ГЕОМЕТРИЯ 9

ФГОС

УМК

А. В. Фарков

ТЕСТЫ
по геометрии

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

учени __________ класса ________

____________ школы _____________

____

____

9
класс

ЭКЗАМЕН

Учебно-методический комплект

А. В. Фарков

Тесты по геометрии

К учебнику Л. С. Атанасяна и др.
«Геометрия. 7–9 классы» (М. : Просвещение)

9 класс

Издание седьмое, переработанное и дополненное

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА • 2016

УДК 373:514
ББК 22.151я721
Ф24

Фарков А. В.

Ф24 Тесты по геометрии: 9 класс: к учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 классы». ФГОС (к новому учебнику) / А. В. Фарков. — 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство «Экзамен», 2016. — 94, [2] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-09928-4

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

Пособие является необходимым дополнением к школьному учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 классы» (издательство «Просвещение»), рекомендованному Министерством образования и науки Российской Федерации и включенному в Федеральный перечень учебников.

Пособие предназначено для проверки уровня обученности учащихся по курсу геометрии 9 класса и для подготовки к сдаче ОГЭ (ГИА-9) по математике. Оно содержит тематические тесты, по структуре напоминающие контрольные измерительные материалы для проведения ОГЭ (ГИА-9) по математике. Тесты ориентированы на учебник Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 классы», но могут быть использованы учителями, работающими по другим учебникам. Все тесты составлены в 4 вариантах.

Пособие предназначено для учителей математики; его могут использовать и учащиеся 9 класса для подготовки к контрольным работам, зачетам, ОГЭ (ГИА-9).

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

УДК 373:514
ББК 22.151я721

Подписано в печать 09.07.2015. Формат 70х100/16.
Гарнитура «Школьная». Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 2,49.
Усл. печ. л. 8,4. Тираж 7000 экз. Заказ №1202/15.

ISBN 978-5-377-09928-4

Содержание

Введение

Задания по планиметрии включены как в число заданий ЕГЭ по математике, так и в число заданий ОГЭ по математике.

Лучшим средством для подготовки учащихся к ЕГЭ и ОГЭ является обучение математике, в том числе и геометрии, хорошим педагогом по хорошему учебнику. Одним из таких учебников является учебник Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7 – 9 классы». К сожалению, заданий, аналогичных геометрическим заданиям, предлагаемым в части 1 ОГЭ и части В ЕГЭ по математике, там недостаточно.

Настоящее пособие предназначено как для проверки уровня обученности учащихся геометрии, так и для подготовки учащихся к предстоящим формам аттестации.

Поэтому разработанные в пособии тематические тесты можно предлагать наряду с контрольными работами и другими средствами диагностики уровня обученности учащихся и в качестве итоговой работы по теме (не предлагая в этом случае контрольных работ).

В пособии имеются задания с выбором ответа (Часть 1), задания с кратким ответом (Часть 2). Также содержится по одной задаче (Часть 3), к которой надо дать развернутый ответ. В качестве задач высокого уровня (Части 3) предложены задачи повышенной трудности, аналогичные задачам второй части ОГЭ по математике. Подобного рода задачи обычно предлагаются в качестве последних задач контрольных работ.

Предлагаемые тесты составлены в четырех вариантах по каждой теме курса геометрии 9 класса применительно к учебнику геометрии для учащихся 7–9 классов авторов Л.С. Атанасяна и др., хотя при некоторой корректировке данные тесты можно предлагать и учащимся, обучающимся по учебникам А.В. Погорелова и И.Ф. Шарыгина.

Продолжительность проведения данных тестов 35–40 минут. Но в случае, если учитель посчитает, что задачу из Части 3 в тест не надо включать, то время на тест можно уменьшить до 20–25 минут.

Наряду с разработанными тестами предложены и возможные нормы отметок за каждый тест, которые указаны в конце пособия. Там же помещены и рекомендации для учителя по оценке задания высокого уровня (Части 3). Данные нормы учитывают число баллов, набранных учащимися за решение предложенных заданий. При этом все задания из Частей 1 и 2 оцениваются в 1 балл (независимо от их сложности), а задача из Части 3 оценивается, исходя из 5 баллов. Сделано это с целью удобства для учителя, который привык к пятибалльной системе оценки знаний, умений учащихся. Тесты разработаны таким образом, что заданий из Частей 1 и 2 всего в сумме 15. Учитывая, что каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл, а решение задачи Части 3 — исходя из 5 баллов, ученик может набрать за тест максимально 20 баллов. При этом учитель может провести и корректировку данных норм, в зависимости от уровня обученности учащихся. Тем более что некоторые из заданий второй части проще, чем последние задания первой части.

Все тесты начинаются с новой страницы, что создает удобство для учителя. Тесты можно откопировать; ученик вписывает правильные ответы в отведенные клеточки, расположенные сбоку от заданий, или в специальные бланки ответов, образцы которых имеются в конце пособия. При этом промежуточные вычисления заданий повышенного уровня (Части 2) прикладываются (но качество оформления этих записей не оценивается), как и решение задачи высокого уровня (Части 3).

Пособие содержит ряд рисунков, цель которых — пояснение заданий, и величины изображенных на них углов и отрезков могут не соответствовать в точности числовым данным условия.

Все замечания и пожелания по улучшению данной книги можно высылать в Издательство.

Инструкция для учащихся

В качестве средства контроля усвоения Вами основного материала по каждой теме курса геометрии Вам предлагаются задания трех типов.

Задания первой части представляют собой задания с выбором одного правильного ответа из чертырех предложенных. Этот ответ Вы должны найти и пометить в бланке ответов или вписать в соответствующую таблицу.

Задания второй части представляют собой задания, ответ для которых Вы должны получить сами. Выполните необходимые расчеты и напишите правильный ответ в бланке ответов или в соответствующую таблицу. Учтите, что оформление решения этих заданий не учитывается при подсчете баллов.

Задания третьей части представляют собой задачу, которую Вы должны решить, при этом записав ее решение.

Не задерживайтесь на заданиях, которые вызывают у Вас затруднения. Переходите к решению следующих заданий. Если у Вас остается время, вернитесь к невыполненному заданию.

Ваша отметка за тест будет зависеть от числа набранных баллов за все задания, при этом правильное решение заданий из первой и второй частей оцениваются в 1 балл. Наиболее трудным является задание 16 из Части 3. Правильность решения данного задания, а также и записи решения данного задания будут оцениваться учителем, исходя из 5 баллов. Для получения отличной отметки Вы обязательно должны приступить к решению предложенного задания.

А. Фарков

ТЕМА I. ВЕКТОРЫ

Вариант I

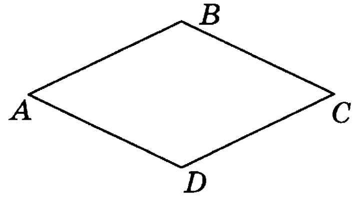
Часть 1

1. Векторной величиной является:

а) масса тела,
б) скорость тела,
в) время,
г) площадь.

2. На рисунке $ABCD$ — ромб. Тогда вектор $\overrightarrow{CB}$ будет равен вектору:

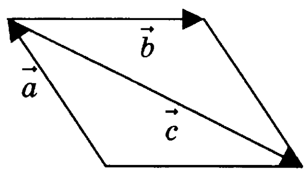
а) $\overrightarrow{AD}$,
б) $\overrightarrow{DA}$,
в) $\overrightarrow{BC}$,
г) $\overrightarrow{AB}$.



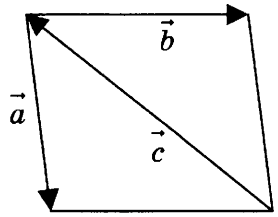
3. Равенство $\vec{a}+\vec{b}=\vec{b}+\vec{a}$ называется:

а) переместительным законом,
б) сочетательным законом,
в) правилом параллелограмма,
г) правилом треугольника.

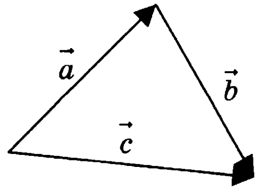
4. Вектор $\vec{c}$ является суммой векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на рисунке:



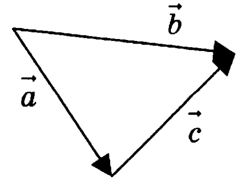
а)



б)



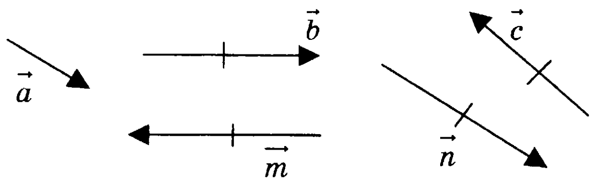
в)



г)

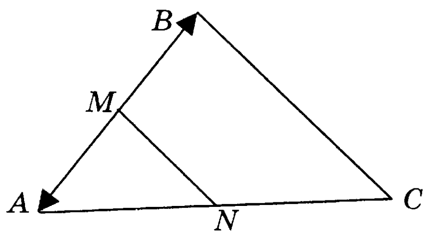
5. На рисунке изображены векторы. Вектором, равным вектору $2\vec{a}$, будет вектор:

а) $\vec{b}$,
б) $\vec{c}$,
в) $\vec{m}$,
г) $\vec{n}$.



6. Отрезок MN является средней линией треугольника ABC. Число k, для которого $\overrightarrow{MA} = k \cdot \overrightarrow{AB}$, равно:

а) 2,
б) −2,
в) $\frac{1}{2}$,
г) $-\frac{1}{2}$.



7. $ABCD$ — параллелограмм, O — точка пересечения его диагоналей. Тогда верным будет равенство:

а) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{OD} = \overrightarrow{AD}$,
б) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{DO} = \overrightarrow{AD}$,
в) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{OA}$,
г) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AC}$.

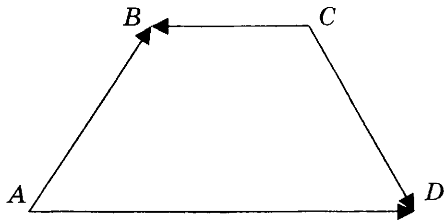
8. В четырехугольнике $ABCD$ $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$, точка K — середина AB. Прямая DK пересекает прямую BC в точке N. Среди указанных пар векторов не являются коллинеарными векторы:

а) $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{NC}$,
б) $\overrightarrow{AK}$ и $\overrightarrow{DC}$,
в) $\overrightarrow{BK}$ и $\overrightarrow{DA}$,
г) $\overrightarrow{BN}$ и $\overrightarrow{DA}$.

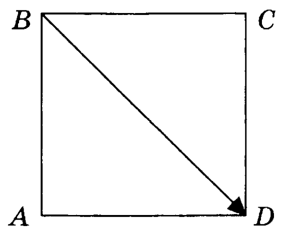
Часть 2

9. Нулевой вектор изображается ____________________

10. Вектор $\overrightarrow{AB}$ через векторы $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{CD}$ и $\overrightarrow{CB}$ выражается так: $\overrightarrow{AB}$ = ____________________



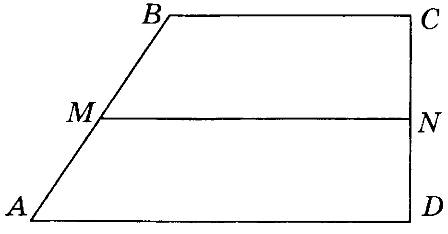
11. Длина стороны квадрата $ABCD$ равна 4 см. Тогда длина вектора $\overrightarrow{BD}$ равна ____________



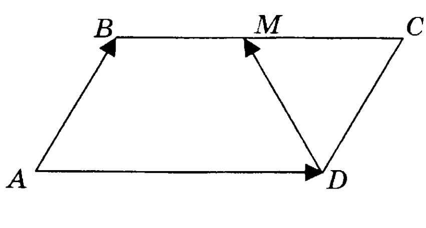
12. Средняя линия трапеции равна 10 см, а меньшее основание равно 6 см. Тогда большее основание трапеции равно ____________

13. Основания трапеции равны 16 см и 20 см. Тогда длина отрезка, являющегося частью средней линии трапеции и лежащего между ее диагоналями, будет равна ________

14. На чертеже $ABCD$ — прямоугольная трапеция, $BC = AB = 10$ см, $CD = 8$ см. Тогда средняя линия трапеции MN будет равна ____________

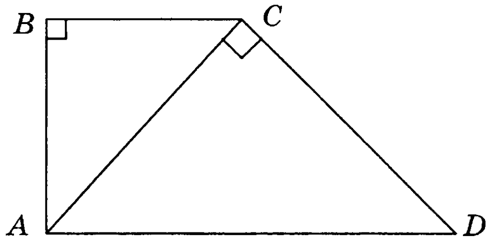


15. На чертеже $ABCD$ — параллелограмм, $BM = MC$, $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$. Тогда через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вектор $\vec{c} = \overrightarrow{DM}$ будет выражаться как $\vec{c} =$ ____________



Часть 3

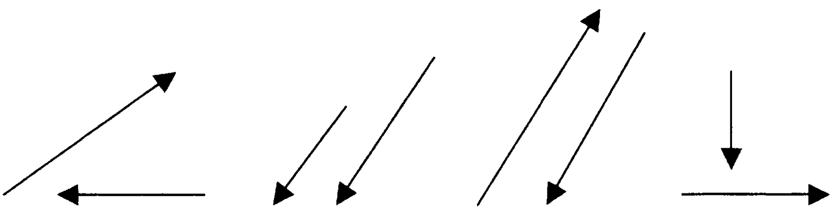
16. Диагональ трапеции $ABCD$ делит ее на два прямоугольных равнобедренных треугольника. Найдите среднюю линию трапеции, если $S_{\Delta ACD} = 144$ см^2.



Вариант II

Часть 1

1. Коллинеарные сонаправленные векторы изображены на рисунке:



а) б) в) г)

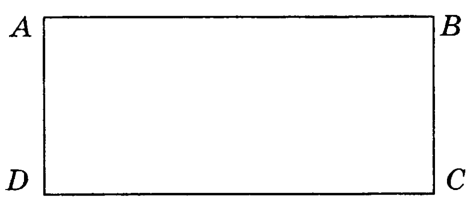
2. На рисунке $ABCD$ — прямоугольник. Тогда вектор $\overrightarrow{BC}$ будет равен вектору:

а) $\overrightarrow{AD}$,

б) $\overrightarrow{DA}$,

в) $\overrightarrow{CB}$,

г) $\overrightarrow{AB}$.



3. Равенство $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$, где A, B, C — произвольные точки, называется:

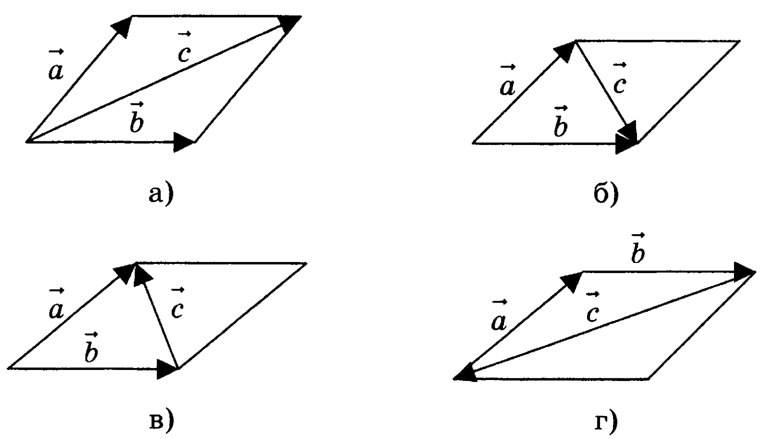
а) переместительным законом,

б) сочетательным законом,

в) правилом параллелограмма,

г) правилом треугольника.

4. Вектор $\vec{c}$ является разностью векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на рисунке:



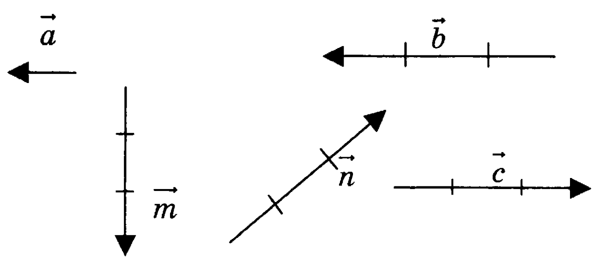
5. На рисунке изображены векторы. Вектор, равный вектору $-3\vec{a}$, будет вектор:

а) $\vec{b}$,

б) $\vec{c}$,

в) $\vec{m}$,

г) $\vec{n}$.



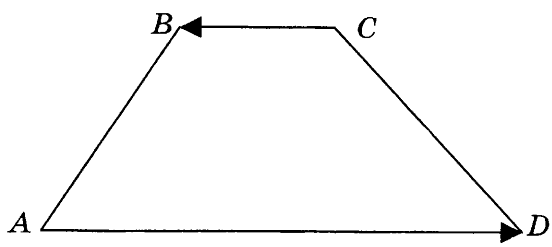
6. $ABCD$ — трапеция, $BC \parallel AD$, $BC = 4$ см, $AD = 16$ см. Число k, для которого $\overrightarrow{AD} = k \cdot \overrightarrow{CB}$, равно:

а) 4,

б) −4,

в) $\frac{1}{4}$,

г) $-\frac{1}{4}$.



7. $ABCD$ — параллелограмм, O — точка пересечения его диагоналей. Тогда верным будет равенство:

а) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{AD}$,

б) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AD}$,

в) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{OA}$,

г) $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AO}$.

