

Л.И. Звавич, Е.В. Потоскуев

# ТЕСТЫ по геометрии

К учебнику Л.С. Атанасяна и др.  
«Геометрия. 7–9 классы»

учени \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_

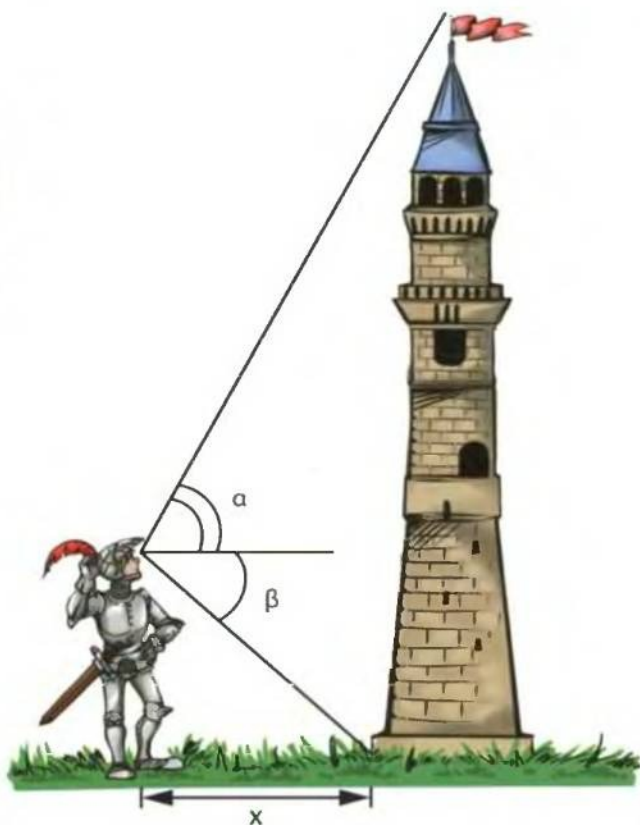
\_\_\_\_\_ ШКОЛЫ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**9**  
класс



---

Учебно-методический комплект

---

Л.И. Звавич

Е.В. Потоскуев

# Тесты по геометрии

---

К учебнику Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова,  
С.Б. Кадомцева и др. «Геометрия. 7–9 классы»  
(М. : Просвещение)

9 класс

*Рекомендовано*

*Российской Академией Образования*

Издательство  
«ЭКЗАМЕН»  
МОСКВА • 2013

УДК 373:514  
ББК 22.151я72  
342

Имена авторов и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображение учебника «Геометрия. 7–9 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений» [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] — М. : Просвещение» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

**Звавич, Л.И.**

342 Тесты по геометрии. 9 класс : к учебнику Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. «Геометрия. 7–9 классы» / Л.И. Звавич, Е.В. Потоскуев. — М. : Издательство «Экзамен», 2013. — 128 с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-06160-1

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

Сборник тестов по курсу геометрии 9 класса к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 классы» поможет школьнику научиться быстро решать задачи различной трудности, начать освоение решения геометрических задач в формате ГИА.

Книга даст возможность учителю быстро и достаточно объективно оценить знания учащихся по предмету, организовать систему дифференцированных заданий.

Сборник может быть использован при изучении геометрии по другим учебникам и пособиям из Федерального перечня, а также для повторения материала при подготовке к ГИА и ЕГЭ.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных учреждениях.

УДК 373:514  
ББК 22.151я72

---

*Учебное издание*

**Звавич Леонид Исаакович  
Потоскуев Евгений Викторович  
ТЕСТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ  
9 класс**

**к учебнику Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др.  
«Геометрия. 7–9 классы»**

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат № РОСС RU. АЕ51. Н 16054 от 28.02.2012 г.

Главный редактор *Л.Д. Ланно*, Редактор *Г.А. Лонцова*, Технический редактор *Л.В. Павлова*  
Корректор *О.А. Андрейчик*, Дизайн обложки *А.И. Баранюк*, Компьютерная верстка *А.П. Юскова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8. [www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz); по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)  
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Формат 70х100/16. Гарнитура «Школьная». Бумага офсетная.

Уч.-изд. л. 3,43. Усл. печ. л. 10,4. Тираж 10 000 экз. Заказ № 7849/13.

Общероссийский классификатор продукции

ОК 005-93. том 2; 953005 --- книги, брошюры. литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, [www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

ISBN 978-5-377-06160-1

© Звавич Л.И., Потоскуев Е.В., 2013  
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2013

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	4
<b>1. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ</b> .....	5
Подготовительные задачи .....	5
Тест 1 .....	6
<b>2. ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ</b> .....	16
Подготовительные задачи .....	16
Тест 2 .....	18
<b>3. ПРЯМАЯ И ОКРУЖНОСТЬ В КООРДИНАТАХ</b> .....	26
Подготовительные задачи .....	26
Тест 3 .....	29
<b>4. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ.</b> <b>ТЕОРЕМЫ ТРЕУГОЛЬНИКА</b> .....	39
Подготовительные задачи .....	39
Тест 4 .....	41
<b>5. ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГУГОЛЬНИКИ. ДЛИНА ОКРУЖНОСТИ</b> <b>И ДУГИ ОКРУЖНОСТИ. ПЛОЩАДИ КРУГА И ЕГО ЧАСТЕЙ</b> .....	51
Подготовительные задачи .....	51
Тест 5 .....	53
<b>6. ДВИЖЕНИЯ</b> .....	63
Подготовительные задачи .....	63
Тест 6 .....	65
<b>7. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕСТА ТОЧЕК</b> .....	75
Подготовительные задания .....	75
Тест 7 .....	77
<b>8. НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....	85
Подготовительные задания .....	85
Тест 8 .....	86
<b>ИТОГОВЫЕ ТЕСТЫ</b> .....	94
Тест 1 .....	94
Тест 2 .....	109
<b>КАКИЕ ИЗ ДАННЫХ УТВЕРЖДЕНИЙ ВЕРНЫ, А КАКИЕ НЕВЕРНЫ? ...</b>	121
<b>ОТВЕТЫ</b> .....	125

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая книга является последней из трёх книг — сборников тестов по курсу элементарной геометрии (планиметрии).

Форма тестового контроля является весьма важной составляющей процесса подготовки учащихся к итоговой аттестации. В ней проверяются многие умения учащихся, в частности, умение быстро, за 2–3 минуты, оценить предложенную в задании геометрическую ситуацию: рассмотреть данный чертеж или эскизно, без чертежных инструментов, набросать свой рисунок, после чего из предложенных ответов выбрать тот, который является верным. Тесты во многом способствуют развитию быстрого интуитивного логического мышления.

При подготовке заданий мы рассматривали возможность ранжирования вопросов на более лёгкие и достаточно трудные.

Данные тесты можно использовать и для фронтального, и для индивидуального контроля уровня знаний, навыков и умений учащихся.

Книга, главным образом, ориентирована на учебник Л.С. Атанасяна и др. Однако данный набор тестов может использоваться при изучении планиметрии по любому учебнику геометрии, а также для повторения планиметрического материала в 9, 10 и 11 классах.

Заметим, что наши задания можно предлагать как в виде тестов, так и в виде **самостоятельной работы** по решению задач с записью ответа, но без письменных объяснений.

Многие из предложенных задач содержат идеи, заложенные в текстах задач по геометрии обеих частей ГИА и ЕГЭ.

По каждой теме перед тестом даются подготовительные задачи, решение которых учитель может разобрать на уроке или задать на дом перед проведением теста.

Кроме тестовых заданий в данной книге помещен набор утверждений, о каждом из которых ученик должен сказать: верно или неверно данное высказывание.

*Авторы выражают искреннюю благодарность Тамаре Николаевне Потоскуевой за неоценимую помощь в подготовке рукописи к печати.*

*Авторы*

# 1. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ

## Подготовительные задачи

1. Упростите выражение:  $\overline{AC} + \overline{HK} + \overline{CH}$ .  
*Ответ:*  $\overline{AK}$ .
2. Упростите выражение:  $\overline{AM} - \overline{KM} - \overline{AP} + \overline{KP}$ .  
*Ответ:*  $\vec{0}$ .
3. Длина вектора  $\vec{a}$  равна 5, а длина вектора  $\vec{c}$  равна 11. Сколько различных целых значений может принимать длина вектора  $(\vec{a} + \vec{c})$ ?  
*Ответ:* 11.
4. Площадь параллелограмма  $AMPK$  равна 26. Найдите площадь четырёхугольника  $AMHK$ , если  $\overline{KH} = 2\overline{AM}$ .  
*Ответ:* 39.
5. Длины сторон  $AM$  и  $MP$  параллелограмма  $AMPK$  равны соответственно 8 и 12, а его диагонали пересекаются в точке  $O$ . Найдите длину вектора  $(\overline{OM} + \overline{OP})$ .  
*Ответ:* 8.
6. Точки  $M$ ,  $P$  и  $K$  делят окружность с центром  $H$  и радиусом 2 на три равные дуги. Найдите длину вектора  $(\overline{HM} + \overline{HP} + \overline{HK})$ .  
*Ответ:* 0.
7. Точка  $A$  — середина отрезка  $CK$ ; точка  $M$  не принадлежит прямой  $CK$ . Найдите коэффициенты  $x$  и  $y$  в разложении  $\overline{MA} = x \cdot \overline{MC} + y \cdot \overline{MK}$  вектора  $\overline{MA}$  по векторам  $\overline{MC}$  и  $\overline{MK}$ .  
*Ответ:*  $x = 0,5$  и  $y = 0,5$ .
- 8\*. Точка  $M$  лежит на отрезке  $AB$  так, что  $AM : MB = 3 : 5$ . Точка  $P$  не принадлежит прямой  $AB$ . Найдите коэффициенты соответственно  $x$  и  $y$  в разложении  $\overline{PM} = x \cdot \overline{PA} + y \cdot \overline{PB}$  вектора  $\overline{PM}$  по векторам  $\overline{PA}$  и  $\overline{PB}$ .  
*Ответ:*  $x = \frac{3}{8}$ ,  $y = \frac{5}{8}$ .

## ТЕСТ 1

## Вариант 1

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

1. Упростите выражение:  $\overline{AB} + \overline{CM} + \overline{BC}$ .

- 1)  $\overline{AC}$
- 2)  $\overline{AB}$
- 3)  $\overline{AM}$
- 4)  $\overline{CA}$
- 5) Выражение не приводится к более простому виду

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

2. Упростите выражение:  $\overline{AM} - \overline{NM} - \overline{AP}$ .

- 1)  $\overline{AP}$
- 2)  $\overline{NA}$
- 3)  $\overline{MP}$
- 4)  $\overline{PN}$
- 5) Выражение не приводится к более простому виду

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

3. Длина вектора  $\vec{a}$  равна 3, а длина вектора  $\vec{m}$  равна 7. Сколько различных целых значений может принимать длина вектора  $(\vec{a} + \vec{m})$ ?

- 1) 7
- 2) 6
- 3) 2
- 4) 1
- 5) Ни одного

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

4. Длина вектора  $\vec{a}$  равна 2, а длина вектора  $(\vec{a} + \vec{m})$  равна 10. Сколько различных целых значений может принимать длина вектора  $\vec{m}$ ?

- 1) 1
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 11
- 5) Бесконечно много

5. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 32. Найдите площадь четырёхугольника  $ABKD$ , если  $\overline{CK} = \overline{AD}$ .

- 1) 40  
2) 48  
3) 56  
4) 64  
5) Нет верного ответа

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

6. Длины сторон  $AB$  и  $BC$  параллелограмма  $ABCD$  равны соответственно 3 и 8, а его диагонали пересекаются в точке  $O$ . Найдите длину вектора  $(\overline{OC} + \overline{OD})$ .

- 1) Определить невозможно  
2) 4  
3) 6  
4) 8  
5) 11

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

7. Точки  $P$ ,  $K$  и  $E$  делят окружность с центром  $O$  и радиусом 1 на три равные дуги. Найдите длину вектора  $(\overline{OP} + \overline{OK} + \overline{OE})$ .

- 1) 1  
2) 0  
3) 2  
4)  $\sqrt{3}$   
5) 3

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

8\*. Пусть  $|\vec{a}| = 7$ ;  $|\vec{b}| = 5$ ;  $|\vec{a} - \vec{b}| = 12$ . Найдите  $|\vec{a} + \vec{b}|$ .

- 1) 1  
2) 2  
3) 12  
4) Определить невозможно  
5) Условие задачи невыполнимо

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

9. Векторы  $\overline{OC}$  и  $\overline{OD}$  таковы, что  $\overline{OC} = \frac{3}{5} \cdot \overline{OD}$ , а расстояние между точками  $C$  и  $D$  равно 30. Найдите длину вектора  $\overline{OC}$ .

- 1) 15  
2) 75  
3) 45  
4) 30  
5) Определить невозможно

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>



# 1. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

10\*. Векторы  $\vec{OC}$  и  $\vec{OD}$  таковы, что  $7\vec{OC} + 8\vec{OD} = \vec{0}$ , а расстояние между точками  $C$  и  $D$  равно 30. Найдите длину вектора  $\vec{OD}$ .

- 1) 15
- 2) 14
- 3) 13
- 4) 12
- 5) Верного ответа нет

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

11. Отрезок  $AF$  разделён точками  $B, C, D$  и  $E$  на пять равных частей (рис. 1). Найдите все такие числа  $x$ , что  $\vec{AE} = x \cdot \vec{FA}$ .

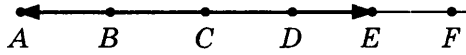


Рис. 1

- 1) -0,8
- 2) 0,6
- 3) 1,25
- 4) -1,25
- 5) Верного ответа нет

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

12. Диагонали трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ , при этом  $\vec{KB} = -\frac{2}{7} \cdot \vec{BD}$  (рис. 2). Найдите все такие числа  $x$ , что  $\vec{DA} = x \cdot \vec{BC}$ .

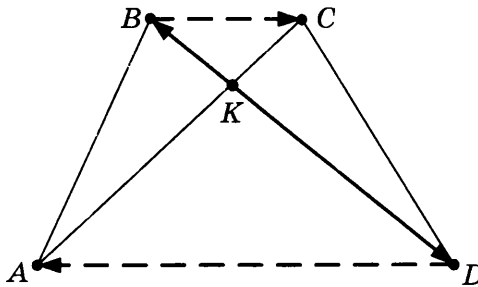


Рис. 2

- 1) 0,4
- 2) 2,5
- 3) -2,5
- 4) -0,4
- 5) Такого действительного числа нет

13. Диагонали трапеции  $MNRP$  пересекаются в точке  $K$ , при этом  $\overline{NR} = \frac{3}{5} \cdot \overline{MP}$  (рис. 3). Найдите все такие числа  $x$ , что  $\overline{MR} = x \cdot \overline{RP}$ .

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

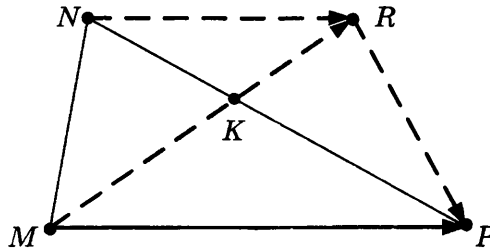


Рис. 3

- 1) 0,6  
 2)  $1\frac{2}{3}$   
 3) -2,5 или 5,2  
 4) 2,5  
 5) Такого действительного числа нет
14. Точка  $M$  — середина отрезка  $AB$ ; точка  $P$  не принадлежит прямой  $AB$ . Найдите коэффициенты соответственно  $x$  и  $y$  в разложении  $\overline{PM} = x \cdot \overline{PA} + y \cdot \overline{PB}$  вектора  $\overline{PM}$  по векторам  $\overline{PA}$  и  $\overline{PB}$  (рис. 4).

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

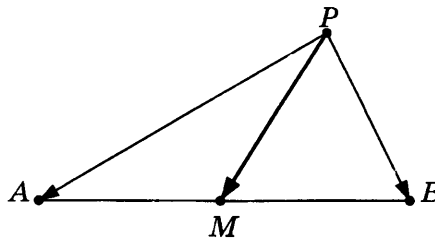


Рис. 4

- 1) 1 и 1  
 2) 0,5 и 0,5  
 3) 1 и 0,5  
 4) 0,5 и 1  
 5) Определить невозможно

# 1. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ

- 

15\*. Точка  $M$  — лежит на отрезке  $AB$  так, что  $AM : MB = 3 : 4$ . Точка  $P$  не принадлежит прямой  $AB$ . Найдите коэффициенты соответственно  $x$  и  $y$  в разложении  $\overline{PM} = x \cdot \overline{PA} + y \cdot \overline{PB}$  вектора  $\overline{PM}$  по векторам  $\overline{PA}$  и  $\overline{PB}$  (рис. 5).

- 1) 3 и 4
- 2) 4 и 3
- 3)  $\frac{3}{7}$  и  $\frac{4}{7}$
- 4)  $\frac{4}{7}$  и  $\frac{3}{7}$
- 5)  $\frac{4}{5}$  и  $\frac{3}{5}$

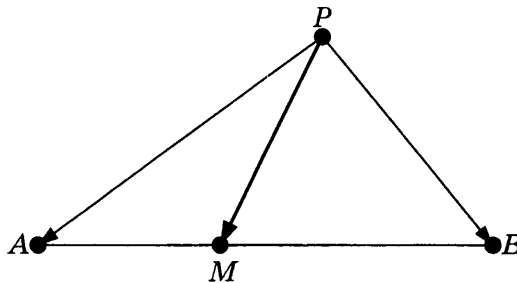


Рис. 5

- 

16\*. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  неколлинеарны. Найдите все действительные значения  $x$ , при которых векторы  $\vec{c} = 3\vec{a} + x \cdot \vec{b}$  и  $\vec{d} = (2 + x) \cdot \vec{a} + \vec{b}$  коллинеарны.

- 1) 1
- 2) Таких значений нет
- 3) 3
- 4) 1 и 3
- 5) 3 и 1

- 

17\*. Точка  $P$  не принадлежит прямой  $AB$ . Для точек  $A, B, P$  и  $M$  выполняется векторное равенство:  $\overline{PM} = \frac{7}{13} \cdot \overline{PA} + \frac{5}{12} \cdot \overline{PB}$ .

Какое утверждение является верным?

- 1) Точки  $P$  и  $M$  лежат в одной полуплоскости относительно прямой  $AB$
- 2) Точки  $P$  и  $M$  лежат в разных полуплоскостях относительно прямой  $AB$
- 3) Точка  $M$  лежит на отрезке  $AB$
- 4) Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$ , вне отрезка  $AB$
- 5) Точка  $M$  совпадает с одной из точек  $A$  или  $B$

## Вариант 2

1. Упростите выражение:  $\overline{CM} + \overline{PA} + \overline{MP}$ .

1) Выражение не приводится к более простому виду

2)  $\overline{MA}$

3)  $\overline{AC}$

4)  $\overline{CA}$

5)  $\overline{CP}$

1

2

3

4

5

2. Упростите выражение:  $\overline{AM} - \overline{HM} - \overline{AK}$ .

1)  $\overline{KM}$

2)  $\overline{AH}$

3)  $\overline{KH}$

4)  $\overline{MK}$

5) Выражение не приводится к более простому виду

1

2

3

4

5

3. Длина вектора  $\vec{a}$  равна 1, а длина вектора  $\vec{m}$  равна 9. Сколько различных целых значений может принимать длина вектора  $(\vec{a} + \vec{m})$ ?

1) 4

2) 6

3) 5

4) Ни одного

5) 3

1

2

3

4

5

4. Длина вектора  $\vec{a}$  равна 4, а длина вектора  $(\vec{a} + \vec{m})$  равна 11. Сколько различных целых значений может принимать длина вектора  $\vec{m}$ ?

1) 7

2) 5

3) 11

4) 9

5) Бесконечно много

1

2

3

4

5

# 1. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ

5. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 36. Найдите площадь четырёхугольника  $ABCK$ , если  $\overline{DK} = \overline{BC}$ .
- |                            |                          |                       |       |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 54                 | 4) 64 |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) 48                 | 5) 40 |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) Нет верного ответа |       |

6. Длины сторон  $AB$  и  $BC$  параллелограмма  $ABCD$  равны соответственно 8 и 12, а его диагонали пересекаются в точке  $O$ . Найдите длину вектора  $(\overline{OA} + \overline{OD})$ .
- |                            |                          |       |                          |
|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 4  | 4) 10                    |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) 8  | 5) Определить невозможно |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) 11 |                          |

7. Точки  $A$ ,  $H$  и  $K$  делят окружность с центром  $O$  и радиусом 2 на три равные дуги. Найдите длину вектора  $(\overline{OA} + \overline{OH} + \overline{OK})$ .
- |                            |                          |               |      |
|----------------------------|--------------------------|---------------|------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 1          | 4) 2 |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $\sqrt{3}$ | 5) 0 |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) 3          |      |

- 8\*. Пусть  $|\vec{a}| = 4$ ;  $|\vec{b}| = 9$ ;  $|\vec{a} - \vec{b}| = 13$ . Найдите  $|\vec{a} + \vec{b}|$ .
- |                            |                          |                               |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 13                         |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) 12                         |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) 5                          |
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> | 4) Определить невозможно      |
| <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> | 5) Условие задачи невыполнимо |

9. Векторы  $\overline{OB}$  и  $\overline{OC}$  таковы, что  $\overline{OB} = \frac{5}{9} \cdot \overline{OC}$ , а расстояние между точками  $B$  и  $C$  равно 36. Найдите длину вектора  $\overline{OB}$ .
- |                            |                          |       |                          |
|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 45 | 4) 38                    |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) 50 | 5) Определить невозможно |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) 35 |                          |

10\*. Векторы  $\overrightarrow{OA}$  и  $\overrightarrow{OB}$  таковы, что  $5\overrightarrow{OA} + 9\overrightarrow{OB} = \vec{0}$ , а расстояние между точками  $A$  и  $B$  равно 56. Найдите длину вектора  $\overrightarrow{OA}$ .

- 1) 35  
2) 38  
3) 36  
4) 24  
5) Верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

11. Отрезок  $AF$  разделён точками  $B, C, D$  и  $E$  на пять равных частей (рис. 1). Найдите все такие числа  $x$ , что  $\overrightarrow{AD} = x \cdot \overrightarrow{FB}$ .

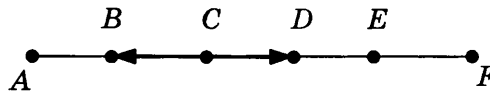


Рис. 1

- 1) 0,75  
2) 1,25  
3) -1,25  
4) -0,75  
5) Верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

12. Диагонали трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ , при этом  $\overrightarrow{KA} = -\frac{4}{11} \cdot \overrightarrow{AC}$  (рис. 2). Найдите все такие числа  $x$ , что  $\overrightarrow{CD} = x \cdot \overrightarrow{AB}$ .

