свои деньги, им всё равно не хватило на покупку мороженого. Сколько гривен стоит мороженое?
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Найдите в записи ошибку и объясните её суть:

$$-1 = (-1)^1 = (-1)^{\frac{2}{2}} = \sqrt{(-1)^2} = 1.$$

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} (x - y)(x^2 + y^2) = x^4 - 1, \\ (x + y)(x^4 + y^4) = x^4 + 1. \end{cases}$$

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Найдите траекторию середины отрезка, концы которого движутся по сторонам прямого угла, и запишите уравнение, которым она задаётся.
7. Пусть есть последовательность $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ и известно, что $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Определите n -й член этой последовательности.

Возможно, для решения пригодится равенство $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення математики МАН

10 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. На аркуші паперу нарисована система координат. Учень зігнув аркуш так, що точки з координатами $(1; 5)$ і $(7; 3)$ співпали. З якою точкою співпала точка $(-1; -1)$?
2. Для купівлі морозива Марійці не вистачило 2 гривень, Петру – 8 гривень, а Дмитру – 9 гривень. Навіть після того, як вони об'єднали свої гроші, їм все одно не вистачило на купівлю морозива. Скільки гривень коштує морозиво?
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Знайдіть у записі помилку та поясніть її суть:

$$-1 = (-1)^1 = (-1)^{\frac{2}{2}} = \sqrt{(-1)^2} = 1.$$

5. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$\begin{cases} (x - y)(x^2 + y^2) = x^4 - 1, \\ (x + y)(x^4 + y^4) = x^4 + 1. \end{cases}$$

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Знайдіть траекторію середини відрізка, кінці якого рухаються вздовж сторін прямого кута, та запишіть рівняння, яким вона задається.
7. Нехай є послідовність $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ і відомо, що $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Визначте n -й член даної послідовності.

Можливо, для розв'язання знадобиться рівність $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$.

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение математики МАН

11 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Что произойдёт, если всё пробивающим шаром бросить в непробиваемую стену?
2. Два друга стоят на балконах друг под другом. Они одновременно вскрикнули. Кто из них раньше услышит другого? Предполагается, что звук во все стороны распространяется равномерно.
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Постройте график функции

$$y = \lim_{n \rightarrow \infty} \sin^{2n} x.$$

5. Петя и Катя записали себе по примеру на математическое действие с правильным ответом. Когда позже каждый из них приписал рядом пример на обратное действие для своего исходного, то получилось, что $(x : y)$ у Пети равно двум, а у Кати равно пяти. Как такое могло получиться и чему равны x и y ?

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Докажите, что для любого четырёхугольника $ABCD$ имеет место формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, где S – площадь $ABCD$. (Подсказка: доказать справедливость неравенства $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ намного проще)
7. Вычислите $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення математики МАН

11 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Що станеться, якщо кинути кулю, яка усе може пробити, у стіну, що є непробивною?
2. Два товариша стоять на балконах один під одним. Вони одночасно скрикнули. Хто з них раніше почує іншого? При цьому мається на увазі, що звук у всі сторони поширюється рівномірно.
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Побудуйте графік функції

$$y = \lim_{n \rightarrow \infty} \sin^{2n} x.$$

5. Катруся та Петрик записали собі по прикладу на математичну дію з правильною відповіддю. Коли пізніше кожен з них приписав поруч приклад на обернену дію для свого вихідного, то вийшло, що $(x : y)$ у Петрика дорівнює двом, а у Катрусі – п'яти. Як таке могло вийти і чому дорівнюють x та y ?

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Доведіть, що для довільного чотирикутника $ABCD$ має місце формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, де S – площа $ABCD$. (Підказка: довести справедливості нерівності $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ простіше)
7. Обчисліть $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)
Отделение экономики МАН
9 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Между цифрами 4 и 5 поставьте известный Вам математический символ, чтобы в результате получилось число больше 4, но меньше 5.
2. Найдите значение дроби, если каждой букве соответствует только одна цифра, одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, а между буквами стоит знак умножения:

$$\frac{k \cdot v \cdot a \cdot d \cdot p \cdot a \cdot t}{p \cdot a \cdot p \cdot a \cdot l \cdot l \cdot e \cdot l \cdot e \cdot p \cdot i \cdot p \cdot e \cdot d}$$

3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. На сковородке помещается два кусочка хлеба. На поджаривание одного кусочка с одной стороны требуется минута. Можно ли поджарить три кусочка хлеба с обеих сторон быстрее, чем за 4 минуты (ответ обоснуйте)?
5. Купили несколько одинаковых свечей и одинаковых подсвечников. За свечи заплатили 10 грн. 56 коп. Сколько купили свечей, если цена одной свечи более, чем на гривну превосходит цену подсвечника, а свечей купили на 6 больше, чем подсвечников?