8. В четырехугольнике $ABCD$ $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$. Через точку O пересечения его диагоналей проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD соответственно в точках N и M. Тогда среди указанных пар векторов не являются коллинеарными векторы:

а) $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{NC}$,

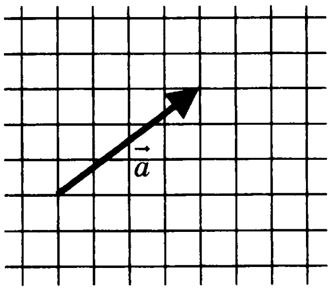
б) $\overrightarrow{OM}$ и $\overrightarrow{BN}$,

в) $\overrightarrow{AM}$ и $\overrightarrow{NB}$,

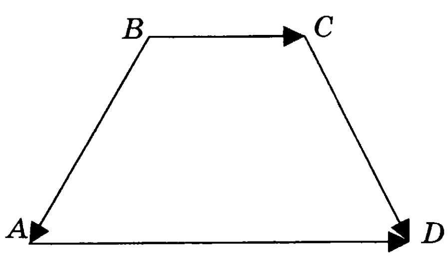
г) $\overrightarrow{ON}$ и $\overrightarrow{NM}$.

Часть 2

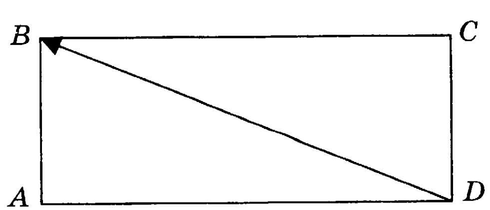
9. Длина вектора $\vec{a}$, изображенного на рисунке, равна _____



10. Вектор $\overrightarrow{BC}$ через векторы $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{CD}$ выражается так: $\overrightarrow{BC} =$ ________________________________



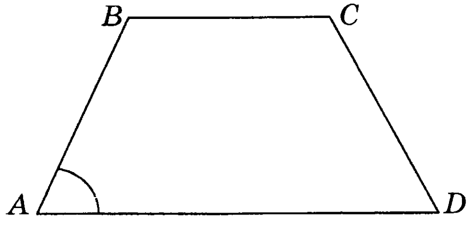
11. В прямоугольнике $ABCD$ стороны AB и BC равны соответственно 5 м и 12 м. Тогда длина вектора $\overrightarrow{DB}$ будет равна ________________________________



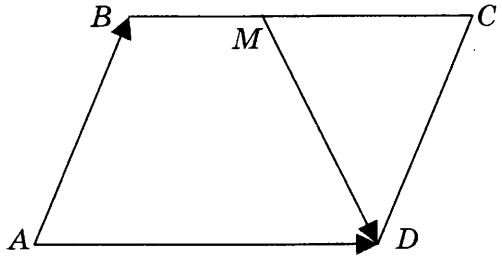
12. Прямая CN, параллельная боковой стороне AB трапеции $ABCD$, делит основание трапеции AD на отрезки $AN = 10$ см, $ND = 6$ см. Тогда средняя линия трапеции равна ______

13. Основания трапеции равны 12 см и 16 см. Тогда длина отрезка, являющегося частью средней линии трапеции и лежащего между ее диагоналями, будет равна ______

14. На чертеже $ABCD$ — равнобедренная трапеция, $AB = CD = 8$ см, $BC = 5$ см, $\angle A = 60°$. Тогда средняя линия трапеции будет равна ______

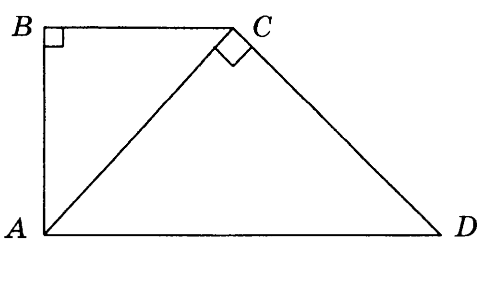


15. На чертеже $ABCD$ — параллелограмм, $BM = MC$, $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$. Тогда через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вектор $\vec{c} = \overrightarrow{MD}$ будет выражаться как $\vec{c} =$ ______



Часть 3

16. Диагональ трапеции $ABCD$ делит ее на два прямоугольных равнобедренных треугольника. Найдите среднюю линию трапеции, если $S_{\Delta ABC} = 50$ см^2.



Вариант III

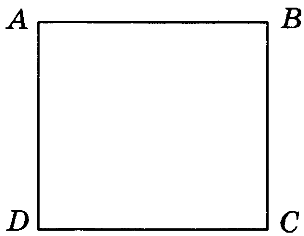
Часть 1

1. Векторной величиной является:

а) плотность вещества,
б) расстояние,
в) сила,
г) объем тела.

2. На рисунке $ABCD$ — квадрат. Тогда вектор $\overrightarrow{DC}$ будет равен вектору:

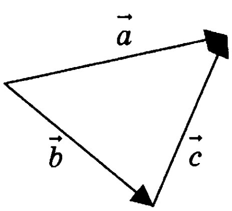
а) $\overrightarrow{AD}$,
б) $\overrightarrow{DA}$,
в) $\overrightarrow{BC}$,
г) $\overrightarrow{AB}$.



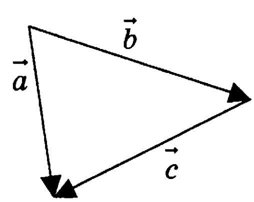
3. Равенство $(\vec{a}+\vec{b})+\vec{c}=\vec{a}+(\vec{b}+\vec{c})$ называется:

а) переместительным законом,
б) сочетательным законом,
в) правилом параллелограмма,
г) правилом треугольника.

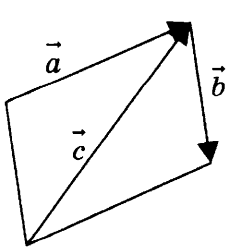
4. Вектор $\vec{c}$ является суммой векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на рисунке:



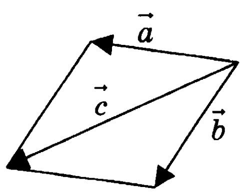
а)



б)



в)



г)

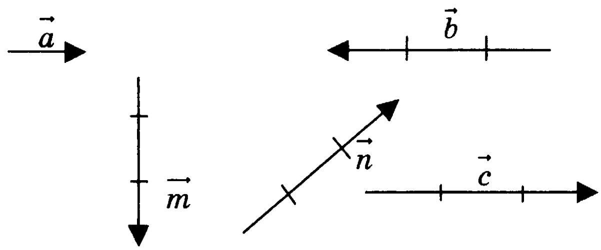
5. На рисунке изображены векторы. Вектор, равный вектору $3\vec{a}$, будет вектор:

а) $\vec{b}$,

б) $\vec{c}$,

в) $\vec{m}$,

г) $\vec{n}$.



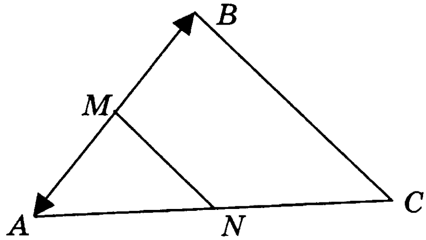
6. Отрезок MN является средней линией треугольника ABC. Число k, для которого $\overrightarrow{AB} = k \cdot \overrightarrow{MA}$, равно:

а) 2,

б) −2,

в) $\dfrac{1}{2}$,

г) $-\dfrac{1}{2}$.



7. $ABCD$ — параллелограмм, O — точка пересечения его диагоналей. Тогда верным будет равенство:

а) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{OD} = \overrightarrow{AD}$,

б) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AD}$,

в) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AO}$,

г) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AC}$.

8. В четырехугольнике $ABCD$ $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$, точка K — середина AD. Прямая CK пересекает прямую BA в точке N. Среди указанных пар векторов не являются коллинеарными векторы:

а) $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{NK}$,

б) $\overrightarrow{AK}$ и $\overrightarrow{BC}$,

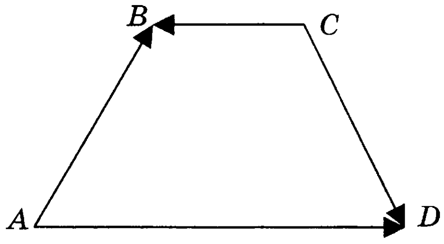
в) $\overrightarrow{AK}$ и $\overrightarrow{DA}$,

г) $\overrightarrow{BN}$ и $\overrightarrow{DC}$.

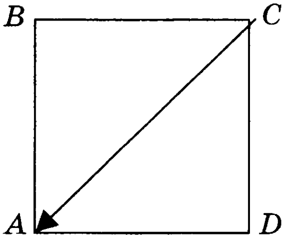
Часть 2

9. Длина нулевого вектора равна ____________

10. Вектор $\overrightarrow{AD}$ через векторы $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{CB}$ и $\overrightarrow{CD}$ выражается так: $\overrightarrow{AD}$ = ____________



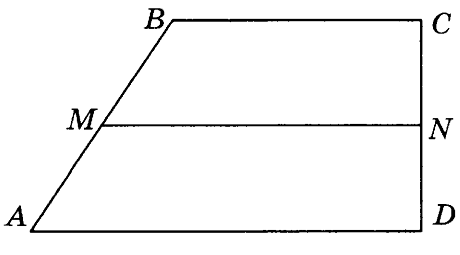
11. Длина стороны квадрата $ABCD$ равна 5 см. Тогда длина вектора $\overrightarrow{CA}$ равна ____________



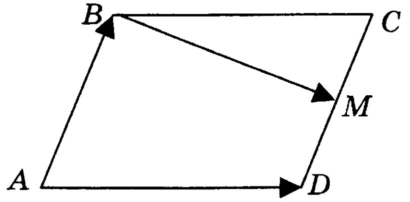
12. Средняя линия трапеции равна 12 см, а большее основание равно 16 см. Тогда меньшее основание трапеции равно ____________

13. Основания трапеции равны 26 см и 18 см. Тогда длина отрезка, являющегося частью средней линии трапеции и лежащего между ее диагоналями, будет равна ______

14. На чертеже $ABCD$ — прямоугольная трапеция, $BC = AB = 5$ см, $CD = 3$ см. Тогда средняя линия трапеции MN будет равна ____________

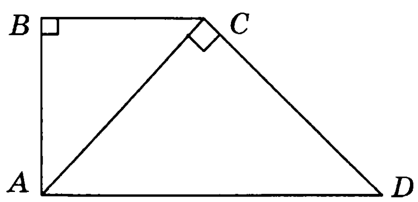


15. На чертеже $ABCD$ — параллелограмм, $DM = MC$, $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$. Тогда через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вектор $\vec{c} = \overrightarrow{BM}$ будет выражаться как $\vec{c} =$ ____________________



Часть 3

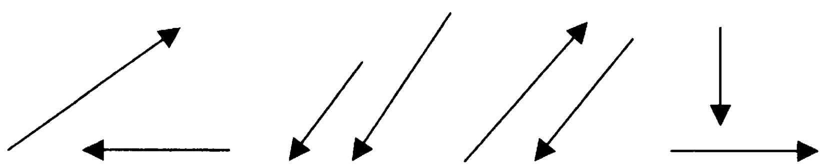
16. Диагональ трапеции $ABCD$ делит ее на два прямоугольных равнобедренных треугольника. Найдите среднюю линию трапеции, если $S_{\triangle ACD} = 72$ см^2.



Вариант IV

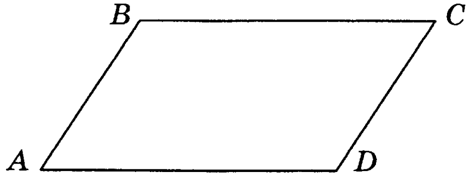
Часть 1

1. Коллинеарные противоположно направленные векторы изображены на рисунке:



а) б) в) г)

2. На рисунке $ABCD$ — параллелограмм. Тогда вектор $\overrightarrow{AD}$ будет равен вектору:



а) $\overrightarrow{CB}$,

б) $\overrightarrow{DA}$,

в) $\overrightarrow{BC}$,

г) $\overrightarrow{AB}$.

3. Правило построения суммы нескольких векторов называется:

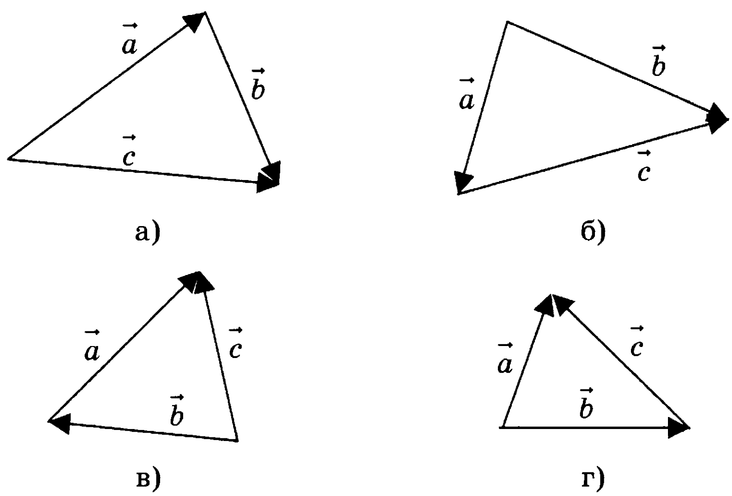
а) правилом параллелограмма,

б) правилом многоугольника,

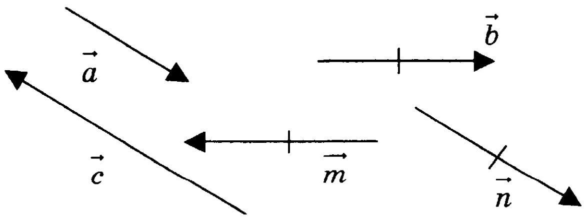
в) правилом трапеции,

г) правилом треугольника.

4. Вектор $\vec{c}$ является разностью векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на рисунке:



5. На рисунке изображены векторы. Вектор, равный вектору $-2\vec{a}$, будет вектор:



а) $\vec{b}$,

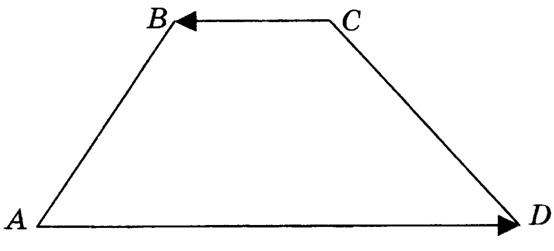
б) $\vec{c}$,

в) $\vec{m}$,

г) $\vec{n}$.

6. $ABCD$ — трапеция, $BC \parallel AD$, $BC = 4$ см, $AD = 16$ см. Число k, для которого $\overrightarrow{CB} = k \cdot \overrightarrow{AD}$, равно:

а) 4,
б) −4,
в) $\frac{1}{4}$,
г) $-\frac{1}{4}$.



а б в г

7. $ABCD$ — параллелограмм, O — точка пересечения его диагоналей. Тогда верным будет равенство:

а) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{OD} = \overrightarrow{AD}$,
б) $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AD}$,
в) $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{AO}$,
г) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{OC}$.

а б в г

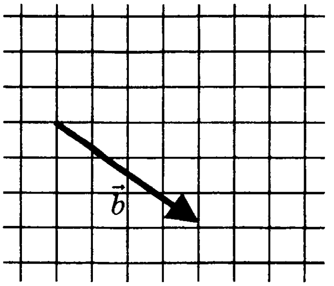
8. В четырехугольнике $ABCD$ $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$. Через точку O пересечения его диагоналей проведена прямая, пересекающая стороны AB и DC соответственно в точках K и L. Тогда среди указанных пар векторов не являются коллинеарными векторы:

а) $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{LD}$,
б) $\overrightarrow{OK}$ и $\overrightarrow{KL}$,
в) $\overrightarrow{AK}$ и $\overrightarrow{CD}$,
г) $\overrightarrow{OL}$ и $\overrightarrow{KB}$.

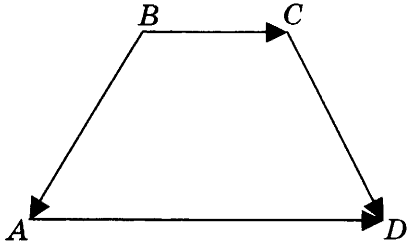
а б в г

Часть 2

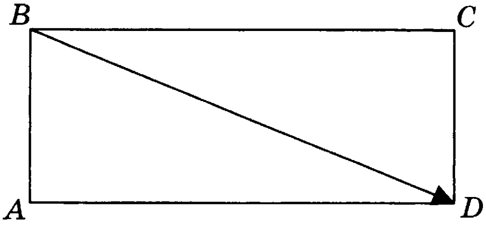
9. Длина вектора $\vec{b}$, изображенного на рисунке, равна ______



10. Вектор $\overrightarrow{CD}$ через векторы $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BA}$ и $\overrightarrow{AD}$ выражается так: $\overrightarrow{CD}$ = ______________________



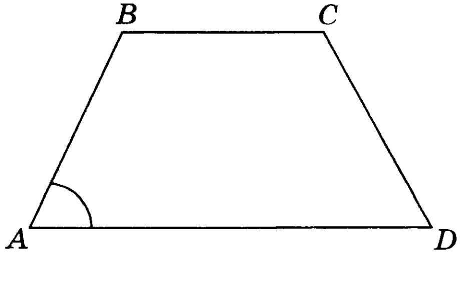
11. В прямоугольнике $ABCD$ стороны AB и BC равны соответственно 8 м и 15 м. Тогда длина вектора $\overrightarrow{BD}$ будет равна ______________________



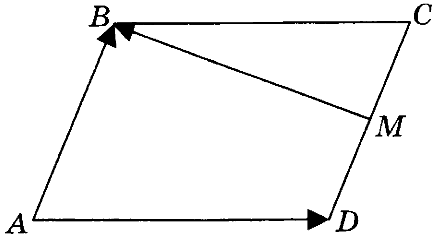
12. Прямая BM, параллельная боковой стороне CD трапеции $ABCD$, делит основание трапеции AD на отрезки AM = 12 см, MD = 8 см. Тогда средняя линия трапеции равна ______________________

13. Основания трапеции равны 10 см и 22 см. Тогда длина отрезка, являющегося частью средней линии трапеции и лежащего между ее диагоналями, будет равна ________

14. На чертеже $ABCD$ — равнобедренная трапеция, $AB = CD =$ $= 6$ см, $BC = 4$ см, $\angle A = 60°$. Тогда средняя линия трапеции будет равна ______________________

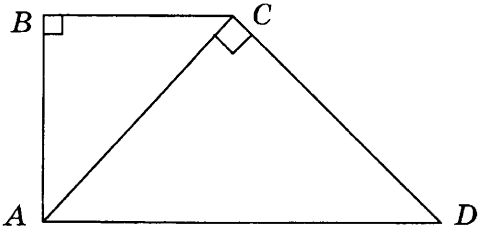


15. На чертеже $ABCD$ — параллелограмм, $DM = MC$, $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$. Тогда через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вектор $\vec{c} = \overrightarrow{MB}$ будет выражаться как $\vec{c}$ = ____________



Часть 3

16. Диагональ трапеции $ABCD$ делит ее на два прямоугольных равнобедренных треугольника. Найдите среднюю линию трапеции, если $S_{\Delta ABC} = 25$ см^2.



