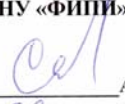


**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор  
ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»  
  
О.А. Решетникова  
« 04 » *ноября* 2016 г.

**«СОГЛАСОВАНО»**  
Председатель  
Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по математике  
  
А.Л. Семенов  
« 04 » *ноября* 2016 г.

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**

**Пояснения к демонстрационному варианту  
контрольных измерительных материалов для единого государственного  
экзамена 2017 года по МАТЕМАТИКЕ**

**Демонстрационный вариант**

2017

**Профильный уровень**

«

»

2017 . , ,  
2017 . ,  
2017 . ,

2017 . , ,  
2017 . , ,  
2017 . , ,

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
для проведения в 2017 году единого государственного экзамена  
по МАТЕМАТИКЕ**

**Профильный уровень**

**Инструкция по выполнению работы**

19 . . . . 1 8  
2 4  
7

55 (235 ) .

1–12

3

1.

КИМ

: -0,8

10	-	0	,	8															
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

2. 13–19

2.

**Справочные материалы**

$$\begin{aligned} \sin^2 + \cos^2 &= 1 \\ \sin 2 &= 2 \sin \cdot \cos \\ \cos 2 &= \cos^2 - \sin^2 \\ \sin( + ) &= \sin \cdot \cos + \cos \cdot \sin \\ \cos( + ) &= \cos \cdot \cos - \sin \cdot \sin \end{aligned}$$

**1–12**

**1**

, « »

**Часть 1**

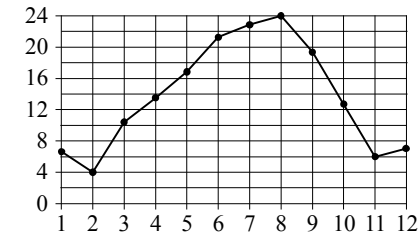
**1**

? 7 - 50 23 50 ( )

: \_\_\_\_\_

**2**

1920 . . . ; \_\_\_\_\_



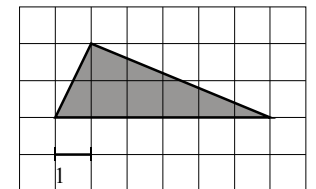
18 ?

: \_\_\_\_\_

**3**

1 × 1

2 . . .  
: \_\_\_\_\_



4

25

\_\_\_\_\_

5

$$3^{x-5} = 81.$$

\_\_\_\_\_

6

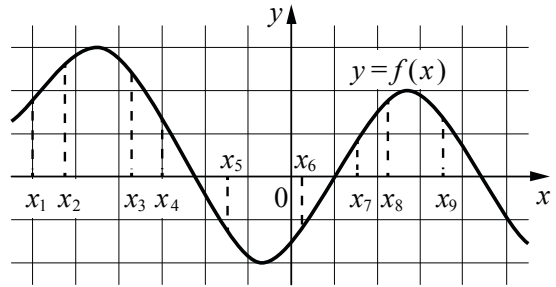
$ABC$   $O$   $BAC$   $32^\circ$ .  
 $BOC$ .

\_\_\_\_\_

7

$$y = f(x).$$

$x_1, x_2, \dots, x_9$ .



$f(x)$

\_\_\_\_\_

8

16  $2$  ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ I.

**Часть 2**

9

$$\sin 2, \quad \cos = 0,6 \quad < < 2.$$

\_\_\_\_\_

10

749

( / )

$$v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0};$$

$c = 1500$  / — ;  $f_0$  —  
 ( ) ;  $f$  — ( ).

2 / .

\_\_\_\_\_

11

$1\frac{2}{3}$

1 /

$1\frac{1}{2}$   
 ( / ).

\_\_\_\_\_

12

$$y = \ln(x+4)^2 + 2x + 7.$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ I.

**13-19**

**(13, 14)**

**13** )  $\cos 2x = 1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ .

)  $\left[-\frac{5}{2}; -\right)$ .

**14** )  $ABCA_1B_1C_1$  6.

$M$   $N$  —  $AA_1$   $A_1C_1$  .

)  $BM$   $MN$  .

)  $BMN$   $ABB_1$ .

