

3.12. Математика

! ! ! !
- ! !
! ! !
!
) ! 3 !01.07.3132 /*

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по организации и проведению школьного и муниципального этапов
всероссийской олимпиады школьников по математике
в 2021/2022 учебном году

Содержание

		546
1.	! !! ! !! ! !	547
3!	! ! ! ! ! ! !	
	! ! ! 548	548
4!	! - ! ! ! !	
	! ! 549	549
4.	- ! ! ! !	
	! ! 549	549
5.	! ! ! ! !	
	! ! 549	549
7!	! ! ! !! ! ! !	
	! ! ! 553	553
7!	! ↓ ! !! - !	
	↓ !! ! ! ! ! 556	556
9!	!! ! ! ! ! !	556
:!	! ! !! - ! ! !	
	!! 557	557
559	559
!2!	! ! 559	559
!3!	! ! 561	561
!4!	!! ! ! ! ! !	563

Введение

! ! ! ! ! !
! ! ! !) !)
! ! ! ! ! ! !
↓ ! ! ! ! ! ! !
38! !3131 / 789! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ↓ ! ! ! ! ! ! ! !
! ! /
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! * ! ↓
! ! .
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! 2 !
! ! ! !36! /
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! - ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ↓ ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! /
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! /
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! 5 11
↓ ! ! ! 8 22 / ! ! ! ! ! !
! ! ↓ ! ! ! ↓ ! ! ! ! ! ↓ ! !
! ! ! / ! ! ! ! ! ↓ ! ! ↓
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ↓ ! ! ! !
↓ ! ! ! ! ! ↓ ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ↓ ! ! ! ↓ ! ! !
! ! ! ! ! ! ↓ ! ! ! ! ! /
! ! ! ! ! ! ↓ ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
↓ ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

– ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! !
✠
– ! - ! ! ! ! ! ! ! !
✠ ! ! ! ! ! ! ! ! - !
! ! ! ! ! ! ! ! ! !
– !! ! ! ! ! ! ! ! ;
– ! ! ! ! ! ! ! ! ! /
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! nazar_ag@mail.ru ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! !математике.

1. Порядок организации и проведения школьного и муниципального этапов олимпиады

1.1. Школьный этап олимпиады ! ! !) * !

! ! !

1.1.1. ! ! ;

5! ! 56! <

6! ! 56! <

7! ! 91! <

8! ! :1! <

9! ! :1! <

:! ! :1! <

21! ! :1! <

22 ! :1! /

1.1.2. ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! - ! ! ! !

! /

1.1.3. ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

!! /

1.2. Муниципальный этап олимпиады

! ! !)

* !

! ! !

1.2.1. ! ! ;

8! ! 4! !66! !)346! *<

9! ! 4! !66! !)346! *<

:! ! 4! !66! !)346! *<

21! ! 4! !66! !)346! *<

22 ! 4! !66! !)346! */

1.2.2. ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

/

1.2.3. ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

!! /

2. Общие рекомендации по разработке требований к проведению школьного и муниципального этапов олимпиады

2.1. ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! -

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! -

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

/

2.2. ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ;

- - ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! /

! ! ! ! ! ;
- ! ! ! ! ! ;!
! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! <
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! 20%
30% ! ! ! ! ! <
- ! ! ! <
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
;! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! !) ! ! ! ! ! ! * ! ! ! ! !
! 5 7 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! 8 9 ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

- ! ! ↓ ! ↓ ↓
↓ ! ↓ ↓ !
! ! / <
- ! ! ! ! ! ! ! ! ↓ ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ↓
! ! ! ! ! ! ! ! ↓ !
! ↓ ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! 5 7! ↓ ! ! ! ! ↓
! ! ↓ ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ↓ ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ;
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ↓ ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! / ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
- ↓ ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! /
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

– ! ! 1,5;
 – ! ! ! 23<
 – Times New Roman;
 – ! <
 – ! ;! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 †
 – ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! † ! ! ! ! ! ! †
 – !! ! ! ! ! ! ! ! !) */

Примеры заданий школьного этапа олимпиады

(4–5 класс, средняя). ! ! ! † ! ! !
 ! ;!+, !+!, !++>!3: 7/
 Ответ. $99+99+98=296$.

