А) Задачи взятые с фипи (все права принадлежат им) http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?theme\_guid=f6ec29149541e311bacb001fc68344c9&proj\_guid=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B

**1. Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 40, её большая боковая сторона равна 11. Найдите радиус окружности.**

**Рисунок - прямая трапеция**

**2. Дана равнобедренная трапеция ABCD с основаниями AD и BC. Окружность с центром O, построенная на боковой стороне AB как на диаметре, касается боковой стороны CD и второй раз пересекает большее основание AD в точке H, точка Q — середина CD.**

**а) Докажите, что четырёхугольник DQOH — параллелограмм.**

**б) Найдите AD, если ∠BAD=60° и BC=2.**

**Рисунок - 2**

**3. Дана равнобедренная трапеция ABCD с основаниями AD и BC. Окружность с центром O, построенная на боковой стороне AB как на диаметре, касается боковой стороны CD и второй раз пересекает большее основание AD в точке H, точка Q — середина CD.**

**а) Докажите, что четырёхугольник DQOH — параллелограмм.**

**б) Найдите AD, если ∠BAD=67,5 и BC=3.**

**Рисунок - 2**

**4. Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 32, её большая боковая сторона равна 9. Найдите радиус окружности**

**Рисунок - прямая трапецря**

**5. Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 24, её большая боковая сторона равна 7. Найдите радиус окружности.**

**Риснуок - равнобедренаня трапеция**

**6. Дана равнобедренная трапеция ABCD с основаниями AD и BC. Окружность с центром O, построенная на боковой стороне AB как на диаметре, касается боковой стороны CD и второй раз пересекает большее основание AD в точке H, точка Q — середина CD.**

**а) Докажите, что четырёхугольник DQOH — параллелограмм.**

**б) Найдите ADAD, если ∠BAD=75° и BC=1.**

**Рисунок - 2**

**7. Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 15 и 22. Найдите среднюю линию трапеции.**

**Рисунок - рб трапеция**

**8. Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 9 и 12. Найдите среднюю линию трапеции.**

**Рисунок = рб траеция**

**9. К окружности, вписанной в квадрат ABCD, проведена касательная, пересекающая стороны AB и AD в точках M и N соответственно.**

**а) Докажите, что периметр треугольника AMN равен стороне квадрата.**

**б) Прямая MN пересекает прямую CD в точке P. В каком отношении делит сторону BC прямая, проходящая через точку P и центр окружности, если AM:MB=1:2?**

**Рисунок 4**

**10. Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 12 и 15. Найдите среднюю линию трапеции.**

**Рисунок - рб трапеция**

**11. К окружности, вписанной в квадрат ABCD, проведена касательная, пересекающая стороны AB и AD в точках M и N соответственно.**

**а) Докажите, что периметр треугольника AMN равен стороне квадрата.**

**б) Прямая MN пересекает прямую CD в точке P. В каком отношении делит сторону BC прямая, проходящая через точку P и центр окружности, если AM:MB=1:3?**

**Рисунок 4**

**12. К окружности, вписанной в квадрат ABCD, проведена касательная, пересекающая стороны AB и AD в точках M и N соответственно.**

**а) Докажите, что периметр треугольника AMN равен стороне квадрата.**

**б) Прямая MN пересекает прямую CD в точке P. В каком отношении делит сторону BC прямая, проходящая через точку P и центр окружности, если AM:MB=1:4?**

**Рисунок 4**

**13. Диагонали AC и BD четырёхугольника ABCD, вписанного в окружность, пересекаются в точке P, причём BC=CD.**

**а) Докажите, что AB:BC=AP:PD.**

**б) Найдите площадь треугольника COD, где O — центр окружности, вписанной в треугольник ABD, если дополнительно известно, что BD — диаметр описанной около четырёхугольника ABCD окружности, AB=5, а BC=5√2.**

**Рисунок 1**

14. Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол AOD равен 114°. Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок вписанный асб

15. Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен 30°. Боковая сторона треугольника равна 11. Найдите площадь этого треугольника.

Рисунок рб треуг

16. В треугольнике ABC точки A1, B1 и C1 — середины сторон BC, AC и AB соответственно, AH — высота, ∠BAC=60°, ∠BCA=45°.

