

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ
ФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
2019/20 УЧЕБНОГО ГОДА
14 ноября 2019 года
МАТЕМАТИКА 11-10

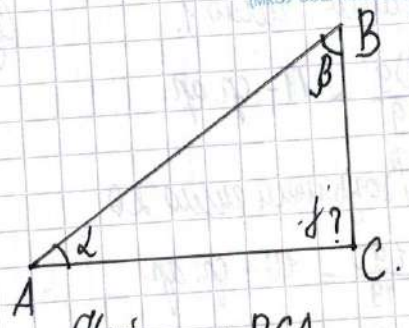
Класс	Время (мин)	Всего баллов	Количество баллов за задание				
			1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание
11	140	19	7	7	5	0	0

Председатель: _____ Киракосян Татьяна Юрьевна
 ЧЛЕНЫ ЖЮРИ: _____ Коршикова Елена Алексеевна
 _____ Ефименко Светлана Ивановна
 _____ Тумосян Тугаи Юрьевна

2. На доске выписаны 20 первых натуральных чисел. Дима стёр одно из чисел. В результате оказалось, что среди оставшихся чисел одно является средним арифметическим всех остальных. Найдите все числа, которые мог стереть Дима. 7
3. В правильном тетраэдре длина ребра равна a . Через одну из его вершин проведено треугольное сечение. Докажите, что периметр P этого треугольника удовлетворяет неравенству $P > 2a$. 5
4. На полке стоят 100 коробок, пронумерованных числами от 1 до 100. В одной из коробок Славик спрятал приз. Его друг Вова может написать Славику пачку записок с вопросами, требующими ответа «да» или «нет». Славик перемешивает записки в пачке и, не оглашая вслух вопросов, честно отвечает на все. Какое наименьшее количество записок должен послать Вова, чтобы наверняка узнать, где находится приз? 0
5. Две окружности касаются внешним образом. A – точка касания их общей внешней касательной с одной из окружностей, B – точка той же окружности, диаметрально противоположная точке A . Докажите, что длина касательной, проведённой из точки B ко второй окружности, равна диаметру первой окружности. 0

Председатель: _____ Киракосян Татьяна Юрьевна
 ЧЛЕНЫ ЖЮРИ: _____ Коршикова Елена Алексеевна
 _____ Ефименко Светлана Ивановна
 _____ Тумосян Тугаи Юрьевна

ABC.
 $\sin \alpha + \cos \beta = \sqrt{2}$
 $\cos \alpha + \sin \beta = \sqrt{2}$



Найти: $\angle BCA$
 Решение.

дание

$\sin \alpha = \frac{BC}{AB}$
 $\cos \beta = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta \Rightarrow \begin{cases} \sin 45^\circ + \cos 45^\circ = \sqrt{2} \\ \cos 45^\circ + \sin 45^\circ = \sqrt{2} \end{cases}$
 $\begin{cases} \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \\ \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \sqrt{2} = \sqrt{2} \\ \sqrt{2} = \sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow$

дно из
 ляется
 те мог

$\Rightarrow A = 45^\circ, B = 45^\circ$, т.к. сумма углов в \triangle -е
 равна 180, то $\angle BCA = (180 - 45 - 45) = 90^\circ$
 Ответ: 90°

ошин
 того

). В
 ать
 «».
 но
 ва,

5. Две окружности касаются внешним образом. A – точка касания их общей внешней касательной с одной из окружностей, B – точка той же окружности, диаметрально противоположная точке A. Докажите, что длина касательной, проведённой из точки B ко второй окружности, равна диаметру первой окружности.

Председатель: _____ Киракосян Татьяна Юрьевна
 ЧЛЕНЫ ЖЮРИ: _____ Коршикова Елена Алексеевна
 _____ Ефименко Светлана Ивановна
 _____ Тумосян Тугай Юрьевна

12.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20.

Bozrovem uslo 1.

Сумма = 210, m.e.

$$\frac{209}{19} = 11 - \text{гр. ар.}$$

Bozrovem uslo 20.

$$\frac{190}{19} = 10 - \text{гр. ар.}$$

Uravnenie uslo-ye nopolozhem

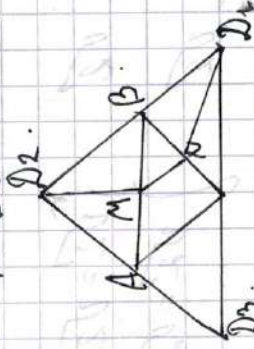
Otvet: 1; 20.