ТЕМА II. МЕТОД КООРДИНАТ

Вариант I

Часть 1

1. Точка $D(-3;\ 4)$ находится в:

а) I четверти,
б) II четверти,
в) III четверти,
г) IV четверти.

2. Координаты вектора $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ равны:

а) $\vec{a}\{-2;\ 3\}$,
б) $\vec{a}\{3;\ -2\}$,
в) $\vec{a}\{0;-2\}$,
г) $\vec{a}\{3;\ 0\}$.

3. Векторы $\vec{a} = 2i + 3j$ и $\vec{b} = -6i + kj$ будут коллинеарны, если число k равно:

а) 3,
б) 9,
в) −9,
г) −5.

4. Если $A(3;\ 4)$ и $B(-2;\ 5)$, то вектор $\overrightarrow{AB}$ имеет координаты:

а) $\{1;\ 9\}$,
б) $\{5;\ -1\}$,
в) $\{-5;\ 1\}$,
г) $\{-5;\ 9\}$.

5. Не является уравнением окружности уравнение линии под буквой:

а) $y^2 + x^2 = 9$,
б) $(y - 2)^2 + (x + 1)^2 = 1$,
в) $(y + 3)^2 + x^2 = 4^2$,
г) $y^2 + x = 4$.

6. Уравнением прямой, перпендикулярной оси абсцисс, будет уравнение:

а) $y = x$,

б) $y = -4$,

в) $x = 3$,

г) $y + 1 = 0$.

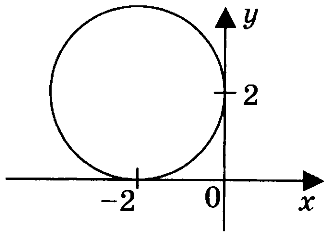
7. На рисунке изображена окружность. Тогда ее уравнением будет:

а) $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 = 2$,

б) $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 = 4$,

в) $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 = 4$,

г) $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 = 2$.



Часть 2

8. Длина вектора $\overrightarrow{MN}\{-4; 3\}$ равна ____________

9. Даны точки $A(2; 0)$, $B(-1; 3)$, $C(4; 6)$. Тогда вектор $\vec{a} = \overrightarrow{BA} - \overrightarrow{BC}$ имеет координаты ____________

10. Точка $A(2; 3)$ — один из концов отрезка AB. $C(2; 1)$ — середина отрезка AB. Тогда координаты точки B будут ______

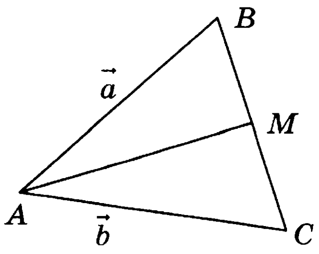
11. AB — диаметр окружности. $A(1; 4)$, $B(-3; 7)$. Тогда координаты центра данной окружности будут ____________

12. Даны точки $A(2; -5)$ и $B(1; 6)$. Векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CA}$ равны. Тогда координаты точки C будут ____________

13. Уравнение прямой имеет вид ____________

14. Уравнением прямой, проходящей через начало координат и точку $A(2; 6)$, будет ____________

15. В треугольнике ABC AM — медиана, $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$. Тогда разложение вектора $\overrightarrow{AM}$ по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$ имеет вид ____________



Часть 3

16. Докажите, что четырехугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(-12;\ 6)$, $B(0;\ 11)$, $C(5;\ -1)$, $D(-7;\ -6)$ является квадратом.

Вариант II

Часть 1

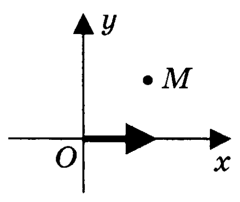
1. Точка $S(2;\ -4)$ находится в:

а) I четверти,
б) II четверти,
в) III четверти,
г) IV четверти.

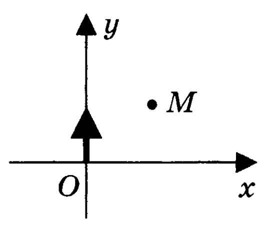
2. Даны точки $A(2;\ -3)$ и $B(-1;\ 2)$. Векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CA}$ равны. Тогда координаты точки C будут равны:

а) $C(5;\ -8)$,
б) $C(-1;\ 2)$,
в) $C(1;\ -2)$,
г) $C(-1;\ -1)$.

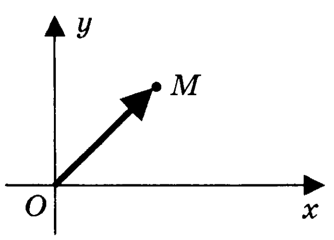
3. Радиус-вектор точки M изображен на рисунке:



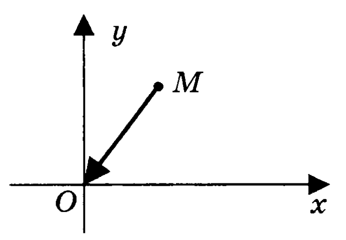
а)



б)



в)



г)

4. Уравнением прямой, проходящей через точку $C(2;\ 3)$, будет уравнение:

а) $2x - 3y - 5 = 0$,
б) $x + 2 = 0$,
в) $y + 3 = 0$,
г) $x - 4y + 10 = 0$.

5. Не является уравнением прямой уравнение линии под буквой:

а) $y = 4$,
б) $y^2 + x^2 = 4$,
в) $x = 0$,
г) $x - 2y + 3 = 0$.

6. Расстояние от точки $B(-8;\ 6)$ до оси ординат равно:

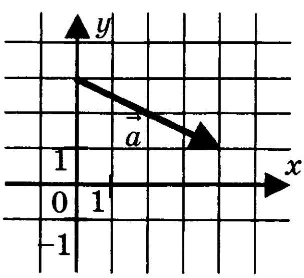
а) -8,
б) 6,
в) 10,
г) 8.

7. Если окружность задана уравнением $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 9$, то координаты ее центра M и радиус r равны:

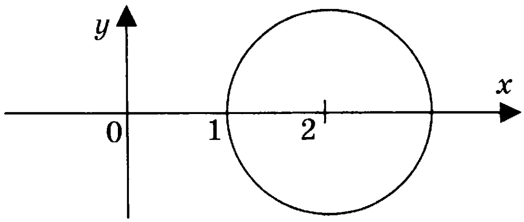
а) $M(3;\ 2)$, $r = 9$,
б) $M(3;\ -2)$, $r = 3$,
в) $M(-3;\ 2)$, $r = 3$,
г) $M(-3;\ -2)$, $r = 9$.

Часть 2

8. Координаты вектора $\vec{a}$, изображенного на рисунке, будут равны ______________________________



9. Уравнением окружности, изображенной на рисунке, будет ______



10. Расстояние между точками $A(2;\ 6)$ и $B(4;\ 8)$ будет равно ______

11. $L(5;\ 9)$, $K(1;\ 7)$. Тогда координаты точки C — середины отрезка LK будут равны ______

12. Уравнением прямой, проходящей через точку $A(-4;\ 5)$ и параллельной оси ординат, будет ______

13. Окружность с центром в точке $O(x_0,\ y_0)$ и радиусом R задается уравнением ______

14. Даны векторы $\vec{a}\{4;\ -3\}$, $\vec{b}\{-2;\ 6\}$. Тогда координаты вектора $\vec{c} = -3\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$ будут равны ______

15. Уравнением прямой, проходящей через точки $A(-4;\ 1)$ и $B(0;\ 2)$, будет ______

Часть 3

16. Докажите, что четырехугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(1;\ 6)$, $B(4;\ 2)$, $C(0;\ -1)$, $D(-3;\ 3)$ является ромбом. Будет ли ромб $ABCD$ квадратом?

Вариант III

Часть 1

1. Точка $E(-2;\ -2)$ находится в:

а) I четверти,

б) II четверти,

в) III четверти,

г) IV четверти.

2. Координаты вектора $\vec{a} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$ равны:

а) $\vec{a}\{-3;\ 4\}$,

б) $\vec{a}\{4;\ -3\}$,

в) $\vec{a}\{0;\ 4\}$,

г) $\vec{a}\{-3;\ 0\}$.

3. Векторы $\vec{a} = -2i + 4j$ и $\vec{b} = ki - 8j$ будут коллинеарны, если число k равно:

а) -4,

б) 4,

в) -1,

г) 1.

4. Если $A(-2;\ 4)$ и $B(1;\ -3)$, то вектор $\overrightarrow{AB}$ имеет координаты:

а) $\{-1;\ 1\}$,

б) $\{-3;\ 7\}$,

в) $\{3;\ -7\}$,

г) $\{3;\ 7\}$.

5. Не является уравнением окружности уравнение линии под буквой:

а) $y^2 - x^2 = 4$,

б) $(x + 2)^2 + (y - 4)^2 = 25$,

в) $x^2 + y^2 = 9$,

г) $(x + 1)^2 + y^2 = 3^2$.

6. Уравнением прямой, перпендикулярной оси ординат, будет уравнение:

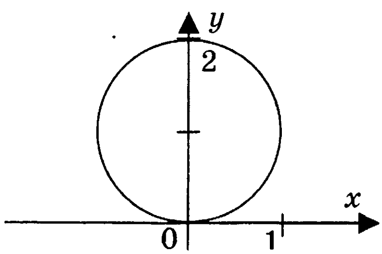
а) $y = x$,

б) $y = -4$,

в) $x = -3$,

г) $x - 4 = 0$.

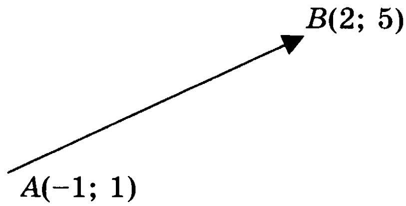
7. На рисунке изображена окружность. Тогда ее уравнением будет:



а) $(x-1)^2+(y-1)^2=2$,
б) $x^2+(y-1)^2=1$,
в) $(x-1)^2+(y-1)^2=1$,
г) $x^2+(y-1)^2=2$.

Часть 2

8. Длина вектора, изображенного на рисунке, равна ______



9. Даны точки $A(2;\ 4)$, $B(-1;\ 3)$, $C(0;\ 5)$. Тогда вектор $\vec{a} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CA}$ имеет координаты ______________________

10. Координаты одного из концов отрезка $B(-1;\ 1)$, $C(2;\ 1)$ — середина отрезка AB. Тогда координаты точки A будут ____

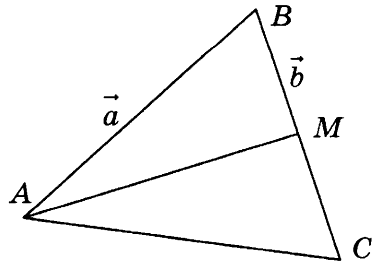
11. AB — диаметр окружности. $A(1;\ 4)$, $B(-3;\ 7)$. Тогда радиус данной окружности будет равен ______________

12. Даны точки $A(-2;\ 4)$ и $B(3;\ 8)$. Векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CA}$ равны. Тогда координаты точки C будут ______________

13. Расстояние между точками $A(x_1,\ y_1)$ и $B(x_2,\ y_2)$ вычисляется по формуле ________________________

14. Уравнением прямой, проходящей через начало координат и точку $A(-3;\ 6)$, будет ____________________

15. В треугольнике ABC AM — медиана, $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$. Тогда разложение вектора $\overrightarrow{AM}$ по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$ имеет вид ______________________________________



Часть 3

16. Докажите, что четырехугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(0; 8)$, $B(-6; 0)$, $C(2; -6)$, $D(8; 2)$ является квадратом.

Вариант IV

Часть 1

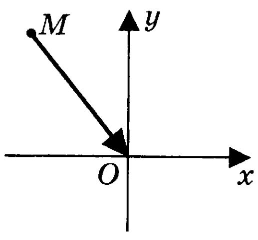
1. Точка $B(-1; -5)$ находится в:

а) I четверти,
б) II четверти,
в) III четверти,
г) IV четверти

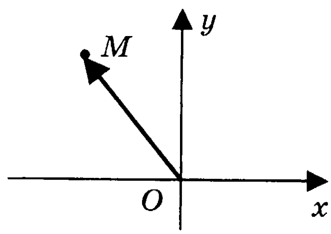
2. Даны точки $A(2; -3)$ и $B(-1; 2)$. Векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$ равны. Тогда координаты точки C будут равны:

а) $C(-3; 5)$,
б) $C(-1; 2)$,
в) $C(1; -2)$,
г) $C(-1; -1)$.

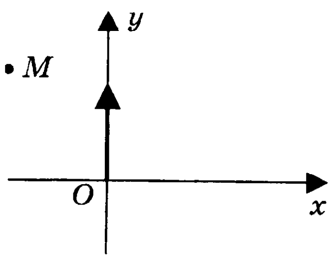
3. Радиус-вектор точки M изображен на рисунке:



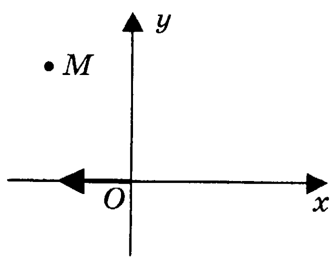
а)



б)



в)



г)

4. Не является уравнением прямой, проходящей через точку $C(1;\ 2)$, уравнение:

а) $2x - 3y + 4 = 0$,
б) $x - 1 = 0$,
в) $y - 2 = 0$,
г) $x - 4y - 7 = 0$.

5. Не является уравнением прямой уравнение линии под буквой:

а) $x = 4$,
б) $y + x^2 = -3$,
в) $y = 0$,
г) $3x + y - 4 = 0$.

6. Расстояние от точки $B(-3;\ -4)$ до оси абсцисс равно:

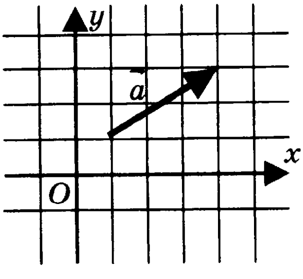
а) -4,
б) 3,
в) 4,
г) 5.

7. Если окружность задана уравнением $(x + 3)^2 + (y - 2)^2 = 9$, то координаты ее центра M и радиус r равны:

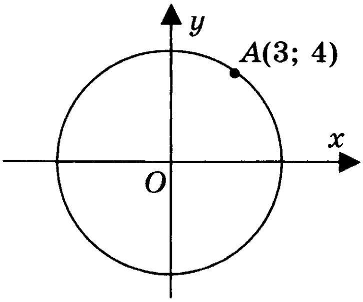
а) $M(3;\ 2)$, $r = 9$,
б) $M(3;\ -2)$, $r = 3$,
в) $M(-3;\ 2)$, $r = 3$,
г) $M(-3;\ -2)$, $r = 9$.

Часть 2

8. Координаты вектора $\vec{a}$, изображенного на рисунке, будут равны ____________________



9. Уравнением окружности, изображенной на рисунке, будет ______



10. Расстояние между точками $A(1;\ 5)$ и $B(2;\ 7)$ будет равно ______

11. $A(2;\ 7)$, $B(4;\ -1)$. Тогда координаты точки C — середины отрезка AB будут ______

12. Уравнением прямой, проходящей через точку $A(-2;\ 4)$ и параллельной оси абсцисс, будет ______

13. Координаты точки $M(x,\ y)$ — середины отрезка AB, где $A(x_1,\ y_1)$, $B(x_2,\ y_2)$, будут ______

14. Даны векторы $\vec{a}\{6;-9\}$, $\vec{b}\{1;-3\}$. Тогда координаты вектора $\vec{c}=\frac{1}{3}\vec{a}-2\vec{b}$ будут равны ______

15. Уравнением прямой, проходящей через точки $A(-1;\ 1)$ и $B(1;\ 0)$, будет ______

Часть 3

16. Докажите, что четырехугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(2;\ 3)$, $B(3;\ 5)$, $C(4;\ 3)$, $D(3;\ 1)$ является ромбом. Будет ли ромб $ABCD$ квадратом?

ТЕМА III. СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ТРЕУГОЛЬНИКА. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ

Вариант I

Часть 1

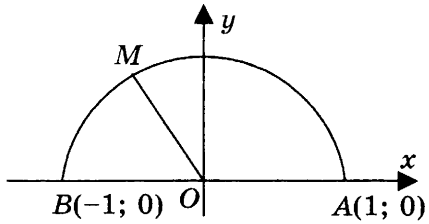
1. На единичной окружности лежит точка $M(-\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2})$. Тогда $\sin \angle AOM$ равен:

а) $-\frac{1}{2}$,

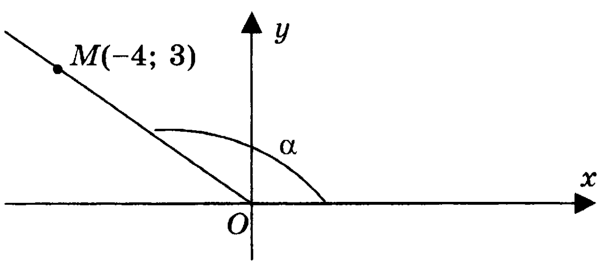
б) $\frac{1}{2}$,

в) $\frac{\sqrt{3}}{2}$,

г) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$.



