

## 20. Анализ геометрических высказываний

### Часть 1. ФИПИ

**Задание.** Укажите (обведите) номера верных утверждений.

#### I) Начальные геометрические сведения (отрезки, прямые и углы)

1. Точка, лежащая на серединном перпендикуляре к отрезку, равноудалена от концов этого отрезка.
2. Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
3. Смежные углы всегда равны.
4. Вертикальные углы равны.
5. Всегда один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
6. Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
7. Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла.
8. Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.

#### II) Параллельные и перпендикулярные прямые

9. Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны.
10. Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны.
11. Две различные прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны.
12. Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
13. Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

#### III) Треугольник

14. Если в треугольнике есть один острый угол, то этот треугольник остроугольный.
15. В любом тупоугольном треугольнике есть острый угол.
16. В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
17. В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.
18. Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.
19. Внешний угол треугольника равен сумме его внутренних углов.
20. Медиана треугольника делит пополам угол, из вершины которого проведена.
21. Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
22. Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
23. Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
24. Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.
25. Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
26. Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.
27. Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

- 28.** Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 29.** Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 30.** Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 31.** Биссектрисы треугольника пересекаются в точке, которая является центром окружности, вписанной в треугольник.
- 32.** Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 33.** Все равнобедренные треугольники подобны.
- 34.** Всякий равнобедренный треугольник является остроугольным.
- 35.** Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 36.** Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.
- 37.** Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
- 38.** Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 39.** Всякий равносторонний треугольник является равнобедренным.
- 40.** Всякий равносторонний треугольник является остроугольным
- 41.** Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 42.** Все равносторонние треугольники подобны.
- 43.** В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 44.** В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен разности квадратов катетов.
- 45.** Все прямоугольные треугольники подобны.
- 46.** Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
- 47.** Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.
- 48.** Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
- 49.** Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 50.** Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 51.** Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

#### IV) Четырёхугольник

- 52.** В любой четырёхугольник можно вписать окружность.
- 53.** Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 54.** Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360 градусам.

#### V) Параллелограмм

- 55.** Диагонали параллелограмма равны.
- 56.** В параллелограмме есть два равных угла.
- 57.** Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

- 58.** Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 59.** Диагональ параллелограмма делит его на два равных треугольника.

#### VI) Квадрат, прямоугольник

- 60.** В любой прямоугольник можно вписать окружность.
- 61.** Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
- 62.** Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 63.** Если диагонали параллелограмма равны, то это прямоугольник.
- 64.** Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 65.** Любой прямоугольник можно вписать в окружность
- 66.** Все углы прямоугольника равны.
- 67.** В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 68.** Площадь прямоугольника равна произведению длин всех его сторон.
- 69.** Площадь прямоугольника равна произведению длин его смежных сторон.
- 70.** Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм является квадратом.
- 71.** Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является квадратом.
- 72.** Если диагонали выпуклого четырёхугольника равны и перпендикулярны, то этот четырёхугольник является квадратом.
- 73.** Любой квадрат является прямоугольником.
- 74.** Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 75.** Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.
- 76.** Существует квадрат, который не является прямоугольником.
- 77.** Все квадраты имеют равные площади.

#### VII) Трапеция

- 78.** Основания любой трапеции параллельны.
- 79.** Основания равнобедренной трапеции равны.
- 80.** Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 81.** Средняя линия трапеции параллельна её основаниям.
- 82.** Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 83.** Боковые стороны любой трапеции равны.
- 84.** В любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
- 85.** Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
- 86.** Диагонали прямоугольной трапеции равны.
- 87.** Диагонали равнобедренной трапеции равны.
- 88.** Диагональ равнобедренной трапеции делит её на два равных треугольника.
- 89.** Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.

VIII) Ромб

90. В любой ромб можно вписать окружность.
91. Все углы ромба равны.
92. Диагонали ромба перпендикулярны.
93. Диагонали ромба равны.
94. Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
95. Если в ромбе один из углов равен  $90^\circ$  градусам, то этот ромб является квадратом.
96. Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.
97. Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то этот параллелограмм является ромбом.
98. Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
99. Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
100. Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом

IX) Окружность

101. Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.
102. Все диаметры окружности равны между собой.
103. Все хорды одной окружности равны между собой.
104. Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
105. Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
106. Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.
107. Любой параллелограмм можно вписать в окружность.
108. Любые два диаметра окружности пересекаются.
109. Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.
110. Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
111. Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
112. Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
113. Центры вписанной и описанной окружностей равностороннего треугольника совпадают.
114. Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

## 20. Анализ геометрических высказываний

### Часть 2. ФИПИ. Расширенная версия

**Задание.** Укажите номера верных утверждений.

I) Начальные геометрические сведения (отрезки, прямые, углы и фигуры)

1. На плоскости существует единственная точка, равноудалённая от концов отрезка.
2. Через две различные точки на плоскости проходит единственная прямая.
3. Точка, равноудалённая от концов отрезка, лежит на серединном перпендикуляре к этому отрезку.
4. Смежные углы равны.
5. Сумма смежных углов равна  $180^\circ$ .