13.

Dano: $\triangle ABC$ - pob. menq.

$$AD = a.$$

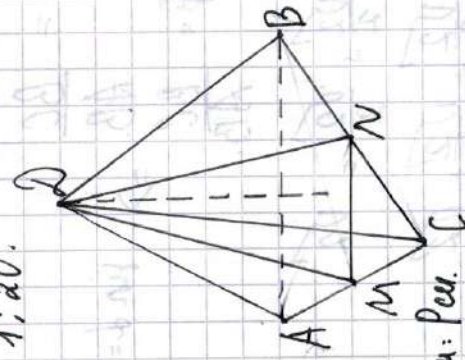
$$P > 2a.$$



Точечные пересечения $D_1 AD_2 C D_3 B$ пересечения ABD

$$P = DM + MN + DN = D_2 M + MN + ND_3.$$

$$D_2 D_3 = 2a, \text{ v.t.d.}$$



Доказано: $P_{\text{пер}} > 2a$

Доказано

14.

Три угла из четырех

Всего:

1. Сумма 50?

2. Сумма 75?

3. Сумма 87?

4. Сумма 93?

5. Сумма 96?

6. Сумма 98?

7. 99?

8. 100?

$$8^2 = 64$$

Otvet: ~~100~~ 64.

48

55

M4.

Тригонометрия из тетраэдра. Всего 400.

Вопрос:

1. Сумма 50?
2. Сумма 75?
3. Сумма 87?
4. Сумма 93?
5. Сумма 96?
6. Сумма 98?
7. 99?
8. 100? $8^2 = 64$

Ответ: 64.

Аналог: 195

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20.

Сумма = 210, м.е.

11-гр. сп.

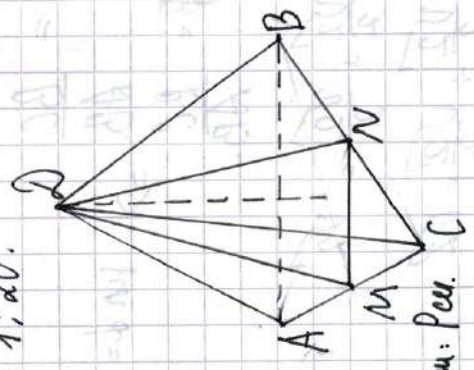
6-гр. пирамида 20.

= 10-гр. сп.

многогранник пирамида

Ответ: 1; 20.

ABC - куб. пирам.



Классиф. Пер. C

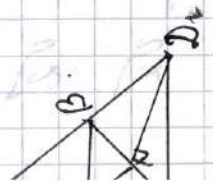
Даргаганбо: $P_{acc} > 2a$

Даргагануембо

многогранник пирамида $D_2 A D_3 C D_3 B$ многогранник $A B C D$

$1 + MN + DN = D_2 M + MN + ND_3$

$D_2 D_3 = 2a$, $\forall T.D.$



И.
Шифр 11-12

Ставропольский край
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2019/2020 учебного года

ание	5 задание
	0

Работа по

ученика (цы) 11 класса
муниципального казённого общеобразовательного учреждения
«Средняя общеобразовательная школа № 8 »
Грачевского муниципального района

Сурдина Татьяна Валерьевна
(ФИО полностью)

Дима стёр одно из чисел одно является 5
числа, которые мог

наставник Шарова Елена Сергеевна
(ФИО полностью)

одну из его вершин 7
о периметр P этого

14 ноября 2019 года

лами от 1 до 100. В 0
ова может написать
вета «да» или «нет».
лук вопросов, честно
должен послать Вова,

5. Две окружности касаются внешним образом. A – точка касания их общей внешней касательной с одной из окружностей, B – точка той же окружности, диаметрально противоположная точке A . Докажите, что длина касательной, проведённой из точки B ко второй окружности, равна диаметру первой окружности. 0

Председатель: Кирикасян Татьяна Юрьевна
ЧЛЕНЫ ЖЮРИ: Коршикова Елена Алексеевна
Ефименко Светлана Ивановна
Тумосян Тугай Юрьевна

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ
ФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
2019/20 УЧЕБНОГО ГОДА