2. Если α — угол между положительной полуосью абсцисс и лучом OM, проходящим через точку $M(-4; 3)$, то косинус угла α равен:



а) -4,

б) 3,

в) $-\frac{4}{5}$,

г) $\frac{3}{5}$.

3. $\sin 120° =$:

а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$,

б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$,

в) $\frac{1}{2}$,

г) $-\frac{1}{2}$.

а ☐ б ☐ в ☐ г ☐

4. $\sin(90° - \alpha) =$:

а) $\sin \alpha$,
б) $-\sin \alpha$,
в) $\cos \alpha$,
г) $-\cos \alpha$.

а ☐ б ☐ в ☐ г ☐

5. Если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, $0° < \alpha < 180°$, то $\sin \alpha$ равен:

а) $-\frac{1}{2}$,

б) $\frac{1}{2}$,

в) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$,

г) $\frac{\sqrt{3}}{3}$.

а ☐ б ☐ в ☐ г ☐

6. Если $\vec{a}\{2; -4\}$, $\vec{b}\{-3; 5\}$, то $\vec{a} \cdot \vec{b}$ равно:

а) 14,
б) − 14,
в) −23,
г) −26.

а ☐ б ☐ в ☐ г ☐

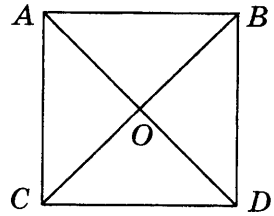
7. В треугольнике ABC стороны $AB = 6$ см, $BC = 3\sqrt{2}$ см, $\angle B = 135°$. Тогда сторона AC будет равна:

а) $3\sqrt{2}$ см,
б) $6\sqrt{2}$ см,
в) 6 см,
г) $3\sqrt{10}$ см.

а ☐ б ☐ в ☐ г ☐

8. Диагонали квадрата $ABCD$ пересекаются в точке O. Тогда угол между векторами $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{DA}$ будет:

а) равен 45°,
б) равен 90°,
в) равен 135°,
г) определить нельзя.



Часть 2

9. $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 6$, $\vec{a}\,\widehat{}\,\vec{b} = 60°$. Тогда скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ будет равно ____________

10. В треугольнике ABC $A(1;\ 3)$, $B(-2;\ 2)$, $C(0:\ -4)$. Тогда $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ будет равно ____________

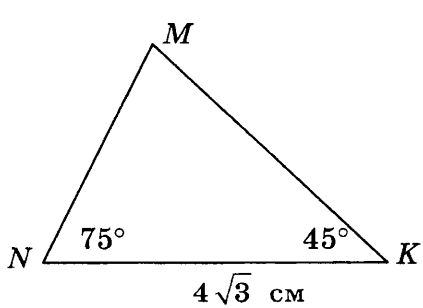
11. В треугольнике ABC $AB = 4$ см, $AC = 6$ см, $\angle BAC = 45°$. Тогда площадь треугольника ABC равна ____________

12. Значение выражения $\operatorname{tg} 135° \cdot \sin\ 150° - \cos 180°$ равно

____

13. Для ненулевых векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ выполняются следующие равенства: $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, $\vec{a} \cdot \vec{c} = 0$. Тогда коллинеарными будут векторы ____________

14. На рисунке сторона MN равна ____________



15. В равнобедренном треугольнике ABC основание AC равно 4 см, $\cos \angle B = -\frac{1}{3}$. Тогда сторона AB будет равна ________

Часть 3

16. Диагональ прямоугольника делит его угол на два угла в отношении 2:1. Найдите отношение сторон прямоугольника.

Вариант II

Часть 1

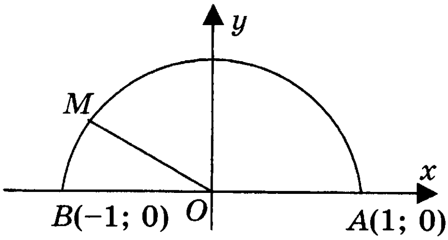
1. На единичной окружности лежит точка $M(-\frac{\sqrt{3}}{2};\ \frac{1}{2})$. Тогда $\cos \angle AOM$ равен:

а) $-\frac{1}{2}$,

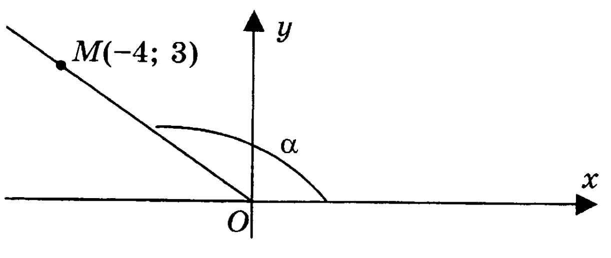
б) $\frac{1}{2}$,

в) $\frac{\sqrt{3}}{2}$,

г) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$.



2. Если α — угол между положительной полуосью абсцисс и лучом OM, проходящим через точку $M(-4; 3)$, то тангенс угла α равен:



а) $-\frac{4}{3}$,

б) $-\frac{3}{4}$,

в) $-\frac{4}{5}$,

г) $\frac{3}{5}$.

3. $\sin 150° = :$

а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$, в) $\frac{1}{2}$,

б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$, г) $-\frac{1}{2}$.

4. $\sin(180° - \alpha) = :$

а) $\sin\alpha$,
б) $-\sin\alpha$,
в) $\cos\alpha$,
г) $-\cos\alpha$.

5. Для неколлинеарных векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ $\vec{a}\cdot\vec{b} > 0$. Тогда угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ будет:

а) острым,
б) тупым,
в) прямым,
г) равен 0°.

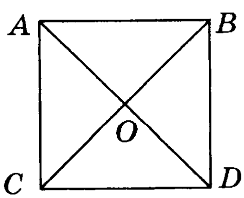
6. Если $\vec{a} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$, $\vec{b} = -5\vec{i} - 2\vec{j}$, то $\vec{a}\cdot\vec{b}$ равно:

а) −7,
б) −23,
в) −2,
г) 7.

7. Если $\vec{a}\{2; -4\}$, $\vec{b}\{-4; 8\}$, то векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ будут:

а) равны,
б) коллинеарны,
в) перпендикулярны,
г) не являются коллинеарными и перпендикулярными.

8. Диагонали квадрата $ABDC$ со стороной квадрата, равной 2, пересекаются в точке O. Тогда скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{OD}$ будет равно:



а) 4,

б) $2\sqrt{2}$,

в) 2,

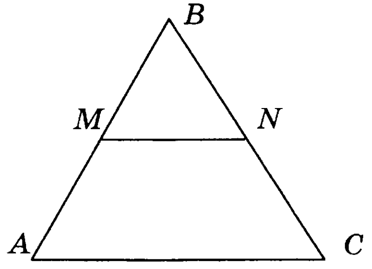
г) $4\sqrt{2}$.

Часть 2

9. $\vec{a}\ \{-3;\ 5\}$. Тогда скалярный квадрат $\vec{a}$ будет равен ____

10. В равностороннем треугольнике ABC MN — средняя линия. Тогда угол между векторами $\overrightarrow{MB}$ и $\overrightarrow{NC}$ будет равен

____

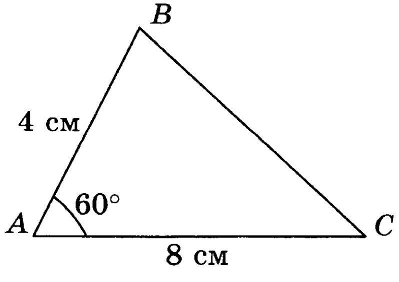


11. Диагонали параллелограмма равны 8 см и $6\sqrt{2}$ см, а угол между ними равен 45°. Тогда площадь данного параллелограмма будет равна ________________

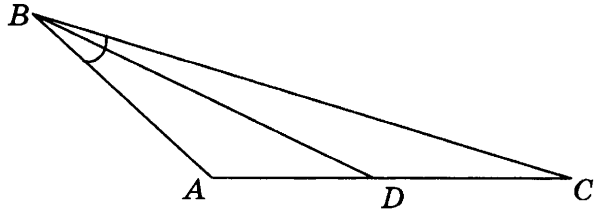
12. Значение выражения $\sin 180° \cdot \operatorname{tg} 135° - \cos 120°$ равно __

13. В треугольнике ABC, $AB = 6\sqrt{2}$ см, $AC = 6\sqrt{3}$ см, $\angle B = 60°$. Тогда больший угол треугольника ABC будет равен ________________

14. На рисунке сторона BC равна ________________



15. В треугольнике ABC сторона AB равна 8 см, сторона BC равна 12 см, $\angle ABC = 30°$. BD — биссектриса угла ABC. Тогда площадь треугольника ABD равна ____________



Часть 3

16. Вершины треугольника ABC имеют координаты: $A(6;\ 8)$, $B(4;2)$, $C(0;\ 6)$. Вычислите косинус угла C.

Вариант III

Часть 1

1. На единичной окружности лежит точка $M(-\frac{1}{2};\ \frac{\sqrt{3}}{2})$.

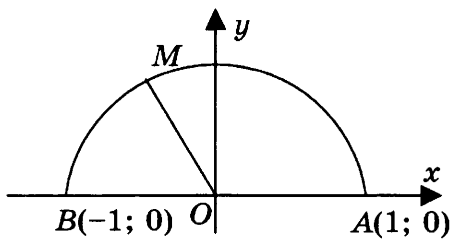
Тогда $\cos \angle AOM$ равен:

а) $-\frac{1}{2}$,

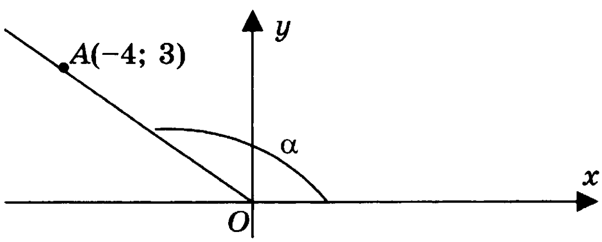
б) $\frac{1}{2}$,

в) $\frac{\sqrt{3}}{2}$,

г) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$.



2. Если α — угол между положительной полуосью абсцисс и лучом OA, проходящим через точку $A(-4;\ 3)$, то синус угла α равен:



а) -4,

б) 3,

в) $-\frac{4}{5}$,

г) $\frac{3}{5}$.

3. $\operatorname{tg} 120° = :$

а) $-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$,

б) $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$,

в) $\sqrt{3}$,

г) $-\sqrt{3}$.

4. $\cos(90°-\alpha) = :$

а) $\sin\alpha$,
б) $-\sin\alpha$,
в) $\cos\alpha$,
г) $-\cos\alpha$.

5. Если $\cos\alpha = -\dfrac{1}{2}$, $0° < \alpha < 180°$, то $\sin\alpha$ равен:

а) $-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$,

б) $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$,

в) $-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$,

г) $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$.

6. Если $\vec{a}\{-2; -4\}$, $\vec{b}\{3; -2\}$, то $\vec{a}\cdot\vec{b}$ равно:

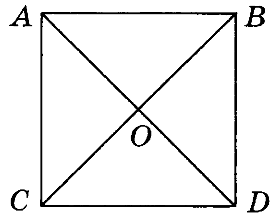
а) 14,
б) −14,
в) 2,
г) −2.

7. В треугольнике ABC стороны $AB = 2$ см, $BC = \sqrt{2}$ см, $\angle B = 135°$. Тогда сторона AC будет равна:

а) $\sqrt{2}$ см,
б) $2\sqrt{2}$ см,
в) 2 см,
г) $\sqrt{10}$ см.

8. Диагонали квадрата $ABCD$ пересекаются в точке O. Тогда угол между векторами $\overrightarrow{OC}$ и $\overrightarrow{DB}$ будет:

а) равен 45°,
б) равен 90°,
в) равен 135°,
г) определить нельзя.



Часть 2

9. $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = 8$. Тогда косинус угла между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ будет равен ____________

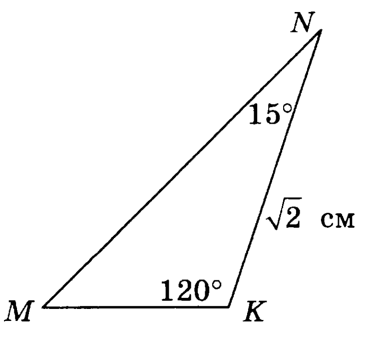
10. В треугольнике ABC $A(-2;\ 5)$, $B(0;\ 2)$, $C(1;\ 4)$. Тогда $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$ будет равно ____________

11. В треугольнике ABC $AB = 4$ см, $AC = 5$ см, $\angle BAC = 60°$. Тогда площадь треугольника ABC равна ____________

12. Значение выражения $\cos 90° \cdot \sin 120° - \operatorname{tg} 180°$ равно ____________

13. Для ненулевых векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ выполняются следующие равенства: $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, $\vec{b} \cdot \vec{c} = 0$. Тогда коллинеарными будут векторы ____________

14. На рисунке сторона MN равна ____________



15. В равнобедренном треугольнике ABC основание AC равно 8 см, $\cos \angle B = \frac{1}{3}$. Тогда сторона AB будет равна ____________

Часть 3

16. Диагональ параллелограмма делит его угол на два угла, равные $45°$ и $60°$. Найдите отношение сторон параллелограмма.

Вариант IV

Часть 1

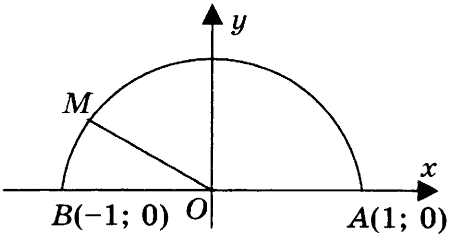
1. На единичной окружности лежит точка $M(-\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2})$. Тогда $\sin \angle AOM$ равен:

а) $-\frac{1}{2}$,

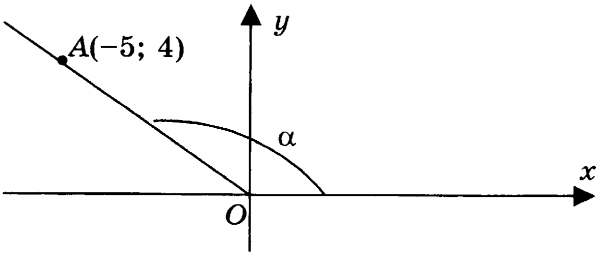
б) $\frac{1}{2}$,

в) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$,

г) $\frac{\sqrt{3}}{2}$.



2. Если α — угол между положительной полуосью абсцисс и лучом OA, проходящим через точку $A(-5; 4)$, то тангенс угла α равен:



а) 4,

б) -5,

в) $-\frac{4}{5}$,

г) $-\frac{5}{4}$.

3. $\cos 135° = :$

а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$, в) $\frac{\sqrt{2}}{2}$,

б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$, г) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$.

4. $\cos(180° - \alpha) = :$

а) $\sin\alpha$,
б) $-\sin\alpha$,
в) $\cos\alpha$,
г) $-\cos\alpha$.

5. Для неколлинеарных векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ $\vec{a}\cdot\vec{b} < 0$. Тогда угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ будет:

а) острым,
б) тупым,
в) прямым,
г) равен 0°.

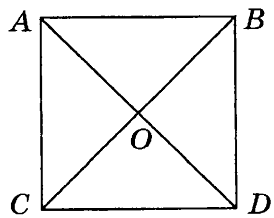
6. Если $\vec{a} = -4\vec{i} - 3\vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - 5\vec{j}$, то $\vec{a}\cdot\vec{b}$ равно:

а) −7,
б) −22,
в) 2,
г) 7.

7. Если $\vec{a}\{2; -6\}$, $\vec{b}\{12; 4\}$, то векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ будут:

а) равны,
б) коллинеарны,
в) перпендикулярны,
г) не являются коллинеарными и перпендикулярными.

8. Диагонали квадрата $ABDC$ со стороной квадрата, равной 2, пересекаются в точке O. Тогда скалярное произведение векторов $\overrightarrow{OA}$ и $\overrightarrow{BD}$ будет равно:

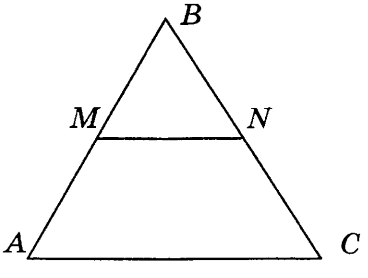


а) 4,
б) $2\sqrt{2}$,
в) −2,
г) $4\sqrt{2}$.