**15** )  $\frac{9^x - 2 \cdot 3^{x+1} + 4}{3^x - 5} + \frac{2 \cdot 3^{x+1} - 51}{3^x - 9} \leq 3^x + 5$ .

**16** )  $A, D, C, AD, BC, AKB,$   $K, B, BK, AB$

—  $AK$  .

4 1.

**17** ) 15- 1 .

— 1-  $r$

— 2- 14-  $r$  — целое ;

— 15-

	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
( )	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

1,2  $r,$

**18**

$a,$

$$\begin{cases} (|x-5|)^2 + (y-4)^2 = 9, \\ (x+2)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

**19**

40, -3, 48

4, -8, ?

) ?

) ?

) ?

**Система оценивания экзаменационной работы по математике  
(профильный уровень)**

1–12

1

**Ответы к заданиям 1–12**

1	8
2	4
3	6
4	0,08
5	9
6	64
7	4
8	4
90,9	6



AKD , AD ⊥ AB. BC ⊥ AB.  
 AD BC ) , 4,  
 — 1.  
 BKC AKD ,  $\frac{AD}{BC} = 4$ .  $S_{BKC} = S$ ,

$S_{AKD} = 16S$ .

AKD AKB ,  
 $S_{AKB} = 4S$  ,  $S_{CKD} = 4S$ .  
 $\frac{S_{AKD}}{S_{AKB}} = \frac{DK}{KB} = \frac{AD}{BC}$ ,  
 $\frac{S_{AKD}}{S_{AKB}} = \frac{16S}{4S} = 4$ ,  
 $\frac{AD}{BC} = 4$ .  
 ABCD. AD  
 $25S = 20$ ,  $S = 0,8$   $S_{AKB} = 4S = 3,2$ .

$O_2H$ ,  
 $O_2HO_1$ :

$O_2H = \sqrt{O_1O_2^2 - O_1H^2} = 4$ .

$S_{ABCD} = \frac{AD+BC}{2} \cdot AB = 20$ .

$25S = 20$ ,  $S = 0,8$   $S_{AKB} = 4S = 3,2$ .

Ответ: 3,2.

Содержание критерия	Баллы
	3
	2
	1
	0
	3

17 15-  
 1 . . . :  
 — 1- . . . r ;  
 — 2- 14- . . . ;  
 — 15- . . . ;

	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
( )	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

r,  
 1,2 .

Решение. ( ) 15-  
 :  
 1; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0.

$k = 1 + \frac{r}{100}$ , 1- :  
 k; 0,6k; 0,4k; 0,3k; 0,2k; 0,1k .

2- 14- :  
 $k - 0,6; 0,6k - 0,4; 0,4k - 0,3; 0,3k - 0,2; 0,2k - 0,1; 0,1k$  .  
 :  
 $k(1+0,6+0,4+0,3+0,2+0,1) - (0,6+0,4+0,3+0,2+0,1) =$   
 $= (k-1)(1+0,6+0,4+0,3+0,2+0,1) + 1 = 2,6(k-1) + 1$ .

1,2 , .  
 $2,6(k-1) + 1 < 1,2$ ;  $2,6 \cdot \frac{r}{100} + 1 < 1,2$ ;  $r < 7 \frac{9}{13}$  .  
 — 7.

Ответ: 7.

	3
	2
	1
	0
	3

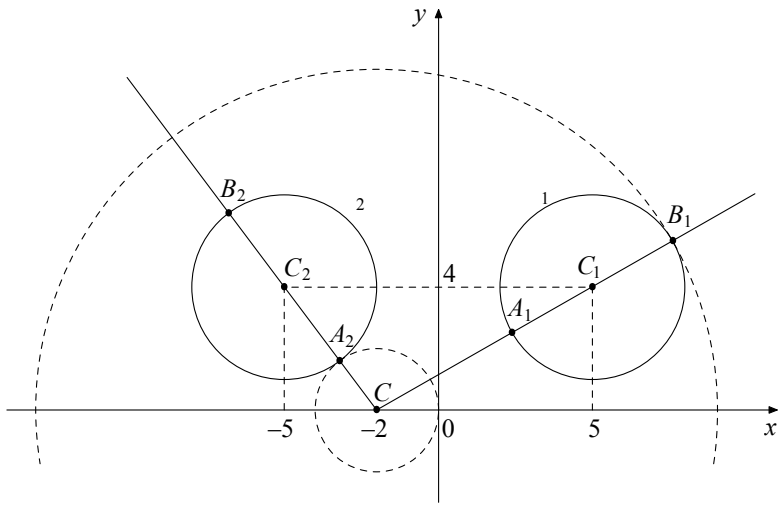
18

$$\begin{cases} (|x-5|)^2 + (y-4)^2 = 9, \\ (x+2)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