14 ноября 2019 года

МАТЕМАТИКА *11-12*

Класс	Время (мин)	Всего баллов	Количество баллов за задание				
			1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание
<i>11</i>	<i>240</i>	<i>19</i>	<i>7</i>	<i>5</i>	<i>7</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Председатель: _____ Киракосян Татьяна Юрьевна

ЧЛЕНЫ ЖЮРИ: *Коршикова* Коршикова Елена Алексеевна

_____ Ефименко Светлана Ивановна

_____ Тумосян Тугай Юрьевна

2. На доске выписаны 20 первых натуральных чисел. Дима стёр одно из чисел. В результате оказалось, что среди оставшихся чисел одно является средним арифметическим всех остальных. Найдите все числа, которые мог стереть Дима. *5*
3. В правильном тетраэдре длина ребра равна a . Через одну из его вершин проведено треугольное сечение. Докажите, что периметр P этого треугольника удовлетворяет неравенству $P > 2a$. *7*
4. На полке стоят 100 коробок, пронумерованных числами от 1 до 100. В одной из коробок Славик спрятал приз. Его друг Вова может написать Славике пачку записок с вопросами, требующими ответа «да» или «нет». Славик перемешивает записки в пачке и, не оглашая вслух вопросов, честно отвечает на все. Какое наименьшее количество записок должен послать Вова, чтобы наверняка узнать, где находится приз? *0*
5. Две окружности касаются внешним образом. A – точка касания их общей внешней касательной с одной из окружностей, B – точка той же окружности, диаметрально противоположная точке A . Докажите, что длина касательной, проведённой из точки B ко второй окружности, равна диаметру первой окружности. *0*

Председатель: _____ Киракосян Татьяна Юрьевна

ЧЛЕНЫ ЖЮРИ: *Коршикова* Коршикова Елена Алексеевна

_____ Ефименко Светлана Ивановна

_____ Тумосян Тугай Юрьевна

Ставропольский край
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2019/20 учебного года
Математика
11 класс

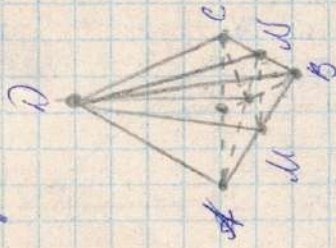
1. В треугольника ABC углы A и B таковы, что $\sin A + \cos B = \sqrt{2}$ и $\cos A + \sin B = \sqrt{2}$. Найдите величину угла C . 4
2. На доске выписаны 20 первых натуральных чисел. Дима стёр одно из чисел. В результате оказалось, что среди оставшихся чисел одно является средним арифметическим всех остальных. Найдите все числа, которые мог стереть Дима. 5
3. В правильном тетраэдре длина ребра равна a . Через одну из его вершин проведено треугольное сечение. Докажите, что периметр P этого треугольника удовлетворяет неравенству $P > 2a$. 7
4. На полке стоят 100 коробок, пронумерованных числами от 1 до 100. В одной из коробок Славик спрятал приз. Его друг Вова может написать Славiku пачку записок с вопросами, требующими ответа «да» или «нет». Славик перемешивает записки в пачке и, не оглашая вслух вопросов, честно отвечает на все. Какое наименьшее количество записок должен послать Вова, чтобы наверняка узнать, где находится приз? 0
5. Две окружности касаются внешним образом. A – точка касания их общей внешней касательной с одной из окружностей, B – точка той же окружности, диаметрально противоположная точке A . Докажите, что длина касательной, проведённой из точки B ко второй окружности, равна диаметру первой окружности. 0

Председатель: _____ Киракосян Татьяна Юрьевна
Члены жюри: _____ Коршикова Елена Алексеевна
_____ Ефименко Светлана Ивановна
_____ Тумосян Тугай Юрьевна

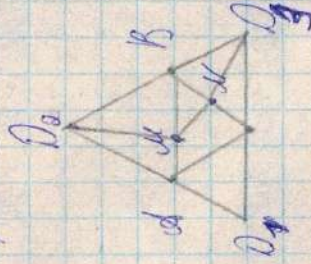
не будет границей для S .

Ответ: 20 и т.д.

83



Рассмотрим правильный тетраэдр $ABCD$. Пусть сечение проходит через точку M и середины ребра AB и BC в точках M_1 и M_2 соответственно. Рассмотрим тетраэдр $ABCD$, так и $ABCD$



$$P = DM + M_1M + DM_2 = DM + M_1M + M_2M$$

$$DM + M_1M + M_2M = 2d$$

Ответ: 165

75