Часть 2

9. $\vec{a}$ {2; 3}. Тогда скалярный квадрат $\vec{a}$ будет равен ______

10. В равностороннем треугольнике *ABC* *MN* — средняя линия. Тогда угол между векторами $\overrightarrow{MN}$ и $\overrightarrow{CN}$ будет равен ______

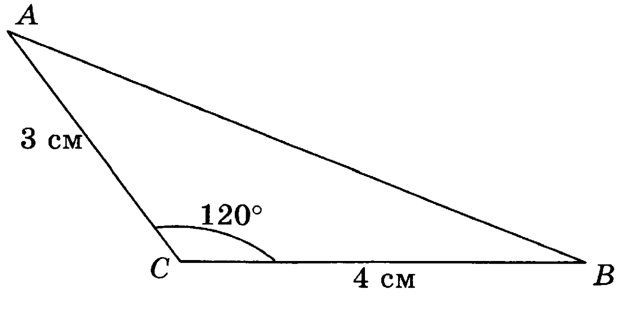


11. Диагонали параллелограмма равны 4 см и $6\sqrt{3}$ см, а угол между ними равен 60°. Тогда площадь данного параллелограмма будет равна ______

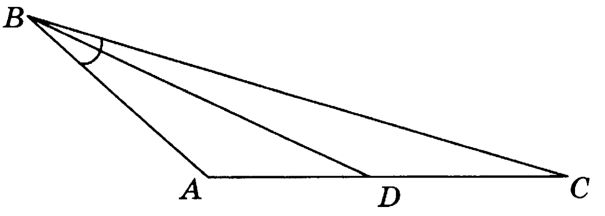
12. Значение выражения cos 180°·sin 150° − sin 90° равно ______

13. В остроугольном треугольнике *ABC*, $AB = 6\sqrt{2}$ см, $AC = 6\sqrt{3}$ см, $\angle C = 45°$. Тогда средний угол треугольника *ABC* будет равен ______

14. На рисунке сторона *AB* равна ______



15. В треугольнике ABC сторона AB равна 12 см, сторона BC равна 18 см, $\angle ABC = 30°$. BD — биссектриса угла ABC. Тогда площадь треугольника DBC равна__________



Часть 3

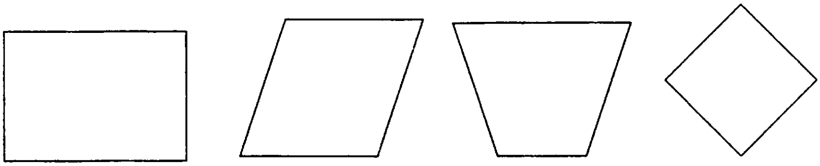
16. Вершины треугольника ABC имеют координаты: $A(2; 2)$, $B(1; 2)$, $C(4; 1)$. Вычислите косинус угла B.

ТЕМА IV. ДЛИНА ОКРУЖНОСТИ И ПЛОЩАДЬ КРУГА

Вариант I

Часть 1

1. Правильный многоугольник изображен на рисунке под буквой



а) б) в) г)

2. Верное соотношение между радиусом вписанной в правильный шестиугольник окружности и стороной данного шестиугольника будет

а) $r = a$,

б) $r = \dfrac{a\sqrt{3}}{2}$,

в) $r = \dfrac{a}{2}$,

г) $r = \dfrac{a}{\sqrt{3}}$.

3. Внутренний угол правильного многоугольника равен 108°. Тогда число сторон данного многоугольника будет равно:

а) 6,
б) 7,
в) 5,
г) 4.

4. Если радиус окружности увеличить на 2 см, то длина окружности:

а) увеличится в 2 раза,
б) уменьшится в 2 раза,
в) увеличится на 4π см,
г) увеличится на 2π см.

5. Радиус круга равен 4 см. Тогда площадь этого круга равна:

а) 4π см^2,
б) 8π см^2,
в) 16π см^2,
г) 64π см^2.

6. Если площадь круга увеличить в 9 раз, то радиус круга увеличится:

а) в 9 раз,
б) в 3 раза,
в) в 18 раз,
г) в 81 раз.

7. В окружность длиной 8π см вписан правильный четырехугольник. Тогда диагональ данного четырехугольника будет равна:

а) 8 см,
б) 4 см,
в) 16 см,
г) $4\sqrt{2}$ см.

Часть 2

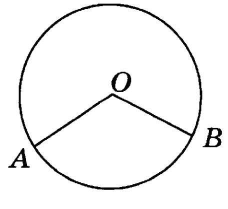
8. Диаметр колеса велосипеда равен 50 см. Велосипедист проехал 314 м. Тогда колесо сделало оборотов (взять $\pi = 3{,}14$) ____________

9. Угол правильного двенадцатиугольника будет равен _____

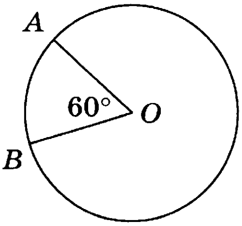
10. Сторона правильного четырехугольника равна $6\sqrt{2}$ см. Тогда радиус описанной около этого четырехугольника окружности будет равен ____________

11. Радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник, равен 3 см. Тогда радиус окружности, описанной около данного шестиугольника, будет равен ____

12. На рисунке радиус окружности равен 9 см, а $\angle AOB =$ $= 120°$. Тогда длина дуги AB будет равна ____________

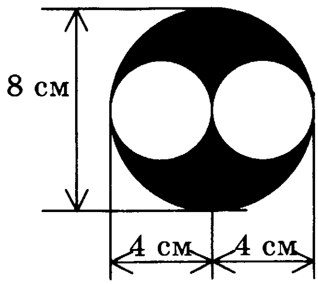


13. На рисунке площадь кругового сектора AOB равна 6π см^2. $\angle AOB = 60°$. Тогда радиус круга будет равен __________



14. Радиус вписанной в правильный шестиугольник окружности равен 4 см. Тогда площадь данного шестиугольника будет равна __________

15. Площадь фигуры, заштрихованной на рисунке, будет равна __________



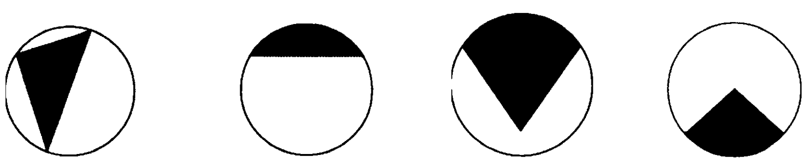
Часть 3

16. Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен 16 см. Вычислите отношение площади данного треугольника к площади круга, вписанного в данный треугольник.

Вариант II

Часть 1

1. Круговой сектор изображен на рисунке под буквой:



а) б) в) г)

а	
б	
в	
г	

2. Формула, по которой можно найти сторону правильного многоугольника, имеет вид:

а) $a_n = R \sin\frac{180^\circ}{n}$,

б) $a_n = 2R \sin\frac{180^\circ}{n}$,

в) $a_n = 2R \cos\frac{180^\circ}{n}$,

г) $a_n = 2R \sin\frac{360^\circ}{n}$.

3. Если радиус окружности уменьшить на 3 см, то длина окружности:

а) увеличится в 3 раза,
б) уменьшится в 3 раза,
в) уменьшится на 6π см,
г) уменьшится на 3π см.

4. Диаметр круга равен 6 см. Тогда площадь этого круга равна:

а) 6π см^2,
б) 9π см^2,
в) 18π см^2,
г) 36π см^2.

5. Если площадь круга уменьшить в 4 раза, то радиус круга:

а) уменьшится в 4 раза,
б) уменьшится в 2 раза,
в) уменьшится в 16 раз,
г) уменьшится в 8 раз.

6. Вокруг правильного четырехугольника описана окружность длиной 4π см. Тогда диагональ данного четырехугольника будет равна:

а) 2 см,
б) 4 см,
в) 8 см,
г) $4\sqrt{2}$ см.

7. Если длину окружности уменьшить в 6 раз, то площадь соответствующего круга уменьшится:

а) в 6 раз,
б) в 12 раз,
в) в 36 раз,
г) в 9 раз.

Часть 2

8. В правильном пятиугольнике величина внутреннего угла равна ______

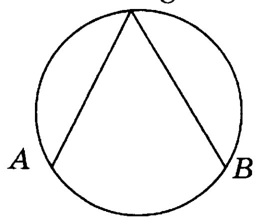
9. Площадь поверхности бассейна круговой формы равна 9π м^2. Радиус данного бассейна будет равен ______

10. Внешний угол правильного многоугольника равен 45°. Тогда у этого многоугольника будет сторон ______

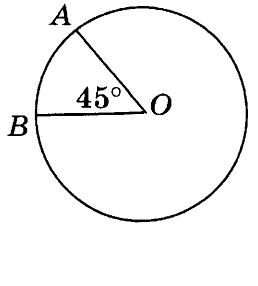
11. В окружность вписан правильный треугольник с периметром, равным 9 м. Тогда радиус окружности будет равен ______

12. Радиус описанной около правильного четырехугольника окружности равен 5 см. Тогда сторона правильного четырехугольника будет равна ______

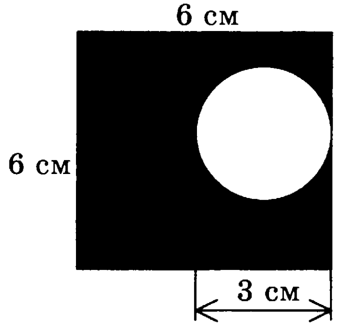
13. На рисунке радиус окружности равен 6 см, а $\angle ACB = 60°$. Тогда длина дуги AB будет равна ______



14. На рисунке площадь кругового сектора AOB равна 8π см^2. $\angle AOB = 45°$. Тогда радиус круга будет равен ______



15. Площадь фигуры, заштрихованной на рисунке, будет равна ______________________



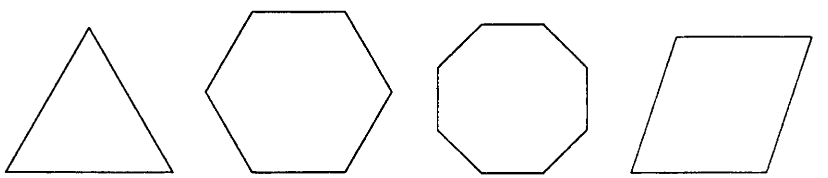
Часть 3

16. Диаметр окружности, вписанной в правильный четырехугольник, равен 20 см. Вычислите отношение периметра четырехугольника к длине описанной около него окружности.

Вариант III

Часть 1

1. Не является правильным многоугольником многоугольник, изображенный на рисунке под буквой



а) б) в) г)

2. Формула, по которой находится внутренний угол правильного многоугольника, находится под буквой:

а) $\alpha_n = \dfrac{n-4}{n} \cdot 180^\circ$,

б) $\alpha_n = \dfrac{n-2}{n} \cdot 360^\circ$,

в) $\alpha_n = \dfrac{n}{n-2} \cdot 180^\circ$,

г) $\alpha_n = \dfrac{n-2}{n} \cdot 180^\circ$.

3. Внутренний угол правильного многоугольника равен 140°. Тогда число сторон данного многоугольника будет равно:

а) 7,
б) 8,
в) 9,
г) 10.

а б в г

4. Если радиус круга увеличить в 3 раза, то площадь круга:

а) увеличится в 3 раза,
б) увеличится в 36 раз,
в) увеличится в 9 раз,
г) уменьшится в 9 раз.

а б в г

5. Радиус окружности равен 6 см. Тогда длина окружности будет равна

а) 6π см,
б) 12π см,
в) 36π см,
г) 18π см.

а б в г

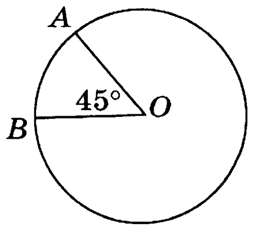
6. Если длину окружности уменьшить в 8 раз, то диаметр окружности:

а) уменьшится в 4 раза,
б) уменьшится в 8 раз,
в) увеличится в 8 раз,
г) не изменится.

а б в г

7. На рисунке площадь кругового сектора AOB равна 18π см^2. $\angle AOB = 45°$. Тогда радиус круга будет равен:

а) 6 см,
б) 8 см,
в) 12 см,
г) 24 см.



а б в г

Часть 2

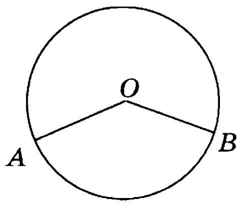
8. Колесо велосипеда, диаметр которого равен 62 см, сделало 103 оборота. Тогда велосипедист проехал расстояние (округлить до десятков метров) ____________

9. Внешний угол правильного пятнадцатиугольника будет равен ________________

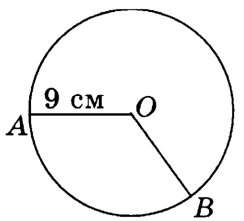
10. Радиус вписанной в правильный четырехугольник окружности равен 3 см. Тогда сторона правильного четырехугольника будет равна ________________

11. Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен 18 см. Тогда радиус окружности, вписанной в данный треугольник, будет равен ________________

12. На рисунке радиус окружности равен 6 см, а $\angle AOB = 150°$. Тогда длина дуги AB будет равна ________________ .

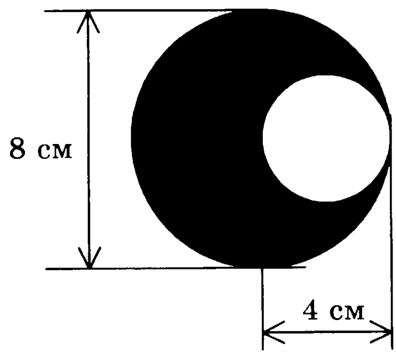


13. На рисунке центральный угол AOB равен 120°. Тогда площадь кругового сектора будет равна ________________



14. Площадь кругового сектора радиуса 6 см равна 9π см^2. Тогда длина хорды, стягивающей дугу этого сектора, будет равна ________________

15. Площадь фигуры, заштрихованной на рисунке, будет равна ________________



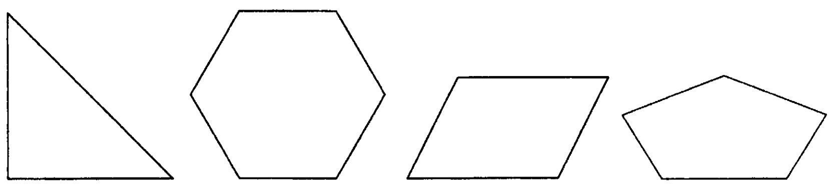
Часть 3

16. Радиус окружности, описанной около правильного четырехугольника, равен $6\sqrt{2}$ см. Вычислите отношение площади четырехугольника к площади круга, вписанного в данный четырехугольник.

Вариант IV

Часть 1

1. Правильный многоугольник изображен на рисунке под буквой



а) б) в) г)

2. Формула, по которой можно найти радиус вписанной в правильный многоугольник окружности, имеет вид:

а) $r = R\sin\frac{180^\circ}{n}$, в) $r = R\cos\frac{180^\circ}{n}$,

б) $r = 2R\sin\frac{180^\circ}{n}$, г) $r = R\cos\frac{360^\circ}{n}$.

3. Верное соотношение между радиусом описанной около правильного шестиугольника окружности и стороной данного шестиугольника будет:

а) $R = a$,

б) $R = \frac{a\sqrt{3}}{2}$,

в) $R = \frac{a}{\sqrt{2}}$,

г) $R = \frac{a}{\sqrt{3}}$.

4. В правильном шестиугольнике величина внутреннего угла равна:
а) 108°,
б) 60°,
в) 150°,
г) 120°.

5. Диаметр окружности равен 6 см. Тогда длина окружности будет равна:
а) 6π см,
б) 12π см,
в) 36π см,
г) 3π см.

6. Если диаметр круга уменьшить в 4 раза, то площадь круга:
а) уменьшится в 4 раза,
б) уменьшится в 16 раз,
в) увеличится в 4 раза,
г) уменьшится в 8 раз.

7. Если площадь круга увеличить в 144 раза, то длина соответствующей окружности:
а) увеличится в 72 раза,
б) увеличится в 12 раз,
в) увеличится в 6 раз,
г) увеличится в 144 раза.

Часть 2

8. Диаметр клумбы равен 1 м 60 см. Площадь клумбы равна (с точностью до метров) ______________

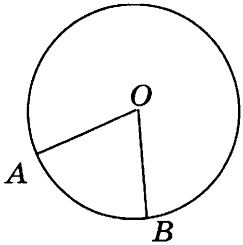
9. Сторона правильного четырехугольника равна 4 см. Тогда радиус вписанной в этот четырехугольник окружности будет равен ______________

10. Внешний угол правильного восьмиугольника будет равен ______________

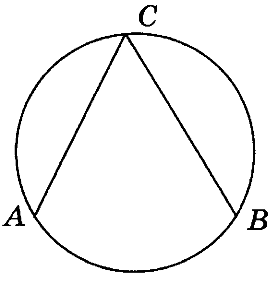
11. Внутренний угол правильного многоугольника равен 108°. Тогда у этого многоугольника будет сторон ______

12. В окружность вписан правильный четырехугольник с периметром, равным 16 м. Тогда радиус окружности будет равен ______________________

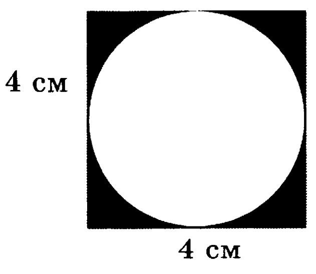
13. На рисунке радиус круга равен 12 см, а центральный угол AOB равен 60°. Тогда площадь кругового сектора будет равна ______________________



14. На рисунке длина дуги AB равна 4π см, а $\angle ACB = 60°$. Тогда радиус окружности равен ______________



15. Площадь фигуры, заштрихованной на рисунке, будет равна ______________________



Часть 3

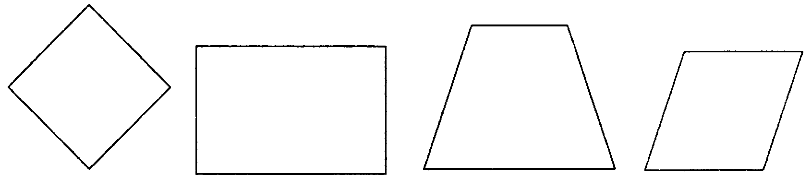
16. Радиус окружности, описанной около правильного шестиугольника, равен 6 см. Вычислите отношение периметра шестиугольника к длине вписанной в него окружности.

ТЕМА V. ДВИЖЕНИЯ

Вариант I

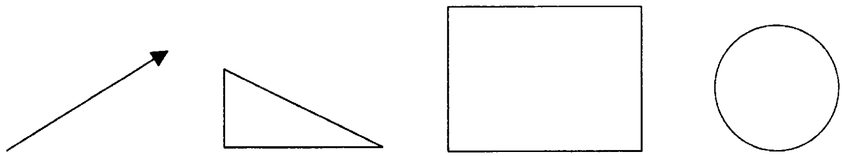
Часть 1

1. Не обладает центром симметрии четырехугольник, изображенный на рисунке под буквой:



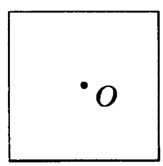
а) б) в) г)

2. Не имеет оси симметрии фигура, изображенная на рисунке под буквой:



а) б) в) г)

3. Квадрат, изображенный на рисунке, перейдет сам в себя при повороте вокруг точки пересечения диагоналей O на угол:



а) 60°,
б) 90°,
в) 120°,
г) 150°.