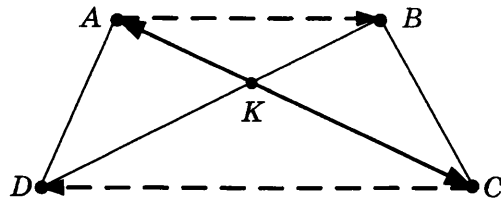


Рис. 2

- 1) -1,75  
2) Такого действительного числа нет  
3) -1,5  
4) -0,8  
5) 1,75

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

# 1. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ

- 

13. Диагонали трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ , при этом  $\overline{CB} = -\frac{5}{9} \cdot \overline{AD}$  (рис. 3). Найдите все такие числа  $x$ , что  $\overline{CA} = x \cdot \overline{DC}$ .

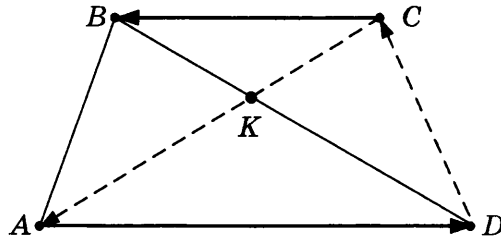


Рис. 3

- 1)  $1\frac{2}{3}$
- 2)  $-2,5$
- 3)  $-2,5$  или  $5,2$
- 4) Такого действительного числа нет
- 5)  $0,6$

- 

14. Точка  $B$  — середина отрезка  $MK$ ; точка  $A$  не принадлежит прямой  $MK$ . Найдите коэффициенты соответственно  $x$  и  $y$  в разложении  $\overline{AB} = x \cdot \overline{AM} + y \cdot \overline{AK}$  вектора  $\overline{AB}$  по векторам  $\overline{AM}$  и  $\overline{AK}$  (рис. 4).

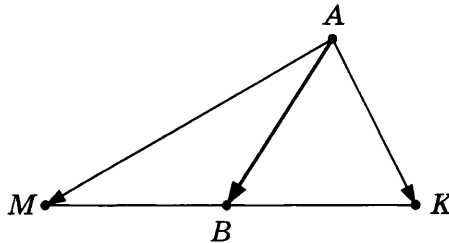


Рис. 4

- 1) 1 и 1
- 2) 0,5 и 0,5
- 3) Определить невозможно
- 4) 0,5 и 1
- 5) 1 и 0,5

15\*. Точка  $M$  — лежит на отрезке  $AB$  так, что  $AM : MB = 4 : 3$ . Точка  $P$  не принадлежит прямой  $AB$ . Найдите коэффициенты соответственно  $x$  и  $y$  в разложении  $\overline{PM} = x \cdot \overline{PA} + y \cdot \overline{PB}$  вектора  $\overline{PM}$  по векторам  $\overline{PA}$  и  $\overline{PB}$  (рис. 5).

- 1)  $\frac{3}{8}$  и  $\frac{5}{8}$
- 2) 4 и 3
- 3) 3 и 4
- 4)  $\frac{3}{7}$  и  $\frac{4}{7}$
- 5)  $\frac{4}{5}$  и  $\frac{3}{5}$

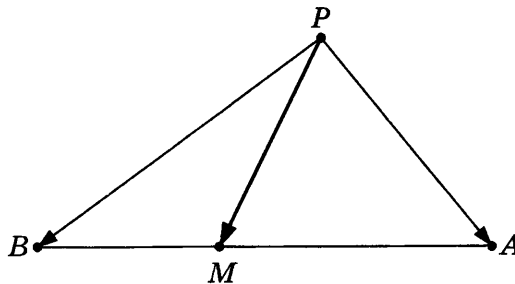


Рис. 5

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

16\*. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  неколлинеарны. Найдите все действительные значения  $x$ , при которых векторы  $\vec{c} = \vec{a} + (x + 2) \cdot \vec{b}$  и  $\vec{d} = x \cdot \vec{a} + 3\vec{b}$  коллинеарны.

- 1) -3 и 1
- 2) 1
- 3) -3
- 4) Таких значений нет
- 5) 1 и 3

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

17\*. Точка  $P$  не принадлежит прямой  $AB$ . Для точек  $A, B, P$  и  $M$  выполняется векторное равенство:  $\overline{PM} = \frac{5}{7} \cdot \overline{PA} + \frac{2}{9} \cdot \overline{PB}$ .

Какое утверждение является верным?

- 1) Точка  $M$  совпадает с одной из точек  $A$  или  $B$
- 2) Точки  $P$  и  $M$  лежат в разных полуплоскостях относительно прямой  $AB$
- 3) Точка  $M$  лежит на отрезке  $AB$
- 4) Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$ , вне отрезка  $AB$
- 5) Точки  $P$  и  $M$  лежат в одной полуплоскости относительно прямой  $AB$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>



## 2. ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ

### Подготовительные задачи

1. Даны точки  $A(-1; 3)$  и  $B(-3; 5)$ . Найдите координаты вектора  $3,5\overline{AB}$ .

*Ответ:*  $\{-7; 7\}$ .

2. Вектор  $\overline{MK}$  имеет координаты  $\{-7; 3\}$ , а точка  $M$  — координаты  $\{-9; -9\}$ . Найдите координаты точки  $K$ .

*Ответ:*  $\{16; -6\}$ .

3. Вектор  $\vec{a}$  имеет координаты  $\{2; 7\}$ , а точка  $P$  — координаты  $(1; -14)$ . Найдите координаты точки  $H$ , принадлежащей оси абсцисс, если вектор  $\overline{PH}$  коллинеарен вектору  $\vec{a}$ .

*Ответ:*  $(5; 0)$ .

4. Окружность с центром  $(7; 7)$  касается оси абсцисс и оси ординат соответственно в точках  $A$  и  $B$ . Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ .

*Ответ:*  $\{-7; 7\}$ .

5. Вектор  $5\vec{a} - 2\vec{b}$  имеет координаты  $\{-3; 0\}$ . Найдите координаты вектора  $4\vec{a} - 2\vec{b}$ , если вектор  $\vec{a}$  имеет координаты  $\{2; -1\}$ .

*Ответ:*  $\{-5; 1\}$ .

6. Вектор  $-5\vec{a} + 3\vec{b}$  имеет координаты  $\{-5; 7\}$ , а вектор  $4\vec{a} - 3\vec{b}$  — координаты  $\{9; -3\}$ . Найдите координаты вектора  $0,75\vec{a}$ .

*Ответ:*  $\{-3; 3\}$ .

7. Вектор  $\overline{AB}$  имеет координаты  $\{-7; 7\}$ , а вектор  $\overline{AC}$  — координаты  $\{13; 13\}$ . Найдите координаты вектора  $\overline{AH}$ , если точка  $H$  — середина отрезка  $BC$ .

*Ответ:*  $\{3; 10\}$ .

8. Четыре вершины квадрата лежат на осях координат. Одна из вершин имеет абсциссу, равную  $-7$ . Найдите площадь этого квадрата.

*Ответ:* 98.

9. Две вершины правильного треугольника лежат на оси ординат, а третья — на оси абсцисс. Найдите длину стороны треугольника, если сумма всех координат всех его вершин равна  $7\sqrt{3}$ .

*Ответ:* 14.

- 10\*. Точки  $K(1; 4)$ ,  $M(4; 8)$ ,  $P(8; 20)$  — вершины параллелограмма. Найдите координаты четвёртой вершины этого параллелограмма, если она лежит в первой координатной четверти.

*Ответ:*  $\{5; 16\}$ .

- 11\*. Точки  $M$  и  $P$  имеют координаты соответственно  $(4; 1)$  и  $(12; 7)$ . Сколько на оси абсцисс существует таких точек  $K$ , что треугольник  $MPK$  — прямоугольный?

*Указание.* Использовать точки пересечения оси абсцисс с окружностью диаметра  $MP$  и с прямыми, проведёнными через  $M$  и  $P$  перпендикулярно  $PM$ .

*Ответ:* 4.

## ТЕСТ 2

## Вариант 1

1. Даны точки  $A(-1; 3)$  и  $B(-3; 5)$ . Найдите координаты вектора  $1,5\overline{AB}$ .
- |   |                          |                 |                          |
|---|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | 1) $\{-3; -3\}$ | 4) $\{4,5; 4,5\}$        |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $\{2; 2\}$   | 5) Невозможно определить |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 3) $\{-3; 3\}$  |                          |
| 4 | <input type="checkbox"/> |                 |                          |
| 5 | <input type="checkbox"/> |                 |                          |
2. Вектор  $\overline{ME}$  имеет координаты  $\{-7; 3\}$ , а точка  $E$  — координаты  $(-8; -8)$ . Найдите координаты точки  $M$ .
- |   |                          |                |                 |
|---|--------------------------|----------------|-----------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | 1) $(-15; -5)$ | 4) $(-1; -11)$  |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $(15; 5)$   | 5) $(-15; -11)$ |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 3) $(1; 11)$   |                 |
| 4 | <input type="checkbox"/> |                |                 |
| 5 | <input type="checkbox"/> |                |                 |
3. Вектор  $\vec{a}$  имеет координаты  $\{-6; 7\}$ . Найдите координаты всех таких точек  $K$ , что  $\overline{KO} = \vec{a}$ , где точка  $O$  — начало координат.
- |   |                          |                            |                            |
|---|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | 1) $(-6; 7)$               | 4) $(-6; -7)$ или $(6; 7)$ |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $(-7; 6)$               | 5) $(6; -7)$               |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 3) $(-6; 7)$ или $(6; -7)$ |                            |
| 4 | <input type="checkbox"/> |                            |                            |
| 5 | <input type="checkbox"/> |                            |                            |
4. Вектор  $\vec{m}$  имеет координаты  $\{-2; 7\}$ , а точка  $M$  — координаты  $(1; 14)$ . Найдите координаты точки  $K$ , принадлежащей оси абсцисс, если вектор  $\overline{MK}$  коллинеарен вектору  $\vec{m}$ .
- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | 1) $(5; 0)$              |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $(4; 0)$              |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 3) $(-5; 0)$             |
| 4 | <input type="checkbox"/> | 4) $(3; 0)$              |
| 5 | <input type="checkbox"/> | 5) Невозможно определить |



## 2. ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ



10. Ровно три вершины квадрата лежат на осях координат. Найдите возможное наименьшее значение суммы ординат всех вершин квадрата, если его периметр равен 8.

1)  $-6$

4)  $2$

2)  $4$

5)  $-4$

3)  $0$



11. Две вершины правильного треугольника лежат на оси абсцисс, а третья — на оси ординат. Найдите длину стороны треугольника, если сумма всех координат всех его вершин равна  $2\sqrt{3}$ .

1)  $1$

4)  $4$

2)  $2\sqrt{3}$

5)  $1,5\sqrt{3}$

3)  $3$



12. Даны точки  $B(-5; -3)$  и  $C(11; 15)$ . Точка  $A$  лежит на прямой  $BC$ . Найдите абсциссу точки  $A$ , если её ордината равна 6.

1)  $3$

2)  $4$

3)  $-3$

4)  $8$

5) Такой точки на прямой  $BC$  нет

13. Вершина  $A$  треугольника  $ABC$  имеет координаты  $(8; 5)$ . Какие значения может принимать сумма ординат вершин  $B$  и  $C$ , если средняя линия этого треугольника лежит на оси абсцисс?

1) Любые положительные значения

2)  $-10$

3)  $0$  или  $-10$

4)  $-5$  или  $-10$

5)  $0$

14\*. Точки  $A(-1; -6)$ ,  $B(-3; 12)$ ,  $C(7; -2)$  — вершины параллелограмма. Найдите координаты четвертой вершины параллелограмма, если она лежит в первой координатной четверти.

- 1)  $(5; 16)$
- 2)  $(2; 5)$  или  $(5; 16)$
- 3)  $(7, 7)$
- 4)  $(\sqrt{13}; 6)$
- 5) Такой вершины нет

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

15. Вершинами треугольника являются точки  $A(-3; 8)$ ,  $B(-8; -4)$ ,  $C(4; 1)$ . Найдите длину той стороны этого треугольника, которая содержит точки и оси абсцисс, и оси ординат.

- 1) Такой стороны нет
- 2) 13 и 15
- 3) 13 и  $\sqrt{34}$
- 4)  $\sqrt{34}$
- 5) 13

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

16\*. Точки  $A$  и  $B$  имеют координаты соответственно  $(-5; 3)$  и  $(1; 1)$ . Сколько на оси абсцисс существует таких точек  $C$ , что треугольник  $ABC$  — прямоугольный?

- |      |      |
|------|------|
| 1) 1 | 4) 4 |
| 2) 2 | 5) 0 |
| 3) 3 |      |

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

17\*\*. Точки  $A$  и  $B$  имеют координаты соответственно  $(-5; 3)$  и  $(1; 1)$ . Сколько на оси ординат существует таких точек  $C$ , что треугольник  $ABC$  — равнобедренный?

- |      |      |
|------|------|
| 1) 5 | 4) 2 |
| 2) 4 | 5) 0 |
| 3) 3 |      |

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

## Вариант 2



1. Даны точки  $A(1; 3)$  и  $B(3; 5)$ . Найдите координаты вектора  $2,5\vec{BA}$ .

1) Невозможно определить

2)  $\{-5; 5\}$

3)  $\{2; 2\}$

4)  $\{4,5; 4,5\}$

5)  $\{5; -5\}$



2. Вектор  $\vec{EM}$  имеет координаты  $\{7; -3\}$ , а точка  $M$  — координаты  $(8; 8)$ . Найдите координаты точки  $E$ .

1)  $(-11; 1)$

4)  $(11; 1)$

2)  $(-1; -11)$

5)  $(-11; -1)$

3)  $(1; 11)$



3. Вектор  $\vec{a}$  имеет координаты  $\{-6; -7\}$ . Найдите координаты всех таких точек  $K$ , что  $\vec{KO} = \vec{a}$ , где точка  $O$  — начало координат.

1)  $(-7; 6)$

4)  $(-6; -7)$  или  $(6; 7)$

2)  $(6; 7)$

5)  $(6; -7)$

3)  $(-6; 7)$  или  $(6; -7)$



4. Вектор  $\vec{m}$  имеет координаты  $\{-2; -7\}$ , а точка  $M$  — координаты  $(1; -14)$ . Найдите координаты точки  $K$ , принадлежащей оси абсцисс, если вектор  $\vec{MK}$  коллинеарен вектору  $\vec{m}$ .

1)  $(-5; 0)$

2)  $(4; 0)$

3)  $(5; 0)$

4)  $(-3; 0)$

5) Невозможно определить

5. Окружность с центром  $(4; 4)$  касается оси абсцисс и оси ординат соответственно в точках  $M$  и  $T$ . Найдите координаты вектора  $\overline{MT}$ .

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| 1) $\{-4; 4\}$ | 4) $\{-4; -4\}$                |
| 2) $\{4; -4\}$ | 5) $\{-4; 4\}$ или $\{4; -4\}$ |
| 3) $\{4; 4\}$  |                                |

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

6. Вектор  $5\vec{a} - 2\vec{b}$  имеет координаты  $\{-3; 0\}$ . Найдите координаты вектора  $3\vec{a} - 2\vec{b}$ , если вектор  $\vec{a}$  имеет координаты  $\{2; -1\}$ .

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) $\{5; -1\}$  | 4) $\{0,9; -1,3\}$ |
| 2) $\{-7; 2\}$  | 5) $\{2; -2\}$     |
| 3) $\{-5; -1\}$ |                    |

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

7. Вектор  $-5\vec{a} + 4\vec{b}$  имеет координаты  $\{-5; 7\}$ , а вектор  $5\vec{a} - 3\vec{b}$  — координаты  $\{9; -3\}$ . Найдите координаты вектора  $0,5\vec{b}$ .

- |  |
|--|
| 1) $\{-2; 2\}$                           |
| 2) $\{-2,4; 8\}$                         |
| 3) Среди приведённых ответов верного нет |
| 4) $\{2; 2\}$                            |
| 5) $\{0,8; 1,2\}$                        |

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

8. Вектор  $\overline{KP}$  имеет координаты  $\{-5; 11\}$ , а вектор  $\overline{KT}$  — координаты  $\{9; 5\}$ . Найдите координаты вектора  $\overline{KM}$ , если  $M$  — середина отрезка  $PT$ .

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) $\{8; -10\}$ | 4) $\{2; 8\}$  |
| 2) $\{-8; 2\}$  | 5) $\{8; -2\}$ |
| 3) $\{-4; 16\}$ |                |

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

9. Четыре вершины квадрата лежат на осях координат. Одна из вершин имеет абсциссу, равную  $-2$ . Найдите площадь этого квадрата.

- |                |       |
|----------------|-------|
| 1) $8\sqrt{2}$ | 4) 12 |
| 2) 16          | 5) 8  |
| 3) 4           |       |

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>



## 2. ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ

☒

10. Ровно три вершины квадрата лежат на осях координат. Найдите возможное наибольшее значение суммы ординат всех вершин квадрата, если его периметр равен 12.

1) 10

4) 4

2) 6

5) 8

3) 0

☒

11. Две вершины правильного треугольника лежат на оси ординат, а третья — на оси абсцисс. Найдите длину стороны треугольника, если сумма всех координат всех его вершин равна  $4\sqrt{3}$ .

1) 8

4) 6

2)  $6\sqrt{3}$

5)  $4,5\sqrt{3}$

3) 3

☒

12. Даны точки  $B(5; 3)$  и  $C(-11; -7)$ . Точка  $A$  лежит на прямой  $BC$ . Найдите ординату точки  $A$ , если её абсцисса равна  $-3$ .

1) Такой точки на прямой  $BC$  нет

2) 2

3)  $-2$

4)  $-3$

5) 5

☒

13. Вершина  $A$  треугольника  $ABC$  имеет координаты  $(7; 4)$ . Какие значения может принимать сумма абсцисс вершин  $B$  и  $C$ , если средняя линия этого треугольника лежит на оси ординат?

1) Любые положительные значения

2)  $-10$

3) 0

4)  $-5$  или  $-10$

5) 0 или  $-14$

14\*. Точки  $K(7; -2)$ ,  $H(5; 16)$ ,  $M(-3; 12)$  — вершины параллелограмма. Найдите координаты четвёртой вершины параллелограмма, если она лежит в третьей координатной четверти.

- 1)  $(2; 5)$  или  $(5; 16)$
- 2)  $(\sqrt{13}; 6)$
- 3)  $(7; 2)$
- 4) Такой вершины нет
- 5)  $(-1; -6)$

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

15. Вершинами треугольника являются точки  $P(-8; 4)$ ,  $H(3; 8)$ ,  $K(4; -1)$ . Найдите длину той стороны этого треугольника, которая содержит точки и оси абсцисс, и оси ординат.

- 1)  $\sqrt{34}$
- 2) Такой стороны нет
- 3) 13 и  $\sqrt{34}$
- 4) 13
- 5) 13 и 15

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

16\*. Точки  $A$  и  $B$  имеют координаты соответственно  $(5; 3)$  и  $(-1; 1)$ . Сколько на оси абсцисс существует таких точек  $C$ , что треугольник  $ABC$  — прямоугольный?

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 0
- 5) 2

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

17\*\*. Точки  $A$  и  $B$  имеют координаты соответственно  $(5; 3)$  и  $(-1; 1)$ . Сколько на оси ординат существует таких точек  $C$ , что треугольник  $ABC$  — равнобедренный?

- 1) 0
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 2
- 5) 5

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

### 3. ПРЯМАЯ И ОКРУЖНОСТЬ В КООРДИНАТАХ

#### Подготовительные задачи

1. Найдите расстояние от начала координат до точки пересечения прямой  $3x - 7y + 24 = 0$  с осью абсцисс.

*Ответ:* 8.

2. Дана прямая  $y = \frac{3}{4}x - 7$ .

Среди прямых:

- а)  $3x + 4y - 20 = 0$ ;
- б)  $3x + 4y + 20 = 0$ ;
- в)  $3x - 4y + 20 = 0$ ;
- г)  $3x - 4y - 20 = 0$ ;
- д)  $y = 0,75x + 6$

найдите все прямые, которые параллельны данной прямой.

*Ответ:*  $3x - 4y + 20 = 0$  и  $3x - 4y - 20 = 0$ .

3. Дана точка  $M(-6; -0,5)$ .

Среди прямых:

- а)  $3x + 4y - 20 = 0$ ;
- б)  $3x + 4y + 20 = 0$ ;
- в)  $3x - 4y + 20 = 0$ ;
- г)  $3x - 4y - 20 = 0$ ;
- д)  $y = 0,75x + 6$

найдите все прямые, которые проходят через точку  $M$ .

*Ответ:*  $3x + 4y + 20 = 0$ .

4. Напишите уравнение прямой, которая проходит через точку  $M(2; -3)$  и середину отрезка  $AB$ , где  $A(4; 3)$  и  $B(6; -9)$ .

*Ответ:*  $y = -3$ .

5. Напишите уравнение прямой, которая проходит через начало координат и параллельна прямой  $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ .

Ответ:  $4x + 3y = 0$ .

6. Прямые  $y = -3x + 1$ ,  $y = -3x - 5$  и  $y = -3x - 7$  пересекают прямую  $27x + 72y - 11 = 0$  соответственно в точках  $C$ ,  $B$  и  $A$ . Найдите отношение длин отрезков  $AC$  и  $BC$ .

Ответ: 4:3.

7. Найдите длину отрезка прямой  $15x + 8y = -120$ , все точки которого имеют неположительные и абсциссы, и ординаты.

Ответ: 17.

8. Вершина  $A$  треугольника  $OAB$  лежит на прямой  $y = \frac{1}{\sqrt{3}}x$ , а вершина  $B$  на прямой  $y = \sqrt{3}x$ ; точка  $O$  — начало координат (рис. 1). Найдите величину угла  $AOB$ , если абсциссы точек  $A$  и  $B$  положительны.

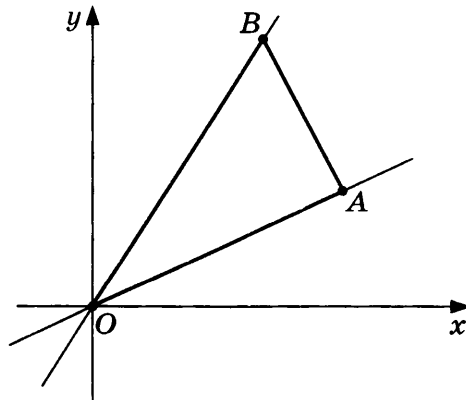


Рис. 1

Ответ:  $30^\circ$ .