(6–7 класс, средняя). ! † ! ! ! ! ! † ! !
 † ! ! ! ! ! † ! ! ! ! ! ! † ! ! !
 ! ! ! @
 Ответ. $6! !4! !13! */$

(7–8 класс, средняя). ! !A, B !C ! ! ! !2!1! ! !A
 ! , B ! ! ! !2! † † !B †C ! !
 ! !2! ! ! ! ! !A !C?
 Ответ. !2! /

(8–9 класс, трудная). ! ! ! ! ! !2 !7! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! † ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !35! †
 ! ! ! ! ! † !: @
 Ответ. ! /

(9 класс, средняя). ! !ABC !AE ! !EC! ! !
 ABC! !AC = 2AB.
 Ответ. $\angle ABC > !: 1 !$

(9–11 класс, средняя). ! ! ! ! ! !
 !26! ! ! ! ! ! ! ! /
 Ответ. 105.

6. Принципы формирования комплектов заданий и методические подходы к составлению заданий муниципального этапа олимпиады

6.1. ! ! ! ! ! !

) *! /

! ! ! ! ! ! ! !) *! ;

— !) ∧ ! !! !2*;

— ! ! !) ∧ ! !! !3*;

— ! ! ! ! ! !) ∧ !

 !! !4*.

! ! ! ! ! ! ;

— ! ! ! ! ! ;! !

! ! ! ! ! ↓ ! !! ! !

! ! <

— ! ! ! ! ! ! ! ↓ ↓ ! !

↓ ! ! ! ! ! !

! ! ↓ ! ! ↓ ! ! ! ! ! !

! ! ! ∧ ↓ ! ! ! !

! ! ! !81&! ↓ ! ! !61&! ! ! 20%

41&↓ !! ! ! ! ! <

— ! ! <

— ! ! ! ! ! ! !5-7! ∧ ! !

! ! ↓ ! ! ! ! !

 ;! ↓ ↓ ∧ ! ! ! ! !

! !) ! ! ! ! ! *! ∧ ! ! !

!5-7! ! ! ! ! ↓ ! ↓ !

! ! ↓ ↓ ! ! ! 8-9! !

! ! ↓ ! ! ! !

↓ ! ! ↓ ! ! ! ↓ !

! !: -22 ! ! ! ! ! ! !

↓ ! ! ! ↓ ↓ ↓ ! ↓

↓ ! ↓ <

— ! ! ! ! ↓ ! ↓

! <

— ! ! ! ! ↓ ! ! !

∧ ! ! ! ! ! ! ∧ !

! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 <
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! <
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! <
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! <
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 /
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! /
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ;
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! *
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! < ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! /

! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 - ! !) ! * 5!) ! ! ! ! !
 ! ! 6* <
 - ! ! ;! ! 2-6! ! ! ! 3! ! ! 2-6! <
 - ! ! ! 2-36! <
 - ! ! ! ! 2-36! <
 - ! ! ! ! 1,5;
 - ! ! ! ! ! 23 <
 - Times New Roman;
 - ! ! ! <
 - ! ! ;! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 †
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! †
 - ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

Примеры заданий муниципального этапа олимпиады

(7 класс, средняя). !A, B, C, D ! ! ! ! !ABCD! !
 ! ! !AC !BD ! ! ! ! ! ! ! ! !B → C → A → D,
 ! ! ! ! ! ! !D → B → C → A! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! !C;! ! ! !C → B → D! ! ! ! !
 C → A → D → BⓄ ! ! ! ! !*/

Ответ. !51! /

(8 класс, средняя). ! !ABC ! ! !AL! ! !AC ! ! !
 P ! !LA ! !BLP! ! ! !BL = CP! ! !ABC ! ! ! ! !
 !BCA.

(9 класс,). ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 !
 !
 Ⓞ ! ! ! ! ! /

Ответ. 268-6! /

(10 класс,). x, y, z $2x > y^2 + z^2$ $2y > x^2 + z^2$, $2z > y^2 + x^2$.
 $xyz < 1$.