а) Докажите, что точки A1, B1, C1 и H лежат на одной окружности.

б) Найдите A1H, если BC=2√3.

Рисунок - медиана и высота на окружности

17. Окружность вписана в равнобедренную трапецию, основания которой равны 18 и 50. Прямая, проходящая через центр окружности и вершину трапеции, отсекает от трапеции треугольник. Найдите отношение площади этого треугольника к площади трапеции.

Рисунок - две трапеции

18. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 104°, угол CAD равен 5°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектриса тупого угла

19. Периметр равнобедренной трапеции равен 136. Известно, что в эту трапецию можно вписать окружность, причём боковая сторона делится точкой касания в отношении 9 : 25. Прямая, проходящая через центр окружности и вершну трапеции, отсекает от трапеции треугольник. Найдите отношение площади этого треугольника к площади трапеции.

Рисунок - две трапеции

20. В треугольнике ABC CD — медиана, угол C равен 90°, угол B равен 35°. Найдите угол ACD. Ответ дайте градусах.

Рисунок - медиана прямоугольного треуггольника

21. Точки M, K и N лежат на сторонах соответственно AB, BC и AC треугольника ABC, причём AMKN — параллелограмм, площадь которого составляет 4/9 площади треугольника ABC. Найдите диагональ MN параллелограмма, если известно, что AB = 21, AC = 12 и ∠BAC = 120°.

Рисунок - диагональ пр треуг

22. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, равную 1/5 окружности. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - вписанный на дугу

23. Боковые стороны KL и MN трапеции KLMN равны 8 и 17 соответственно. Отрезок, соединяющий середины диагоналей, равен 7,5, средняя линия трапеции равна 17,5. Прямые KL и MN пересекаются в точке A. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ALM. Прямые KM и BC параллельны.

б) Пусть L — точка пересечения отрезков KM и AP. Найдите AL,   
если радиус большей окружности равен 10, а BC=16.

Рисунок - Два радиуса алм

24. На окружности отмечены точки A, B и C. Дуга окружности AC, не содержащая точку B, составляет 200°. Дуга окружности BC, не содержащая точку A, составляет 80°. Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - Не содержащая а душа

25. На прямой, содержащей биссектрису AD прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C, взята точка E, удалённая от вершины A на расстояние, равное √26. Найдите площадь треугольника BCE, если BC=5, AC=12.

Рисунок - Е на биссектрисе

26. В треугольнике ABC угол C равен 58°, биссектрисы AD и BE пересекаются в точке O. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектрисы аоб

27. Дан треугольник со сторонами 26, 26 и 20. Внутри него расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

28. В треугольнике ABC угол A равен 56°, углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

29. В треугольнике ABC известны стороны: AB=7, BC=9, AC=10. Окружность, проходящая через точки A и C, пересекает прямые BA и BC соответственно в точках K и L, отличных от вершин треугольника. Отрезок KL касается окружности, вписанной в треугольник ABC. Найдите длину отрезка KL.

Рисунок - касательные к окружности

30. Окружности радиусов 2 и 3 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке A. Прямая, проходящая через точку A, вторично пересекает меньшую окружность в точке B, а большую — в точке C. Найдите площадь треугольника BCO2, если ∠ABO1=30°.

Рисунок - окружности по очереди

31. В треугольнике ABC AB=BC, AC=14, высота CH равна 7.

Найдите синус угла ACB.

Рисунок - рб треуг высота сн

32. Окружности радиусов 5 и 8 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке A. Прямая, проходящая через точку A, вторично пересекает меньшую окружность в точке B, а большую — в точке C. Найдите площадь треугольника BCO2, если ∠ABO1=15°.

Рисунок - окружности по очереди

33. В треугольнике ABC AC=BC, AB=15, AH — высота, BH=6. Найдите косинус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

34. Окружности радиусов 4 и 13 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке L. Прямая, проходящая через точку L, вторично пересекает меньшую окружность в точке K, а большую — в точке M. Найдите площадь треугольника KMO1, если ∠LMO2=22,5°.

Рисунок - Окружности по очереди кмл

35. В треугольнике ABC AC=BC, AB=14, AH — высота, BH=7.