### 3. ПРЯМАЯ И ОКРУЖНОСТЬ В КООРДИНАТАХ

9. Какой фигурой является множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению  $x^2 + y^2 = 6x - 9$ ?

*Ответ:* только одна точка (3; 0).

10. Запишите уравнение окружности с диаметром  $AB$ , если  $A(1; 1)$  и  $B(7; 9)$ .

*Ответ:*  $(x - 4)^2 + (y - 5)^2 = 25$ .

- 11\*. Окружность задана уравнением  $(x + 6)^2 + (y + 6)^2 = 18$  (рис. 2). Найдите величину угла между касательными к этой окружности, проведёнными через начало координат.

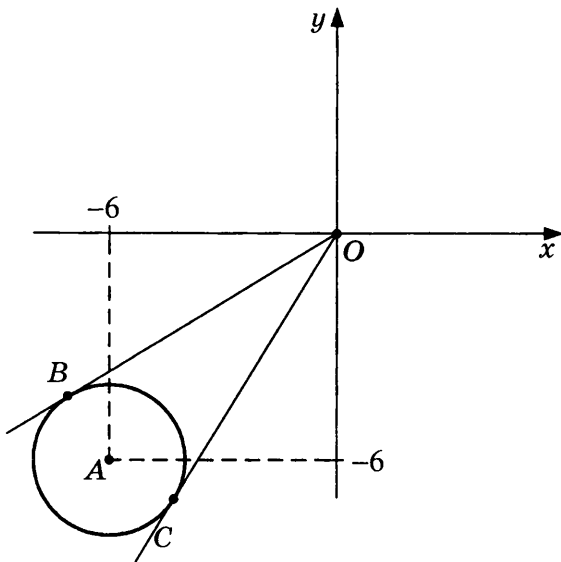


Рис. 2

*Ответ:*  $60^\circ$ .

# ТЕСТ 3

## Вариант 1

1. Найдите расстояние от начала координат до точки пересечения прямой  $3x + 7y + 21 = 0$  с осью абсцисс.

- 1) 3
- 2) -3
- 3) 7
- 4) -7
- 5)  $\frac{21}{\sqrt{58}}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

2. Дана прямая  $y = -\frac{3}{4}x + 5$ .

Среди прямых:

- а)  $3x + 4y - 20 = 0$ ;
- б)  $3x + 4y + 20 = 0$ ;
- в)  $3x - 4y + 20 = 0$ ;
- г)  $3x - 4y - 20 = 0$ ;
- д)  $y = 0,75x + 6$

найдите все прямые, которые параллельны данной прямой.

- 1) а)
- 2) б)
- 3) д)
- 4) в), г)
- 5) а), б)

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

3. Дана точка  $M(6; -0,5)$ .

Среди прямых:

- а)  $3x + 4y - 20 = 0$ ;
- б)  $3x + 4y + 20 = 0$ ;
- в)  $3x - 4y + 20 = 0$ ;
- г)  $3x - 4y - 20 = 0$ ;
- д)  $y = 0,75x + 6$

найдите все прямые, которые проходят через точку  $M$ .

- 1) г)
- 2) б)
- 3) а), г)
- 4) г), д)
- 5) в)

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

### 3. ПРЯМАЯ И ОКРУЖНОСТЬ В КООРДИНАТАХ

4.  Дана прямая  $14x + 13y - 11 = 0$ . Среди точек  $M(-3; 7)$ ,  $K(1; 8)$ ,  $P(-13; 2)$ ,  $E(0; 7)$ ,  $T(-13; 0)$  найдите все такие точки, которые лежат с началом координат по одну сторону от данной прямой.
- 1)  2)   
3)  4)   
5)  1)  $M, K$  4)  $E, T$   
2)  $P$  5)  $P, T$   
3)  $E$
5.  Напишите уравнение прямой, которая проходит через точку  $M(-1; 3)$  и середину отрезка  $AB$ , где  $A(2; 17)$  и  $B(-11; -11)$ .
- 1)  2)   
3)  4)   
5)  1)  $x + y = 2$  4)  $x = -1$   
2)  $y - x = 4$  5)  $5x + 3y - 4 = 0$   
3)  $y = 3$
6.  Напишите уравнение прямой, которая проходит через начало координат и параллельна прямой  $\frac{x}{13} + \frac{y}{5} = 1$ .
- 1)  2)   
3)  4)   
5)  1)  $13x + 5y = 0$   
2)  $13x - 5y = 0$   
3)  $13y - 5x = 0$   
4)  $13y + 5x = 0$   
5) Такой прямой не существует
7.  Рассматриваются треугольники  $ABC$ , у которых вершина  $A(0; 7)$  — общая, а вершины  $B$  и  $C$  расположены на прямой  $y = 2x$ . Тогда средние линии всех таких треугольников лежат на прямой, уравнение которой имеет вид:
- 1)  2)   
3)  4)   
5)  1)  $4x + 2y + 7 = 0$   
2)  $4x - 2y + 7 = 0$   
3)  $2x - 4y + 3,5 = 0$   
4)  $4x - 2y + 3,5 = 0$   
5)  $2x + 4y + 14 = 0$

8. Прямые  $y = 3x - 1$ ,  $y = 3x + 5$  и  $y = 3x + 7$  пересекают прямую  $47x + 74y - 11 = 0$  соответственно в точках  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите отношение длин отрезков  $AB$  и  $BC$ .

- 1) 3:1
- 2) 7:5
- 3) 47:74
- 4) 2:1
- 5) Невозможно определить

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

9. Найдите длину отрезка прямой  $4x + 3y = 12$ , все точки которого имеют неотрицательные и абсциссы, и ординаты.

- 1) 1
- 2) 2
- 3)  $3\sqrt{7}$
- 4) 4
- 5) 5

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

10. Вершина  $A$  треугольника  $OAB$  лежит на прямой  $y = x$ , а вершина  $B$  — на прямой  $y = \sqrt{3}x$ ; точка  $O$  — начало координат (рис. 1). Найдите величину угла  $AOB$ , если абсциссы точек  $A$  и  $B$  положительны.

- 1)  $10^\circ$
- 2)  $15^\circ$
- 3)  $30^\circ$
- 4)  $45^\circ$
- 5)  $105^\circ$

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

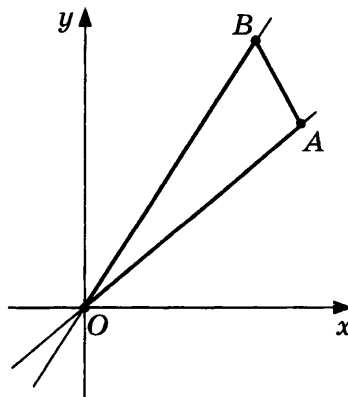


Рис. 1



### 3. ПРЯМАЯ И ОКРУЖНОСТЬ В КООРДИНАТАХ

- 

11. Какие из перечисленных ниже прямых содержат биссектрису одного из углов, образованных прямыми  $y = 5x - 3$  и  $y = -5x + 17$ ?

- 1)  $x = 0$   
2)  $x = 2$   
3)  $y = 3$   
4)  $y = x + 7$   
5)  $y = -3$

- 

12. Окружность с центром  $(1; -2)$  и радиусом 3 задается уравнением:

- 1)  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$   
2)  $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$   
3)  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 3$   
4)  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 9$   
5)  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$

- 

13. Множество всех точек, координаты которых удовлетворяют уравнению  $x^2 + 3x = 11 - y^2$ , является:

- 1) одной точкой  
2) окружностью  
3) прямой  
4) гиперболой  
5) параболой

- 

14. Даны точки  $A(-1; 1)$  и  $B(3; -3)$ . Уравнение окружности с диаметром  $AB$  имеет вид:

- 1)  $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 8$   
2)  $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 2$   
3)  $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 32$   
4)  $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = 8$   
5)  $(x - 4)^2 + (y + 4)^2 = 16$

15\*. При каком значении  $a$  на прямой  $y = a^2x + 1 - a$  нет ни одной точки с равными координатами?

- 1)  $-1$
- 2)  $-1$  и  $1$
- 3) Таких значений  $a$  нет
- 4)  $1$
- 5) При любом значении  $a$ , кроме  $0$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

16\*. Окружность задана уравнением  $(x + 6)^2 + (y - 6)^2 = 18$  (рис. 2). Величина угла между касательными к этой окружности, проведёнными через начало координат, равна

- 1)  $90^\circ$
- 2)  $60^\circ$
- 3)  $30^\circ$
- 4)  $120^\circ$
- 5)  $2\alpha$ , где  $\alpha$  — такой острый угол, что  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$

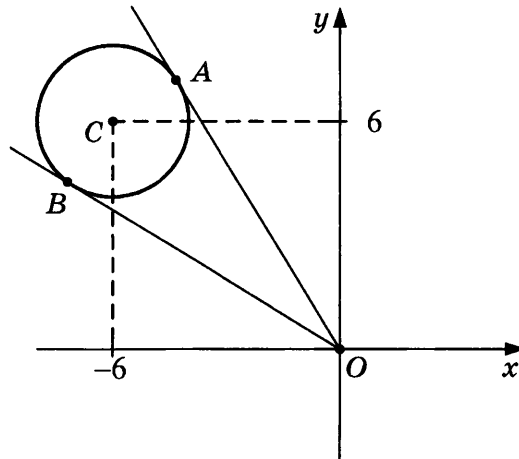


Рис. 2

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

17\*\*. Найдите сумму всех таких значений параметра  $a$ , при которых система уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = a, \\ (x + 2)^2 + y^2 = 9 \end{cases}$  имеет ровно одно решение.

- 1)  $1$
- 2)  $2$
- 3)  $3$
- 4)  $6$
- 5)  $26$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## Вариант 2

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

1. Найдите расстояние от начала координат до точки пересечения прямой  $3x + 7y - 21 = 0$  с осью ординат.

- 1) 3  
2) -3  
3) 7  
4) -7  
5)  $\frac{21}{\sqrt{58}}$

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

2. Дана прямая  $y = -\frac{3}{4}x - 5$ .

Среди прямых:

- а)  $3x + 4y - 20 = 0$ ;                      г)  $3x - 4y - 20 = 0$ ;  
б)  $3x + 4y + 20 = 0$ ;                      д)  $y = 0,75x + 6$   
в)  $3x - 4y + 20 = 0$ ;

найдите все прямые, которые параллельны данной прямой.

- 1) а)    4) в), г)  
2) б)    5) а), б)  
3) д)

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

3. Дана точка  $M(7; -0,25)$ .

Среди прямых:

- а)  $3x + 4y - 20 = 0$ ;                      г)  $3x - 4y - 20 = 0$ ;  
б)  $3x + 4y + 20 = 0$ ;                      д)  $y = 0,75x + 6$   
в)  $3x - 4y + 20 = 0$ ;

найдите все прямые, которые проходят через точку  $M$ .

- 1) г)    4) г), д)  
2) б), г)                                        5) в)  
3) а)

4. Дана прямая  $14x + 12y - 9 = 0$ . Среди точек  $M(3; 7)$ ,  $K(1; 8)$ ,  $P(-13; 2)$ ,  $E(0; 7)$ ,  $T(0; -13)$  найдите все такие точки, которые лежат с началом координат по одну сторону от данной прямой.

- 1)  $M, K$   
 2)  $P$   
 3)  $E$

- 4)  $P, T$   
 5)  $E, T$

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

5. Напишите уравнение прямой, которая проходит через точку  $M(-2; 3)$  и середину отрезка  $AB$ , где  $A(4; 3)$  и  $B(-8; 9)$ .

- 1)  $x + y = 2$   
 2)  $y - x = 4$   
 3)  $y = 3$

- 4)  $x = -2$   
 5)  $5x + 3y - 4 = 0$

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

6. Напишите уравнение прямой, которая проходит через начало координат и параллельна прямой  $\frac{x}{4} - \frac{y}{13} = 1$ .

- 1)  $13x + 4y = 0$   
 2)  $13x - 4y = 0$   
 3)  $13y - 4x = 0$   
 4)  $13y + 4x = 0$   
 5) Такой прямой не существует.

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

7. Рассматриваются треугольники  $ABC$ , у которых вершина  $A(0; -8)$  — общая, а вершины  $B$  и  $C$  расположены на прямой  $y = 3x$ . Тогда средние линии всех таких треугольников лежат на прямой, уравнение которой имеет вид:

- 1)  $3x + y + 4 = 0$   
 2)  $4x - y + 4 = 0$   
 3)  $3x - 4y + 4 = 0$   
 4)  $3x + 4y + 14 = 0$   
 5)  $3x - y - 4 = 0$

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

### 3. ПРЯМАЯ И ОКРУЖНОСТЬ В КООРДИНАТАХ

8. Прямые  $y = -3x + 1$ ,  $y = -3x - 5$  и  $y = -3x - 7$  пересекают прямую  $27x + 72y - 11 = 0$  соответственно в точках  $C$ ,  $B$  и  $A$ . Найдите отношение длин отрезков  $AC$  и  $BC$ .

- 1) 3:4  
2) 7:2  
3) 27:72  
4) 4:3  
5) Невозможно определить

9. Найдите длину отрезка прямой  $12x - 5y + 60 = 0$ , все точки которого имеют неположительные абсциссы и неотрицательные ординаты.

- 1) 11  
2) 13  
3)  $3\sqrt{7}$   
4) 14  
5) 5

10. Вершина  $A$  треугольника  $OAB$  лежит на прямой  $y = \sqrt{3}x$ , а вершина  $B$  — на прямой  $y = x$ ; точка  $O$  — начало координат (рис. 1). Найдите величину угла  $AOB$ , если абсциссы точек  $A$  и  $B$  положительны.

- 1)  $10^\circ$   
2)  $105^\circ$   
3)  $30^\circ$   
4)  $45^\circ$   
5)  $15^\circ$

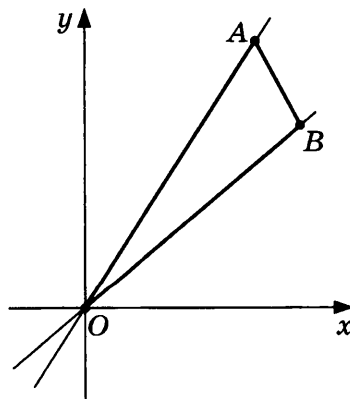


Рис. 1

11. Какие из перечисленных ниже прямых содержат биссектрису одного из углов, образованных прямыми  $y = 3x - 5$  и  $y = -3x + 19$ ?

- 1)  $x = 0$
- 2)  $x = 2$
- 3)  $y = 7$
- 4)  $y = x + 7$
- 5)  $y = -3$

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

12. Окружность с центром  $(-2; 1)$  и радиусом 3 задается уравнением:

- 1)  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$
- 2)  $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$
- 3)  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 3$
- 4)  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 9$
- 5)  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

13. Множество всех точек, координаты которых удовлетворяют уравнению  $x^2 + 9 = 6y - y^2$ , является:

- 1) параболой
- 2) окружностью
- 3) прямой
- 4) гиперболой
- 5) одной точкой

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

14. Даны точки  $A(-1; -1)$  и  $B(3; 3)$ . Уравнение окружности с диаметром  $AB$  имеет вид:

- 1)  $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 8$
- 2)  $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 8$
- 3)  $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 32$
- 4)  $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = 8$
- 5)  $(x - 4)^2 + (y + 4)^2 = 16$

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

### 3. ПРЯМАЯ И ОКРУЖНОСТЬ В КООРДИНАТАХ

- 

15\*. При каком значении  $a$  на прямой  $y = 0,25a^2x + a - 2$  нет ни одной точки с равными координатами?

- 1) Таких значений  $a$  нет
- 2)  $-2$  и  $2$
- 3)  $-2$
- 4)  $2$
- 5) При любом значении  $a$ , кроме  $0$

- 

16\*. Окружность задана уравнением  $(x - 6)^2 + (y + 6)^2 = 18$  (рис. 2). Величина угла между касательными к этой окружности, проведёнными через начало координат, равна

- 1)  $90^\circ$
- 2)  $2\alpha$ , где  $\alpha$  — такой острый угол, что  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$
- 3)  $30^\circ$
- 4)  $120^\circ$
- 5)  $60^\circ$

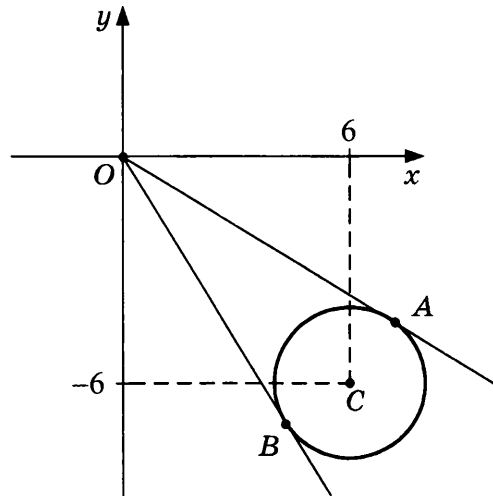


Рис. 2

- 

17\*\*. Найдите сумму всех таких значений параметра  $a$ , при которых система уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = a, \\ x^2 + (y + 2)^2 = 9 \end{cases}$  имеет ровно одно решение.

- 1)  $1$
- 2)  $12$
- 3)  $23$
- 4)  $26$
- 5)  $6$

## 4. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ. ТЕОРЕМЫ ТРЕУГОЛЬНИКА

### Подготовительные задачи

1. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $A$  равен  $44^\circ$  (рис. 1). Найдите угол между векторами  $\overline{DC}$  и  $\overline{BC}$ , угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{CD}$ , угол между векторами  $\overline{CD}$  и  $\overline{AD}$ . В ответе укажите сумму градусных мер этих углов.

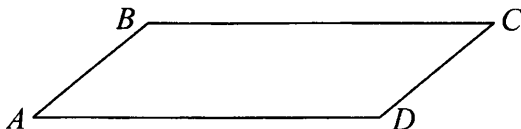


Рис. 1

*Ответ:*  $44^\circ; 180^\circ; 136^\circ; 360^\circ$ .

2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{-7; 3\}$  и  $\vec{b} \{1; -5\}$ .

*Ответ:*  $-22$ .

3. Найдите длину вектора  $\vec{a} + \vec{b}$ , если  $\vec{a} \{8; -12\}$  и  $\vec{b} \{-2; 4\}$ .

*Ответ:*  $10$ .

4. Найдите угол между векторами  $\vec{a} \{-1, 2; 1, 8\}$  и  $\vec{b} \{1, 2; 0, 8\}$ .

*Ответ:*  $90^\circ$ .

5. При каких значениях числа  $x$  векторы  $\vec{a} \{-3; x\}$  и  $\vec{b} \{7; 2\}$  коллинеарны?

*Ответ:*  $\frac{6}{7}$ .

6. При каких значениях числа  $x$  векторы  $\vec{a} \{-3; x\}$  и  $\vec{b} \{7; -2\}$  ортогональны (перпендикулярны)?

*Ответ:*  $10,5$ .



#### 4. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ. ТЕОРЕМЫ ТРЕУГОЛЬНИКА

---

7. Известно, что  $|\vec{a}| = 8$ ;  $|\vec{b}| = 5$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $60^\circ$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot (\vec{a} + \vec{b})$ .

*Ответ:* 44.

8. Две стороны треугольника равны 15 и 8, а угол между ними равен  $60^\circ$ . Найдите длину третьей стороны этого треугольника.

*Ответ:* 13.

- 9\*. Найдите косинус среднего по величине угла треугольника, если его стороны равны 5, 7 и 10.

*Ответ:* 0,74.

10. Правда ли, что если длины сторон параллелограмма равны 8 и 7, а одна из его диагоналей равна 3, то длина второй диагонали этого параллелограмма равна числу, принадлежащему промежутку  $[10; 15)$ ?

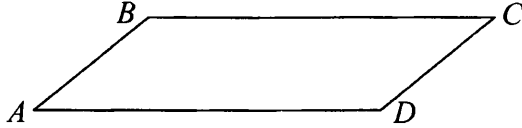
*Ответ:* правда.

- 11\*. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\cos A = 0,8$ , а  $\angle C = 45^\circ$ . Найдите отношение длины стороны  $BC$  к длине стороны  $AB$ .

*Ответ:*  $3\sqrt{2} : 5$ .

**ТЕСТ 4****Вариант 1**

1. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $A$  равен  $43^\circ$  (рис. 1). Найдите угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{BC}$ , угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{CD}$ , угол между векторами  $\overline{CD}$  и  $\overline{AD}$ . В ответе укажите сумму градусных мер этих углов.

**Рис. 1**

- 1)  $180^\circ$                                       4)  $274^\circ$   
 2)  $360^\circ$                                       5)  $454^\circ$   
 3)  $246^\circ$
2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{-1; 3\}$  и  $\vec{b} \{-7; 5\}$ .
- 1)  $-22$     4)  $8$   
 2)  $0$     5)  $1$   
 3)  $22$
3. Найдите длину вектора  $\vec{a} + \vec{b}$ , если  $\vec{a} \{-7; 15\}$  и  $\vec{b} \{4; -11\}$ .
- 1)  $7$     4)  $0$   
 2)  $\sqrt{65} + \sqrt{346}$                             5)  $5$   
 3)  $\sqrt{411}$
4. Угол между векторами  $\vec{a} \{-1,7; 1,4\}$  и  $\vec{b} \{1,7; 0,2\}$
- 1) прямой  
 2) тупой  
 3) равен  $0^\circ$   
 4) острый  
 5) не существует, так как их начала не совпадают

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

#### 4. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ. ТЕОРЕМЫ ТРЕУГОЛЬНИКА

5. При каких значениях числа  $x$  векторы  $\vec{a}\{x; 3\}$  и  $\vec{b}\{2; 7\}$  коллинеарны?

1

2

3

4

5

1)  $-10,5$

4)  $-\frac{6}{7}$

2)  $10,5$

5) Ни при каких

3)  $\frac{6}{7}$

6. При каких значениях числа  $x$  векторы  $\vec{a}\{x; 3\}$  и  $\vec{b}\{2; 7\}$  ортогональны (перпендикулярны)?

1

2

3

4

5

1)  $-10,5$

4)  $-\frac{6}{7}$

2)  $10,5$

5) Ни при каких

3)  $\frac{6}{7}$

7. Найдите сумму координат вектора  $\vec{c}$ , если он ортогонален сумме векторов  $\vec{a}\{2; 3\}$  и  $\vec{b}\{1; 0\}$ .