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Дан $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в котором проведена биссектриса BD ($t.D \in AC$). К биссектрисе через точку D проведён перпендикуляр, который пересекает сторону треугольника BC в точке F . Известно, что $BF = a$. Найдите DC .
7. Рассмотрим частные от делений всевозможных двузначных натуральных чисел на суммы их цифр. Какое из частных окажется наибольшим?

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)
Відділення економіки МАН
9 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Між цифрами 4 та 5 поставте відомий Вам математичний символ, щоб число, яке вийде в результаті, було більше за 4, але менше 5.
2. Знайдіть значення дробу, якщо кожній літері відповідає тільки одна цифра, однаковим літерам відповідають однакові цифри, а між літерами стоїть знак множення:

$$\frac{k \cdot v \cdot a \cdot d \cdot p \cdot a \cdot t}{p \cdot a \cdot p \cdot a \cdot l \cdot l \cdot e \cdot l \cdot e \cdot p \cdot i \cdot p \cdot e \cdot d}$$

3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. На сковороді можна розмістити два шматочки хліба. На підсмажування одного шматочка з одного боку необхідно витратити хвилину. Чи можна підсмажити три шматочки хліба з обох боків швидше, ніж за 4 хвилини (відповідь обґрунтуйте)?
5. Купили кілька однакових свічок та однакових свічників. За свічки заплатили 10 грн. 56 коп. Скільки купили свічок, якщо ціна однієї свічки більше ніж на гривню перевищує ціну свічника, а свічок купили на 6 більше, ніж свічників?

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Дано $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в якому проведена бісектриса BD ($t.D \in AC$). До бісектриси через точку D провели перпендикуляр, який перетинає сторону трикутника BC у точці F . Відомо, що $BF = a$. Знайдіть DC .
7. Розглянемо частки від ділення всіх можливих двозначних натуральних чисел на суми їхніх цифр. Яка з часток виявиться найбільшою?

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)
Отделение экономики МАН
10 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. На листе бумаги нарисована система координат. Ученик согнул листок так, что точки с координатами $(1; 5)$ и $(7; 3)$ совпали. С какой точкой совпала точка $(-1; -1)$?
2. Для покупки мороженого Маше не хватило 2 гривен, Пете – 8 гривен, а Диме – 9 гривен. Даже после того, как они сложили свои деньги, им всё равно не хватило на покупку мороженого. Сколько гривен стоит мороженое?
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Задайте аналитически какую-нибудь функцию, расположение графика которой на декартовой плоскости не изменится, если оси OX и OY поменять местами.
5. Ученикам 10 класса на выбор предложили пройти тестирование ровно по одному из предметов: математике, информатике или экономике. Трое ребят приняли участие в тестировании по математике; более 40%, но менее половины учеников проходили тестирование по информатике и ровно треть – по экономике. Сколько ребят участвовало в тестировании по информатике, если в классе присутствовало более 12 учеников?

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Найдите траекторию середины отрезка, концы которого движутся по сторонам прямого угла, и запишите уравнение, которым она задаётся.
7. Пусть есть последовательность $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ и известно, что $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Определите n -й член этой последовательности.

Возможно, для решения пригодится равенство $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)
Відділення економіки МАН
10 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. На аркуші паперу нарисована система координат. Учень зігнув аркуш так, що точки з координатами $(1; 5)$ і $(7; 3)$ співпали. З якою точкою співпала точка $(-1; -1)$?
2. Для купівлі морозива Марійці не вистачило 2 гривень, Петру – 8 гривень, а Дмитру – 9 гривень. Навіть після того, як вони об'єднали свої гроші, їм все одно не вистачило на купівлю морозива. Скільки гривень коштує морозиво?
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Задайте аналітично будь-яку функцію, розташування графіка якої на декартовій площині не зміниться, якщо осі OX та OY поміняти місцями.
5. Учні 10 класу на вибір запропонували пройти тестування тільки за одним із предметів: математика, інформатика чи економіка. Троє школярів взяли участь у тестуванні з математики; більше ніж за 40%, але менше за половину учнів пройшли тестування з інформатики і рівно третина – з економіки. Скільки школярів взяло участь у тестуванні з інформатики, якщо в класі були присутніми більше 12 учнів?