Найдите косинус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

36. Окружности радиусов 9 и 15 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке L. Прямая, проходящая через точку L, вторично пересекает меньшую окружность в точке K, а большую — в точке M. Найдите площадь треугольника KMO1, если ∠LMO2=15°.

Рисунок - окружности по очереди кмл

37. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 104°, угол CAD равен 6°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектриса тупого угла

38. Окружности радиусов 13 и 20 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=60°. Найдите AB.

Рисунок - окружости в с

39. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 103°, угол CAD равен 7°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектриса тупого угла

40. Окружности радиусов 13 и 35 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=60°. Найдите AB.

Рисунок - окружности в с

41. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 62°, угол CAD равен 32°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - б - биссектриса

42. Окружности радиусов 13 и 20 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внутренним образом в точке K, MO1 и NO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠MO1O2=120°. Найдите MN.

Рисунок - окружности в к

43. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 62°, угол CAD равен 31°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок б - биссектриса

44. Окружности радиусов 1 и 15 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внутренним образом в точке K, MO1 и NO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠MO1O2=120°. Найдите MN.

Рисунок - окружности в к

45. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 103°, угол CAD равен 4°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - б - биссектриса

46. Прямая, перпендикулярная гипотенузе прямоугольного треугольника, отсекает от него четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите радиус окружности, если отрезок этой прямой, заключённый внутри треугольника, равен 10, а отношение катетов треугольника равно 5/12.

Рисунок - окружность в пр тр

47. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 105°, угол CAD равен 7°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектриса тупого угла

48. Прямая, перпендикулярная боковой стороне равнобедренного треугольника, отсекает от него четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите радиус окружности, если отрезок этой прямой, заключённый внутри треугольника, равен 24, а синус угла при основании равен 4/5.

Рисунок - окружность в пр тр

49. В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 102°, угол CAD равен 2°. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектриса тупого угла

50. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=10, BC=√19. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

51. Дан прямоугольный треугольник ABC с прямым углом C. На катете AC взята точка M. Окружность с центром O и диаметром CM касается гипотенузы в точке N.

а) Докажите, что прямые MN и BO параллельны.

б) Найдите площадь четырёхугольника BOMN, если CN=4   
и AM:MC=1:3.

Рисунок - пол окружности в тр

52. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=10, AC=√51. Найдите sinA.

Рисунок - прт тр

53. Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABС равен 82°, угол ABD равен 47°. Найдите угол CAD. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - четырехугольник в окр

54. Две окружности касаются внутренним образом в точке A, причём меньшая проходит через центр большей. Хорда BC большей окружности касается меньшей в точке P. Хорды AB и AC пересекают меньшую окружность   
в точках K и M соответственно.

а) Докажите, что прямые KM и BC параллельны.

б) Пусть L — точка пересечения отрезков KM и AP. Найдите AL,   
если радиус большей окружности равен 10, а BC=16.

Рисунок - куча хорд

55. Точка B лежит на отрезке AC. Прямая, проходящая через точку A, касается окружности с диаметром BC в точке M и второй раз пересекает окружность   
с диаметром AB в точке K. Продолжение отрезка MB пересекает окружность с диаметром AB в точке D.

а) Докажите, что прямые AD и MC параллельны.

б) Найдите площадь треугольника DBC, если AK=3 и MK=12.

Рисунок - точка лежит на отрезке

56. Точка M лежит на стороне BC выпуклого четырёхугольника ABCD, причём B и C — вершины равнобедренных треугольников с основаниями AM и DM соответственно, а прямые AM и MD перпендикулярны.

а) Докажите, что биссектрисы углов при вершинах B и C четырёхугольника ABCD пересекаются на стороне AD.

б) Пусть N — точка пересечения этих биссектрис. Найдите площадь четырёхугольника ABCD, если известно, что BM:MC=1:3, а площадь четырёхугольника, стороны которого лежат на прямых AM, DM, BN и CN, равна 18.