1

2

3

4

5

1)  $-6$

2) Невозможно определить

3)  $6$

4)  $4$

5)  $0$

8.  $|\vec{a}| = 7$ ;  $|\vec{b}| = 6$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $120^\circ$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot (\vec{a} + \vec{b})$ .

1

2

3

4

5

1)  $70$

2)  $28$

3)  $91$

4) Невозможно определить

5)  $-45,5$

9. Две стороны треугольника равны 16 и 5, а угол между ними равен  $120^\circ$ . Какому из указанных промежутков принадлежит длина третьей стороны?

1)  $(0; 7]$

4)  $[15; 19]$

2)  $(7; 11)$

5)  $(19; 31]$

3)  $[11; 15)$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

10. Треугольник со сторонами 5 и 7 — тупоугольный, если длина его третьей стороны равна

1) 3

2)  $\sqrt{74}$

3)  $2\sqrt{6}$

4) 6

5) Среди приведённых такого значения нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

11\*. Если стороны треугольника равны 5, 8 и 6, то косинус его среднего по величине угла равен

1) 0,5

4)  $-\frac{53}{80}$

2)  $\frac{43}{80}$

5)  $\frac{125}{80}$

3)  $\frac{53}{80}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

12. Если длины сторон параллелограмма равны 6 и 7, а одна из его диагоналей равна 3 (рис. 2), то длина второй диагонали этого параллелограмма равна числу, принадлежащему промежутку

1)  $(0; 7]$

2)  $(7; 11)$

3)  $[11; 15)$

4)  $[15; 19]$

5)  $(19; 31]$

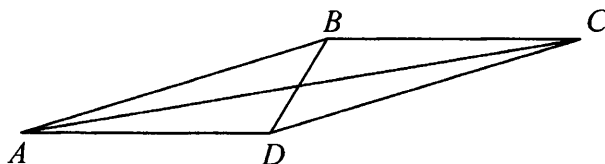


Рис. 2

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

#### 4. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ. ТЕОРЕМЫ ТРЕУГОЛЬНИКА

13. Радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 0,5. Найдите отношение синуса угла  $B$  к длине стороны  $AC$ .
- |                            |                          |                          |      |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 0,5                   | 4) 2 |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$ | 5) 1 |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) 1,3                   |      |
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> |                          |      |
| <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> |                          |      |

14. В треугольнике  $ABC$  длины сторон  $BC$  и  $AB$  равны соответственно 5 и 7, а  $\angle ACB = 150^\circ$ . Найдите синус угла  $A$ .
- |                            |                          |                           |                    |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 0,7                    | 4) $\frac{5}{14}$  |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $\frac{5\sqrt{3}}{14}$ | 5) $-\frac{5}{14}$ |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) $\frac{5\sqrt{2}}{14}$ |                    |
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> |                           |                    |
| <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> |                           |                    |

- 15\*. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\cos A = 0,6$ , а  $\angle B = 30^\circ$ . Найдите отношение длины стороны  $BC$  к длине стороны  $AC$ .
- |                            |                          |        |                          |
|----------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) 5:8 | 4) $8:5\sqrt{3}$         |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) 8:5 | 5) Невозможно определить |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) 6:5 |                          |
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> |        |                          |
| <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> |        |                          |

- 16\*. В равностороннем треугольнике  $ABC$  точка  $M$  делит сторону  $AC$  на отрезки  $AM = 4$  и  $MC = 2$  (рис. 3). Найдите синус угла  $ABM$ .

- |                            |                          |                                       |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> | 1) $\frac{\sqrt{3}}{4}$               |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> | 2) $\frac{\sqrt{2}}{3}$               |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> | 3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$               |
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> | 4) $\frac{\sqrt{3}}{3}$               |
| <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> | 5) Среди указанных верного ответа нет |

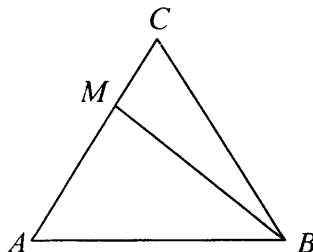


Рис. 3

17. Если длины сторон треугольника равны  $a$ ,  $b$  и  $c$ , то длина медианы, проведённой к стороне длины  $b$ , может быть вычислена по формуле

1) 
$$\frac{\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}}{2}$$

2) 
$$\frac{a + c - b}{2}$$

3) 
$$\frac{\sqrt{a^2 + c^2 - 2b^2}}{2}$$

4) 
$$\frac{\sqrt{2a^2 + 2c^2 + b^2}}{2}$$

5) 
$$\sqrt{\frac{2a^2 + 2c^2 - b^2}{2}}$$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

Вариант 2

1. В параллелограмме  $ABCD$  угол  $C$  равен  $47^\circ$  (рис. 1). Найдите угол между векторами  $\overline{DC}$  и  $\overline{BC}$ , угол между векторами  $\overline{DA}$  и  $\overline{BC}$ , угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{DA}$ . В ответе укажите сумму градусных мер этих углов.

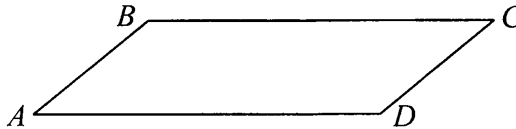


Рис. 1

- 1)  $180^\circ$                                       4)  $274^\circ$   
 2)  $246^\circ$                                       5)  $454^\circ$   
 3)  $360^\circ$

2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}\{-7; 3\}$  и  $\vec{b}\{-1; 5\}$ .

- 1)  $-22$     4)  $8$   
 2)  $0$     5)  $22$   
 3)  $4$

3. Найдите длину вектора  $\vec{a} + \vec{b}$ , если  $\vec{a}\{8; -12\}$  и  $\vec{b}\{-2; 4\}$ .

- 1)  $10$     4)  $17$   
 2)  $\sqrt{65} + \sqrt{346}$                               5)  $15$   
 3)  $\sqrt{411}$

4. Угол между векторами  $\vec{a}\{1,2; 1,8\}$  и  $\vec{b}\{0,2; 0,3\}$

- 1) прямой  
 2) тупой  
 3) равен  $0^\circ$   
 4) острый  
 5) не существует, так как их начала не совпадают

5. При каких значениях числа  $x$  векторы  $\vec{a} \{7; 3\}$  и  $\vec{b} \{x; 2\}$  коллинеарны?

- 1)  $-10,5$                                       4)  $\frac{14}{3}$   
 2)  $10,5$                                          5) Ни при каких  
 3)  $-\frac{14}{3}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

6. При каких значениях числа  $x$  векторы  $\vec{a} \{7; 3\}$  и  $\vec{b} \{x; 2\}$  ортогональны (перпендикулярны)?

- 1)  $-10,5$                                       4)  $\frac{6}{7}$   
 2)  $-\frac{6}{7}$     5) Ни при каких  
 3)  $10,5$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

7. Найдите сумму координат вектора  $\vec{c}$ , если он ортогонален сумме векторов  $\vec{a} \{-8; -7\}$  и  $\vec{b} \{0; -1\}$ .

- 1)  $-6$   
 2) Невозможно определить  
 3)  $6$   
 4)  $0$   
 5)  $4$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

8.  $|\vec{a}| = 7$ ;  $|\vec{b}| = 6$ , угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $60^\circ$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot (\vec{a} + \vec{b})$ .

- 1)  $70$   
 2)  $28$   
 3)  $91$   
 4) Невозможно определить  
 5)  $-45,5$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>



#### 4. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ. ТЕОРЕМЫ ТРЕУГОЛЬНИКА



9. Две стороны треугольника равны 12 и 7, а угол между ними равен  $60^\circ$ . Какому из указанных промежутков принадлежит длина третьей стороны?






1)  $(0; 7]$

4)  $(19; 31]$

2)  $[15; 19]$

5)  $(7; 11)$

3)  $[11; 15)$



10. Треугольник со сторонами 5 и 9 — остроугольный, если длина его третьей стороны равна






1) 3

2)  $2\sqrt{14}$

3)  $\sqrt{106}$

4) 8

5) Среди приведённых такого значения нет



11\*. Если стороны треугольника равны 5, 9 и 6, то косинус его среднего по величине угла равен






1) 0,5

4)  $-\frac{7}{9}$

2)  $\frac{5}{54}$

5)  $\frac{9}{70}$

3)  $\frac{7}{9}$



12. Если длины сторон параллелограмма равны 8 и 9, а одна из его диагоналей равна 3 (рис. 2), то длина второй диагонали этого параллелограмма равна числу, принадлежащему промежутку






1)  $[15; 19]$

2)  $(7; 11)$

3)  $[11; 15)$

4)  $(0; 7]$

5)  $(19; 31]$

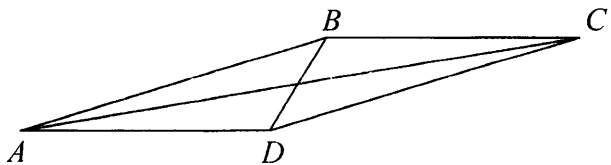


Рис. 2

13. Радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 2. Найдите отношение синуса угла  $B$  к длине стороны  $AC$ .

- 1) 0,25                                      4) 2  
 2)  $\sqrt{1,5}$                                       5) 1  
 3) 1,3

<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5

14. В треугольнике  $ABC$  длины сторон  $AC$  и  $AB$  равны соответственно 9 и 7, а  $\angle ABC = 150^\circ$ . Найдите синус угла  $C$ .

- 1) 0,7                                      4)  $\frac{7}{18}$   
 2)  $\frac{5\sqrt{3}}{18}$                                       5)  $-\frac{7}{18}$   
 3)  $\frac{5\sqrt{2}}{18}$

<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5

15\*. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\cos B = 0,6$ , а  $\angle C = 30^\circ$ . Найдите отношение длины стороны  $AB$  к длине стороны  $AC$ .

- 1) 8:5                                      4)  $8:5\sqrt{3}$   
 2) 5:8                                      5) Невозможно определить  
 3) 6:5

<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5

16\*. В равностороннем треугольнике  $ABC$  точка  $M$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $CM = 8$  и  $MB = 4$  (рис. 3). Найдите синус угла  $CAM$ .

- 1)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 2)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$   
 3)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
 4)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

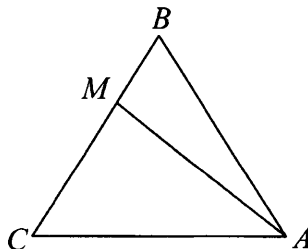


Рис. 3

- 5) Среди указанных верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5

1 2 3 4 5 

17. Если длины сторон треугольника равны  $a$ ,  $m$  и  $c$ , то длина медианы, проведённой к стороне длины  $m$ , может быть вычислена по формуле

1) 
$$\frac{\sqrt{a^2 + c^2 - 2m^2}}{2}$$

2) 
$$\frac{a + c - m}{2}$$

3) 
$$\frac{\sqrt{2a^2 + 2c^2 - m^2}}{2}$$

4) 
$$\frac{\sqrt{2a^2 + 2c^2 + m^2}}{2}$$

5) 
$$\sqrt{\frac{2a^2 + 2c^2 - m^2}{2}}$$

## 5. ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ. ДЛИНА ОКРУЖНОСТИ И ДУГИ ОКРУЖНОСТИ. ПЛОЩАДИ КРУГА И ЕГО ЧАСТЕЙ

### Подготовительные задачи

1. Найдите периметр правильного многоугольника, если длина его стороны равна 3, а градусная мера угла равна  $156^\circ$ .

*Ответ:* 45.

2. В окружность вписан правильный восьмиугольник. Сумма длин всех его диагоналей, имеющих наименьшую длину, равна 8. Найдите сторону правильного четырёхугольника, вписанного в эту же окружность.

*Ответ:* 1.

3. В окружность вписаны правильные двадцатиугольник и сорокаугольник, имеющие общую вершину  $A$ . Найдите площадь общей части этих многоугольников, если площадь двадцатиугольника равна 20.

*Ответ:* 20.

4. В окружность вписан треугольник  $ABC$  с углом  $A$ , равным  $63^\circ$ . Какой процент от длины всей этой окружности составляет длина той её дуги  $BC$ , которая не содержит точку  $A$ ?

*Ответ:* 35%.

5. Найдите отношение площади круга, описанного около правильного шестиугольника, к площади круга, вписанного в этот шестиугольник.

*Ответ:* 3:4.

## 5. ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ

- 6\*.  $ABCTPK$  — правильный шестиугольник. Прямая  $m$  проходит через вершину  $B$  перпендикулярно диагонали  $BP$  (рис. 1). Найдите сторону этого шестиугольника, если расстояние от вершины  $T$  до прямой  $m$  равно 12.

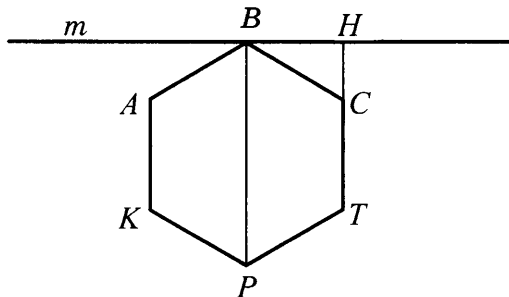


Рис. 1

Ответ: 8.

- 7\*. Дан правильный треугольник  $ABC$  со стороной, равной 8. Найдите площадь фигуры, которая образована всеми точками  $M$ , расположенными внутри этого треугольника и удалёнными от каждой его вершины на расстояние не менее чем 2.

Ответ:  $16\sqrt{3} - 2\pi$ .

- 8\*. Отрезок  $AB$  является стороной правильного треугольника, вписанного в окружность с центром  $P$ , и стороной квадрата, описанного около окружности с центром  $K$ . Найдите наибольшую возможную длину отрезка  $AB$ , если расстояние между точками  $P$  и  $K$  равно 10.

Ответ:  $10(3 + \sqrt{3})$ .

## ТЕСТ 5

### Вариант 1

1. Найдите периметр правильного многоугольника, если длина его стороны равна 1, а градусная мера угла равна  $144^\circ$ .
- 1) 8
  - 2) 10
  - 3) 12
  - 4) 15
  - 5) Такого правильного многоугольника не существует
2. Если точка  $M$  удалена от всех вершин правильного тридцатишестиугольника на расстояние, равное 8, то эта точка удалена от всех его сторон на расстояние, равное
- 1)  $4\sqrt{5}$
  - 2)  $8\sin 5^\circ$
  - 3)  $4\operatorname{tg} 5^\circ$
  - 4)  $8\cos 5^\circ$
  - 5)  $8\cos 10^\circ$
3. В окружность вписан правильный восьмидесятиугольник. Сумма длин всех его диагоналей, имеющих наименьшую длину, равна 80. Найдите сторону правильного сорокаугольника, вписанного в эту же окружность.
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 0,4
  - 5) 0,5
4. В окружность вписаны правильные двадцатиугольник и шестидесятиугольник, имеющие общую вершину  $A$ . Найдите площадь общей части этих многоугольников, если площадь двадцатиугольника равна 20.
- 1) 10
  - 2) 20
  - 3) 15
  - 4)  $10\sqrt{3}$
  - 5)  $10\sqrt{2}$





















## 5. ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ

5. Найдите угол между двумя диагоналями, выходящими из одной и той же вершины правильного двенадцатиугольника, если во внутренней области этого угла содержатся ровно две вершины данного двенадцатиугольника.

- 1)  $30^\circ$
- 2)  $60^\circ$
- 3)  $45^\circ$
- 4)  $90^\circ$
- 5) Среди приведённых верного ответа нет

6. В окружность вписан треугольник  $ABC$  с углом  $C$ , равным  $18^\circ$ . Какой процент от длины всей этой окружности составляет длина той её дуги  $AB$ , которая не содержит точку  $C$ ?

- 1) 10%
- 2) 20%
- 3) 15%
- 4) 40%
- 5) 90%

7. Найдите отношение площади круга, описанного около квадрата, к площади круга, вписанного в этот квадрат.

- 1) 3:2
- 2)  $\sqrt{2} : 1$
- 3) 4:3
- 4)  $\pi : 1$
- 5) 2:1

8\*. Площадь круга, описанного около правильного двадцатипятиугольника, на  $9\pi$  больше площади круга, вписанного в этот двадцатипятиугольник. Найдите периметр данного двадцатипятиугольника.

- 1)  $100\sqrt{3}$
- 2) 250
- 3) 100
- 4) 150
- 5) Невозможно определить

9. Концы диаметра  $AB$  окружности удалены от прямой, касающейся этой окружности, на расстояния  $a$  и  $b$ . Найдите длину этой окружности.

- 1)  $(a + b)\pi$
- 2)  $\pi \cdot \sqrt{ab}$
- 3)  $\frac{2\pi \cdot a^2}{b}$
- 4)  $\pi \cdot \sqrt{a^2 + b^2}$
- 5) Невозможно определить

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

10\*. Дан правильный треугольник со стороной, равной 2. Все точки  $M$ , расположенные внутри этого треугольника и удалённые от каждой его вершины на расстояние не менее чем 1, составляют фигуру, площадь которой равна

- 1)  $0,5\pi$
- 2)  $\sqrt{10} - \pi$
- 3)  $\sqrt{3} - 0,5\pi$
- 4)  $\pi - \sqrt{3}$
- 5) Среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

11\*.  $ABCTPK$  — правильный шестиугольник. Прямая  $m$  проходит через вершину  $A$  перпендикулярно диагонали  $AT$  (рис. 1). Найдите сторону этого шестиугольника, если расстояние от вершины  $C$  до прямой  $m$  равно 6.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

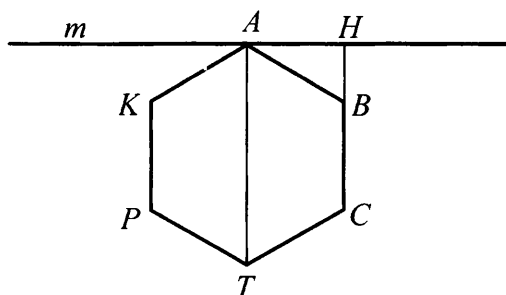


Рис. 1

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>



## 5. ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ

12. Какое наибольшее число общих вершин могут иметь вписанные в одну и ту же окружность правильные пятнадцатиугольник и двадцатиугольник?  
 1) 1    4) 4  
 2) 2    5) 5  
 3) 3
- 13\*. Отрезок  $AB$  является стороной правильного треугольника, вписанного в окружность с центром  $O_1$ , и стороной квадрата, описанного около окружности с центром  $O_2$ . Найдите наибольшую возможную длину отрезка  $AB$ , если расстояние между точками  $O_1$  и  $O_2$  равно 6.  
 1)  $6(3 + \sqrt{3})$     4)  $2\sqrt{3} - \sqrt{2}$   
 2)  $3 - \sqrt{3}$     5) 6  
 3)  $2\sqrt{3} + \sqrt{2}$
- 14\*. Найдите длину кривой, являющейся графиком функции  $y = \sqrt{4 - x^2}$ .  
 1) Невозможно определить  
 2)  $0,5\pi$   
 3) 3  
 4)  $2\pi$   
 5)  $\pi$
15. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность радиуса 5. Если при этом сторона  $AB$  равна стороне вписанного в эту окружность правильного треугольника, сторона  $BC$  — стороне вписанного в эту окружность правильного семиугольника, а сторона  $CD$  — стороне вписанного в эту окружность правильного двенадцатиугольника, то длина стороны  $AD$  равна  
 1) 10  
 2) 5  
 3)  $5\sqrt{3}$   
 4)  $10 - \sqrt{3}$   
 5) Среди приведённых верного ответа нет

16. Число, равное периметру правильного двестишестидесятиугольника, вписанного в окружность радиуса 2, принадлежит промежутку

- 1)  $[0; 4]$
- 2)  $(4; 8)$
- 3)  $(8; 12]$
- 4)  $(12; 20)$
- 5)  $[20; +\infty)$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

17. Значение выражения  $2007 \cdot \sin\left(\frac{180}{2007}\right)^\circ$  находится ближе всего к числу

- 1) 0
- 2) 3
- 3) 1
- 4) 100
- 5) Невозможно определить

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## Вариант 2

1. Найдите периметр правильного многоугольника, если длина его стороны равна 2, а градусная мера угла равна  $160^\circ$ .
- 1)  36  
 2)  28  
 3)  20  
 4)  Такого правильного многоугольника не существует  
 5)  24
2. Если точка  $M$  удалена от всех вершин правильного восемнадцатиугольника на расстояние, равное 7, то эта точка удалена от всех его сторон на расстояние, равное
- 1)   $7\text{tg}8^\circ$   
 2)   $7\sqrt{5}$   
 3)   $7\cos 10^\circ$   
 4)   $7\sin 10^\circ$   
 5)   $7\cos 8^\circ$
3. В окружность вписан правильный семидесятиугольник. Сумма длин всех его диагоналей, имеющих наименьшую длину, равна 70. Найдите сторону правильного тридцатипятиугольника, вписанного в эту же окружность.
- 1)  0,5  
 2)  2  
 3)  0,7  
 4)  1  
 5)  3
4. В окружность вписаны правильные тридцатиугольник и шестидесятиугольник, имеющие общую вершину  $C$ . Найдите площадь общей части этих многоугольников, если площадь тридцатиугольника равна 30.
- 1)  40  
 2)   $30\sqrt{2}$   
 3)  30  
 4)   $20\sqrt{3}$   
 5)  45

5. Найдите угол между двумя диагоналями, выходящими из одной и той же вершины правильного восемнадцатиугольника, если во внутренней области этого угла содержатся ровно три вершины данного восемнадцатиугольника.

- 1)  $45^\circ$
- 2)  $40^\circ$
- 3)  $60^\circ$
- 4)  $30^\circ$
- 5) Среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

6. В окружность вписан треугольник  $ABC$  с углом  $B$ , равным  $45^\circ$ . Какой процент от длины всей этой окружности составляет длина той её дуги  $AC$ , которая не содержит точку  $B$ ?

- 1) 40%
- 2) 10%
- 3) 20%
- 4) 8,5%
- 5) 25%

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

7. Найдите отношение площади круга, вписанного в правильный треугольник, к площади круга, описанного около этого треугольника.

- 1) 1:4
- 2) 1: $\pi$
- 3) 1:2
- 4)  $1:\sqrt{2}$
- 5) 2:3

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

8\*. Площадь круга, описанного около правильного тридцати пятиугольника, на  $9\pi$  больше площади круга, вписанного в этот тридцатипятиугольник. Найдите периметр данного тридцатипятиугольника.