**Решение.**

$$\begin{aligned} x \geq 0, & \quad (|x-5|)^2 + (y-4)^2 = 9 \\ C_1(5; 4) & \quad 3, \quad x < 0, \\ C_2(-5; 4) & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C(-2; 0) & \quad (x+2)^2 + y^2 = a^2 \\ a, & \quad a. \end{aligned}$$



$$CC_1 = \sqrt{(5+2)^2 + 4^2} = \sqrt{65}, \quad CA_1 = \sqrt{65} - 3, \quad CB_1 = \sqrt{65} + 3.$$

$$a < CA_1 \quad a > CB_1$$

$$CA_1 < a < CB_1$$

$$a = CA_1 \quad a = CB_1$$

$$CC_2 = \sqrt{(-5+2)^2 + 4^2} = 5, \quad CA_2 = 5 - 3 = 2, \quad CB_2 = 5 + 3 = 8.$$

$$a < CA_2 \quad a > CB_2$$

$$CA_2 < a < CB_2$$

$$a = CA_2 \quad a = CB_2$$

$$CA_2 < CA_1 < CB_2 < CB_1,$$

$$a = 2 \quad a = \sqrt{65} + 3.$$

**Ответ:** 2;  $\sqrt{65} + 3$ .

Содержание критерия	Баллы
	4
	3
	2
	1
	0
	4

19

$$\begin{aligned} & 40, \quad 48 \\ & -3, \quad -8. \\ & ) \quad ? \\ & ) \quad ? \\ & ) \quad ? \end{aligned}$$

**Решение.**

$$4k - 8l + 0 \cdot m = -3(k + l + m).$$

$$4, \quad k + l + m \text{ —}$$



4.  $40 < k+l+m < 48, \quad k+l+m = 44.$   
 $4k-8l = -3(k+l+m) \quad 5l = 7k+3m.$   
 $m \geq 0, \quad 5l \geq 7k, \quad l > k.$   
 $k+l+m = 44$   
 $4k-8l = -3(k+l+m): \quad 4k-8l = -132, \quad k = 2l-33. \quad k+l \leq 44,$   
 $: \quad 3l-33 \leq 44; \quad 3l \leq 77; \quad l \leq 25; \quad k = 2l-33 \leq 17,$   
 17.

17  $4, 25 \quad -8 \quad 2 \quad 17. \quad 0.$

$$\frac{4 \cdot 17 - 8 \cdot 25}{44} = -3;$$

Ответ: ) 44; ) ; ) 17.

Содержание критерия	Баллы
( . 1 )	4
( . 1 )	3
( . 1 )	2
— ; — ; — ; — ;	1
	0
	4

( 03.02.2014 31205) 26.12.2013 1400  
 «61.

62.

1.

13-19, 2

2.

13-19.

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Директор  
 ФГБНУ «Федеральный институт  
 педагогических измерений»



О.А. Решетникова  
 « 07 » август 2016 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
 Председатель  
 Научно-методического совета  
 ФГБНУ «ФИПИ» по математике

А.Л. Семенов  
 « 07 » август 2016 г.

### Кодификатор

«

»

### Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по МАТЕМАТИКЕ

05.03.2004 1089 « ( ) »).