57. Угол ACB равен 54°. Градусная мера дуги AB окружности, не содержащей точек D и E, равна 138°. Найдите угол DAE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - угол вне окр

58. Через концы A и B дуги окружности с центром O проведены касательные AC и BC. Меньшая дуга AB равна 58°. Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - две кас

59. Две окружности касаются внутренним образом в точке K, причём меньшая проходит через центр большей. Хорда MN большей окружности касается меньшей в точке C. Хорды KM и KN пересекают меньшую окружность   
в точках A и B соответственно, а отрезки KC и AB пересекаются в точке L.

а) Докажите, что CN:CM=LB:LA.

б) Найдите MN, если LB:LA=2:3, а радиус малой окружности равен √23.

Рисунок -- окружности хордами

60. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника   
равны 56° и 77°. Найдите меньший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - четырехугольник в окр

61. В прямоугольном треугольнике угол между высотой и биссектрисой, проведёнными из вершины прямого угла, равен 14°. Найдите меньший угол прямоугольного треугольника. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - бис и вис пр тр

62. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника   
равны 59° и 83°. Найдите меньший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - четырехугольник в окр

63. Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведёнными из вершины прямого угла, равен 14°. Найдите меньший угол прямоугольного треугольника. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - мед и бис пр тр

64. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника   
равны 78° и 113°. Найдите меньший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - четырехугольник в окр

65. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 78°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

66. Один угол параллелограмма больше другого на 40°. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - джаст паралл

67. Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведёнными из вершины прямого угла, равен 19°. Найдите меньший угол прямоугольного треугольника. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - мед и бис пр тр

68. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника   
равны 63° и 76°. Найдите меньший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - четырехугольник в окр

69. Один угол параллелограмма больше другого на 52°. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - джаст паралл

70. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 82°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

71. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 69°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

72. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 87°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

73. В прямоугольной трапеции ABCD с прямым углом при вершине A расположены две окружности. Одна из них касается боковых сторон   
и большего основания AD, вторая — боковых сторон, меньшего основания BC и первой окружности.

а) Прямая, проходящая через центры окружностей, пересекает основание AD в точке P. Докажите, что AP/PD=sinD.

б) Найдите площадь трапеции, если радиусы окружностей равны 43 и 13.

Рисунок - две окружности в угле

74. Дана равнобедренная трапеция ABCD с основаниями AD и BC. Окружность с центром O, построенная на боковой стороне AB как на диаметре, касается боковой стороны CD и второй раз пересекает большее основание AD в точке H, точка Q — середина CD.

а) Докажите, что четырёхугольник DQOH — параллелограмм.

б) Найдите AD, если ∠BAD=75° и BC=1.

Рисунок - 2

75. Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 32, её большая боковая сторона равна 9. Найдите радиус окружности.

Рисунок - прямоугольная трапеция

76. В треугольнике ABC угол C равен 90°, BC=6, AB=10. Найдите sinB.

Рисунок - пр тр

77. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 68°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

78. Боковые стороны AB и CD трапеции ABCD равны 6 и 8 соответственно. Отрезок, соединяющий середины диагоналей, равен 5, средняя линия трапеции равна 25. Прямые AB и CD пересекаются в точке M. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник BMC.

Рисунок - полутрап

79. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 44°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

80. В треугольнике ABC угол C равен 90°, BC=12√3, AB=24. Найдите sinB.

Рисунок - пр тр

81. Дан треугольник со сторонами 115, 115 и 184. Внутри него расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

82. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=15, BC=9. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

83. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, равную 7/18 окружности. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - вписанный на дугу

84. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=25, BC=24. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

85. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 46°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

86. На окружности отмечены точки A, B и C. Дуга окружности AC, не содержащая точку B, составляет 120°. Дуга окружности BC, не содержащая точку A, составляет 82°. Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - не содержащая а дуга

87. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 58°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

88. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 50°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

89. Продолжение биссектрисы CD неравнобедренного треугольника ABC пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке E. Окружность, описанная около треугольника ADE, пересекает прямую AC в точке F, отличной от A. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если AC=6, AF=3, угол BAC равен 45°.

Рисунок - продолжение биссектрисы

90. Угол C треугольника ABC равен 60°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что *DB : DC = 2 : 3* . Найдите угол A.