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Знайдіть траекторію середини відрізка, кінці якого рухаються вздовж сторін прямого кута, та запишіть рівняння, яким вона задається.
7. Нехай є послідовність $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ і відомо, що $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Визначте n -й член даної послідовності.

Можливо, для розв'язання знадобиться рівність $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$.

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение экономики МАН

11 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Что произойдёт, если всё пробивающим шаром бросить в непробиваемую стену?
2. Два друга стоят на балконах друг под другом. Они одновременно вскрикнули. Кто из них раньше услышит другого? Предполагается, что звук во все стороны распространяется равномерно.
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Какую наименьшую площадь может иметь прямоугольный треугольник, на гипотенузе которого лежит точка $M(0; 3)$, а его катеты (длины катетов выражаются целыми числами) лежат на прямых $x = -1$ и $y = 0$.
5. Пусть x и y удовлетворяют системе

$$\begin{cases} y - x \leq 5, \\ y + 4x \leq -5, \\ 3y + 2x \geq 5. \end{cases}$$

Найдите все значения, которые может принимать функция $x^2 + y^2$.

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Докажите, что для любого четырёхугольника $ABCD$ имеет место формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, где S – площадь $ABCD$. (Подсказка: доказать справедливость неравенства $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ намного проще)
7. Вычислите $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення економіки МАН

11 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Що станеться, якщо кинути кулю, яка усе може пробити, у стіну, що є непробивною?
2. Два товариша стоять на балконах один під одним. Вони одночасно скрикнули. Хто з них раніше почує іншого? При цьому мається на увазі, що звук у всі сторони поширюється рівномірно.
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Яку найменшу площу може мати прямокутний трикутник, на гіпотенузі якого лежить точка $M(0; 3)$, а його катети (довжини катетів виражаються цілими числами) лежать на прямих $x = -1$ та $y = 0$.
5. Нехай x та y задовольняють систему

$$\begin{cases} y - x \leq 5, \\ y + 4x \leq -5, \\ 3y + 2x \geq 5. \end{cases}$$

Знайдіть усі значення, які може приймати функція $x^2 + y^2$.

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Доведіть, що для довільного чотирикутника $ABCD$ має місце формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, де S – площа $ABCD$. (Підказка: довести справедливості нерівності $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ простіше)
7. Обчисліть $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение технических наук МАН

9 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Между цифрами 4 и 5 поставьте известный Вам математический символ, чтобы в результате получилось число больше 4, но меньше 5.
2. Найдите значение дроби, если каждой букве соответствует только одна цифра, одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, а между буквами стоит знак умножения:

$$\frac{\text{к} \cdot \text{в} \cdot \text{а} \cdot \text{д} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{т}}{\text{п} \cdot \text{а} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{л} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{п} \cdot \text{и} \cdot \text{п} \cdot \text{е} \cdot \text{д}}$$

3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Как измерить диагональ кирпича, если в Вашем распоряжении имеется несколько одинаковых кирпичей и линейка?
5. Петя едет на своём велосипеде из точки P в точку Q с постоянной скоростью. Если бы он увеличил скорость на 3 м/с, то доехал бы до Q в три раза быстрее. Во сколько раз быстрее он доехал бы до Q , увеличив скорость на 6 м/с?

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Дан $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в котором проведена биссектриса BD ($t.D \in AC$). К биссектрисе через точку D проведён перпендикуляр, который пересекает сторону треугольника BC в точке F . Известно, что $BF = a$. Найдите DC .
7. Рассмотрим частные от делений всевозможных двузначных натуральных чисел на суммы их цифр. Какое из частных окажется наибольшим?

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення технічних наук МАН

9 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Між цифрами 4 та 5 поставте відомий Вам математичний символ, щоб число, яке вийде в результаті, було більше за 4, але менше 5.
2. Знайдіть значення дроби, якщо кожній літері відповідає тільки одна цифра, однаковим літерам відповідають однакові цифри, а між літерами стоїть знак множення:

$$\frac{\text{к} \cdot \text{в} \cdot \text{а} \cdot \text{д} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{т}}{\text{п} \cdot \text{а} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{л} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{п} \cdot \text{и} \cdot \text{п} \cdot \text{е} \cdot \text{д}}$$

3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Як виміряти діагональ цеглини, якщо Ви маєте тільки лінійку та кілька однакових цеглин?
5. Петрик їде на своєму велосипеді з точки P у точку Q з постійною швидкістю. Якби він збільшив швидкість на 3 м/с, то він доїхав би до Q утричі швидше. У скільки разів швидше він доїхав би до Q , якщо збільшив би швидкість на 6 м/с?