( ) ,

( ) ,

Код раздела	Код контролируемого требования (умения)	Требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы
1		<b>Уметь выполнять вычисления и преобразования</b>
	1.1	;
	1.2	,
	1.3	,
2		<b>Уметь решать уравнения и неравенства</b>
	2.1	,
	2.2	,
	2.3	,
3		<b>Уметь выполнять действия с функциями</b>
	3.1	

		;
	3.2	;
	3.3	,
	4.1	<b>Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами</b> ( , , , )

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Директор  
 ФГБНУ «Федеральный институт  
 педагогических измерений»



О.А. Решетникова  
 «05» марта 2016 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
 Председатель  
 Научно-методического совета  
 ФГБНУ «ФИПИ» по математике

*Сем*

А.Л. Семенов  
 «05» марта 2016 г.

**Кодификатор**

« »

**Кодификатор  
 элементов содержания по МАТЕМАТИКЕ  
 для составления контрольных измерительных материалов  
 для проведения единого государственного экзамена**

05.03.2004 1089 « ( )  
 ( ) »).  
 ( )  
 ( ),

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
<b>1</b>		<b>Алгебра</b>
<i>1.1</i>		,
	1.1.1	
	1.1.2	
	1.1.3	, ,
	1.1.4	
	1.1.5	$n > 1$
	1.1.6	
	1.1.7	
<i>1.2</i>		
	1.2.1	, , ,
	1.2.2	
	1.2.3	, ,
	1.2.4	
	1.2.5	
	1.2.6	,
	1.2.7	
<i>1.3</i>		
	1.3.1	
	1.3.2	, ,
	1.3.3	, ,
<i>1.4</i>		
	1.4.1	,


	1.4.2	,
	1.4.3	,
	1.4.4	
	1.4.5	,
	1.4.6	( )
<b>2</b>		<b>Уравнения и неравенства</b>
2.1		
	2.1.1	
	2.1.2	
	2.1.3	
	2.1.4	
	2.1.5	
	2.1.6	
	2.1.7	,
	2.1.8	
	2.1.9	: ,
	2.1.10	,
	2.1.11	
	2.1.12	.
2.2		
	2.2.1	
	2.2.2	
	2.2.3	
	2.2.4	
	2.2.5	
	2.2.6	
	2.2.7	,
	2.2.8	
	2.2.9	
	2.2.10	
<b>3</b>		<b>Функции</b>
3.1		
	3.1.1	,
	3.1.2	
	3.1.3	.
	3.1.4	.

	3.1.5	:
3.2		
	3.2.1	.
	3.2.2	
	3.2.3	
	3.2.4	
	3.2.5	( )
	3.2.6	
3.3		
	3.3.1	,
	3.3.2	,
	3.3.3	,
	3.3.4	,
	3.3.5	,
	3.3.6	,
	3.3.7	,
<b>4</b>		<b>Начала математического анализа</b>
4.1		
	4.1.1	,
	4.1.2	,
	4.1.3	,
	4.1.4	,
	4.1.5	,
	4.1.6	
4.2		
	4.2.1	
	4.2.2	-
4.3		
	4.3.1	
	4.3.2	
<b>5</b>		<b>Геометрия</b>
5.1		
	5.1.1	
	5.1.2	,
	5.1.3	,
	5.1.4	,
	5.1.5	,
	5.1.6	.

	5.1.7	.
5.2		
	5.2.1	, ;
	5.2.2	,
	5.2.3	,
	5.2.4	; ;
	5.2.5	,
	5.2.6	.
5.3		
	5.3.1	, ; , ; , ;
	5.3.2	; ; ,
	5.3.3	, ; , ; , ;
	5.3.4	, ,
	5.3.5	, ) ( , ,
5.4		
	5.4.1	. , , ,
	5.4.2	. , , ,
	5.4.3	,
5.5		
	5.5.1	, ,
	5.5.2	; ,
	5.5.3	, , , ,
	5.5.4	, ; ,
	5.5.5	, , , , ,
	5.5.6	, ,
5.5.7	, , , , ,	

5.6		
	5.6.1	,
	5.6.2	; ,
	5.6.3	, , ;
	5.6.4	.
	5.6.5	.
	5.6.6	; ;
<b>6</b>		<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>
6.1		
	6.1.1	
	6.1.2	.
6.2		
	6.2.1	
	6.2.2	
6.3		
	6.3.1	
	6.3.2	

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор  
ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»  
  
О.А. Решетникова  
« 07 » января 2016 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
Председатель  
Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по математике  
  
А.Л. Семенов  
« 07 » января 2016 г.