Рисунок - угол с треуг

91. Дан треугольник со сторонами 30, 30 и 36. Внутри него расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

92. Дан треугольник со сторонами 80, 80 и 96. Внутри него расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

93. Основание равнобедренного треугольника равно 40, а высота, опущенная на боковую сторону равна 24. Внутри треугольника расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

94. Отрезки AP, BN и CM — биссектрисы внутренних углов треугольника ABC. Один из углов треугольника равен 120°. Найдите площадь треугольника PNM, если две стороны этого треугольника равны 8 и 17.

Рисунок - биссектрисы пнм

95. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 64°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

96. В каком отношении точка касания вписанной в равнобедренный треугольник окружности делит его боковую сторону, если известно, что отношение радиусов его вписанной окружности и окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон, равно 1/5?

Рисунок - отношение окружностей

97. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=40, AC=4√51.   
Найдите sinA.

Рисунок - пр тр

98. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 49°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

99. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 47°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

100. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=5, BC=√21. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

101. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 47°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

102. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 66°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

103. Продолжение биссектрисы CD неравнобедренного треугольника ABC пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке E. Окружность, описанная около треугольника ADE, пересекает прямую AC в точке F, отличной от A. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если AC=8, AF=3, угол BAC равен 45°.

Рисунок - продолжение биссектрисы

104. Боковые стороны AB и CD трапеции ABCD равны 7 и 24 соответственно. Отрезок, соединяющий середины диагоналей, равен 12,5, средняя линия трапеции равна 27,5. Прямые AB и CD пересекаются в точке M. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник BMC.

Рисунок - Полутрап

105. В треугольнике ABC угол C равен 78°, биссектрисы AD и BE пересекаются в точке O. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектрисы аоб

106. Точка O — центр правильного шестиугольника ABCDEF со   
стороной 14√3. Найдите радиус окружности, касающейся окружностей, описанных около треугольников AOB, COD и EOF.

Рисунок - шестиугольники вокруг о

107. Точка O — центр правильного шестиугольника ABCDEF, в котором AC=10,5. Найдите радиус окружности, касающейся окружностей, описанных около треугольников AOB, COD и EOF.

Рисунок - шестиугольники вокруг о

108. Отрезки AP, BN и CM — биссектрисы внутренних углов треугольника ABC. Один из углов треугольника равен 120°. Найдите площадь треугольника PNM, если две стороны этого треугольника равны 3 и 5.

Рисунок - биссектрисы пнм

109. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 61°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

110. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 62°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

111. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=10, BC=8. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

112. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 52°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

113. Косинус угла при основании равнобедренного треугольника равен 5/13,   
а боковая сторона равна 39. Внутри треугольника расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

114. На прямой, содержащей биссектрису AD прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C, взята точка E, удалённая от вершины A на расстояние, равное √10. Найдите площадь треугольника BCE, если BC=3, AC=4.

Рисунок - е на биссектрисе

115. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 67°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

116. В треугольнике ABC угол C равен 90°, BC=8√6, AB=20. Найдите sinB.

Рисунок - пр тр

117. В ромбе ABCD угол CDA равен 78°. Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - ромб асб

118. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 70°, BD и CE — высоты, пересекающиеся в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

119. Продолжение биссектрисы CD неравнобедренного треугольника ABC пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке E. Окружность, описанная около треугольника ADE, пересекает прямую AC в точке F, отличной от A. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если AC=4, AF=2, угол BAC равен 60°.

Рисунок - продолжение биссектрисы

120. Найдите угол при основании равнобедренного треугольника, если известно, что отношение радиусов его вписанной окружности и окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон, равно 2/5.

Рисунок - отношение окружностей

121. На окружности отмечены точки A, B и C. Дуга окружности AC, не содержащая точку B, составляет 105°. Дуга окружности BC, не содержащая точку A, составляет 91°. Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - не содержащая а дуга

122. В треугольнике ABC известны стороны: AB=7, BC=10, AC=8. Окружность, проходящая через точки A и C, пересекает прямые BA и BC соответственно в точках K и L, отличных от вершин треугольника. Отрезок KL касается окружности, вписанной в треугольник ABC. Найдите длину отрезка KL.