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Дано $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в якому проведена бісектриса BD ($t.D \in AC$). До бісектриси через точку D провели перпендикуляр, який перетинає сторону трикутника BC у точці F . Відомо, що $BF = a$. Знайдіть DC .
7. Розглянемо частки від ділення всіх можливих двозначних натуральних чисел на суми їхніх цифр. Яка з часток виявиться найбільшою?

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение технических наук МАН

10 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. На листе бумаги нарисована система координат. Ученик согнул листок так, что точки с координатами $(1; 5)$ и $(7; 3)$ совпали. С какой точкой совпала точка $(-1; -1)$?
2. Для покупки мороженого Маше не хватило 2 гривен, Пете – 8 гривен, а Диме – 9 гривен. Даже после того, как они сложили свои деньги, им всё равно не хватило на покупку мороженого. Сколько гривен стоит мороженое?
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. На плоскости нарисован отрезок AB длины 4. Сколько существует точек C таких, что треугольник ABC прямоугольный и его площадь равна 1 (опишите расположение данных треугольников на плоскости)?
5. Первый сплав состоит из цинка и меди, входящих в него в отношении 1:2, а другой сплав содержит те же металлы в отношении 2:3. Из скольких частей обоих сплавов можно получить третий сплав, содержащий те же металлы в отношении 17:27?

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Найдите траекторию середины отрезка, концы которого движутся по сторонам прямого угла, и запишите уравнение, которым она задаётся.
7. Пусть есть последовательность $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ и известно, что $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Определите n -й член этой последовательности.

$$\text{Возможно, для решения пригодится равенство } 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення технічних наук МАН

10 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. На аркуші паперу нарисована система координат. Учень зігнув аркуш так, що точки з координатами $(1; 5)$ і $(7; 3)$ співпали. З якою точкою співпала точка $(-1; -1)$?
2. Для купівлі морозива Марійці не вистачило 2 гривень, Петру – 8 гривень, а Дмитру – 9 гривень. Навіть після того, як вони об'єднали свої гроші, їм все одно не вистачило на купівлю морозива. Скільки гривень коштує морозиво?
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. На площині є відрізок AB довжиною 4. Скільки існує точок C таких, що трикутник ABC прямокутний і його площа дорівнює 1 (опишіть розташування трикутників на площині)?
5. Перший сплав складається з цинку та міді, що містяться у ньому у відношенні 1:2, а інший сплав містить ті ж метали у відношенні 2:3. Скільки частин обох сплавів необхідно взяти, щоб отримати третій сплав, який містить ті ж метали у відношенні 17:27?

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Знайдіть траекторію середини відрізка, кінці якого рухаються вздовж сторін прямого кута, та запишіть рівняння, яким вона задається.
7. Нехай є послідовність $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ і відомо, що $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Визначте n -й член даної послідовності.

$$\text{Можливо, для розв'язання знадобиться рівність } 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение технических наук МАН

11 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Что произойдёт, если всё пробивающим шаром бросить в непробиваемую стену?
2. Два друга стоят на балконах друг под другом. Они одновременно вскрикнули. Кто из них раньше услышит другого? Предполагается, что звук во все стороны распространяется равномерно.
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. На плоскости заданы прямые $y = ax - 1$ и $y = x + b$. Известно, что первая прямая пересекает ось Ox правее, чем вторая, а ось Oy – выше, чем вторая. Напишите неравенство, содержащее a и b , которое может быть неверным (ответ обоснуйте).
5. Два парома отходят одновременно от противоположных берегов реки и пересекают её перпендикулярно берегам. Скорости у паромов постоянны. Паромы встречаются друг с другом на расстоянии 720 м. от ближайшего берега. Достигнув берега, они сразу отправляются обратно. На обратном пути они встречаются в 400 м. от другого берега. Какова ширина реки?