- 1)  $100\sqrt{3}$
- 2) 250
- 3) 200
- 4) Невозможно определить
- 5) 210

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## 5. ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ

- 1   
 2   
 3   
 4   
 5

9. Концы диаметра  $PH$  окружности удалены от прямой, касающейся этой окружности, на расстояния  $m$  и  $c$ . Найдите длину этой окружности.

- 1)  $\frac{2\pi \cdot m^2}{c}$
- 2)  $(m + c)\pi$
- 3)  $\pi \cdot \sqrt{mc}$
- 4) Невозможно определить
- 5)  $\pi \cdot \sqrt{m^2 + c^2}$

- 1   
 2   
 3   
 4   
 5

10\*. Дан правильный треугольник со стороной, равной 6. Все точки  $M$ , расположенные внутри этого треугольника и удалённые от каждой его вершины на расстояние не менее чем 2, составляют фигуру, площадь которой равна

- 1)  $3\pi - \sqrt{3}$
- 2)  $9\sqrt{3} - 2\pi$
- 3)  $4\pi$
- 4)  $9\sqrt{3} - 0,5\pi$
- 5) Среди приведённых верного ответа нет

- 1   
 2   
 3   
 4   
 5

11\*.  $ABCTPK$  — правильный шестиугольник. Прямая  $m$  проходит через вершину  $C$  перпендикулярно диагонали  $CK$  (рис. 1). Найдите сторону этого шестиугольника, если расстояние от вершины  $A$  до прямой  $m$  равно 12.

- 1) 8
- 2) 10
- 3) 6
- 4) 9
- 5) 4

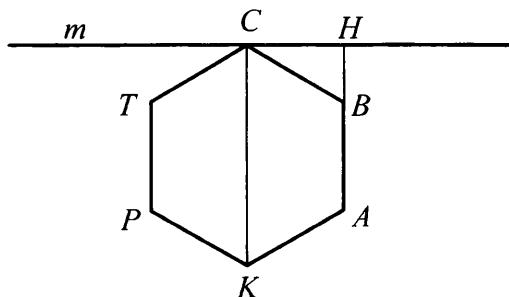


Рис. 1

12. Какое наибольшее число общих вершин могут иметь вписанные в одну и ту же окружность правильные десятиугольник и восемнадцатиугольник?

- 1) 5  
 2) 7  
 3) 2  
 4) 4  
 5) 6

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

13\*. Отрезок  $MP$  является стороной правильного треугольника, вписанного в окружность с центром  $O_1$ , и стороной квадрата, описанного около окружности с центром  $O_2$ . Найдите наибольшую возможную длину отрезка  $MP$ , если расстояние между точками  $O_1$  и  $O_2$  равно 7.

- 1)  $7(3 - \sqrt{3})$   
 2)  $7\sqrt{3} + \sqrt{2}$   
 3)  $7\sqrt{3} - \sqrt{2}$   
 4)  $7(3 + \sqrt{3})$   
 5) 14

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

14\*. Найдите длину кривой, являющейся графиком функции  $y = \sqrt{8 - x^2}$ .

- 1)  $2\sqrt{3}\pi$   
 2) Невозможно определить  
 3)  $4\sqrt{3}\pi$   
 4) 8  
 5)  $2\sqrt{2}\pi$

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

15. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность радиуса 8. Если при этом сторона  $AB$  равна стороне вписанного в эту окружность правильного треугольника, сторона  $BC$  — стороне вписанного в эту окружность правильного десятиугольника, а сторона  $CD$  — стороне вписанного в эту окружность правильного пятнадцатиугольника, то длина стороны  $AD$  равна

- 1) 10  
 2)  $5\sqrt{2}$   
 3) 16  
 4)  $10 - \sqrt{2}$   
 5) Среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

## 5. ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ

16. Число, равное периметру правильного девяностидесятиугольника, вписанного в окружность радиуса 5, принадлежит промежутку
- 1  2  3  4  5
- 1) (30; 35)  
2) [24; 30]  
3) (12; 20)  
4) [20; +∞)  
5) (8; 12]

17. Значение выражения  $2011 \cdot \sin\left(\frac{180}{2011}\right)^\circ$  находится ближе всего к числу
- 1  2  3  4  5
- 1) 111  
2) 0  
3) 3  
4) 5  
5) Невозможно определить

## 6. ДВИЖЕНИЯ

### Подготовительные задачи

1. Определите координаты точки  $M_1$ , на которую отображается точка  $M(3; -7)$  при симметрии относительно начала координат.

*Ответ:*  $M_1(-3; 7)$ .

2. Определите координаты точки  $K_1$ , на которую отображается точка  $K(-15; 11)$  при симметрии относительно оси абсцисс.

*Ответ:*  $M_1(-15; -11)$ .

3. Определите координаты точки  $M_1$ , на которую отображается точка  $M(-8; -2)$  при симметрии относительно оси ординат.

*Ответ:*  $M_1(8; -2)$ .

4. Запишите уравнение прямой, на которую отображается прямая  $12x - 3y = 0$  при симметрии относительно начала координат.

*Ответ:*  $12x - 3y = 0$ .

5. Запишите уравнение прямой, на которую отображается прямая  $12x - 3y = -7$  при симметрии относительно оси абсцисс.

*Ответ:*  $12x + 3y = -7$ .

6. Определите координаты точки  $M_1$ , на которую отображается точка  $M(-5; 2)$  при повороте вокруг начала координат на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки.

*Ответ:*  $(-2; -5)$ .

7. Определите координаты точки  $M_1$ , на которую отображается точка  $P(7; -2)$  при параллельном переносе на вектор  $\vec{m} \{-4; 3\}$ .

*Ответ:*  $(3; 1)$ .



## 6. ДВИЖЕНИЯ

8. Треугольник  $A_1B_1C_1$  симметричен данному треугольнику  $ABC$  относительно прямой  $m$ , проходящей через середины сторон  $AB$  и  $BC$  (рис. 1). Найдите площадь общей части этих треугольников, если площадь треугольника  $ABC$  равна 76.

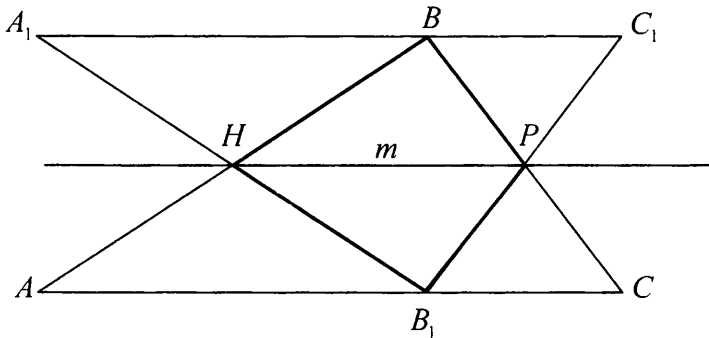


Рис. 1

Ответ: 38.

- 9\*. Окружности с центрами  $A$  и  $B$  касаются друг друга внешним образом и могут быть совмещены поворотом вокруг некоторой точки  $O$  на угол  $90^\circ$ . Найдите произведение радиусов этих окружностей, если расстояние от точки  $O$  до прямой  $AB$  равно  $5\sqrt{3}$ .

Ответ: 75.

10. Два равнобедренных треугольника  $AKM$  и  $CKM$  могут быть совмещены поворотом вокруг точки  $K$  на угол  $60^\circ$ . Найдите сумму площадей этих треугольников, если длина их общей стороны равна 12.

Ответ:  $72\sqrt{3}$ .

- 11\*. Два квадрата  $ABCD$  и  $BMPK$  имеют единственную общую вершину  $B$  и расположены так, что точки  $P$ ,  $B$  и  $D$  лежат на одной прямой. Найдите сумму площадей этих квадратов, если они могут быть совмещены параллельным переносом на некоторый вектор  $\vec{r}$ , длина которого равна  $7\sqrt{2}$ .

Ответ: 98.

## ТЕСТ 6

### Вариант 1

1. При симметрии относительно начала координат точка  $M(-3; 7)$  отображается на точку  $M_1$  с координатами
- 1) (3; 7)  
 2) (-3; -7)  
 3) (3; -7)  
 4) (-7; 3)  
 5) (7; -3)
2. При симметрии относительно оси абсцисс точка  $K(5; -11)$  отображается на точку  $K_1$  с координатами
- 1) (5; 11)  
 2) (-5; -11)  
 4) (-11; 5)  
 5) (11; -5)  
 3) (-5; 11)
3. При симметрии относительно оси ординат на точку  $M_1$  с координатами  $(-8; -2)$  отображается точка  $M$  с координатами
- 1) (-2; 8)  
 2) (-8; 2)  
 3) (8; 2)  
 4) (-2; -8)  
 5) (8; -2)
4. При симметрии относительно начала координат прямая  $3x + 2y = 0$  отображается на прямую
- 1)  $3x - 2y = 0$                       4)  $2x - 3y = 0$   
 2)  $3x + 2y = 0$                       5)  $x = 0$   
 3)  $2x + 3y = 0$

1

2

3

4

5

1

2

3

4

5

1

2

3

4

5

1

2

3

4

5

## 6. ДВИЖЕНИЯ

5. При симметрии относительно оси абсцисс прямая  $3x + 2y = 7$  отображается на прямую
- 1)  2)   
 3)  4)   
 5)
6. При повороте вокруг начала координат на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки точка  $M(1; -2)$  отображается на точку  $M_1$  с координатами
- 1)  2)   
 3)  4)   
 5)
7. При параллельном переносе на вектор  $\vec{m} \{-7; 1\}$  точка  $P(6; 3)$  отображается на точку  $P_1$  с координатами
- 1)  2)   
 3)  4)   
 5)
- 8\*. При параллельном переносе на вектор  $\vec{a}$  точка  $K(-8; 3)$  отображается на ту же точку, что и при симметрии относительно начала координат. Найдите координаты вектора  $\vec{a}$ .
- 1)  2)   
 3)  4)   
 5)





12. Дан параллелограмм  $ABCD$  (рис. 2). Треугольник  $ABD$  можно совместить с треугольником  $CDB$  при помощи

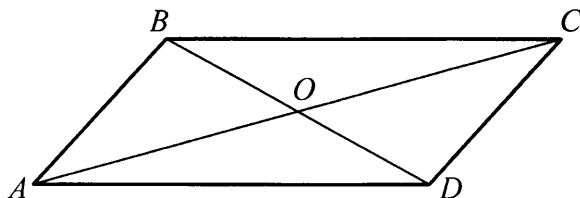


Рис. 1

- 1) поворота вокруг точки  $B$  на некоторый угол
- 2) центральной симметрии относительно точки  $O$
- 3) осевой симметрии относительно некоторой прямой
- 4) параллельного переноса на некоторый вектор
- 5) треугольники  $ABD$  и  $CDB$  никаким движением совместить нельзя



- 13\*. Окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  касаются друг друга внешним образом и могут быть совмещены поворотом вокруг некоторой точки  $K$  на угол  $90^\circ$ . Найдите произведение радиусов этих окружностей, если расстояние от точки  $K$  до прямой  $O_1O_2$  равно 5.

- 1) 20
- 2) 50
- 3) 100
- 4) 25
- 5) Невозможно определить



- 14\*. Два квадрата  $ABCD$  и  $AMPK$  имеют единственную общую вершину  $A$  и расположены так, что точки  $P$ ,  $A$  и  $C$  лежат на одной прямой. Найдите сумму площадей этих квадратов, если они могут быть совмещены параллельным переносом на некоторый вектор  $\vec{m}$ , длина которого равна 6.

- 1) Невозможно определить
- 2) 9
- 3) 72
- 4) 18
- 5) 36

15. Два равнобедренных треугольника  $ABD$  и  $DBC$  могут быть совмещены поворотом вокруг точки  $B$  на угол  $30^\circ$ . Найдите сумму площадей этих треугольников, если длина их общей стороны равна 8.

- 1) 64
- 2) 32
- 3)  $64\sqrt{2}$
- 4)  $64\sqrt{3}$
- 5) Невозможно определить

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

16\*.  $ABCD$  — трапеция с основаниями  $BC$  и  $AD$  и средней линией, равной 5. Диагонали трапеции пересекаются в точке  $M$ . Найдите высоту этой трапеции, если треугольники  $AMB$  и  $BMC$  могут быть совмещены поворотом вокруг точки  $M$  на угол  $90^\circ$ .

- 1) 5
- 2)  $5\sqrt{2}$
- 3)  $2,5\sqrt{2}$
- 4) 2,5
- 5) Четырёхугольник  $ABCD$  не является трапецией

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

17. Угол между прямыми  $a$  и  $b$  равен  $32^\circ$ . При некотором движении прямая  $a$  совмещается с прямой  $b$ . Это движение может быть

- 1) параллельным переносом
- 2) осевой симметрией относительно некоторой прямой, параллельной прямой  $b$
- 3) центральной симметрией относительно некоторой точки, не лежащей на прямой  $a$
- 4) поворотом вокруг некоторой точки на острый угол
- 5) поворотом вокруг некоторой точки на прямой угол

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

## Вариант 2

1 2 3 4 5 

1. При симметрии относительно начала координат точка  $M(3; 7)$  отображается на точку  $M_1$  с координатами

- 1)  $(-7; 3)$
- 2)  $(-3; 7)$
- 3)  $(3; -7)$
- 4)  $(-3; -7)$
- 5)  $(7; -3)$

1 2 3 4 5 

2. При симметрии относительно оси абсцисс точка  $K(5; 11)$  отображается на точку  $K_1$  с координатами

- 1)  $(-5; -11)$
- 2)  $(5; 11)$
- 3)  $(11; -5)$
- 4)  $(-11; 5)$
- 5)  $(5; -11)$

1 2 3 4 5 

3. При симметрии относительно оси ординат на точку  $M_1$  с координатами  $(8; 2)$  отображается точка  $M$  с координатами

- 1)  $(-2; 8)$
- 2)  $(-8; 2)$
- 3)  $(8; 2)$
- 4)  $(-2; -8)$
- 5)  $(-8; -2)$

1 2 3 4 5 

4. При симметрии относительно начала координат прямая  $3x - 2y = 0$  отображается на прямую

- 1)  $3x - 2y = 0$
- 2)  $3x + 2y = 0$
- 3)  $2x + 3y = 0$
- 4)  $2x - 3y = 0$
- 5)  $x = 0$

5. При симметрии относительно оси абсцисс прямая  $3x - 2y = -7$  отображается на прямую
- 1)  $3x - 2y = -7$
- 2)  $2x + 3y = 7$
- 3)  $3x + 2y = -7$
- 4)  $3x - 2y = 7$
- 5)  $2x - 3y = 7$
6. При повороте вокруг начала координат на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки точка  $M(2; -1)$  отображается на точку  $M_1$  с координатами
- 1) (1; 2)
- 2) (-1; -2)
- 3) (2; 1)
- 4) (-2; -1)
- 5) (2; -1)
7. При параллельном переносе на вектор  $\vec{m} \{7; 1\}$  точка  $P(6; 3)$  отображается на точку  $P_1$  с координатами
- 1) (-1; 4)
- 2) (1; -4)
- 3) (13; 4)
- 4) (-13; 2)
- 5) (-6; -3)
- 8\*. При параллельном переносе на вектор  $\vec{a}$  точка  $K(-8; -3)$  отображается на ту же точку, что и при симметрии относительно начала координат. Найдите координаты вектора  $\vec{a}$ .
- 1)  $\{0; 6\}$
- 2)  $\{-16; 6\}$
- 3)  $\{-16; 0\}$
- 4) Такой параллельный перенос невозможен
- 5)  $\{16; 6\}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>



## 6. ДВИЖЕНИЯ

- 

9. При центральной симметрии относительно точки  $M(3; 1)$  сама на себя отображается прямая

- 1)  $3x - y = 0$                       4)  $3x + y = 8$   
 2)  $3x - y = 8$                       5)  $x = 5$   
 3)  $2x - 3y = 0$

- 

10. Треугольник  $A_1B_1C_1$  симметричен данному треугольнику  $ABC$  относительно прямой  $m$ , проходящей через середины сторон  $AB$  и  $AC$  (рис. 1). Найдите площадь общей части этих треугольников, если площадь треугольника  $ABC$  равна 46.

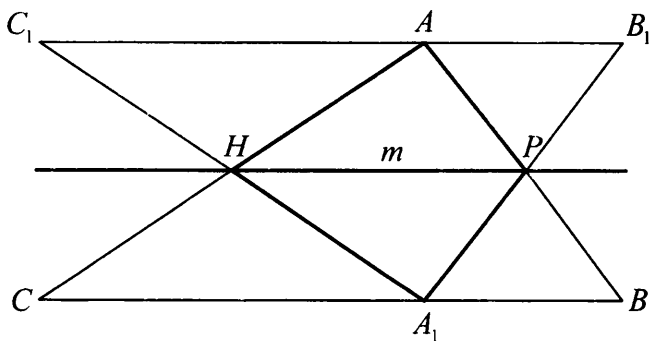


Рис. 1

- 1) 23                                      4) 24  
 2) 54                                      5) 32  
 3) 50

- 

11. При параллельном переносе на вектор  $\vec{m} = \frac{1}{2}(\vec{CD} + \vec{CB})$

квадрат  $ABCD$  со стороной 11 отображается на квадрат  $A_1B_1C_1D_1$ . Найдите периметр фигуры, состоящей из всех точек, принадлежащих хотя бы одному из квадратов  $ABCD$  и  $A_1B_1C_1D_1$ .

- 1) 36                                      4) Невозможно определить  
 2) 64                                      5) 66  
 3) 54

12. В параллелограмме  $ABCD$  диагонали пересекаются в точке  $O$  (рис. 2). Треугольник  $AOB$  можно совместить с треугольником  $COD$  при помощи

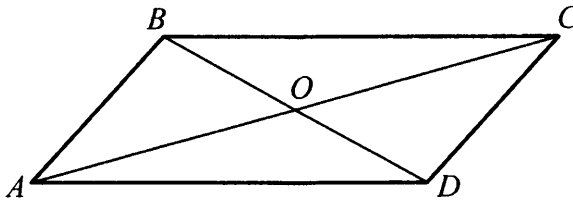


Рис. 2

- 1) центральной симметрии относительно точки  $O$
- 2) осевой симметрии относительно некоторой прямой
- 3) параллельного переноса на некоторый вектор
- 4) поворота вокруг точки  $B$  на некоторый угол
- 5) треугольники  $ABD$  и  $CBD$  никаким движением совместить нельзя

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

- 13\*. Окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  касаются друг друга внешним образом и могут быть совмещены поворотом вокруг некоторой точки  $M$  на угол  $90^\circ$ . Найдите произведение радиусов этих окружностей, если расстояние от точки  $M$  до прямой  $O_1O_2$  равно 8.

- 1) 48
- 2) 35
- 3) 64
- 4) 24
- 5) Невозможно определить

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

- 14\*. Два квадрата  $ABCD$  и  $DMPK$  имеют единственную общую вершину  $D$  и расположены так, что точки  $B$ ,  $D$  и  $P$  лежат на одной прямой. Найдите сумму площадей этих квадратов, если они могут быть совмещены параллельным переносом на некоторый вектор  $\vec{m}$ , длина которого равна 4.

- 1) Невозможно определить
- 2) 16
- 3) 12
- 4) 32
- 5) 24

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## 6. ДВИЖЕНИЯ

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Два равнобедренных треугольника  $ABD$  и  $BDC$  могут быть совмещены поворотом вокруг точки  $D$  на угол  $45^\circ$ . Найдите сумму площадей этих треугольников, если длина их общей стороны равна 8.

- 1) 64
- 2)  $32\sqrt{2}$
- 3)  $64\sqrt{2}$
- 4)  $64\sqrt{3}$
- 5) Невозможно определить

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16\*.  $ABCD$  — трапеция с основаниями  $BC$  и  $AD$  и средней линией, равной 11. Диагонали трапеции пересекаются в точке  $M$ . Найдите высоту этой трапеции, если треугольники  $AMD$  и  $DMC$  могут быть совмещены поворотом вокруг точки  $M$  на угол  $90^\circ$ .

- 1)  $9\sqrt{2}$
- 2) 18
- 3)  $6\sqrt{2}$
- 4) Четырёхугольник  $ABCD$  не является трапецией
- 5) 12

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Угол между прямыми  $m$  и  $s$  равен  $33^\circ$ . При некотором движении прямая  $m$  совмещается с прямой  $s$ . Это движение может быть

- 1) параллельным переносом
- 2) центральной симметрией относительно некоторой точки, не лежащей на прямой  $p$
- 3) поворотом вокруг некоторой точки на острый угол
- 4) поворотом вокруг некоторой точки на прямой угол
- 5) осевой симметрией относительно некоторой прямой, параллельной прямой  $m$

## 7. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕСТА ТОЧЕК

### Подготовительные задания

1. Войдите в Интернет. Наберите в поисковой системе слова «Геометрические места точек на плоскости». Выпишите все названные множества точек и сделайте соответствующие рисунки. Сравните найденные материалы с примерами из вашего учебника.
2. Дана окружность радиуса 10 с центром  $O$ . Найдите множество точек плоскости: расстояние от которых до данной окружности равно  
а) 15;                      б) 10;                      в) 5.

*Ответ:* а) окружность с центром  $O$  и радиусом 25;

б) окружность с центром  $O$  и радиусом 20 и ещё точка  $O$ ;

в) две окружности с центрами в точке  $O$  и радиусами 15 и 5.

3. Найдите множество всех точек, лежащих внутри квадрата  $ABCD$  со стороной 5 и  
а) удалённых от стороны  $AB$  на 2;  
б) равноудалённых от сторон  $AB$  и  $BC$ ;  
в) равноудалённых от сторон  $AB$  и  $CD$ ;  
г) равноудалённых от вершин  $B$  и  $D$ ;  
д) равноудалённых от всех вершин квадрата;  
е) равноудалённых ровно от трёх сторон квадрата.

*Ответ:* а) внутренние точки отрезка  $KP$  прямой, параллельной  $AB$ ;

$K$  лежит на  $BC$ , лежит на  $AD$ ,  $BC = 2$ ;

б) внутренние точки диагонали  $BD$ ;

в) внутренние точки отрезка, соединяющего середины сторон  $BC$  и  $AD$ ;

г) внутренние точки диагонали  $AC$ ;

д) точки пересечения диагоналей;

е) таких точек нет.

4. Нарисуйте произвольный треугольник  $ABC$  и найдите множество всех точек  $M$ , таких что  
а) площадь треугольника  $AMC$  равна площади треугольника  $ABC$ ;  
б) медиана треугольника  $AMC$  равна медиане  $BK$  треугольника  $ABC$ .