(11 класс,). 431 17 22 26 2112 @
 Ответ. /

7. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

8. Критерии и методика оценивания выполнения олимпиадных заданий

! ! ! ! 8- ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	! ! /
6 7	! ! ! ! ! ! ! ! ! ! /
5 6	! /
2 3	! ! ! ! ! ! ! ! ! /
0-1	! ! ! ! ! ! ! ! !) ! ! ! ! ! ! ! ! !
0	! ! ! ! ! /
0	! ! /

! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! !! ↓ ;
 * ! ! ! ! !8! ! ! ! !
 ↓ ! ! ! ! ↓ ! ! ↓ ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ↓ ! !
 ! ! ! !! ! ! ! ↓ ! !
 ! !! <
 * ! ! ! ! ! ! ! ↓ ! !
 ! ! ↓ ! ! ! ! ! ! ! ↓ ! !
 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! <
 * ! ! ! ! ! ! ↓ ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ↓ ! ! ! ! ! ! ! ! /

9. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде

! ! ! ! ! ! ! ! ! !
 ! ! ! ! ! ! !

Журналы:

↓ ↓ !! ↓ ! ! /

Книги и методические пособия:

1. Агаханов Н. Х., Подлипский О. К. ! ! !
 ! ! ! ↓ 312 ! 511! !
2. Агаханов Н. Х., Подлипский О. К. ! ! !7 22 .
 ! ↓ 312 ! !
3. Агаханов Н. Х., Богданов И. И., Кожевников П. А., Подлипский О. К., Терешин Д. А.
 ! ! ! !2/ ! ↓ 3119/
4. Агаханов Н. Х., Подлипский О. К. ! ! !
 !3/ ! ↓ 311: !
5. Агаханов Н. Х., Подлипский О. К., Рубанов И. С. ! !
 ! !4! ! ↓ 3122!
6. Агаханов Н. Х., Подлипский О. К., Рубанов И. С. ! !
 ! !5! ! ↓ 3124/

7. Адельшин А. В., Кукина Е. Г., Латыпов И. А. и др. ! !
 ! ! ! ! !3118 2009. /; !31 22/
8. Андреева А. Н., Барабанов А. И., Чернявский И. Я. ! !
 ! 2: 61062 1994/95 (2- ! ! ! ! *! /; !
- 2013.
9. Бабинская И. Л. ! ! ! /; !2: 86/
 Блинков А. Д., Горская Е. С., Гуровиц В. М. (сост.). ! !
 ! !2!2: 9 2006. /; !31 25/
10. Блинков А. Д. (сост.). ! ! ! !3!3117 2013.
 /; !31 14.
11. Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. !
 / ;! !2: 5!
12. Горбачев Н. В. ! ! ! ! !)4- !
 *! /; !31 24/
13. Гордин Р. К. ! ! ! ! !)7- ! !
 */ /; !31 22!
14. Гордин Р. К. ! !8 :! !)6- ! ! *!
 /; !31 23!
15. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. ! ! ! ! !
 (8- ! *! /; !31 25!
16. Кноп К. А. ! ! ! ! ! ! ! ! !
 (3- ! *! /; !31 25!
17. Козлова Е. Г. ! ! !) ! ! ! ! *!
 (7- ! ! *! /; !31 24!
18. Кордемский Б. А. ! ! ! /; !2: 69! 687! /
19. Раскина И. В., Шноль Д. Э. ! ! ! /; !31 25!

Интернет-ресурс:

<http://www.problems.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Форма бланка заданий

! ! ! !
(____ ЭТАП)
! !)''''! *

Уважаемый участник олимпиады!

! ! ! ! !
! ! ! !)'''' /
! ! ! ! ! ! ! ! ;
- ! ! ! ! ! ! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! <
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! <
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! !) ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! *! !
- ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
!! /
! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! ! ! ! ! /

Условия задач

/1. (например, 8.1.) ! /

/3! ! /

/4! ! !

Задача. Класс. ____.

Лист ____ из ____

! ; ! 7 баллов! ! ____ баллов.
! ! _____

Приложение 3.

Критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий

! ! ! ! !
.....! - ! !

**КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ
ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
_____ ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ
2021/2022 учебный год**

_____ – 11 классы