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Докажите, что для любого четырёхугольника $ABCD$ имеет место формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, где S – площадь $ABCD$. (Подсказка: доказать справедливость неравенства $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ намного проще)
7. Вычислите $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення технічних наук МАН

11 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Що станеться, якщо кинути кулю, яка усе може пробити, у стіну, що є непробивною?
2. Два товариша стоять на балконах один під одним. Вони одночасно скрикнули. Хто з них раніше почує іншого? При цьому мається на увазі, що звук у всі сторони поширюється рівномірно.
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. На площині задано прямі $y = ax - 1$ та $y = x + b$. Відомо, що перша пряма перетинає вісь Ox правіше за другу, а вісь Oy – вище за другу. Напишіть нерівність, яка містить a і b , та може бути неправильною (відповідь обґрунтуйте).
5. Два пороми відправляються одночасно з протилежних берегів річки і проходять її перпендикулярно берегам. Швидкості поромів постійні. Пороми зустрічають одне одного на відстані 720 м. від найближчого берега. Діставшись берега, вони одразу відправляються назад. На зворотному шляху вони зустрічаються в 400 м. від іншого берега. Яка ширина річки?

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Доведіть, що для довільного чотирикутника $ABCD$ має місце формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, де S – площа $ABCD$. (Підказка: довести справедливості нерівності $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ простіше)
7. Обчисліть $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение компьютерных наук МАН

9 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Между цифрами 4 и 5 поставьте известный Вам математический символ, чтобы в результате получилось число больше 4, но меньше 5.
2. Найдите значение дроби, если каждой букве соответствует только одна цифра, одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, а между буквами стоит знак умножения:

$$\frac{\text{к} \cdot \text{в} \cdot \text{а} \cdot \text{д} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{т}}{\text{п} \cdot \text{а} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{л} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{п} \cdot \text{и} \cdot \text{п} \cdot \text{е} \cdot \text{д}}$$

3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Кузнечик прыгает по прямой большими и малыми прыжками. Большой прыжок составляет 12 см, малый – 7 см. За какое наименьшее число прыжков он попадёт из A в B , расстояние между которыми равно 3 см (ответ обоснуйте)?
5. Найдите число $f(2)$, если $3f(x) + f(-x) = x^2 + 2x$ для всех x .

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Дан $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в котором проведена биссектриса BD ($t.D \in AC$). К биссектрисе через точку D проведён перпендикуляр, который пересекает сторону треугольника BC в точке F . Известно, что $BF = a$. Найдите DC .
7. Рассмотрим частные от делений всевозможных двузначных натуральных чисел на суммы их цифр. Какое из частных окажется наибольшим?

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення комп'ютерних наук МАН

9 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Між цифрами 4 та 5 поставте відомий Вам математичний символ, щоб число, яке вийде в результаті, було більше за 4, але менше 5.
2. Знайдіть значення дроби, якщо кожній літері відповідає тільки одна цифра, однаковим літерам відповідають однакові цифри, а між літерами стоїть знак множення:

$$\frac{\text{к} \cdot \text{в} \cdot \text{а} \cdot \text{д} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{т}}{\text{п} \cdot \text{а} \cdot \text{р} \cdot \text{а} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{л} \cdot \text{е} \cdot \text{п} \cdot \text{и} \cdot \text{п} \cdot \text{е} \cdot \text{д}}$$

3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Коник стрибає по прямій великими і маленькими стрибками. Великий стрибок дорівнює 12 см, малий – 7 см. За яку найменшу кількість стрибків він потрапить з A в B , відстань між якими 3 см (відповідь обґрунтуйте)?
5. Знайдіть число $f(2)$, якщо $3f(x) + f(-x) = x^2 + 2x$ для всіх x .

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Дано $\triangle ABC$ ($AB = AC$), в якому проведена бісектриса BD ($t.D \in AC$). До бісектриси через точку D провели перпендикуляр, який перетинає сторону трикутника BC у точці F . Відомо, що $BF = a$. Знайдіть DC .
7. Розглянемо частки від ділення всіх можливих двозначних натуральних чисел на суми їхніх цифр. Яка з часток виявиться найбільшою?

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

Контрольная работа по математике (2017 год)

Отделение компьютерных наук МАН

10 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. На листе бумаги нарисована система координат. Ученик согнул листок так, что точки с координатами $(1; 5)$ и $(7; 3)$ совпали. С какой точкой совпала точка $(-1; -1)$?
2. Для покупки мороженого Маше не хватило 2 гривен, Пете – 8 гривен, а Диме – 9 гривен. Даже после того, как они сложили свои деньги, им всё равно не хватило на покупку мороженого. Сколько гривен стоит мороженое?
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. На складе было 7 ящиков. В некоторые из них положили ещё по 7 ящиков и так несколько раз. В итоге оказалось 10 непустых ящиков. Сколько всего стало ящиков?
5. Лист бумаги имеет форму прямоугольного треугольника с катетами 4 и 6. Этот лист складывают один раз по прямой. При этом контур сложенного листа образует некоторый k -угольник. Перечислите все возможные значения k , подкрепляя каждое рисунком.