II) Параллельные и перпендикулярные прямые

6. Если две различные прямые на плоскости перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые параллельны.
7. Внутренние накрест лежащие углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей, равны.
8. Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние накрест лежащие углы равны, то эти прямые параллельны.
9. Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние накрест лежащие углы равны  $90^\circ$ , то эти две прямые параллельны.
10. Если при пересечении двух прямых третьей прямой накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны.
11. Если при пересечении двух прямых третьей прямой сумма внутренних односторонних углов равна  $180^\circ$ , то эти прямые параллельны.

III) Треугольник

12. В остроугольном треугольнике все углы острые.
13. Сумма углов остроугольного треугольника равна  $180^\circ$ .
14. Сумма углов тупоугольного треугольника равна  $180^\circ$ .
15. Если две стороны треугольника равны, то равны и противолежащие им углы.
16. Если два угла треугольника равны, то равны и противолежащие им стороны.
17. Треугольник с углами  $40^\circ$ ,  $70^\circ$ ,  $70^\circ$  – равнобедренный.
18. Биссектриса равнобедренного треугольника, проведённая из вершины, противолежащей основанию, делит основание на две равные части.
19. Биссектриса равнобедренного треугольника, проведённая из вершины, противолежащей основанию, перпендикулярна основанию.
20. Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
21. Любая высота равнобедренного треугольника является его биссектрисой.
22. Любая медиана равнобедренного треугольника является его биссектрисой.

23. Медиана равнобедренного треугольника, проведённая из вершины угла, противоположного основанию, делит этот угол пополам.
24. Медиана равнобедренного треугольника, проведённая из вершины, противоположной основанию, перпендикулярна основанию.
25. Медиана равнобедренного треугольника, проведённая к его основанию, является его высотой.
26. У равнобедренного треугольника есть ось симметрии.
27. У равнобедренного треугольника есть центр симметрии.
28. У равностороннего треугольника есть центр симметрии.
29. У равностороннего треугольника три оси симметрии.
30. Если один из углов треугольника прямой, то треугольник прямоугольный.
31. Если гипотенуза и острый угол одного прямоугольного треугольника соответственно равны гипотенузе и углу другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.
32. Площадь треугольника не превышает произведения двух его сторон.
33. Против большей стороны треугольника лежит больший угол.
34. Против равных сторон треугольника лежат равные углы.
35. Сумма углов любого треугольника равна  $180^\circ$ .
36. Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, образованные этими сторонами, равны, то треугольники подобны.
37. Если три стороны одного треугольника пропорциональны трём сторонам другого треугольника, то треугольники подобны.
38. Если три угла одного треугольника равны трём углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
39. Если три угла одного треугольника соответственно равны трём углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
40. В любой треугольник можно вписать окружность.

#### IV) Параллелограмм, прямоугольник, квадрат

41. В любом параллелограмме диагонали точкой пересечения делятся пополам.
42. Существует параллелограмм, который не является прямоугольником.
43. Диагонали любого прямоугольника равны.
44. Диагонали прямоугольника равны.
45. Существует прямоугольник, который не является параллелограммом.
46. Не существует прямоугольника, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
47. Диагонали квадрата взаимно перпендикулярны.
48. Диагонали квадрата точкой пересечения делятся пополам.
49. Квадрат диагонали прямоугольника равен сумме квадратов двух его смежных сторон.
50. Квадрат является прямоугольником.
51. Любой квадрат можно вписать в окружность.
52. Сумма квадратов диагоналей прямоугольника равна сумме квадратов всех его сторон.

V) Трапеция

- 53.** Площадь трапеции равна произведению средней линии на высоту.  
**54.** У любой трапеции боковые стороны равны.  
**55.** У любой трапеции основания параллельны.

VI) Ромб

- 56.** Если в четырёхугольнике диагонали перпендикулярны, то этот четырёхугольник – ромб.  
**57.** Если в параллелограмме две смежные стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом  
**58.** Существует квадрат, который не является ромбом.  
**59.** Ромб не является параллелограммом.  
**60.** Любой квадрат является ромбом.  
**61.** Существует ромб, который не является квадратом.

VII) Окружность

- 62.** В плоскости все точки, равноудалённые от заданной точки, лежат на одной окружности.  
**63.** В плоскости для точки, лежащей вне круга, расстояние до центра круга больше его радиуса.  
**64.** Вокруг любого треугольника можно описать окружность.  
**65.** Вокруг любого параллелограмма можно описать окружность.  
**66.** Для точки, лежащей внутри круга, расстояние до центра круга меньше его радиуса.  
**67.** Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.  
**68.** Если из точки  $M$  проведены две касательные к окружности и  $A$  и  $B$  – точки касания, то отрезки  $MA$  и  $MB$  равны.  
**69.** Из двух хорд окружности больше та, середина которой находится дальше от центра окружности.  
**70.** Площадь круга меньше квадрата длины его диаметра.  
**71.** Центр вписанной окружности равнобедренного треугольника лежит на высоте, проведённой к основанию треугольника.  
**72.** Центр описанной окружности равнобедренного треугольника лежит на высоте, проведённой к основанию треугольника.  
**73.** Центром вписанной в треугольник окружности является точка пересечения его биссектрис.  
**74.** Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника.  
**75.** Центром описанной окружности треугольника является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам.  
**76.** Центры вписанной и описанной окружностей равнобедренного треугольника совпадают.