4. Окружность имеет осей симметрии:

а) 0;
б) 1,
в) 2,
г) бесконечно много.

5. Прямая имеет центров симметрии:

а) 0,
б) 1,
в) 2,
г) бесконечно много.

6. Центр симметрии имеет:

а) параллелограмм,

б) трапеция,

в) правильный треугольник,

г) правильный пятиугольник.

7. $ABCD$ — параллелограмм. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{AD}$ точка B перейдет в точку:

а) A,

б) C,

в) D,

г) точку, лежащую вне параллелограмма $ABCD$.

8. При центральной симметрии, прямая, не проходящая через центр симметрии, будет отображаться на:

а) параллельную ей прямую,

б) перпендикулярную ей прямую,

в) себя,

г) отрезок.

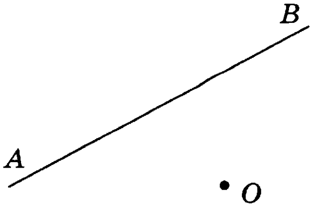
Часть 2

9. При осевой симметрии точки A и B переходят соответственно в A_1 и B_1. При этом $AB = 6$ см. Тогда $A_1 B_1$ будет равно ______

10. Точка A имеет координаты: $x = 3$; $y = -4$. Тогда точка B, симметричная точке A относительно начала координат, будет иметь координаты ______

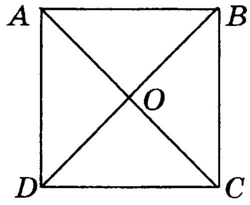
11. При повороте вокруг точки O на $60°$ против часовой стрелки точка A перешла в точку A_1, а точка B в точку B_1. $\angle AOB = 120°$. Тогда $\angle AOB_1$ будет равен (см. рисунок)

______



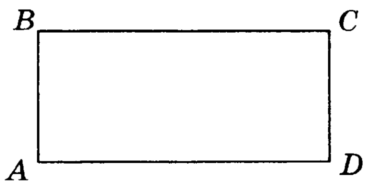
12. $ABCD$ — квадрат. При повороте вокруг точки O против часовой стрелки на $90°$ отрезок CB перейдет в отрезок

____



13. Наименьшим углом, при котором правильный шестиугольник при повороте вокруг своего центра перейдет в себя, будет угол ______________________________

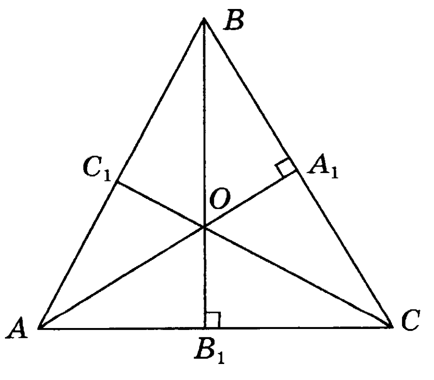
14. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{BC}$ сторона AB прямоугольника $ABCD$ переходит в ____________________



15. При движении трапеция отображается на ______________

Часть 3

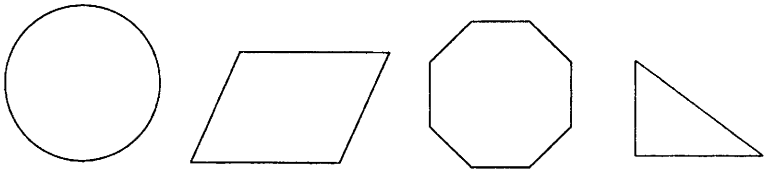
16. В равностороннем треугольнике ABC точка O — точка пересечения высот треугольника. Определите, в какую фигуру перейдет при повороте вокруг точки O на угол $120°$ против часовой стрелки отрезок A_1B.



Вариант II

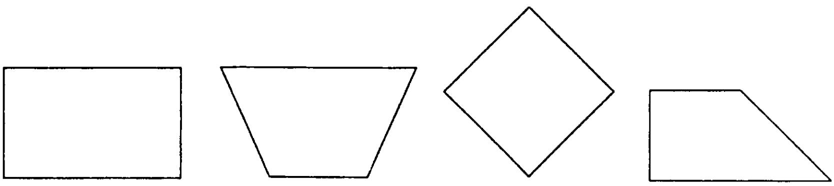
Часть 1

1. Не имеет центра симметрии фигура, изображенная на рисунке под буквой:



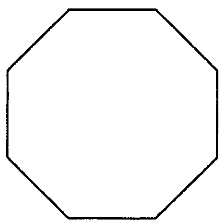
а) б) в) г)

2. Не обладает осью симметрии четырехугольник, изображенный на рисунке под буквой:



а) б) в) г)

3. Многоугольник, изображенный на рисунке, перейдет сам в себя при повороте вокруг точки O (центра фигуры) на угол:



а) 45°,
б) 60°,
в) 75°,
г) 120°.

4. Квадрат имеет осей симметрии:

а) 1,
б) 2,
в) 4,
г) бесконечно много.

5. Луч имеет центров симметрии:

а) 0,
б) 1,
в) 2,
г) бесконечно много.

6. Бесконечное число центров симметрии имеет:

а) луч,
б) прямая,
в) окружность,
г) квадрат.

7. $ABCD$ — ромб. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{CB}$ точка D перейдет в точку:

а) A,
б) C,
в) D,
г) точку, лежащую вне параллелограмма $ABCD$.

8. При движении отрезок отображается на:

а) отрезок,
б) прямую,
в) луч,
г) произвольную фигуру.

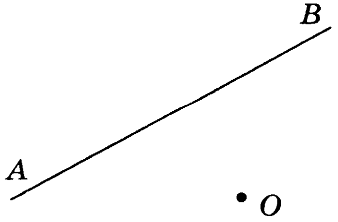
Часть 2

9. При центральной симметрии точки A и B переходят соответственно в A_1 и B_1. При этом $AB = 5$ см. Тогда A_1B_1 будет равно ____________________

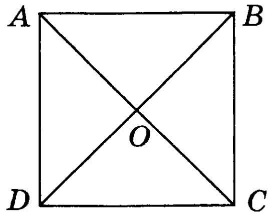
10. Точка A имеет координаты: $x = -2$; $y = 1$. Тогда точка B, симметричная точке A относительно начала координат, будет иметь координаты ____________________

11. При повороте вокруг точки O на $80°$ против часовой стрелки точка A перешла в точку A_1, а точка B в точку B_1. $\angle AOB = 140°$. Тогда $\angle AOB_1$ будет равен (см. рисунок)

____

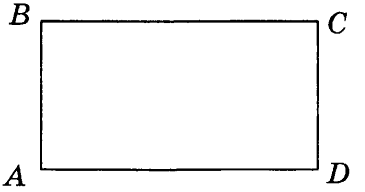


12. $ABCD$ — квадрат. При повороте вокруг точки O по часовой стрелке на $90°$ отрезок DC перейдет в отрезок _____



13. Наименьшим углом, при котором правильный треугольник при повороте вокруг своего центра перейдет в себя, будет угол ____________________

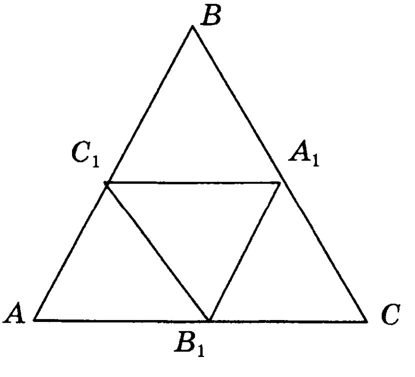
14. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{DC}$ сторона AD прямоугольника $ABCD$ переходит в ____________



15. При движении ромб отображается на ____________

Часть 3

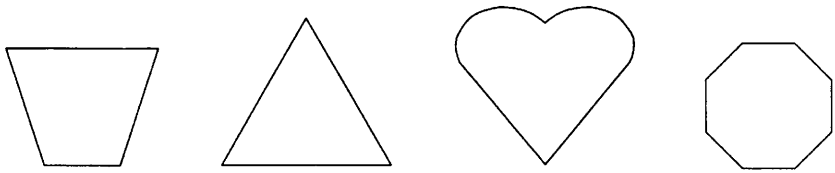
16. В правильном треугольнике ABC точки A_1, B_1, C_1 — середины сторон BC, AC, AB соответственно. В какую фигуру при повороте вокруг центра правильного треугольника на 120° по часовой стрелке переходит отрезок B_1C_1?



Вариант III

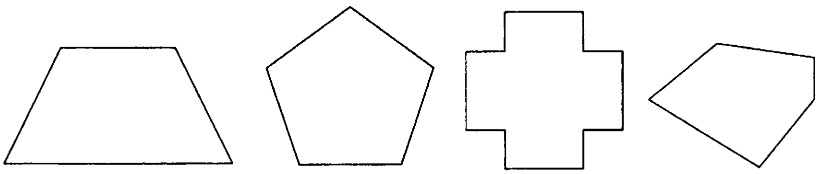
Часть 1

1. Имеет центр симметрии фигура, изображенная на рисунке под буквой:



а) б) в) г)

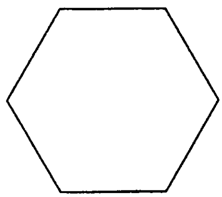
2. Не имеет оси симметрии фигура, изображенная на рисунке под буквой:



а) б) в) г)

3. Многоугольник, изображенный на рисунке, перейдет сам в себя при повороте вокруг точки O (центра фигуры) на угол:

а) 45°,
б) 60°,
в) 90°,
г) 150°.



4. Ромб имеет осей симметрии:

а) 1,
б) 2,
в) 4,
г) бесконечно много.

5. Отрезок имеет центров симметрии:

а) 0,
б) 1,
в) 2,
г) бесконечно много.

6. Бесконечное число осей симметрии имеет:

а) параллелограмм,
б) отрезок,
в) окружность,
г) квадрат.

7. $ABCD$ — параллелограмм. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{AB}$ точка C перейдет в точку:

а) A,
б) C,
в) D,
г) точку, лежащую вне параллелограмма $ABCD$.

8. При центральной симметрии прямая, проходящая через центр симметрии, будет отображаться на:

а) параллельную ей прямую,
б) любую прямую, проходящую через центр,
в) себя,
г) отрезок.

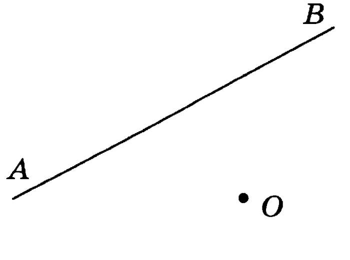
Часть 2

9. При параллельном переносе точки A и B переходят соответственно в A_1 и B_1. При этом $AB = 8$ см. Тогда $A_1 B_1$ будет равно ________________

10. Точка A имеет координаты: $x = 3$; $y = -4$. Тогда точка B, симметричная точке A относительно оси абсцисс OX, будет иметь координаты ________________

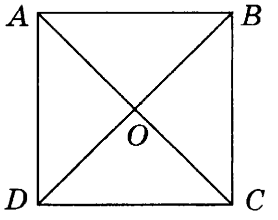
11. При повороте вокруг точки O на $50°$ против часовой стрелки точка A перешла в точку A_1, а точка B в точку B_1. $\angle AOB = 130°$. Тогда $\angle AOB_1$ будет равен (см. рисунок)

____



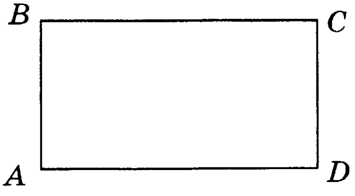
12. $ABCD$ — квадрат. При повороте вокруг точки O против часовой стрелки на $90°$ отрезок BA перейдет в отрезок

____



13. Наименьшим углом, при котором правильный восьмиугольник при повороте вокруг своего центра перейдет в себя, будет угол ______________________________

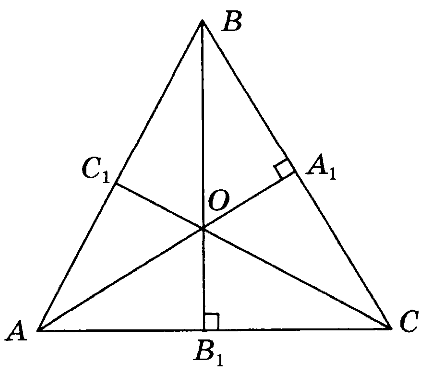
14. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{AB}$ сторона AD прямоугольника $ABCD$ переходит в ____________________



15. При движении треугольник отображается на __________

Часть 3

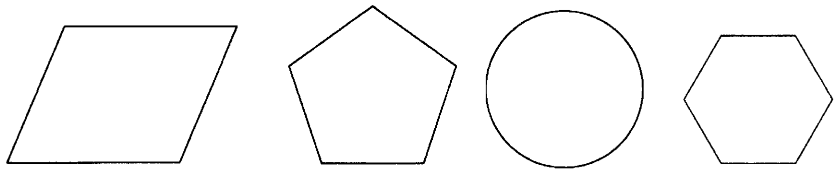
16. В равностороннем треугольнике ABC точка O — точка пересечения медиан треугольника. Определите, в какую фигуру перейдет при повороте вокруг точки O на угол $120°$ по часовой стрелке отрезок B_1A.



Вариант IV

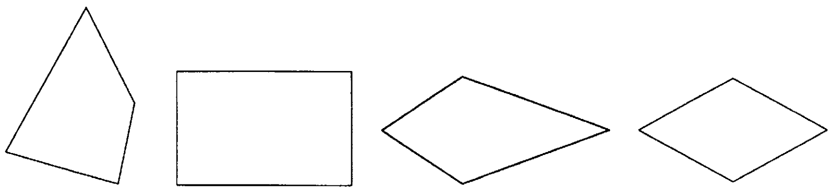
Часть 1

1. Не имеет центра симметрии фигура, изображенная на рисунке под буквой:



а) б) в) г)

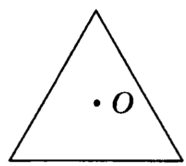
2. Не обладает осью симметрии четырехугольник, изображенный на рисунке под буквой:



а) б) в) г)

3. Многоугольник, изображенный на рисунке, перейдет сам в себя при повороте вокруг точки O на угол:

а) 45°,
б) 60°,
в) 90°,
г) 120°.



4. Параллелограмм имеет осей симметрии:

а) 0,
б) 1,
в) 2,
г) бесконечно много.

5. Окружность имеет центров симметрии:

а) 0,
б) 1,
в) 2,
г) бесконечно много.

а б в г

6. Центра симметрии не имеет:

а) параллелограмм,

б) правильный шестиугольник,

в) правильный треугольник,

г) окружность.

а б в г

7. $ABCD$ — ромб. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{BA}$ точка D перейдет в точку:

а) A,

б) C,

в) D,

г) точку, лежащую вне параллелограмма $ABCD$.

а б в г

8. При движении прямая отображается на:

а) отрезок,

б) прямую,

в) луч,

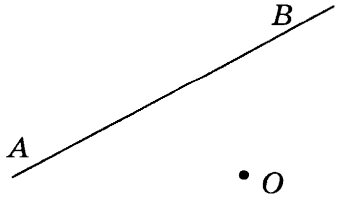
г) произвольную фигуру.

Часть 2

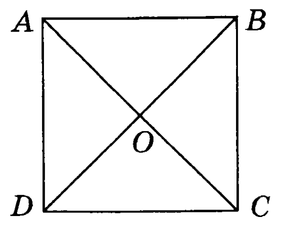
9. При повороте точки A и B переходят соответственно в A_1 и B_1. При этом $AB = 4$ см. Тогда A_1B_1 будет равно _______

10. Точка A имеет координаты: $x = -3$; $y = 4$. Тогда точка B, симметричная точке A относительно оси ординат OY, будет иметь координаты _______________________

11. При повороте вокруг точки O на 70° против часовой стрелки точка A перешла в точку A_1, а точка B — в точку B_1. $\angle AOB = 120°$. Тогда $\angle AOB_1$ будет равен (см. рисунок) _______________________

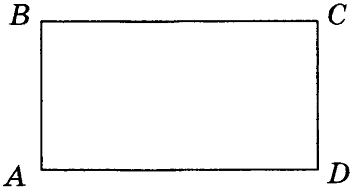


12. $ABCD$ — квадрат. При повороте вокруг точки O по часовой стрелке на 90° отрезок DA перейдет в отрезок _______



13. Наименьшим углом, при котором правильный пятиугольник при повороте вокруг своего центра перейдет в себя, будет угол ______

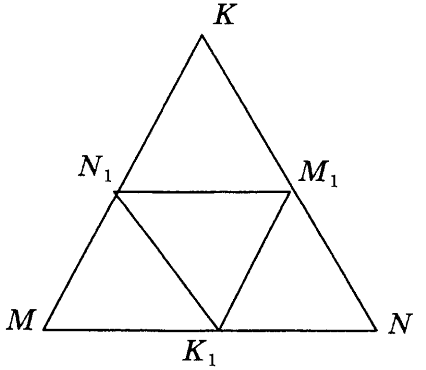
14. При параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{DA}$ сторона CD прямоугольника $ABCD$ переходит в ______



15. При движении параллелограмм отображается на ______

Часть 3

16. В правильном треугольнике MNK точки M_1, N_1, K_1 — середины сторон NK, MK, MN соответственно. В какую фигуру при повороте вокруг центра правильного треугольника на 120° против часовой стрелки переходит отрезок M_1N_1?



ОТВЕТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Время на выполнение каждого из тестов: 35–40 минут.

Если часть 3 не предлагается, то время уменьшить до 20–25 минут.

Нормы отметок: 5 — 18–20 баллов.
4 — 15–17 баллов.
3 — 11–14 баллов.
2 — 0–10 баллов.

Примерная форма бланка ответов для учащегося

Фамилия, имя учащегося ______________________

Класс ______________________

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Вариант ответа								

Часть 2

№ задания	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Пояснения.

Примечание. Каждый такой бланк выдается учащемуся, в случае необходимости для решения он может использовать обратную сторону листа.

Часть 3

Общие рекомендации по оцениванию решения задания 16 Части 3 (варианты I–IV)

Баллы	Критерии оценки задачи 16
5	Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все ключевые моменты. Проведены верные вычисления. Получен верный ответ
4	Имеются все шаги решения. Использованы правильно теоремы, получен правильный ответ. Но в решении есть негрубые вычислительные ошибки или не обоснованы некоторые из ключевых моментов решения
3	Имеется более половины шагов решения задачи, найдены некоторые из искомых данных
2	Ход решения задачи правильный, но выполнено менее половины задачи
1	Выполнен какой-то один из шагов приведенного возможного варианта решения
0	Решение задачи отсутствует

Тема I. Векторы

Вариант I

Часть 1

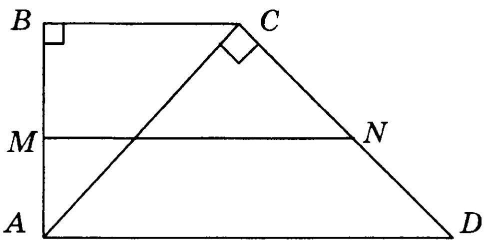
1	2	3	4	5	6	7	8
б	б	а	в	г	г	б	в

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
точкой	$\overrightarrow{AD} - \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{CB}$	$4\sqrt{2}$ см	14 см	2 см	13 см	$\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$

Часть 3

16.



1. Проведем среднюю линию трапеции MN.

2. По теореме о средней линии трапеции $MN = \dfrac{AD + BC}{2}$.

3. Для нахождения стороны AD рассмотрим прямоугольный треугольник ACD. Так как треугольник ACD — равнобедренный, то $S_{\Delta ACD} = \dfrac{1}{2}AC^2$. Так как $S_{\Delta ACD} = 144$ см^2, то $AC = 12\sqrt{2}$ см. Тогда по теореме Пифагора $AD = \sqrt{2AC^2} = 24$ (см).

4. Для нахождения стороны BC рассмотрим прямоугольный треугольник ABC. Применим теорему Пифагора к треугольнику ABC: $2BC^2 = AC^2$, $BC = 12$ см.

5. Тогда $MN = \dfrac{24 + 12}{2} = 18$ (см).

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдена средняя линия трапеции. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найдена сторона AD трапеции. Начато нахождение стороны BC
2	Выполнено три первых приведенных шага в решении задачи
1	Выполнено два первых шага в решении
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант II

Часть 1

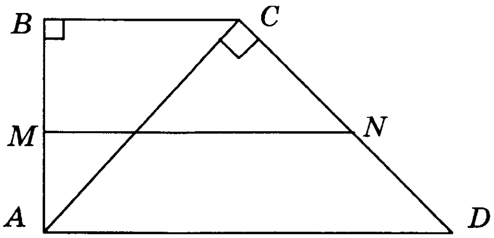
1	2	3	4	5	6	7	8
б	а	г	в	б	б	а	б

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
5 ед.	$\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AD}-\overrightarrow{CD}$	13 м	13 см	2 см	9 см	$-\vec{a}+\frac{1}{2}\vec{b}$

Часть 3

16.



1. Проведем среднюю линию трапеции MN.
2. По теореме о средней линии трапеции $MN = \dfrac{AD + BC}{2}$.

3. Для нахождения стороны BC рассмотрим прямоугольный треугольник ABC. Так как треугольник ABC — равнобедренный, то $S_{\Delta ACB} = \frac{1}{2}BC^2$. Так как $S_{\Delta ACB} = 50$ см^2, то $BC = 10$ см. Применим теорему Пифагора к треугольнику ABC: $2BC^2 = AC^2$, $AC = 10\sqrt{2}$ см.

4. Для нахождения стороны AD рассмотрим прямоугольный треугольник ACD. Тогда по теореме Пифагора $AD = \sqrt{2AC^2} = 20$ (см).

5. Тогда $MN = \dfrac{20+10}{2} = 15$ (см).

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдена средняя линия трапеции. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найдена сторона BC трапеции. Начато нахождение стороны AD
2	Выполнено три первых приведенных шага в решении задачи
1	Выполнено два первых шага в решении
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант III

Часть 1

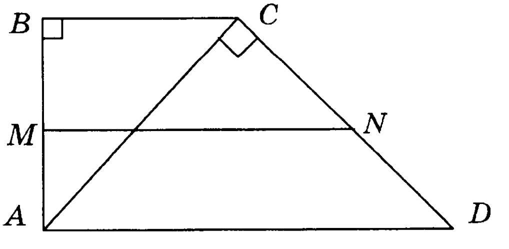
1	2	3	4	5	6	7	8
в	г	б	г	б	б	в	а

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
0 см	$\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD}$	$5\sqrt{2}$ см	8 см	4 см	7 см	$\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a}$

Часть 3

16.



1. Проведем среднюю линию трапеции MN.

2. По теореме о средней линии трапеции $MN = \dfrac{AD + BC}{2}$.

3. Для нахождения стороны AD рассмотрим прямоугольный треугольник ACD. Так как треугольник ACD — равнобедренный, то $S_{\Delta ACD} = \dfrac{1}{2}AC^2$. Так как $S_{\Delta ACD} = 72$ см^2, то $AC = 12$ см. Тогда по теореме Пифагора $AD = \sqrt{2AC^2} = 12\sqrt{2}$ (см).

4. Для нахождения стороны BC рассмотрим прямоугольный треугольник ABC. Применим теорему Пифагора к треугольнику ABC: $2BC^2 = AC^2$, $BC = 6\sqrt{2}$ см.

5. Тогда $MN = \dfrac{12\sqrt{2} + 6\sqrt{2}}{2} = 9\sqrt{2}$ (см).

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдена средняя линия трапеции. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найдена сторона AD трапеции. Начато нахождение стороны BC
2	Выполнено три первых приведенных шага в решении задачи
1	Выполнено два первых шага в решении
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант IV

Часть 1

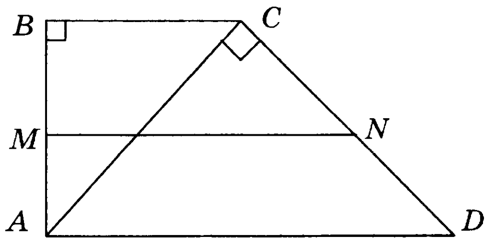
1	2	3	4	5	6	7	8
в	в	б	г	б	г	г	г

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
5 ед.	$-\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AD}$	17 м	14 см	6 см	7 см	$-\vec{b} + \frac{1}{2}\vec{a}$

Часть 3

16.



1. Проведем среднюю линию трапеции MN.

2. По теореме о средней линии трапеции $MN = \dfrac{AD + BC}{2}$.

3. Для нахождения стороны BC рассмотрим прямоугольный треугольник ABC. Так как треугольник ABC — равнобедренный, то $S_{\Delta ACB} = \dfrac{1}{2}BC^2$. Так как $S_{\Delta ACB} = 25$ см^2, то $BC = 5\sqrt{2}$ см. Применим теорему Пифагора к треугольнику ABC: $2BC^2 = AC^2$, $AC = 10$ см.

4. Для нахождения стороны AD рассмотрим прямоугольный треугольник ACD. Тогда по теореме Пифагора $AD = \sqrt{2AC^2} = 10\sqrt{2}$ (см).

5. Тогда $MN = \dfrac{10\sqrt{2} + 5\sqrt{2}}{2} = \dfrac{15\sqrt{2}}{2}$ (см).

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдена средняя линия трапеции. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найдена сторона BC трапеции. Начато нахождение стороны AD
2	Выполнено три первых приведенных шага в решении задачи
1	Выполнено два первых шага в решении
0	Ученик не приступил к решению задачи

Тема II. Метод координат

Вариант I

Часть 1

1	2	3	4	5	6	7
б	б	в	в	г	в	б

Часть 2

8	9	10	11	12	13	14	15
5	$\{-2; -6\}$	$(2; -1)$	$\{-1; 5{,}5\}$	$(3; -16)$	$ax + by + c = 0$	$3x - y = 0$	$\frac{\vec{a}}{2} + \frac{\vec{b}}{2}$

Часть 3

16.

$A(-12; 6)$, $B(0; 11)$, $C(5; -1)$, $D(-7; -6)$.

1. Найдем длины сторон четырехугольника $ABCD$:

$AB = \sqrt{(0-(-12))^2 + (11-6)^2} = \sqrt{169} = 13$,

$BC = \sqrt{(5-0)^2 + (-1-11)^2} = \sqrt{169} = 13$,

$CD = \sqrt{(-7-5)^2 + (-6+1)^2} = \sqrt{169} = 13$,

$AD = \sqrt{(-7+12)^2 + (-6-6)^2} = \sqrt{169} = 13$.

2. Так как $AB = BC = CD = AD$, то четырехугольник $ABCD$ — ромб.

3. Рассмотрим треугольник ABC и найдем в нем сторону AC:

$AC = \sqrt{(5-(-12))^2 + (-1-6)^2} = \sqrt{338}$.

4. Тогда $AC^2 = 338$, $AB^2 + BC^2 = 338$. Так как $AC^2 = AB^2 + BC^2$, то по теореме, обратной теореме Пифагора, треугольник ABC является прямоугольным, а значит, $\angle B = 90°$.

5. Так как $AB = BC = CD = AD$, $\angle B = 90°$, то четырехугольник $ABCD$ — квадрат.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является квадратом. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является ромбом, выбран способ для доказательства того, что ромб $ABCD$ является квадратом. Но есть вычислительные ошибки, не все обосновано
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Начато вычисление сторон четырехугольника
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант II

Часть 1

1	2	3	4	5	6	7
г	а	в	г	б	г	б

Часть 2

8	9	10	11
$\{4; -2\}$	$(x-2)^2+y^2=1$	$\sqrt{8}$	$(3; 8)$
12	**13**	**14**	**15**
$x=-4$	$(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=R^2$	$\{-13; 12\}$	$x-4y+8=0$

Часть 3

16.

$A(1; 6)$, $B(4; 2)$, $C(0; -1)$, $D(-3; 3)$

1. Найдем длины сторон четырехугольника $ABCD$:

$AB=\sqrt{(4-1)^2+(2-6)^2}=\sqrt{25}=5$,

$BC=\sqrt{(0-4)^2+(-1-2)^2}=\sqrt{25}=5$,

$CD=\sqrt{(-3-0)^2+(3-(-1))^2}=\sqrt{25}=5$,

$AD=\sqrt{(-3-1)^2+(3-6)^2}=\sqrt{25}=5$.

2. Так как $AB=BC=CD=AD$, то четырехугольник $ABCD$ — ромб.

3. Для выяснения того, является ли ромб $ABCD$ квадратом, рассмотрим треугольник ABC и найдем в нем сторону AC:

$AC=\sqrt{(0-1)^2+(-1-6)^2}=\sqrt{50}$.

4. Тогда $AC^2=50$, $AB^2+BC^2=50$. Так как $AC^2=AB^2+BC^2$, то по теореме, обратной теореме Пифагора, треугольник ABC является прямоугольным, а значит, $\angle B=90°$.

5. Так как $AB=BC=CD=AD$, $\angle B=90°$, то четырехугольник $ABCD$ — квадрат.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является квадратом. Но не все обосновано в решении

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
3	Решено более половины задачи. Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является ромбом, выбран способ для выяснения того, что ромб $ABCD$ является квадратом. Но есть вычислительные ошибки, не все обосновано
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Начато вычисление сторон четырехугольника
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант III

Часть 1

1	2	3	4	5	6	7
в	а	б	в	а	б	б

Часть 2

8	9	10	11
5	{−5; 0}	(5; 1)	2,5
12	**13**	**14**	**15**
(−7; 0)	$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$	$2x + y = 0$	$\vec{a} + \frac{\vec{b}}{2}$

Часть 3

16.

$A(0;\ 8)$, $B(-6;\ 0)$, $C(2;\ -6)$, $D(8;\ 2)$.

1. Найдем длины сторон четырехугольника $ABCD$:

$AB = \sqrt{(-6-0)^2 + (0-8)^2} = \sqrt{100} = 10,$

$BC = \sqrt{(2-(-6))^2 + (-6-0)^2} = \sqrt{100} = 10,$

$CD = \sqrt{(8-2)^2 + (2-(-6))^2} = \sqrt{100} = 10,$

$AD = \sqrt{(8-0)^2 + (2-8)^2} = \sqrt{100} = 10.$

2. Так как $AB = BC = CD = AD$, то четырехугольник $ABCD$ — ромб.

3. Рассмотрим треугольник ABC и найдем в нем сторону AC:

$AC = \sqrt{(2-0)^2 + (-6-8)^2} = \sqrt{200}.$

4. Тогда $AC^2 = 200$, $AB^2 + BC^2 = 200$. Так как $AC^2 = AB^2 + BC^2$, то по теореме, обратной теореме Пифагора, треугольник ABC является прямоугольным, а значит, $\angle B = 90°$.

5. Так как $AB = BC = CD = AD$, $\angle B = 90°$, то четырехугольник $ABCD$ — квадрат.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является квадратом. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является ромбом, выбран способ для доказательства того, что ромб $ABCD$ является квадратом. Но есть вычислительные ошибки, не все обосновано
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Начато вычисление сторон четырехугольника
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант IV

Часть 1

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
в	б	б	г	б	в	в

Часть 2

8	**9**	**10**	**11**
$\{3;\ 2\}$	$x^2 + y^2 = 25$	$\sqrt{5}$	$(3;\ 3)$
12	**13**	**14**	**15**
$y = 4$	$x = \dfrac{x_1 + x_2}{2},\ y = \dfrac{y_1 + y_2}{2}$	$\{0;3\}$	$x + 2y - 1 = 0$

Часть 3

16.

$A(2;\ 3)$, $B(3;\ 5)$, $C(4;\ 3)$, $D(3;\ 1)$.

1. Найдем длины сторон четырехугольника $ABCD$:

$AB = \sqrt{(3-2)^2 + (5-3)^2} = \sqrt{5}$,

$BC = \sqrt{(4-3)^2 + (3-5)^2} = \sqrt{5}$,

$CD = \sqrt{(3-4)^2 + (1-3)^2} = \sqrt{5}$,

$AD = \sqrt{(3-2)^2 + (1-3)^2} = \sqrt{5}$.

2. Так как $AB = BC = CD = AD$, то четырехугольник $ABCD$ — ромб.

3. Для выяснения того, является ли ромб $ABCD$ квадратом, рассмотрим треугольник ABC и найдем в нем сторону AC:

$AC = \sqrt{(4-2)^2 + (3-3)^2} = \sqrt{4}$.

4. Тогда $AC^2 = 4$, $AB^2 = 5$, $BC^2 = 5$. Так как квадрат ни одной из сторон треугольника ABC не равен сумме квадратов двух других сторон треугольника, то треугольник ABC не является прямоугольным.

5. Так как $AB = BC = CD = AD$, а углы ромба не являются прямыми, то четырехугольник $ABCD$ — ромб, не являющийся квадратом.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является квадратом. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Доказано, что четырехугольник $ABCD$ является ромбом, выбран способ для выяснения того, является ли ромб $ABCD$ квадратом. Но есть вычислительные ошибки, не все обосновано в решении
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Начато вычисление сторон четырехугольника
0	Ученик не приступил к решению задачи

Тема III. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов

Вариант I

Часть 1

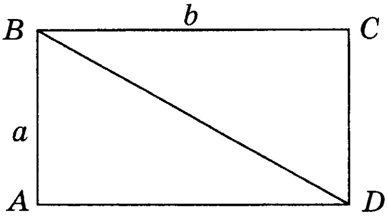
1	2	3	4	5	6	7	8
в	в	б	в	б	г	г	в

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
6	10	$6\sqrt{2}$ см^2	$\frac{1}{2}$	$\vec{b}$ и $\vec{c}$	$4\sqrt{2}$ см	$\sqrt{6}$ см

Часть 3

16. Один из возможных вариантов решения:



1. Так как $ABCD$ — прямоугольник, то $\angle B = 90°$. А так как $\angle CBD : \angle ABD = 1 : 2$, то $\angle CBD = 30°$, $\angle ABD = 60°$.

2. $S_{\Delta BCD} = \frac{1}{2} BC \cdot BD \cdot \sin 30°$, $S_{\Delta ABD} = \frac{1}{2} AB \cdot BD \cdot \sin 60°$.

3. Так как $ABCD$ — прямоугольник, то $S_{\Delta BCD} = S_{\Delta ABD}$.

4. Тогда $\dfrac{S_{\Delta BCD}}{S_{\Delta ABD}} = \dfrac{\frac{1}{2} BC \cdot BD \cdot \sin 30°}{\frac{1}{2} AB \cdot BD \cdot \sin 60°} = 1$ и $\frac{1}{2} BC = \frac{\sqrt{3}}{2} AB$. Значит $BC:AB = \sqrt{3} : 1$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдено требуемое отношение. Но не все обосновано в решении
3	Выполнено первых три шага в приведенном решении
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Выполнен один шаг в решении задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант II

Часть 1

1	2	3	4	5	6	7	8
г	б	в	а	а	г	б	в

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
34	120°	24 см^2	$\frac{1}{2}$	75°	$4\sqrt{3}$ см	9,6 см^2

Часть 3

16.

1. Найдем стороны треугольника ABC.