III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Найдите траекторию середины отрезка, концы которого движутся по сторонам прямого угла, и запишите уравнение, которым она задаётся.
7. Пусть есть последовательность $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ и известно, что $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Определите n -й член этой последовательности.

Возможно, для решения пригодится равенство $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

Контрольна робота з математики (2017 рік)

Відділення комп'ютерних наук МАН

10 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. На аркуші паперу нарисована система координат. Учень зігнув аркуш так, що точки з координатами $(1; 5)$ і $(7; 3)$ співпали. З якою точкою співпала точка $(-1; -1)$?
2. Для купівлі морозива Марійці не вистачило 2 гривень, Петру – 8 гривень, а Дмитру – 9 гривень. Навіть після того, як вони об'єднали свої гроші, їм все одно не вистачило на купівлю морозива. Скільки гривень коштує морозиво?
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. На складі було 7 ящиків. У деякі з них поклали ще по 7 ящиків і так кілька разів. У підсумку виявилось 10 непорожніх ящиків. Скільки всього стало ящиків?
5. Аркуш паперу має форму прямокутного трикутника з катетами 4 і 6. Цей аркуш складають один раз по прямій. При цьому контур складеного аркуша утворює деякий n -кутник. Запишіть усі можливі значення n , підкріплюючи кожне рисунком.

III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Знайдіть траекторію середини відрізка, кінці якого рухаються вздовж сторін прямого кута, та запишіть рівняння, яким вона задається.
7. Нехай є послідовність $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ і відомо, що $S_n = 2n^2 - 3n^3$. Визначте n -й член даної послідовності.

Можливо, для розв'язання знадобиться рівність $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$.

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.

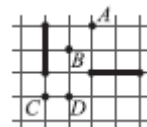
Контрольная работа по математике (2017 год)
Отделение компьютерных наук МАН
11 класс

I уровень (полное и правильное решение оценивается в 3 балла)

1. Что произойдёт, если всё пробивающим шаром бросить в непробиваемую стену?
2. Два друга стоят на балконах друг под другом. Они одновременно вскрикнули. Кто из них раньше услышит другого? Предполагается, что звук во все стороны распространяется равномерно.
3. Чему равна сумма цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II уровень (полное и правильное решение оценивается в 5 баллов)

4. Вычислите $\lg 2$ с точностью до 0,01.
5. Выделенные отрезки можно получить друг из друга поворотом вокруг некоторой точки. Какие из отмеченных точек могут быть центрами такого поворота?



III уровень (полное и правильное решение оценивается в 7 баллов)

6. Докажите, что для любого четырёхугольника $ABCD$ имеет место формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, где S – площадь $ABCD$. (Подсказка: доказать справедливость неравенства $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ намного проще)
7. Вычислите $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

Пользоваться калькуляторами, мобильными телефонами и другими средствами связи и электронными устройствами запрещается.

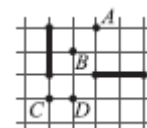
Контрольна робота з математики (2017 рік)
Відділення комп'ютерних наук МАН
11 клас

I рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 3 бали)

1. Що станеться, якщо кинути кулю, яка усе може пробити, у стіну, що є непробивною?
2. Два товариша стоять на балконах один під одним. Вони одночасно скрикнули. Хто з них раніше почує іншого? При цьому мається на увазі, що звук у всі сторони поширюється рівномірно.
3. Чому дорівнює сума цифр числа $2^{2016} \cdot 5^{2017}$?

II рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 5 балів)

4. Обчисліть $\lg 2$ з точністю до 0,01.
5. Виокремленні відрізки можна отримати один з одного поворотом навколо деякої точки. Які із зазначених точок можуть бути центрами такого повороту?



III рівень (повне і правильне розв'язання оцінюється у 7 балів)

6. Доведіть, що для довільного чотирикутника $ABCD$ має місце формула $0,5 \cdot AB \cdot CD + 0,5 \cdot BC \cdot AD \geq S$, де S – площа $ABCD$. (Підказка: довести справедливість нерівності $0,5 \cdot AB \cdot BC + 0,5 \cdot CD \cdot AD \geq S$ простіше)
7. Обчисліть $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}$.

На виконання завдань відводиться 3 години.

Користуватись калькуляторами, мобільними телефонами та іншими засобами зв'язку та електронними пристроями забороняється.