Рисунок - касательные окружности

123. В треугольнике ABC угол C равен 74°, биссектрисы AD и BE пересекаются в точке O. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - биссектрисы аоб

124. Дан равнобедренный прямоугольный треугольник с боковой стороной 2. Внутри него расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

125. Угол C треугольника ABC равен 30°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что DB:DC=2:5. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

126. Продолжение биссектрисы CD неравнобедренного треугольника ABC пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке E. Окружность, описанная около треугольника ADE, пересекает прямую AC в точке F, отличной от A. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если AC=7, AF=2, угол BAC равен 60°.

Рисунок - продолжение биссектрисы

127. Отрезки AP, BN и CM — биссектрисы внутренних углов треугольника ABC. Один из углов треугольника равен 120°. Найдите площадь треугольника PNM, если две стороны этого треугольника равны 5 и 13.

Рисунок - биссектрисы пнм

128. На прямой, содержащей медиану AD прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C, взята точка E, удалённая от вершины A на расстояние, равное 4. Найдите площадь треугольника BCE, если BC=6, AC=4.

Рисунок - на прямой, содержащей медиану

129. Синус угла при основании равнобедренного треугольника равен 8/17,   
а основание равно 60. Внутри треугольника расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

130. В ромбе ABCD угол DAB равен 148°. Найдите угол BDC. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - ромб даб

131. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=30, AC=3√19. Найдите sinA.

Рисунок - пр тр

132. В треугольнике ABC известны стороны: AB=4, BC=6, AC=5. Окружность, проходящая через точки A и C, пересекает прямые BA и BC соответственно в точках K и L, отличных от вершин треугольника. Отрезок KL касается окружности, вписанной в треугольник ABC. Найдите длину отрезка KL.

Рисунок - касательные к окружности

133. В треугольнике ABC известны стороны: AB=5, BC=6, AC=7. Окружность, проходящая через точки A и C, пересекает прямые BA и BC соответственно в точках K и L, отличных от вершин треугольника. Отрезок KL касается окружности, вписанной в треугольник ABC. Найдите длину отрезка KL.

Рисунок - касательные к окружности

134. Дан равнобедренный треугольник с боковой стороной 4 и углом 120°. Внутри него расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

135. Найдите угол при основании равнобедренного треугольника, если известно, что отношение радиусов его вписанной окружности и окружности, касающейся стороны и продолжений двух других сторон треугольника, равно 1/4.

Рисунок - отношение окружностей

136. В каком отношении точка касания вписанной в равнобедренный треугольник окружности делит его боковую сторону, если известно, что отношение радиусов его вписанной окружности и окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон, равно 2/7?

Рисунок - отношение окружностей

137. В треугольнике ABC угол C равен 90°, BC=3√21, AB=15. Найдите sinB.

Рисунок - пр тр

138. Точка O — центр правильного шестиугольника ABCDEF со   
стороной 7. Найдите радиус окружности, касающейся окружностей, описанных около треугольников AOB, COD и EOF.

Рисунок - шестиугольник вокруг о

139. На окружности отмечены точки A, B и C. Дуга окружности AC, не содержащая точку B, составляет 125°. Дуга окружности BC, не содержащая точку A, составляет 79°. Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - не содержащая а дуга

140. Косинус угла, противолежащего основанию равнобедренного треугольника, равен 7/25, а боковая сторона равна 15. Внутри треугольника расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

141. Косинус угла, противолежащего основанию равнобедренного треугольника, равен -7/25, а боковая сторона равна 16. Внутри треугольника расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

142. В ромбе ABCD угол BCD равен 48°. Найдите угол DBA. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - ромб даб

143. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, равную 5/12 окружности. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - вписанный на дугу

144. Продолжение биссектрисы CD неравнобедренного треугольника ABC пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке E. Окружность, описанная около треугольника ADE, пересекает прямую AC в точке F, отличной от A. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если AC=5, AF=1, угол BAC равен 30°.

Рисунок - продолжение биссектрисы

145. Боковые стороны KL и MN трапеции KLMN равны 10 и 26 соответственно. Отрезок, соединяющий середины диагоналей, равен 12, средняя линия трапеции равна 24. Прямые KL и MN пересекаются в точке A. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ALM.