$AB = \sqrt{(4-6)^2 + (2-8)^2} = \sqrt{40}$,

$BC = \sqrt{(0-4)^2 + (6-2)^2} = \sqrt{32}$,

$AC = \sqrt{(0-6)^2 + (6-8)^2} = \sqrt{40}$.

2. По теореме косинусов $AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2AC \cdot BC \cdot \cos\angle C$,

тогда $40 = 32 + 40 - 2\sqrt{40} \cdot \sqrt{32} \cdot \cos\angle C$. Откуда $\cos\angle C = \dfrac{1}{\sqrt{5}}$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найден косинус угла. Но не все обосновано в решении
3	Найден косинус угла, но допущены вычислительные ошибки
2	Найдены длины сторон и записана формула для нахождения косинуса угла
1	Начато решение задачи: нахождение сторон треугольника или записана теорема косинусов
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант III

Часть 1

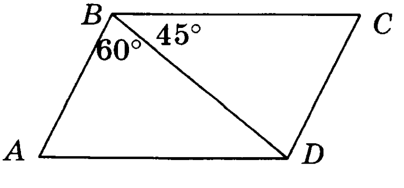
1	2	3	4	5	6	7	8
а	г	г	а	б	в	г	в

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
$\frac{2}{3}$	-3	$5\sqrt{3}$ см^2	0	$\vec{a}$ и $\vec{c}$	$\sqrt{3}$ см	$4\sqrt{3}$ см

Часть 3

16.



1. Так как $ABCD$ — параллелограмм, то $S_{\Delta BCD} = S_{\Delta ABD}$.

2. $S_{\Delta BCD} = \frac{1}{2}BC \cdot BD \cdot \sin 45°$, $S_{\Delta ABD} = \frac{1}{2}AB \cdot BD \cdot \sin 60°$.

3. Тогда $\frac{S_{\Delta BCD}}{S_{\Delta ABD}} = \frac{\frac{1}{2}BC \cdot BD \cdot \sin 45^{\circ}}{\frac{1}{2}AB \cdot BD \cdot \sin 60^{\circ}} = 1$ и $\sqrt{2}\,BC = \sqrt{3}\,AB$. Значит $BC{:}AB = \sqrt{3} : \sqrt{2}$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдено требуемое отношение. Но не все обосновано в решении
3	Выполнено первых два шага в приведенном решении и найдено отношение площадей треугольников
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Выполнен один шаг в решении задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант IV

Часть 1

1	2	3	4	5	6	7	8
б	в	г	г	б	г	в	в

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
13	120°	18 см^2	$-\frac{3}{2}$	60°	$\sqrt{37}$ см	32,4 см^2

Часть 3

16.

1. Найдем стороны треугольника ABC.

$AB = \sqrt{(1-2)^2 + (2-2)^2} = 1$,

$BC = \sqrt{(4-1)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{10}$,

$AC = \sqrt{(4-2)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{5}$.

2. По теореме косинусов $AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \cdot BC \cdot \cos\angle B$, тогда $5 = 1 + 10 - 2\sqrt{10} \cdot \cos\angle C$. Откуда $\cos\angle C = \frac{3}{\sqrt{10}}$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найден косинус угла. Но не все обосновано в решении
3	Найден косинус угла, но допущены вычислительные ошибки
2	Найдены длины сторон и записана формула для нахождения косинуса угла
1	Начато решение задачи: нахождение сторон треугольника или записана теорема косинусов
0	Ученик не приступил к решению задачи

Тема IV. Длина окружности и площадь круга

Вариант I

Часть 1

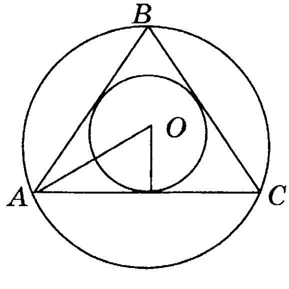
1	2	3	4	5	6	7
г	б	в	в	в	б	а

Часть 2

8	9	10	11	12	13	14	15
200	150°	6 см	$2\sqrt{3}$ см	6π см	6 см	$32\sqrt{3}$ см^2	8π см^2

Часть 3

16.



Дано: $R = 16$ см, $\Delta\ ABC$ — правильный.

Найти: $\dfrac{S_{\Delta ABC}}{S_{круга}}$.

Решение.

1. Так как $a_n = 2R\sin\dfrac{180^\circ}{n}$, то $a_3 = AC = 2\cdot16\cdot\sin 60^\circ = 16\sqrt{3}$ (см).

2. $S_{\Delta ABC} = \dfrac{a^2\sqrt{3}}{4} = \dfrac{(16\sqrt{3})^2\cdot\sqrt{3}}{4} = \dfrac{16^2\cdot3\sqrt{3}}{4} = 192\sqrt{3}$ (см^2).

3. $S_{кр.} = \pi r^2$, $r = \dfrac{a_3}{2\sqrt{3}} \Rightarrow r = \dfrac{16\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 8$ (см) $\Rightarrow S_{кр.} = 64\pi$ (см^2).

4. $\dfrac{S_\Delta}{S_{кр.}} = \dfrac{192\sqrt{3}}{64\pi} = \dfrac{3\sqrt{3}}{\pi}$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдено требуемое отношение. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найдена площадь треугольника и начато нахождение площади круга
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Выполнен один шаг в решении задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант II

Часть 1

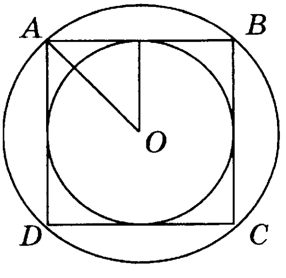
1	2	3	4	5	6	7
г	б	в	б	б	б	в

Часть 2

8	9	10	11	12	13	14	15
108°	3	8	$\sqrt{3}$ м	$5\sqrt{2}$ см	4π см	8см	$36 - 2{,}25\pi$ см^2

Часть 3

16.



Дано: $d = 20$ см, $ABCD$ — правильный четырехугольник.

Найти: $\dfrac{P_{ABCD}}{C}$.

Решение.

1. Так как $ABCD$ — правильный четырехугольник, то есть квадрат, то $d = 20$ см $= AB$. Тогда $r = 10$ см.

2. Так как $r = R \cdot \cos\dfrac{180^\circ}{n} \Rightarrow 10 = R \cdot \cos 45^\circ$ и $R = 10\sqrt{2}$ см.

3. $P_{ABCD} = 4 \cdot AB = 80$ (см). $C = 2\pi R \Rightarrow C = 20\sqrt{2}\,\pi$ (см).

4. $\dfrac{P_{ABCD}}{C} = \dfrac{80}{20\sqrt{2}\pi} = \dfrac{4}{\pi\sqrt{2}} = \dfrac{2\sqrt{2}}{\pi}$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдено требуемое отношение. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найден периметр многоугольника (или длина окружности) и начато нахождение длины окружности (или периметра многоугольника)
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Выполнен один шаг в решении задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант III

Часть 1

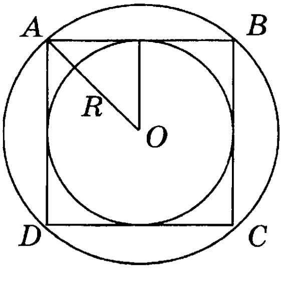
1	2	3	4	5	6	7
г	г	в	в	б	б	в

Часть 2

8	9	10	11	12	13	14	15
200 м	24°	6 см	9 см	5π см	27π см^2	$6\sqrt{2}$ см	12π см^2

Часть 3

16.



Дано: $R = 6\sqrt{2}$ см, $ABCD$ — правильный четырехугольник.

Найти: $\dfrac{S_{ABCD}}{S_{круга}}$.

Решение.

1. Так как $a_n = 2R\sin\dfrac{180^\circ}{n}$, то $a_4 = AB = 2\cdot 6\sqrt{2}\cdot\sin 45^\circ = 12$ (см).
2. $S_{ABCD} = a^2$, $S = 144$ (см^2).
3. $S_{кр.} = \pi r^2$, $r = \dfrac{a_4}{2} \Rightarrow r = 6$ (см) $\Rightarrow S_{кр.} = 36\pi$ (см^2).
4. $\dfrac{S_{ABCD}}{S_{кр.}} = \dfrac{144}{36\pi} = \dfrac{4}{\pi}$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдено требуемое отношение. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найдена площадь четырехугольника и начато нахождение площади круга
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Выполнен один шаг в решении задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант IV

Часть 1

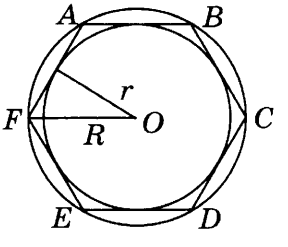
1	2	3	4	5	6	7
б	в	а	г	а	б	б

Часть 2

8	9	10	11	12	13	14	15
2 м^2	2 см	45°	5	$2\sqrt{2}$ см	24π см^2	6 см	$16 - 4\pi$ см^2

Часть 3

16.



Дано: $R = 6$ см, $ABCDEF$ — правильный шестиугольник.

Найти: $\frac{P_{ABCDEF}}{C}$.

Решение.

1. Так как $a_n = 2R\sin\frac{180^\circ}{n}$, то $a_6 = AB = 2\cdot6\cdot\sin 30^\circ = 6$ (см).
2. $P_{ABCDEF} = 6\cdot AB = 36$ (см).
3. $C = 2\pi r$, $r = R\cos\frac{180^\circ}{n} \Rightarrow r = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$ (см) $\Rightarrow C = 6\sqrt{3}\pi$ (см).
4. $\frac{P_{ABCDEF}}{C} = \frac{36}{6\pi\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Найдено требуемое отношение. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Найден периметр многоугольника (или длина окружности) и начато нахождение длины окружности (или периметра многоугольника)
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи или первый и третий шаги
1	Выполнен один шаг в решении задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Тема V. Движения

Вариант I

Часть 1

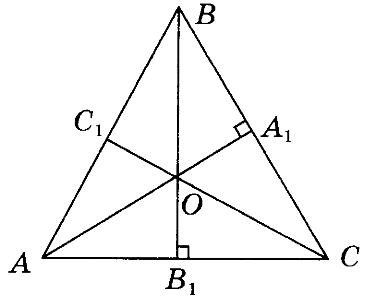
1	2	3	4	5	6	7	8
в	б	б	г	г	а	б	а

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
6 см	$x = -3$, $y = 4$	60°	BA	60°	DC	равную ей трапецию

Часть 3

16.



1. Точка O — точка пересечения высот в равностороннем треугольнике является точкой пересечения и медиан и биссектрис данного треугольника. Поэтому $\angle OBA_1 = \angle OBC_1 = \angle A_1CO = \angle C_1AO = 30°$. Тогда $\angle A_1OB = \angle A_1OC = \angle C_1OB = \angle C_1OA = 60°$. Поэтому $\angle A_1OC_1 = \angle BOA = 120°$.

2. Так как треугольник ABC — правильный, то O — центр вписанной в треугольник окружности и описанной около треугольника окружности.

При этом $OA_1 = OC_1 = r$, $OB = OA = R$.

3. Так как $\angle A_1OC_1 = 120°$ и $OA_1 = OC_1$, то точка A_1 переходит в точку C_1 (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол $120°$ против часовой стрелки).

4. Так как $\angle BOA = 120°$ и $OB = OA$, то точка B переходит в точку A (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол $120°$ против часовой стрелки).

5. Так как при повороте на $120°$ вокруг точки O против часовой стрелки точка A_1 перешла в точку C_1 и точка B перешла в точку A, то отрезок A_1B перейдет в отрезок C_1A.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что отрезок A_1B перейдет в отрезок C_1A. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Доказано, что центры вписанной и описанной окружностей совпадают. Найдено, в какую точку перейдет один из концов отрезка
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Выполнен какой-то один из шагов приведенного решения задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант II

Часть 1

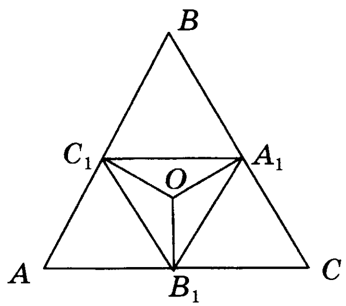
1	2	3	4	5	6	7	8
г	г	а	в	а	б	а	а

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
5 см	$x = 2$, $y = -1$	60°	AD	120°	BC	равный ему ромб

Часть 3

16.



1. Центром правильного треугольника является точка, являющаяся центром вписанной в него окружности и центром описанной около треугольника окружности. Так как точки C_1, A_1, B_1 — середины соответствующих сторон треугольника, то это будут точки касания вписанной в треугольник ABC окружности с центром в точке O. При этом $OB_1 = OC_1 = OA_1 = r$.

2. Так как $\angle B_1OC_1 = 120°$ и $OB_1 = OC_1$, то точка B_1 переходит в точку C_1 (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол 120° по часовой стрелке).

3. Так как $\angle C_1OA_1 = 120°$ и $OC_1 = OA_1$, то точка C_1 переходит в точку A_1 (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол 120° по часовой стрелке).

4. Так как при повороте на 120° вокруг точки O против часовой стрелки точка B_1 перешла в точку C_1 и точка C_1 перешла в точку A_1, то отрезок B_1C_1 перейдет в отрезок C_1A_1.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что отрезок B_1C_1 перейдет в отрезок C_1A_1. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Доказано, что центры вписанной и описанной окружностей совпадают. Найдено, в какую точку перейдет один из концов отрезка
2	Выполнен первый шаг в приведенном решении задачи или второй и третий шаги
1	Выполнен второй или третий шаг или начато выполнение первого шага приведенного решения задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант III

Часть 1

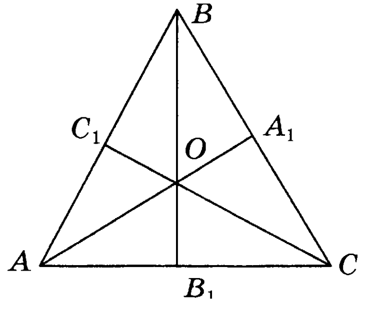
1	2	3	4	5	6	7	8
г	г	б	б	б	в	г	в

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
8 см	$x = 3$, $y = 4$	80°	AD	45°	BC	равный ему треугольник

Часть 3

16.



1. Точка O — точка пересечения медиан в равностороннем треугольнике является точкой пересечения и высот и биссектрис данного треугольника. Поэтому $\angle B_1AO = \angle C_1AO = \angle A_1BO = \angle C_1BO = 30°$. Тогда $\angle B_1OA = \angle C_1OA = \angle C_1OB = \angle A_1OB = 60°$. Поэтому $\angle B_1OC_1 = \angle AOB = 120°$.

2. Так как треугольник ABC — правильный, то O — центр вписанной в треугольник окружности и описанной около треугольника окружности,

При этом $OA_1 = OC_1 = r$, $OB = OA = R$.

3. Так как $\angle B_1OC_1 = 120°$ и $OB_1 = OC_1$, то точка B_1 переходит в точку C_1 (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол 120° по часовой стрелке).

4. Так как $\angle AOB = 120°$ и $OA = OB$, то точка A переходит в точку B (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол 120° по часовой стрелке).

5. Так как при повороте на 120° вокруг точки O против часовой стрелки точка B_1 перешла в точку C_1 и точка A перешла в точку B, то отрезок B_1A перейдет в отрезок C_1B.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что отрезок B_1 A перейдет в отрезок C_1B. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Доказано, что центры вписанной и описанной окружностей совпадают. Найдено, в какую точку перейдет один из концов отрезка
2	Выполнено два первых шага приведенного решения задачи
1	Выполнен какой-то один из шагов приведенного решения задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Вариант IV

Часть 1

1	2	3	4	5	6	7	8
б	а	г	а	б	в	г	б

Часть 2

9	10	11	12	13	14	15
4 см	$x = 3$, $y = 4$	50°	AB	72°	BA	равный ему параллелограмм

Часть 3

16.

1. Центром правильного треугольника является точка, являющаяся центром вписанной в него окружности и центром описанной около треугольника окружности. Так как точки K_1, M_1, N_1 — середины соответствующих сторон треугольника, то это будут точки касания вписанной в треугольник MNK окружности с центром в точке O. При этом $OM_1 = ON_1 = OK_1 = r$.

2. Так как $\angle M_1ON_1 = 120°$ и $OM_1 = ON_1$, то точка M_1 переходит в точку N_1 (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол 120° против часовой стрелки).

3. Так как $\angle N_1OK_1 = 120°$ и $ON_1 = OK_1$, то точка N_1 переходит в точку K_1 (по определению поворота плоскости вокруг точки O на угол 120° против часовой стрелки).

4. Так как при повороте на 120° вокруг точки O против часовой стрелки точка M_1 перешла в точку N_1 и точка N_1 перешла в точку K_1, то отрезок M_1N_1 перейдет в отрезок N_1K_1.

Возможный вариант оценки решения задачи:

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
5	Все обосновано в решении и верно оформлено
4	Доказано, что отрезок M_1N_1 перейдет в отрезок N_1K_1. Но не все обосновано в решении
3	Решено более половины задачи. Доказано, что центры вписанной и описанной окружностей совпадают. Найдено, в какую точку перейдет один из концов отрезка
2	Выполнен первый шаг в приведенном решении задачи или второй и третий шаги
1	Выполнен второй или третий шаг или начато выполнение первого шага приведенного решения задачи
0	Ученик не приступил к решению задачи

Учебное издание

Фарков Александр Викторович

ТЕСТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ

9 класс

Издательство ***«ЭКЗАМЕН»***

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. AE51. Н 16678 от 20.05.2015 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *И. М. Бокова*
Корректоры *И. В. Русанова, И. А. Огнева*
Дизайн обложки *С. М. Кривенкина*
Компьютерная верстка *Е. Ю. Лысова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz
E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

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

По вопросам реализации обращаться по тел.:
8(495)641-00-30 (многоканальный).