## Спецификация

2017

Профильный уровень

«

»

## Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2017 году единого государственного экзамена по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)

### 1. Назначение КИМ ЕГЭ

( )  
,  
( )  
).  
29.12.2012  
273- « )  
( )

### 2. Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ

( ) ( )  
05.03.2004 1089 « )  
) »).

### 3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ЕГЭ

( -  
, -  
) -  
-  
,  
1 ( 1-8)  
-  
-  
,  
1,  
:  
)  
,

,11 . 3  
 -  
 2 -  
 -  
 -  
 2010–2016 .  
 -  
 1. -  
 ) ( -  
 -  
 2. « »  
 -  
 -  
 -  
 -

**4. Структура КИМ ЕГЭ**

- 1 8 ( 1–8)  
 - 2 4 ( 9–12)  
 7 ( 13–19)  
 )  
 1  
 2  
 :

,11 . 4  
 1–8 ; 9–17 - ;  
 18 19 ;  
 1 -  
 ( ) -  
 (1–12) , -  
 1 -  
 13–19 , 5 -  
 2 -  
 2 -  
 1 -  
 1

	-	-	-	
	-	-	-	
			32	
1	8	8	25	
2	11	24	75	
	19	32	100	

**5. Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий**

1 :  
 1. , 5–6 ;  
 2. , 7–9 ;  
 3. , 10–11 ;  
 4. , 7–9 ;  
 5. , 7–11 . :  
 2 :  
 1. , 7–9 ;  
 2. , 10–11 ;  
 3. , 7–11 . -  
 2



-			-
-			32
	4	9	28,1
-	5	10	31,2
	2	2	6,3
-	2	2	6,3
	5	8	25,0
-	1	1	3,1
	19	32	100

:

- ;
- ;
- ;
- ;
- ;
- ;
- ;

3

-

3

			-
			32
-	4	6	18,8
-			

-	1	1	3,1
	4	9	28,1
	2	2	6,2
-	5	8	25,0
-			
-	3	6	18,8
	19	32	100

**6. Распределение заданий КИМ по уровню сложности**

1 8 ( 1-8). 2 -  
 9 ( 9-17) 2  
 ( 18, 19).  
 4

-

4

-

-

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

	1–12	1	
		0	4
2	16	17 – 3	18
19–4		13–19	
(	26.12.2013	1400	
«61.	03.02.2014	31205)	
62.			
1.			
	13–19,	2	
2.		13–19.	
		– 32.	
		100-	

10. Изменения в КИМ ЕГЭ 2017 года в сравнении с 2016 годом

Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ 2017 года по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания учащимся, изучавшим математику на базовом уровне, в минутах	Примерное время выполнения задания учащимся, изучавшим математику на профильном уровне, в минутах
1		6.1	1.1.1, 1.1.3, 2.1.12		1	5	2
2		3.1, 6.2	3.1–3.3, 6.2.1		1	5	2
3		4.1	5.1, 5.5		1	5	2
4		5.4	6.3		1	5	3
5		2.1	2.1		1	5	3
6		4.1, 5.2	5.1.1–5.1.4, 5.5.1–5.5.5		1	10	3
7		3.1–3.3	4.1–4.3		1	10	5
8		4.2	5.2–5.5		1	10	5
9		1.1–1.3	1.1–1.4		1	10	5
10		6.1–6.3	2.1, 2.2		1	15	5

11		5.1	2.1, 2.2		1	20	10
12		3.2, 3.3	4.1, 4.2		1	20	10
13		2.1–2.3	2.1, 2.2		2	20	10
14		4.2, 4.3, 5.2, 5.3	5.2–5.6		2	40	20
15		2.3	2.1, 2.2		2	30	15
16		4.1, 5.2, 5.3	5.1		3	–	25
17		6.1, 6.3	1.1.1, 1.1.3, 2.1.12		3	–	35
18		2.1–2.3, 5.1	2.1, 2.2, 3.2, 3.3		4	–	35
19		5.1, 5.3	1.1–1.4		4	–	40
<p>– 19; : – 12; – 7; : – 8; – 9; – 2. – 32. – 235 минут.</p>							