*Ответ:* а) точки двух прямых, параллельных прямой  $AC$ , одна из этих прямых проходит через точку  $B$ , а другая симметрична первой прямой относительно прямой  $AC$ ;  
 б) все точки окружности с центром  $K$  и радиусом  $BK$ , кроме точек этой окружности, лежащих на прямой  $AC$ .

5. Нарисуйте отрезок  $AB$  и найдите все такие точки  $K$ , что треугольник  $ABK$

а) равнобедренный;                      б) прямоугольный.

*Ответ:* а) все точки соединенного перпендикуляра к отрезку  $AB$  и точки двух окружностей с центрами в точках  $A$  и  $B$  радиусами  $AB$ , кроме точек этих линий, лежащих на прямой  $AB$ ;  
 б) все точки окружности с диаметром  $AB$  и точки двух прямых, проходящих через точки  $A$  и  $B$  и перпендикулярных прямой  $AB$ , кроме точек этих линий, лежащих на прямой  $AB$ .

6. Найдите множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению

а)  $x = y$ ;                                      г)  $x^2 + 2x + y^2 = 0$ ;  
 б)  $x^2 = y^2$ ;                                  д)  $x^2 + y^2 + 2y = -1$ ;  
 в)  $x^2 + y^2 = 4$ ;                              е)  $x^2 + 2x + y^2 + 2y = -3$ .

*Ответ:* а) прямая, содержащая биссектрисы первого и третьего координатных углов;  
 б) две прямые, содержащие биссектрисы координатных углов;  
 в) окружность с центром в начале координат радиуса 2;  
 г) окружность с центром в точке  $(-1; 0)$  радиуса 1;  
 д) единственная точка  $(0; -1)$ ;  
 е) таких точек нет.

## ТЕСТ 7

## Вариант 1

1. Множество всех точек, равноудалённых от двух данных точек, есть
- 1) луч  
2) прямая  
3) окружность
- 4) две прямые  
5) две окружности
- 1    
2   
3   
4   
5
2. Множество всех точек, равноудалённых от двух пересекающихся прямых, есть
- 1) луч  
2) прямая  
3) окружность
- 4) две прямые  
5) две дуги окружностей
- 1    
2   
3   
4   
5
3. Даны точки  $A$  и  $B$ . Множество всех точек  $C$ , для которых угол  $ACB$  равен  $67^\circ$ , есть
- 1) луч  
2) прямая  
3) окружность
- 4) две прямые  
5) две дуги окружностей
- 1    
2   
3   
4   
5
4. Множество всех точек, расстояние каждой из которых до данной прямой равно 6, есть
- 1) луч  
2) прямая  
3) окружность
- 4) две прямые  
5) две дуги окружностей
- 1    
2   
3   
4   
5
5. Множество всех точек, расстояние каждой из которых до данных двух пересекающихся прямых равно 4, есть
- 1) одна точка  
2) две точки  
3) три точки
- 4) четыре точки  
5) две прямые
- 1    
2   
3   
4   
5

## 7. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕСТА ТОЧЕК

6. Множество всех точек, каждая из которых удалена на 3 от данной окружности радиуса 5, есть
- 1  2  3  4  5
- 1) отрезок  
 2) окружность  
 3) две окружности  
 4) окружность и точка  
 5) пять точек
7. Множество всех точек, расположенных внутри квадрата  $ABCD$  со стороной 6 и удалённых от его вершины  $D$  на 8, есть
- 1  2  3  4  5
- 1) пустое множество  
 2) окружность  
 3) отрезок  
 4) одна точка  
 5) дуга окружности
8. Множество центров всех окружностей, касающихся каждой из двух данных параллельных прямых, есть
- 1  2  3  4  5
- 1) одна точка  
 2) прямая  
 3) две прямые  
 4) окружность  
 5) пустое множество
9. Множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению  $x^2 + y^2 = 2x + 2y$ , есть
- 1  2  3  4  5
- 1) прямая  
 2) окружность  
 3) одна точка  
 4) пустое множество  
 5) две прямые
- 10\*. Множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению  $x^2 + 2x = y^2 + 2y$ , есть
- 1  2  3  4  5
- 1) прямая  
 2) окружность  
 3) одна точка  
 4) пустое множество  
 5) две прямые





## 7. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕСТА ТОЧЕК



15\*. Через любую точку  $P$  данной окружности проводится касательная к ней прямая. На этой прямой откладывается отрезок  $PM$ , равный радиусу этой окружности. Множество всех таких точек  $M$  есть

- 1) отрезок
- 2) окружность
- 3) дуга окружности
- 4) луч
- 5) невозможно определить



16\*. Множество всех точек, равноудалённых от трёх прямых, содержащих стороны данного треугольника, есть

- 1) одна точка
- 2) две точки
- 3) три точки
- 4) четыре точки
- 5) окружность

## Вариант 2

1. Даны точки  $A$  и  $B$ . Множество всех точек  $M$ , для которых угол  $AMB$  равен  $72^\circ$ , есть

- 1) две прямые
- 2) прямая
- 3) окружность
- 4) луч
- 5) две дуги окружностей









2. Множество всех точек, расстояние каждой из которых до данных двух пересекающихся прямых равно 10, есть

- 1) одна точка
- 2) четыре точки
- 3) три точки
- 4) две точки
- 5) две прямые









3. Множество всех точек, равноудалённых от двух данных точек, есть

- 1) луч
- 2) прямая
- 3) две прямые
- 4) две окружности
- 5) окружность









4. Множество центров всех окружностей, касающихся каждой из двух данных параллельных прямых, есть

- 1) окружность
- 2) две прямые
- 3) прямая
- 4) пустое множество
- 5) одна точка









5. Множество всех точек, равноудалённых от двух пересекающихся прямых, есть

- 1) луч
- 2) прямая
- 3) окружность
- 4) две прямые
- 5) две дуги окружностей



## 7. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕСТА ТОЧЕК

6. Множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению  $x^2 + y^2 = 8x + 8y$ , есть
- 1) одна точка  
2) две прямые  
3) прямая  
4) пустое множество  
5) окружность
7. Дан отрезок  $AC$ . Множество всех таких точек  $B$ , что треугольник  $ABC$  — прямоугольный с катетом  $AC$ , есть
- 1) две прямые  
2) окружность  
3) прямая  
4) луч  
5) две дуги окружностей
8. Множество всех точек, расстояние каждой из которых до данной прямой равно 7, есть
- 1) окружность  
2) две прямые  
3) две дуги окружностей  
4) прямая  
5) луч
9. Множество всех точек, каждая из которых удалена на 4 от данной окружности радиуса 11, есть
- 1) две окружности  
2) пять точек  
3) отрезок  
4) окружность и точка  
5) окружность

10\*. Дан прямой угол  $MPK$ . На его сторонах  $PM$  и  $PK$  выбираются соответственно точки  $A$  и  $B$  так, что длина отрезка  $AB$  равна 8 (рис. 1). Множество всех точек  $C$  — середин таких отрезков  $AB$  — есть

- 1) окружность
- 2) отрезок
- 3) невозможно определить
- 4) луч
- 5) дуга окружности

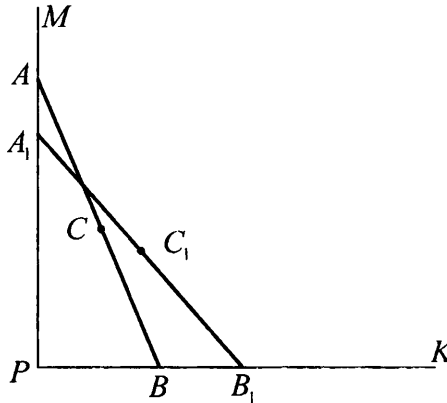


Рис. 1

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

11\*. Через любую точку  $A$  данной окружности проводится касательная к ней прямая. На этой прямой откладывается отрезок  $AM$ , равный радиусу этой окружности. Множество всех таких точек  $M$  есть

- 1) невозможно определить
- 2) луч
- 3) дуга окружности
- 4) окружность
- 5) отрезок

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

12\*. Множество всех точек, равноудалённых от трёх прямых, содержащих стороны данного треугольника, есть

- 1) четыре точки
- 2) одна точка
- 3) три точки
- 4) две точки
- 5) окружность

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## 7. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕСТА ТОЧЕК



13. Множество всех точек, расположенных внутри квадрата  $ABCD$  со стороной 10 и удалённых от его вершины  $C$  на 11, есть

- 1) пустое множество
- 2) одна точка
- 3) дуга окружности
- 4) окружность
- 5) отрезок



14\*. Множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению  $x^2 + 8x = y^2 + 8y$ , есть

- 1) прямая
- 2) одна точка
- 3) окружность
- 4) две прямые
- 5) пустое множество



15. Множество всех точек, равноудалённых от вершин данного прямоугольника со сторонами 5 и 12, есть

- 1) прямая
- 2) две прямые
- 3) пустое множество
- 4) две точки
- 5) одна точка



16. Множество всех точек, равноудалённых от сторон прямоугольника со сторонами 5 и 12, есть

- 1) одна точка
- 2) пустое множество
- 3) две прямые
- 4) прямая
- 5) две точки

## 8. НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ

### Подготовительные задания

1. Из трёх приведённых высказываний выберите верные (истинные).
- а) Для того, чтобы данное животное было хищником, необходимо, чтобы оно было медведем.
  - б) Для того, чтобы данное животное было хищником, достаточно, чтобы оно было медведем.
  - в) Для того, чтобы данное животное было хищником, необходимо и достаточно, чтобы оно было медведем.

*Ответ:* верное только высказывание б).

2. Из трёх приведённых утверждений выберите верные.
- а) Для того, чтобы натуральное число делилось на 4, необходимо, чтобы его последняя цифра делилась на 4.
  - б) Для того, чтобы натуральное число делилось на 4, достаточно, чтобы его последняя цифра делилась на 4.
  - в) Для того, чтобы натуральное число делилось на 4, необходимо и достаточно, чтобы его последняя цифра делилась на 4.

*Ответ:* верное только высказывание а).

3. Из трёх приведённых утверждений выберите истинные.
- а) Для того, чтобы треугольник был прямоугольным, необходимо, чтобы сумма градусных мер каких-либо двух его углов равнялась градусной мере третьего угла.
  - б) Для того, чтобы треугольник был прямоугольным, достаточно, чтобы сумма градусных мер каких-либо двух его углов равнялась градусной мере третьего угла.
  - в) Для того, чтобы треугольник был прямоугольным, необходимо и достаточно, чтобы сумма градусных мер каких-либо двух его углов равнялась градусной мере третьего угла.

*Ответ:* верны все три высказывания.

## ТЕСТ 8

## Вариант 1

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

1. Для того чтобы треугольник был равнобедренным, ..., чтобы одна из высот этого треугольника являлась его медианой.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

2\*. Для того, чтобы данный четырёхугольник был параллелограммом, ..., чтобы какие-нибудь два его угла в сумме составляли  $180^\circ$ .

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

3\*. Для того чтобы четырёхугольник был параллелограммом, ..., чтобы он имел три прямых угла.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

4\*. Для того чтобы данная точка могла служить центром вписанной в треугольник окружности, ..., чтобы она лежала на одной из биссектрис внутренних углов этого треугольника.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

5. Для того чтобы два ненулевых вектора были перпендикулярны, ..., чтобы их скалярное произведение было равно нулю.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

6. Для того чтобы данный четырёхугольник был параллелограммом, ..., чтобы одна из его диагоналей делила его на два равных треугольника

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

7. Для того чтобы около четырёхугольника можно было описать окружность, ..., чтобы этот четырёхугольник был равнобедренной трапецией.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

8. Для того чтобы для длин двух ненулевых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  выполнялось условие  $|\vec{a} + \vec{b}| = \|\vec{a}\| - \|\vec{b}\|$ , ..., чтобы эти векторы были противоположно направлены.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>



## 8. НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ

9. Для того чтобы в данную трапецию можно было вписать окружность, ..., чтобы длина её средней линии равнялась полусумме длин её боковых сторон.
- 1) необходимо, но недостаточно  
2) достаточно, но не необходимо  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет
10. Для того чтобы градусная мера одного из углов треугольника равнялась  $30^\circ$ , ..., чтобы длина одной из его сторон равнялась половине длины другой стороны.
- 1) необходимо, но недостаточно  
2) достаточно, но не необходимо  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет
11. Для того чтобы длина медианы треугольника была равна половине длины стороны, к которой проведена эта медиана, ..., чтобы этот треугольник был прямоугольным.
- 1) необходимо, но недостаточно  
2) достаточно, но не необходимо  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет
12. Для того чтобы данная прямая являлась касательной к данной окружности, ..., чтобы она была перпендикулярна прямой, содержащей радиус этой окружности и проходила через конец отрезка, являющегося этим радиусом.
- 1) необходимо, но недостаточно  
2) достаточно, но не необходимо  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет

13. Для того чтобы одна из диагоналей параллелограмма являлась его высотой, ..., чтобы квадрат длины этой диагонали равнялся произведению суммы длин двух соседних сторон параллелограмма на модуль их разности.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) и не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

14\*. Для того чтобы окружность касалась двух данных прямых, ..., чтобы центр этой окружности был удален от каждой из этих прямых на расстояние, равное 5.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

15. Для того чтобы два вектора  $\vec{a} \{a_1; b_1\}$  и  $\vec{b} \{a_2; b_2\}$  с ненулевыми координатами были коллинеарны, ..., чтобы выполнялось равенство  $a_1 : a_2 = b_1 : b_2$ .

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

16\*. Для того, чтобы три точки  $A, B$  и  $C$  не лежали на одной окружности, ..., чтобы для длин отрезков  $AB, BC$  и  $AC$  выполнялось условие:  $AB + BC = AC$ .

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## Вариант 2

1.  Для того чтобы квадрат длины одной из сторон треугольника был равен сумме квадратов длин двух других его сторон, ..., чтобы этот треугольник был прямоугольным.
- 1) достаточно, но не необходимо  
2) необходимо, но недостаточно  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет
- 2\*.  Для того чтобы треугольник имел две равные высоты, ..., чтобы он был равносторонним.
- 1) необходимо, но недостаточно  
2) достаточно, но не необходимо  
3) необходимо и достаточно  
4) среди приведённых верного ответа нет  
5) не необходимо и недостаточно
3.  Для того чтобы квадрат длины одной из сторон треугольника был больше суммы квадратов длин двух других его сторон, ..., чтобы этот треугольник был тупоугольным.
- 1) необходимо и достаточно  
2) не необходимо и недостаточно  
3) необходимо, но недостаточно  
4) достаточно, но не необходимо  
5) среди приведённых верного ответа нет
4.  Для того чтобы два ненулевых вектора  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  были противоположно направлены, ..., чтобы для длин этих векторов выполнялось условие:  $|\vec{a} + \vec{b}| = \|\vec{a}\| - \|\vec{b}\|$ .
- 1) необходимо, но недостаточно  
2) достаточно, но не необходимо  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет

5\*. Для того чтобы четырёхугольник был равнобедренной трапецией, ..., чтобы около этого четырёхугольника можно было описать окружность.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

6. Для того чтобы два прямоугольных треугольника были равны между собой, ..., чтобы катет и гипотенуза одного из них равнялись катету и гипотенузе второго.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) не необходимо и недостаточно
- 4) необходимо и достаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

7\*. Для того чтобы две окружности радиусов 11 и 3 касались друг друга, ..., чтобы расстояние между их центрами равнялось 8.

- 1) достаточно, но не необходимо
- 2) необходимо, но недостаточно
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

8. Для того чтобы сумма двух противоположных углов выпуклого четырёхугольника была равна  $180^\circ$ , ..., чтобы около этого четырёхугольника можно было описать окружность.

- 1) достаточно, но не необходимо
- 2) необходимо, но недостаточно
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## 8. НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ

9. Для того чтобы для двух векторов  $\vec{a} \{a_1; b_1\}$  и  $\vec{b} \{a_2; b_2\}$  с ненулевыми координатами выполнялось равенство  $a_1 : a_2 = b_1 : b_2$ , ..., чтобы эти векторы были коллинеарны.
- 1) достаточно, но не необходимо  
2) не необходимо и недостаточно  
3) необходимо и достаточно  
4) необходимо, но недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет
10. Для того чтобы треугольник был тупоугольным, ..., чтобы длина одной из его сторон была более чем в 1,5 раза больше длины каждой из остальных сторон.
- 1) необходимо, но недостаточно  
2) среди приведённых верного ответа нет  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) достаточно, но не необходимо
11. Для того чтобы два треугольника были равны между собой, ..., чтобы два угла и площадь одного из них были равны соответственно двум углам и площади второго треугольника.
- 1) достаточно, но не необходимо  
2) необходимо и достаточно  
3) необходимо, но недостаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет
- 12\*. Для того чтобы прямая  $AM$  проходила через середину стороны  $BC$  треугольника  $ABC$ , ..., чтобы эта прямая делила треугольник  $ABC$  на два равных треугольника.
- 1) достаточно, но не необходимо  
2) необходимо, но недостаточно  
3) необходимо и достаточно  
4) не необходимо и недостаточно  
5) среди приведённых верного ответа нет

13. Пусть  $O, A$  и  $B$  — три данные точки. Для того чтобы для некоторой точки  $M$  выполнялось условие  $\overline{OM} = \frac{1}{2}(\overline{OA} + \overline{OB})$ , ..., чтобы точка  $M$  являлась серединой отрезка  $AB$ .

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

14\*. Для того чтобы трапеция имела две равные стороны, ..., чтобы около этой трапеции можно было описать окружность.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) не необходимо и недостаточно
- 3) среди приведённых верного ответа нет
- 4) достаточно, но не необходимо
- 5) необходимо и достаточно

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

15. Для того чтобы длина средней линии трапеции равнялась полусумме длин её боковых сторон, ..., чтобы в данную трапецию можно было вписать окружность.

- 1) не необходимо и недостаточно
- 2) необходимо и достаточно
- 3) достаточно, но не необходимо
- 4) необходимо, но недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

16. Для того чтобы градусная мера одного из углов треугольника равнялась  $30^\circ$ , ..., чтобы длина одной из его сторон равнялась половине длины другой стороны.

- 1) необходимо, но недостаточно
- 2) достаточно, но не необходимо
- 3) необходимо и достаточно
- 4) не необходимо и недостаточно
- 5) среди приведённых верного ответа нет

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

# ИТОГОВЫЕ ТЕСТЫ

## ТЕСТ 1

### Подготовительные задания

1. Две медианы треугольника, равные 18 и 27, взаимно перпендикулярны (рис. 1). Найдите длину третьей медианы этого треугольника.

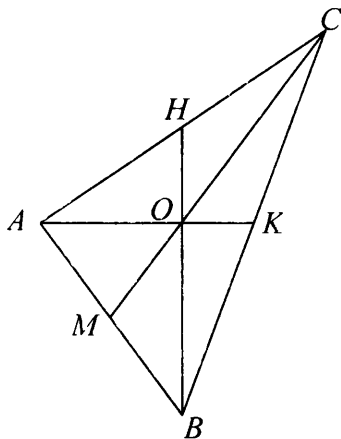


Рис. 1

*Указание.*  $MC = 3OM = 1,5AB = 1,5\sqrt{OA^2 + OB^2}$ .

*Ответ:*  $9\sqrt{13}$ .

2. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 8$ ,  $AC = 10$  и  $BC = 14$ . В каком отношении, считая от точки  $C$ , биссектриса угла  $A$  этого треугольника делит его медиану  $CM$  (рис. 2)?

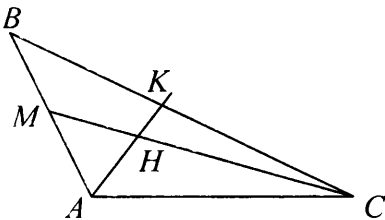


Рис. 2

*Указание.* Воспользоваться свойством биссектрисы угла треугольника.

*Ответ:* 5:2.

3. Дан тупоугольный треугольник  $ABC$ , около которого описана окружность радиуса  $R$  (рис. 3). Найдите градусную меру тупого угла этого треугольника, если длина его стороны, лежащей против тупого угла, равна  $R\sqrt{2}$ .

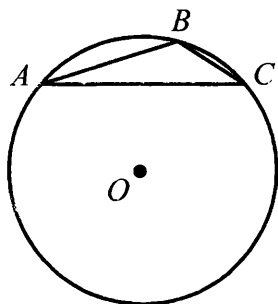


Рис. 3

*Указание.* Отрезок  $AC$  — сторона квадрата, вписанного в данную окружность.

*Ответ:*  $135^\circ$ .

4. Проходит ли прямая  $x - 6y + 9 = 0$  через точку пересечения прямых  $x + 17y - 18 = 0$  и  $3x + 5y - 8 = 0$ ?

*Ответ:* Не проходит.

5. Точка  $M$  лежит во внутренней области прямоугольного треугольника  $ABC$  с катетами  $BC = 9$  и  $AC = 12$  и удалена от этих катетов на расстояния 5 и 4 соответственно (рис. 4). Найдите расстояние от точки  $M$  до гипотенузы  $AB$ .

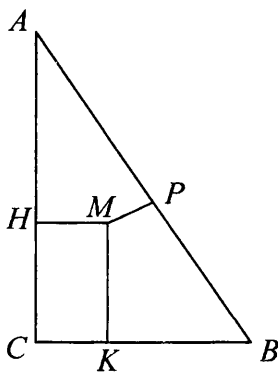


Рис. 4

*Указание.* Площадь треугольника  $ABC$  равна сумме площадей треугольников  $AMC$ ,  $VMC$  и  $AMB$ .

*Ответ:* 1.



6. Найдите боковую сторону равнобедренной трапеции, периметр которой равен 48, если в эту трапецию можно вписать окружность.

*Указание.* Использовать условие, при котором в четырёхугольник можно вписать окружность.

*Ответ:* 12.

- 7\*. Окружность с центром  $O$ , вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон  $AB$ ,  $AC$  и  $BC$  соответственно в точках  $C_1$ ,  $B_1$  и  $A_1$ . Известно, что  $AC_1 : C_1B = 2 : 5$ . Найдите площадь треугольника  $OBA_1$ , если площадь четырёхугольника  $AC_1OB_1$  равна 24.

*Указание.* Использовать свойство длин отрезков касательных к окружности, проведённых из одной точки.

*Ответ:* 30.

8. Длины двух сторон треугольника, величина угла между которыми равна  $60^\circ$ , относятся как 6:9, а длина третьей стороны треугольника равна  $3\sqrt{7}$ . Найдите площадь этого треугольника.

*Указание.* Достаточно воспользоваться теоремой косинусов.

*Ответ:*  $54\sqrt{3}$ .

- 9\*. Биссектриса  $AM$  треугольника  $ABC$  делит его медиану  $BK$  на два равных отрезка. В каком отношении эта биссектриса делит сторону  $BC$ , считая от вершины  $B$ ?

*Указание.* Треугольник  $ABK$  — равнобедренный.

*Ответ:* 1:2.

## Вариант 1

1. Две медианы треугольника, равные 9 и 12, взаимно перпендикулярны (рис. 1). Найдите длину третьей медианы этого треугольника.

- 1) 15  
2) 12  
3) 10  
4)  $\sqrt{197}$   
5) Невозможно определить

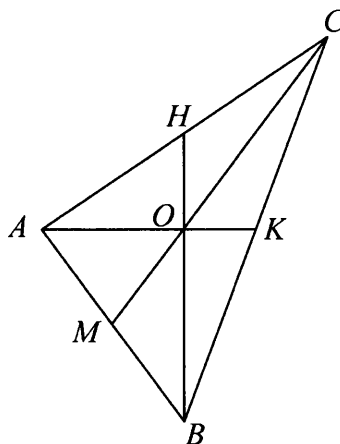


Рис. 1

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

2. Две медианы треугольника, равные 15 и  $6\sqrt{3}$ , пересекаются под углом в  $60^\circ$ . Найдите площадь этого треугольника.

- 1)  $135\sqrt{3}$   
2) 180  
3) 90  
4) 540  
5) 270

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

3. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 7$ ,  $AC = 9$  и  $BC = 13$ . В каком отношении, считая от точки  $C$ , биссектриса угла  $A$  этого треугольника делит его медиану  $CM$  (рис. 2)?

- 1) 9:4  
2) 18:7  
3) 2:1  
4) 3:2  
5) Невозможно определить

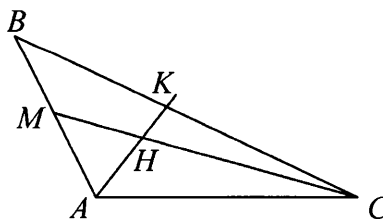


Рис. 2

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

- 

4. Дан тупоугольный треугольник. Радиус окружности, описанной около этого треугольника, равен его стороне, лежащей против тупого угла (рис. 3). Найдите градусную меру тупого угла.

- 1)  $110^\circ$
- 2)  $150^\circ$
- 3)  $130^\circ$
- 4)  $140^\circ$
- 5) Такой треугольник не может быть тупоугольным

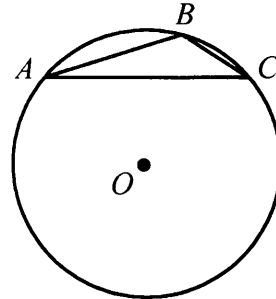


Рис. 3

- 

5. Дан квадрат, диагональ которого равна 2. Найдите площадь фигуры, состоящей из всех точек этого квадрата и полукруга, диаметром которого служит сторона данного квадрата (рис. 4).

- 1)  $1 + \pi$
- 2)  $2\pi - 1$
- 3)  $8 - \pi$
- 4)  $4 + 0,5\pi$
- 5)  $2 + 0,25\pi$

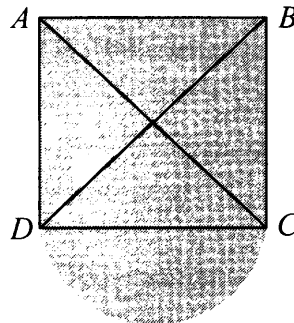


Рис. 4

- 

6\*. Через точку пересечения прямых  $3x + 19y - 11 = 0$  и  $9x - 13y + 2 = 0$  проходит прямая

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) $12x + 6y = 0$     | 4) $12x + 6y - 15 = 0$ |
| 2) $4x + 2y - 3 = 0$  | 5) $4x + 2y + 3 = 0$   |
| 3) $12x + 6y + 9 = 0$ |                        |

7. Точка  $M$  лежит во внутренней области прямоугольного треугольника  $ABC$  с катетами  $BC = 6$  и  $AC = 8$  и удалена от этих катетов на расстояния 3 и 2 соответственно (рис. 5). Найдите расстояние от точки  $M$  до гипотенузы  $AB$ .

- 1) 2,8  
2) 2,4  
3)  $4,8 - \sqrt{13}$   
4) 1,4  
5) 3

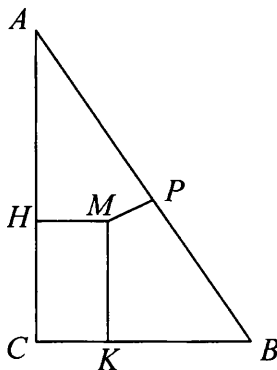


Рис. 5

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

8. Дана прямая  $2x + 3y = 6$ . Найдите площадь четырёхугольника, вершинами которого являются точки пересечения данной прямой с тремя прямыми, симметричными данной прямой относительно осей координат и начала координат.

- 1) 6  
2) 8  
3) 10  
4) 12  
5) 14

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

9. Найдите боковую сторону равнобедренной трапеции, периметр которой равен 16, если в эту трапецию можно вписать окружность.

- 1) 4  
2) 6  
3)  $2\sqrt{2}$   
4) 3  
5) Для решения задачи необходимо знать радиус вписанной окружности

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

10. Найдите величину угла между векторами  $\vec{a} \{3; 15\}$  и  $\vec{b} \{-9; 1,8\}$ .

- 1)  $60^\circ$
- 2)  $90^\circ$
- 3)  $120^\circ$
- 4)  $150^\circ$
- 5) 0

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

11\*. Прямая  $m$ , параллельная стороне  $BC$  треугольника  $ABC$ , делит его на две фигуры с равными площадями (рис. 6). Найдите длину отрезка прямой  $m$ , заключённого внутри треугольника  $ABC$ , если  $BC = 4$ .

- 1) 1
- 2) 2
- 3)  $\sqrt{2}$
- 4)  $2\sqrt{2}$
- 5) Невозможно определить

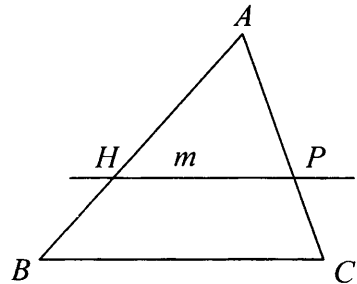


Рис. 6

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

12\*. Окружность с центром  $O$ , вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон  $AB$ ,  $AC$  и  $BC$  соответственно в точках  $C_1$ ,  $B_1$  и  $A_1$ . Известно, что  $AC_1 : C_1B = 2 : 7$  (рис. 7). Найдите площадь треугольника  $OBA_1$ , если площадь четырёхугольника  $AC_1OB_1$  равна 8.

- 1) 14
- 2) 16
- 3) 18
- 4) 20
- 5) 49

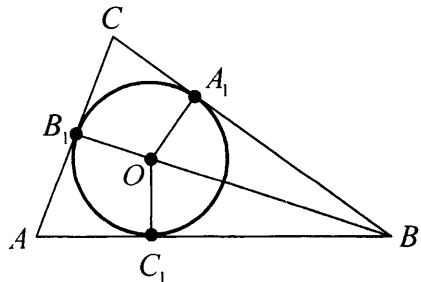


Рис. 7

- 13\*. Биссектриса  $AM$  треугольника  $ABC$  делит его медиану  $BB_1$  на два равных отрезка (рис. 8). В каком отношении эта биссектриса делит сторону  $BC$ , считая от вершины  $B$ ?

- 1) 2:1
- 2) 1:2
- 3) 2:5
- 4) 3:4
- 5) Невозможно определить

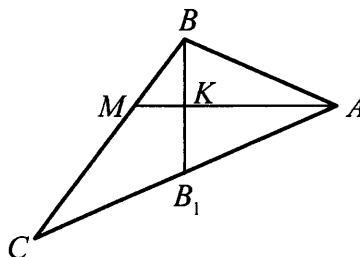


Рис. 8

14. Длины сторон прямоугольного треугольника являются последовательными членами арифметической прогрессии. Найдите синус меньшего острого угла этого треугольника.

- 1) 0,2
- 2) 0,3
- 3) 0,5
- 4) 0,6
- 5)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

15. Центр окружности, касающейся одной из сторон треугольника и продолжения двух других его сторон, всегда лежит на прямой, содержащей

- 1) одну из высот треугольника
- 2) одну из медиан треугольника
- 3) одну из биссектрис треугольника
- 4) серединный перпендикуляр одной из сторон треугольника
- 5) такая окружность не всегда существует

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

- 

16. Длины двух сторон треугольника, величина угла между которыми равна  $60^\circ$ , относятся как 3:8, а длина третьей стороны треугольника равна 7. Найдите площадь этого треугольника.

- 1) 12  
2)  $6\sqrt{3}$   
3) 24  
4)  $24\sqrt{3}$   
5)  $6\sqrt{3}$  или 8

- 

17\*. Окружности  $x^2 + x + y^2 = 0$  и  $x^2 + y^2 - y = 0$  имеют общую хорду, лежащую на прямой, уравнение которой:

- 1)  $y = 3$   
2)  $7x - 9y - 7 = 0$   
3)  $x + 3y + 5 = 0$   
4)  $x + y = 0$   
5)  $x - 1 = 0$

## Вариант 2

1. Две медианы треугольника, равные 27 и 36, взаимно перпендикулярны (рис. 1). Найдите длину третьей медианы этого треугольника.

- 1)  $\sqrt{197}$   
 2) 42  
 3) 40  
 4) 45  
 5) Невозможно определить

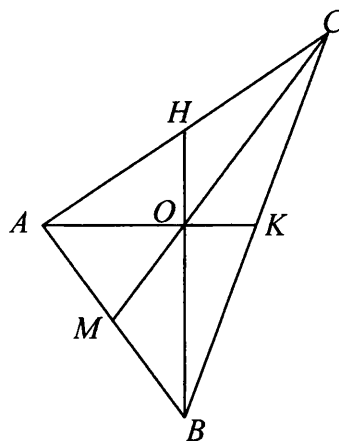


Рис. 1

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

2. Две медианы треугольника, равные 18 и  $15\sqrt{3}$ , пересекаются под углом в  $60^\circ$ . Найдите площадь этого треугольника.

- 1)  $135\sqrt{3}$   
 2) 180  
 3) 90  
 4) 540  
 5) 270

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

3. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 15$ ,  $AC = 9$  и  $BC = 13$ . В каком отношении, считая от точки  $B$ , биссектриса угла  $C$  этого треугольника делит его медиану  $BM$  (рис. 2)?

- 1) 26:9  
 2) 18:7  
 3) 2:1  
 4) 3:2  
 5) Невозможно определить

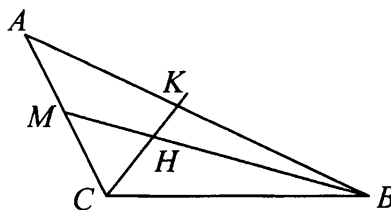


Рис. 2

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>



- 1   
 2   
 3   
 4   
 5

4. Тупой угол треугольника равен  $120^\circ$ , а сторона треугольника, лежащая против этого угла, равна  $6\sqrt{3}$  (рис. 3). Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

- 1) 6  
 2) 8  
 3)  $8\sqrt{3}$   
 4)  $6\sqrt{3}$   
 5) Такой треугольник не может быть тупоугольным

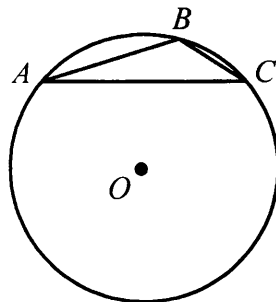


Рис. 3

- 1   
 2   
 3   
 4   
 5

5. Дан квадрат, диагональ которого равна 8. Найдите площадь фигуры, состоящей из всех точек этого квадрата и полукруга, диаметром которого служит сторона данного квадрата (рис. 4).

- 1)  $32 + \pi$   
 2)  $32 + 4\pi$   
 3)  $32 - \pi$   
 4)  $32 + 0,5\pi$   
 5)  $32\pi - 1$

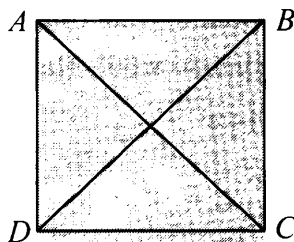


Рис. 4

- 1   
 2   
 3   
 4   
 5

6\*. Через точку пересечения прямых  $3x + 17y - 20 = 0$  и  $5x + 7y - 12 = 0$  проходит прямая

- 1)  $x - 5y = 0$                       4)  $2x - 10y - 15 = 0$   
 2)  $x - 5y - 3 = 0$                 5)  $x - 5y + 3 = 0$   
 3)  $x - 5y + 4 = 0$

7. Точка  $M$  лежит во внутренней области прямоугольного треугольника  $ABC$  с катетами  $BC = 18$  и  $AC = 24$  и удалена от этих катетов на расстояния 10 и 5 соответственно (рис. 5). Найдите расстояние от точки  $M$  до гипотенузы  $AB$ .

- 1) 2,8  
 2) 2,4  
 3)  $4,8 - \sqrt{13}$   
 4) 3  
 5) 4,4

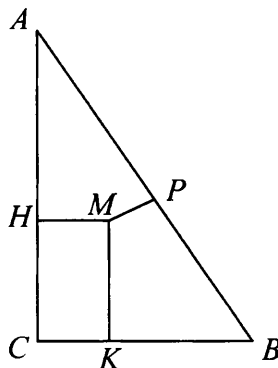


Рис. 5

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

8. Дана прямая  $3x - 2y = 6$ . Найдите площадь четырёхугольника, вершинами которого являются точки пересечения данной прямой с тремя прямыми, симметричными данной прямой относительно осей координат и начала координат.

- 1) 6  
 2) 12  
 3) 10  
 4) 8  
 5) 14

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

9. Найдите боковую сторону равнобедренной трапеции, периметр которой равен 36, если в эту трапецию можно вписать окружность.

- 1) 8  
 2) 6  
 3)  $8\sqrt{2}$   
 4) 9  
 5) Для решения задачи необходимо знать радиус вписанной окружности

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. Найдите величину угла между векторами  $\vec{a} \{3; 1,5\}$  и  $\vec{b} \{-9; 18\}$ .

1)  $60^\circ$     4)  $150^\circ$   
 2)  $120^\circ$                                         5)  $0$   
 3)  $90^\circ$

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

11\*. Прямая  $m$ , параллельная стороне  $BC$  треугольника  $ABC$ , делит его на две фигуры с равными площадями (рис. 6). Найдите длину отрезка прямой  $m$ , заключенного внутри треугольника  $ABC$ , если  $BC = 10$ .

- 1) 1  
 2) 2  
 3)  $\sqrt{2}$   
 4) Невозможно определить  
 5)  $5\sqrt{2}$

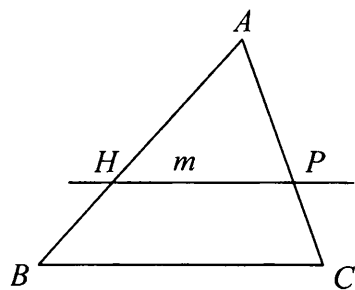


Рис. 6

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

12\*. Окружность с центром  $O$ , вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон  $AB$ ,  $AC$  и  $BC$  соответственно в точках  $C_1$ ,  $B_1$  и  $A_1$ . Известно, что  $AC_1 : C_1B = 2 : 5$  (рис. 7). Найдите площадь четырёхугольника  $AC_1OB_1$ , если площадь треугольника  $OA_1B$  равна 15.

- 1) 14  
 2) 12  
 3) 18  
 4) 20  
 5) 49

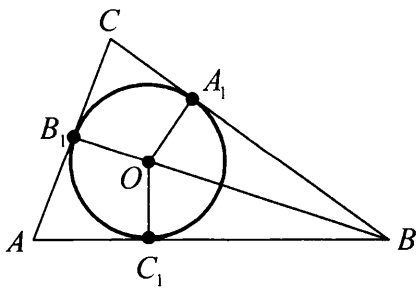


Рис. 7

- 13\*. Биссектриса  $AM$  треугольника  $ABC$  делит его медиану  $CC_1$  на два равных отрезка (рис. 8). В каком отношении эта биссектриса делит сторону  $BC$ , считая от вершины  $B$ ?

- 1) 3:4
- 2) 1:2
- 3) 2:5
- 4) 2:1
- 5) Невозможно определить

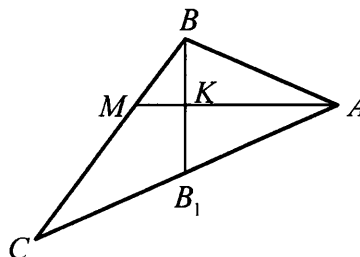


Рис. 8

14. Длины сторон прямоугольного треугольника являются последовательными членами арифметической прогрессии. Найдите косинус большего острого угла этого треугольника.

- 1) 0,6
- 2) 0,3
- 3) 0,5
- 4) 0,2
- 5)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

15. Центр окружности, касающейся одной из сторон треугольника и продолжения двух других его сторон, всегда лежит на прямой, содержащей

- 1) одну из высот треугольника
- 2) одну из медиан треугольника
- 3) серединный перпендикуляр одной из сторон треугольника
- 4) одну из биссектрис треугольника
- 5) такая окружность не всегда существует

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

- 

16. Длины двух сторон треугольника, величина угла между которыми равна  $60^\circ$ , относятся как 5:7, а длина третьей стороны треугольника равна  $\sqrt{39}$ . Найдите площадь этого треугольника.

- 1) 32  
2)  $\frac{35\sqrt{3}}{4}$   
3) 24  
4)  $16\sqrt{3}$   
5)  $\frac{35\sqrt{3}}{4}$  или 18

- 

17\*. Окружности  $x^2 - x + y^2 = 0$  и  $x^2 + y^2 + y = 0$  имеют общую хорду, лежащую на прямой, уравнение которой:

- 1)  $y = 3$   
2)  $x - y = 0$   
3)  $7x - 9y - 7 = 0$   
4)  $x + 3y + 5 = 0$   
5)  $x + y = 0$

## ТЕСТ 2

## Подготовительные задания

1. Средняя по длине сторона прямоугольного треугольника равна  $5\sqrt{3}$ . Найдите длину окружности, описанной около этого треугольника, если градусные меры его углов являются тремя последовательными членами арифметической прогрессии.

*Указание.* Радиус окружности равен половине гипотенузы.

*Ответ:* 10π.

2. Высота прямоугольного треугольника делит гипотенузу в отношении 9:25. Найдите тангенс меньшего острого угла этого треугольника.

*Указание.* Воспользуйтесь средним геометрическим в прямоугольном треугольнике.

*Ответ:* 0,6.

3. Дан квадрат  $ABCD$  со стороной 15. Прямая  $m$  имеет с этим квадратом одну общую точку  $D$ . Расстояние от точки  $A$  до прямой  $m$  равно 17 (рис. 1). Найдите расстояние от точки  $C$  до прямой  $m$ .

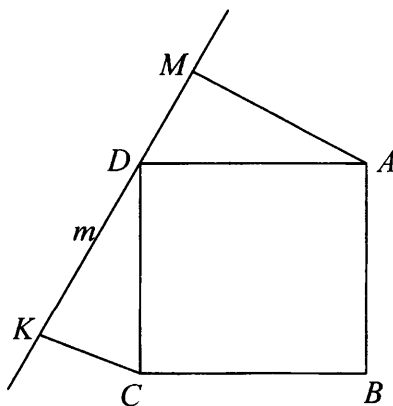


Рис. 1

*Указание.* Треугольники  $AMD$  и  $DKC$  равны.

*Ответ:* 8.

- 4\*. Прямая  $t$  имеет с квадратом  $ABCD$  одну общую точку  $D$ . Расстояния от точек  $A$  и  $C$  до прямой  $t$  равны соответственно 18 и 8 (рис. 2). Найдите расстояние от точки  $B$  до прямой  $t$ .

*Указание.* Постройте центр квадрата.

*Ответ:* 26.

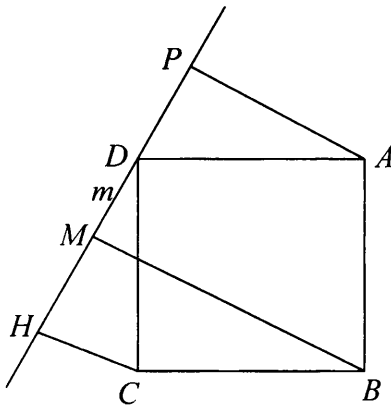


Рис. 2

5. Диагональ выпуклого пятиугольника  $ABCMK$  делит его на правильный треугольник  $ABC$  и квадрат  $ACMK$ . Найдите угол между диагоналями этого пятиугольника, исходящими из вершины  $K$ .

*Ответ:*  $30^\circ$ .

- 6\*. Диагонали трапеции равны 8 и 15, а её средняя линия равна 8,5. Найдите площадь трапеции.

*Указание.* Постройте треугольник со сторонами, равными диагоналям трапеции.

*Ответ.* 60.

- 7\*\*. Точка  $O$  — центр вписанной в угол  $ACB$  окружности;  $P$  и  $K$  — точки касания этой окружности соответственно со сторонами  $BC$  и  $AC$  этого угла. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $OPK$ , если  $PK = 8$  и  $\sin C = 0,4$ .

*Указание.* Около четырёхугольника  $OPCK$  можно описать окружность.

*Ответ:* 10.

## Вариант 1

1. Радиус круга, равновеликого квадрату со стороной  $\pi$ , равен
- |          |                 |                          |
|----------|-----------------|--------------------------|
| 1) 1     | 4) $2\pi$       | <input type="checkbox"/> |
| 2) 2     | 5) $\sqrt{\pi}$ | <input type="checkbox"/> |
| 3) $\pi$ |                 | <input type="checkbox"/> |
2. Средняя по длине сторона прямоугольного треугольника равна  $\sqrt{3}$ . Найдите длину окружности, описанной около этого треугольника, если градусные меры его углов являются тремя последовательными членами арифметической прогрессии.
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) $\pi$                 | <input type="checkbox"/> |
| 2) $2\pi$                | <input type="checkbox"/> |
| 3) $3\pi$                | <input type="checkbox"/> |
| 4) $4\pi$                | <input type="checkbox"/> |
| 5) Невозможно определить | <input type="checkbox"/> |
3. Численное значение выражения  $\sin 150^\circ + \operatorname{tg} 60^\circ$  равно
- |                             |                             |                          |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$    | 4) $\sqrt{3} + \frac{1}{2}$ | <input type="checkbox"/> |
| 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$     | 5) 1,5                      | <input type="checkbox"/> |
| 3) $\sqrt{3} - \frac{1}{2}$ |                             | <input type="checkbox"/> |
4. Окружность, проходящая через точки  $A(0;3)$ ,  $B(0; -1)$ ,  $C(2; 1)$ , имеет длину, равную
- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1) $\pi$                                | <input type="checkbox"/> |
| 2) $2\pi$                               | <input type="checkbox"/> |
| 3) $3\pi$                               | <input type="checkbox"/> |
| 4) $4\pi$                               | <input type="checkbox"/> |
| 5) Среди приведённых верного ответа нет | <input type="checkbox"/> |



- 5.
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Высота прямоугольного треугольника делит гипотенузу в отношении 9:16. Найдите тангенс меньшего острого угла этого треугольника.

- 1)  $\frac{9}{16}$
- 2)  $\frac{81}{256}$
- 3)  $\frac{3}{4}$
- 4)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- 5) Невозможно определить

- 6.
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Величина угла между векторами  $\vec{a} \{-5; 5\}$  и  $\vec{b} \{7; 0\}$  равна

- 1)  $150^\circ$
- 2)  $45^\circ$
- 3)  $90^\circ$
- 4)  $120^\circ$
- 5)  $135^\circ$

- 7.
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Дан квадрат  $ABCD$  со стороной  $a$ . Прямая  $m$  имеет с этим квадратом одну общую точку  $A$ . Расстояние от точки  $B$  до прямой  $m$  равно  $b$  (рис. 1). Найдите расстояние от точки  $D$  до прямой  $m$ .

- 1)  $\frac{a+b}{2}$
- 2)  $\frac{a^2}{b}$
- 3)  $\sqrt{a^2 - b^2}$
- 4)  $\sqrt{ab}$
- 5)  $\frac{b^2}{a}$

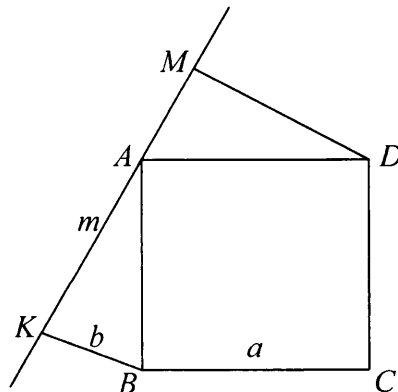


Рис. 1

- 8\*. Прямая  $t$  имеет с квадратом  $ABCD$  одну общую точку  $A$ . Расстояния от точек  $B$  и  $D$  до прямой  $t$  равны соответственно  $a$  и  $b$  (рис. 2). Найдите расстояние от точки  $C$  до прямой  $t$ .

- 1)  $a + b$
- 2)  $\frac{a^2}{b}$
- 3)  $\sqrt{a^2 - b^2}$
- 4)  $\sqrt{ab}$
- 5)  $\frac{b^2}{a}$

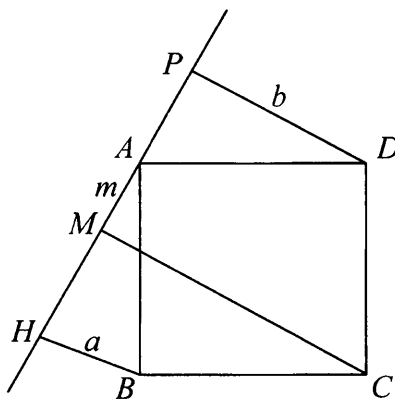


Рис. 2

9. Диагональ выпуклого пятиугольника  $ABCFD$  делит его на правильный треугольник  $CDF$  и квадрат  $ABCD$ . Найдите угол между диагоналями этого пятиугольника, исходящими из вершины  $F$ .

- 1)  $45^\circ$
- 2)  $20^\circ$
- 3) Среди приведённых верного ответа нет
- 4)  $50^\circ$
- 5)  $30^\circ$

10. Найдите площадь треугольника, если произведение длин трёх его сторон и длин трёх его высот равно  $0,027$ .

- 1)  $0,015$
- 2)  $0,3$
- 3)  $0,15$
- 4)  $0,03$
- 5) Определить невозможно

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

11. Сумма площадей всех треугольников, изображённых на рисунке 3, равна 30. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

- 1) Определить невозможно
- 2) 15
- 3) 10
- 4) 6
- 5) 5

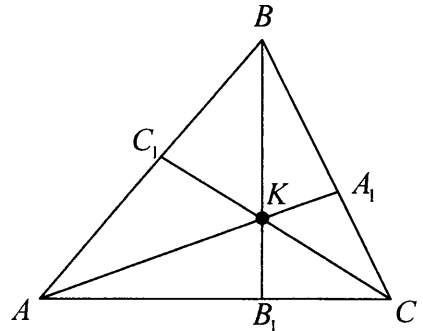


Рис. 3

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

12. Сумма длин всех диагоналей правильного 100-угольника, проходящих через центр описанной около него окружности, равна 100. Найдите длину этой окружности.

- 1)  $\pi$
- 2)  $2\pi$
- 3)  $100\pi$
- 4)  $200\pi$
- 5) Определить невозможно

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13. Все точки  $M$ , лежащие внутри равностороннего треугольника  $ABC$  со стороной 6, такие, что  $S_{\triangle MAB} = \frac{1}{3} S_{\triangle CAB}$ , образуют

- 1) отрезок длины 4
- 2) отрезок длины 2
- 3) дугу окружности длины  $2\pi$
- 4) дугу окружности длины  $\pi$
- 5) правильный треугольник со стороной 2

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

14\*. Все точки  $M$ , лежащие внутри равностороннего треугольника  $ABC$ , такие, что площади каждого из треугольников  $MAB$ ,  $MAC$ ,  $MBC$  не меньше, чем  $\frac{1}{3} S_{\triangle ABC}$ , образуют

- 1) отрезок
- 2) круг
- 3) правильный шестиугольник
- 4) три отрезка
- 5) правильный треугольник

15\*. Диагонали трапеции равны 3 и 4, а её средняя линия равна 2,5. Найдите площадь трапеции.

- 1) 6
- 2) 5
- 3) Таких трапеций много и у каждой своя площадь
- 4)  $5\sqrt{7}$
- 5)  $5\sqrt{2}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

16\*. Точка  $O$  — центр вписанного в треугольник  $ABC$  круга;  $B_1$  и  $C_1$  — точки касания этого круга соответственно со сторонами  $AC$  и  $AB$  (рис. 4), при этом  $B_1C_1 = 4$ . Найдите длину отрезка  $OA$ , если синус угла  $A$  равен 0,4. (Полезно заметить, что около четырехугольника  $OB_1AC_1$  можно описать окружность.)

- 1)  $8\sqrt{3}$
- 2) 15
- 3)  $4\sqrt{3}$
- 4) 10
- 5)  $8\sqrt{2}$

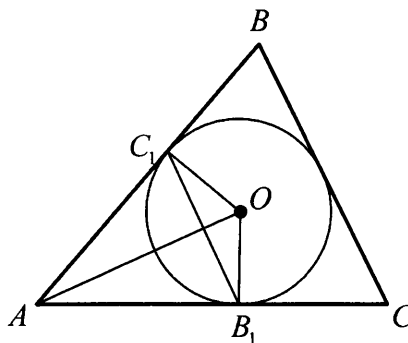


Рис. 4

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

17. Если одна из высот треугольника разбила его на два подобных, но неравных между собой треугольника, то такой треугольник

- 1) только остроугольный
- 2) только тупоугольный
- 3) только прямоугольный равнобедренный
- 4) может быть остроугольным, тупоугольным и прямоугольным
- 5) не существует

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>

## Вариант 2

1. Радиус круга, равновеликого квадрату со стороной  $4\pi$ , равен

- 1) 11  
 2)  $4\sqrt{\pi}$   
 3)  $3\pi$   
 4)  $2\pi$   
 5) 12

2. Средняя по длине сторона прямоугольного треугольника равна  $4\sqrt{3}$ . Найдите длину окружности, описанной около этого треугольника, если градусные меры его углов являются тремя последовательными членами арифметической прогрессии.

- 1)  $6\pi$   
 2) Невозможно определить  
 3)  $5\pi$   
 4)  $4\pi$   
 5)  $8\pi$

3. Численное значение выражения  $\operatorname{tg}60^\circ - \sin150^\circ$  равно

- 1)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$   
 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 3)  $\sqrt{3} - \frac{1}{2}$   
 4)  $\sqrt{3} + \frac{1}{2}$   
 5) 1,5

4. Окружность, проходящая через точки  $A(-3; 0)$ ,  $B(1; 0)$ ,  $C(-1; 2)$ , имеет длину, равную

- 1)  $\pi$   
 2)  $4\pi$   
 3)  $3\pi$   
 4)  $2\pi$   
 5) Среди приведённых верного ответа нет



- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

8\*. Прямая  $m$  имеет с квадратом  $ABCD$  одну общую точку  $C$ . Расстояния от точек  $B$  и  $D$  до прямой  $m$  равны соответственно  $b$  и  $a$  (рис. 2). Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $m$ .

- 1)  $\sqrt{ab}$
- 2)  $\frac{a^2}{b}$
- 3)  $\sqrt{a^2 - b^2}$
- 4)  $a + b$
- 5)  $\frac{b^2}{a}$

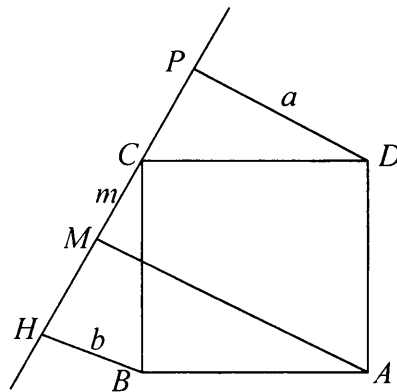


Рис. 2

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

9. Диагональ выпуклого пятиугольника  $ABCDF$  делит его на правильный треугольник  $ABC$  и квадрат  $ACDF$ . Найдите угол между диагоналями этого пятиугольника, исходящими из вершины  $F$ .

- 1)  $30^\circ$
- 2)  $20^\circ$
- 3) Среди приведённых верного ответа нет
- 4)  $50^\circ$
- 5)  $45^\circ$

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. Найдите площадь треугольника, если произведение длин трёх его сторон и длин трёх его высот равно  $0,125$ .

- 1)  $0,015$
- 2)  $0,3$
- 3)  $0,03$
- 4)  $0,25$
- 5) Определить невозможно

11. Сумма площадей всех треугольников, изображённых на рисунке 3, равна 66. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

- 1) Определить невозможно
- 2) 15
- 3) 11
- 4) 12
- 5) 13

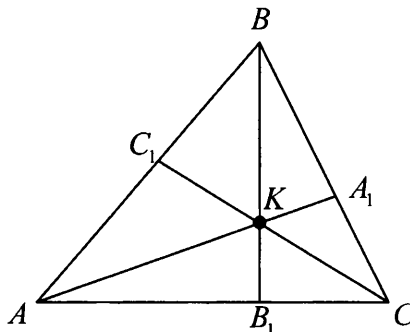


Рис. 3

12. Сумма длин всех диагоналей правильного пятидесятиугольника, проходящих через центр описанной около него окружности, равна 100. Найдите длину этой окружности.

- 1) Определить невозможно
- 2) 2
- 3)  $100\pi$
- 4)  $50\pi$
- 5)  $4\pi$

13. Все точки  $M$ , лежащие внутри равностороннего треугольника  $ABC$  со стороной 15, такие, что  $S_{\Delta MAB} = \frac{1}{3} S_{\Delta CAB}$ , образуют

- 1) отрезок длины 4
- 2) отрезок длины 10
- 3) дугу окружности длины  $2\pi$
- 4) дугу окружности длины  $\pi$
- 5) правильный треугольник со стороной 2

- 14\*. Все точки  $M$ , лежащие внутри равностороннего треугольника  $BKC$ , такие, что площади каждого из треугольников  $MBC$ ,  $MCK$ ,  $MVK$  не меньше, чем  $\frac{1}{3} S_{\Delta BKC}$ , образуют

- 1) отрезок
- 2) правильный треугольник
- 3) правильный шестиугольник
- 4) три отрезка
- 5) круг

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>



- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

15\*. Диагонали трапеции равны 12 и 16, а её средняя линия равна 10. Найдите площадь трапеции.

- 1)  $25\sqrt{2}$
- 2) 60
- 3) Таких трапеций много и у каждой своя площадь
- 4)  $25\sqrt{7}$
- 5) 96

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

16\*. Точка  $O$  — центр вписанного в треугольник  $MPK$  круга;  $K_1$  и  $P_1$  — точки касания этого круга соответственно со сторонами  $MP$  и  $MK$  (рис. 4), при этом  $K_1P_1 = 9$ . Найдите длину отрезка  $OM$ , если синус угла  $M$  равен  $0,3$ . (Полезно заметить, что около четырёхугольника  $OP_1MK_1$  можно описать окружность.)

- 1)  $9\sqrt{3}$
- 2) 25
- 3) 30
- 4)  $7\sqrt{3}$
- 5)  $9\sqrt{2}$

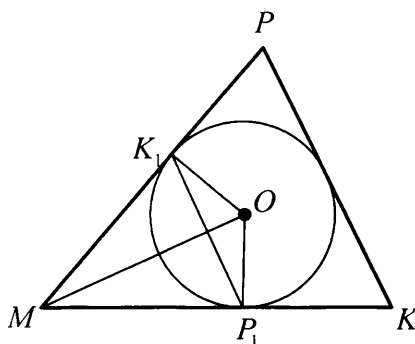


Рис. 4

- 
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

17. Если одна из медиан треугольника разбила его на два равных равнобедренных треугольника, то такой треугольник

- 1) только остроугольный
- 2) может быть остроугольным, тупоугольным, прямоугольным
- 3) только тупоугольный
- 4) не существует
- 5) только прямоугольный равнобедренный

## КАКИЕ ИЗ ДАННЫХ УТВЕРЖДЕНИЙ ВЕРНЫ, А КАКИЕ НЕВЕРНЫ?

1. Длина сумм двух коллинеарных векторов равна сумме длин этих векторов.
2. Если  $\vec{a} = 3\vec{b}$ , то векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены.
3. Если  $M$  — середина отрезка  $AB$ ,  $O$  — произвольная точка, то  $2\vec{OM} = \vec{OA} + \vec{OB}$ .
4. Если для векторов  $\vec{OA}$  и  $\vec{OB}$  выполняется равенство  $\vec{OA} = -\vec{OB}$ , то точка  $O$  — середина отрезка  $AB$ .
5. Если точка  $O$  — центр данной окружности, точки  $M$  и  $N$  лежат на этой окружности и  $\vec{OK} = \vec{ON} + \vec{OM}$ , то точка  $K$  лежит вне данной окружности.
6. Любой вектор можно разложить по двум данным векторам, причём коэффициенты разложения определяются единственным образом.
7. Если вектор  $\vec{c}$  имеет координаты  $\{a; b\}$ , то вектор  $-5\vec{c}$  имеет координаты  $\{-5a; -5b\}$ .
8. Если треугольник  $ABC$  — равносторонний, то  $\vec{AB} = \vec{AC} = \vec{BC}$ .
9. Если  $\vec{OM} = -7\vec{OA}$ , то точки  $O, M, A$  лежат на одной прямой.
10. Если отрезок  $MP$  — средняя линия треугольника  $ABC$  и ни  $M$ , ни  $P$  не лежат на прямой  $BC$ , то  $2\vec{MP} = \vec{BC}$ .
11. Угол между ненулевыми векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  находится с помощью формулы:  $\cos \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$ .
12. Угол между прямыми  $a$  и  $b$  находится с помощью формулы:  $\cos \angle(a, b) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$ , где  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  параллельны соответственно прямым  $a$  и  $b$ .

13. Скалярное произведение векторов  $\vec{a}\{x_1; y_1\}$  и  $\vec{b}\{x_2; y_2\}$  вычисляется по формуле  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1y_1 + x_2y_2$ .
14. Если  $ABC$  — треугольник, то  $AB^2 = (\overline{AC} + \overline{BC})^2$ , где  $AB$  — длина стороны  $AB$ .
15. Точка  $A(-3; 7)$  не лежит на прямой  $2x + 3y = 15$ .
16. Отрезок  $MN$  ( $M(11; 234); N(222; 11)$ ), не имеет общих точек с прямой  $2x + 3y = 0$ .
17. Прямые  $y = 7$  и  $y = -3$  параллельны и расстояние между ними равно 10.
18. Прямые  $y = x + 7$  и  $y = x - 3$  параллельны и расстояние между ними равно 10.
19. Уравнение  $y = 3x + b$  ( $b \in \mathbb{R}$ ) задаёт прямую  $y = 3x$  и множество всех прямых, ей параллельных.
20. Уравнение  $y = kx + 3$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) задаёт множество всех прямых, проходящих через точку  $M(0, 3)$ .
21. Уравнение  $y = kx + 3 - 2k$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) задаёт множество всех прямых, проходящих через точку  $M(2, 3)$ , кроме прямой  $x = 2$ .
22. Центр окружности  $x^2 + 2x + y^2 + 10y = 0$  лежит в первой четверти.
23. Все точки круга  $(x + 4)^2 + (y - 5)^2 \leq 9$  лежат во второй четверти.
24. Уравнение  $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = a^2$  задаёт множество всех окружностей с центром  $(3; -1)$  и радиусом  $a$ .
25. Уравнение  $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = a^2$  задаёт множество всех окружностей с центром  $(3; -1)$  и радиусом  $|a|$ .
26. Уравнение  $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = a^2$  задаёт точку  $(3; -1)$  и множество всех окружностей с центром в этой точке и радиусом  $a$ .
27. Уравнение  $(x - 2a)^2 + (y + a)^2 = 16$  задаёт множество всех окружностей радиуса 4 с центрами, лежащими на прямой  $y = -0,5x$ .

28. Центрами всех окружностей, касающихся осей координат, служат точки прямой  $y = x$ , кроме начала координат.
29. Центрами всех окружностей, касающихся прямых  $y = x$  и  $y = -x$ , служат точки осей координат, кроме начала координат.
30. Многоугольник, все стороны которого равны между собой, называется правильным.
31. В правильном пятиугольнике все диагонали равны между собой.
32. Внутренний угол правильного  $n$ -угольника равен  $180^\circ \left(1 - \frac{2}{n}\right)$ .
33. В правильном  $n$ -угольнике существует  $\frac{n(n-3)}{2}$  диагоналей.
34. Если окружность проходит через три вершины любого правильного многоугольника, то она проходит и через все его вершины.
35. Если окружность касается трёх прямых, содержащих три стороны правильного многоугольника, то она проходит и через все его вершины.
36. Если прямая проходит через центр окружности, вписанной в правильный многоугольник, то она делит его на два равных многоугольника.
37. Если прямая делит правильный многоугольник на два равных многоугольника, то она проходит через центр этого многоугольника.
38. Угол правильного многоугольника не может равняться  $179^\circ$ .
39.  $\frac{\pi}{3,14} = 1$ .
40. Если площадь одного из двух кругов равна 10, а радиусы этих кругов относятся, как 1:2, то площадь другого круга равна либо 40, либо 2,5.
41. Длина полуокружности более чем на 50% больше длины её диаметра.

42. Если угол одного из равнобедренных треугольников равен углу другого равнобедренного треугольника, то такие равнобедренные треугольники подобны.
43. Если биссектриса одного из углов равнобедренного треугольника делит этот треугольник на два неравных равнобедренных треугольника, то углы одного из этих треугольников равны  $36^\circ$ ,  $72^\circ$  и  $72^\circ$ .
44. Все точки, равноудалённые от двух параллельных прямых, лежат на некоторой прямой.
45. Все точки, равноудалённые от двух пересекающихся прямых, лежат на некоторой прямой.
46. Если медиана треугольника делит его на два неравных равнобедренных треугольника, то этот треугольник — прямоугольный.
47. Синусы углов треугольника обратно пропорциональны длинам сторон, лежащих против этих углов.
48. Если косинусы всех углов треугольника положительны, то треугольник остроугольный.
49. Если синусы всех углов треугольника положительны, то треугольник остроугольный.
50. Если синус одного из углов треугольника равен косинусу другого угла, то этот треугольник прямоугольный.

# ОТВЕТЫ

## Тест 1

### Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17*
3	4	1	2	2	4	2	2	3	2	1	3	5	2	4	5	1

### Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10*	11	12	13	14	15*	16*	17*
4	3	5	4	1	2	5	3	1	3	4	1	4	2	4	1	5

## Тест 2

### Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12*	13	14*	15*	16*	17**
3	4	5	1	4	1	4	5	2	5	4	1	3	1	5	4	1

### Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12*	13	14*	15*	16*	17**
5	3	2	3	1	2	4	4	5	2	1	3	5	5	4	3	5

## Тест 3

### Вариант 1

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

### Вариант 2

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

## Тест 4

### Вариант 1

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

### Вариант 2

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

## Тест 5

### Вариант 1

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

### Вариант 2

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

## Тест 6

### Вариант 1

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

### Вариант 2

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

## Тест 7

### Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	4	5	4	4	3	5	2	2	5	1	5	3	3	2	4

### Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	2	2	3	4	5	1	2	1	5	4	1	3	4	5	2

## Тест 8

### Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	1	2	1	3	1	2	3	3	4	3	1	3	2	3	2

### Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	2	1	3	1	4	1	3	5	4	2	1	3	1	2	4

## Итоговые тесты

### Тест 1

#### Вариант 1

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

#### Вариант 2

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



## Тест 2

### Вариант 1

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

### Вариант 2

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

## Ответы к утверждениям

1. Неверно. 2. Верно. 3. Верно. 4. Верно. 5. Неверно. 6. Неверно.  
 7. Верно. 8. Неверно. 9. Верно. 10. Неверно. 11. Верно. 12. Неверно.  
 13. Неверно. 14. Неверно. 15. Неверно. 16. Верно. 17. Верно. 18. Неверно.  
 19. Верно. 20. Неверно. 21. Верно. 22. Неверно. 23. Верно. 24. Неверно.  
 25. Неверно. 26. Верно. 27. Верно. 28. Неверно. 29. Верно.  
 30. Неверно. 31. Верно. 32. Верно. 33. Верно. 34. Верно. 35. Верно.  
 36. Неверно. 37. Верно. 38. Неверно. 39. Неверно. 40. Верно. 41. Верно.  
 42. Неверно. 43. Верно. 44. Верно. 45. Неверно. 46. Верно. 47. Верно.  
 48. Верно. 49. Неверно. 50. Неверно.