Рисунок - два радиуса алм

146. На окружности отмечены точки A, B и C. Дуга окружности AC, не содержащая точку B, составляет 165°. Дуга окружности BC, не содержащая точку A, составляет 55°. Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - не содержащая а дуга

147. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=10, BC=√19. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

148. В треугольнике ABC угол A равен 43°, углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

149. Продолжение биссектрисы CD неравнобедренного треугольника ABC пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке E. Окружность, описанная около треугольника ADE, пересекает прямую AC в точке F, отличной от A. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если AC=8, AF=2, угол BAC равен 30°.

Рисунок - продолжение биссектрисы

150. В треугольнике ABC известны стороны: AB=7, BC=8, AC=9. Окружность, проходящая через точки A и C, пересекает прямые BA и BC соответственно в точках K и L, отличных от вершин треугольника. Отрезок KL касается окружности, вписанной в треугольник ABC. Найдите длину отрезка KL.

Рисунок - касательные к окружности

151. В треугольнике ABC известны стороны: AB=5, BC=7, AC=8. Окружность, проходящая через точки A и C, пересекает прямые BA и BC соответственно в точках K и L, отличных от вершин треугольника. Отрезок KL касается окружности, вписанной в треугольник ABC. Найдите длину отрезка KL.

Рисунок - касательные к окружности

152. Найдите косинус угла при основании равнобедренного треугольника, если известно, что радиус его вписанной окружности в 6 раз меньше радиуса окружности, касающейся стороны и продолжений двух других сторон треугольника.

Рисунок - отношение окружностей

153. В треугольнике ABC угол A равен 65°, углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

154. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, равную 13/36 окружности. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - вписанный на дугу

155. В треугольнике ABC угол A равен 59°, углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

156. В ромбе ABCD угол ABC равен 150°. Найдите угол ACD. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - ромб асб

157. Основание равнобедренного треугольника равно 80, а высота, опущенная на боковую сторону равна 64. Внутри треугольника расположены две равные касающиеся окружности, каждая из которых касается двух сторон треугольника. Найдите радиусы окружностей.

Рисунок - две окружности внутри

158. В треугольнике ABC угол A равен 41°, углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

159. В треугольнике ABC угол C равен 90°, sinA=0,8. Найдите sinB.

Рисунок - пр тр

160. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=6, BC=3√3. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

161. В каком отношении точка касания вписанной в равнобедренный треугольник окружности делит его боковую сторону, если известно, что радиус окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон, в 7 раз больше радиуса вписанной окружности?

Рисунок - отношение окружностей

162. На окружности отмечены точки A, B и C. Дуга окружности AC, не содержащая точку B, составляет 110°. Дуга окружности BC, не содержащая точку A, составляет 88°. Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - не содержащая а дуга

163. Отрезки AP, BN и CM — биссектрисы внутренних углов треугольника ABC. Один из углов треугольника равен 120°. Найдите площадь треугольника PNM, если две стороны этого треугольника равны 20 и 29.

Рисунок - биссектрисы пнм

164. В треугольнике ABC угол A равен 40°, углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - высоты дое

165. Отрезки AP, BN и CM — биссектрисы внутренних углов треугольника ABC. Один из углов треугольника равен 120°. Найдите площадь треугольника PNM, если две стороны этого треугольника равны 12 и 13.

Рисунок - биссектрисы пмн

166. Окружности радиусов 3 и 9 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке A. Прямая, проходящая через точку A, вторично пересекает меньшую окружность в точке B, а большую — в точке C. Найдите площадь треугольника BCO2, если ∠ABO1=30°.

167. Радиусы окружностей с центрами O1 и O2 равны соответственно 1 и 8. Найдите радиус третьей окружности, которая касается двух данных и прямой O1O2, если O1O2=21.

Рисунок - окружности по очереди

168. В треугольнике ABC AC=BC=20, AB=28. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

169. Угол C треугольника ABC равен 30°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=2:3. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

170. В окружности проведены хорды PQ и CD, причём PQ=PD=CD=10, CQ=6. Найдите CP.

Рисунок - хорды тройное

171. случайное

172. В треугольнике ABC AB=BC, AC=16, высота CH равна 4. Найдите синус угла ACB.

Рисунок - рб треуг высота сн

173. Площадь параллелограмма ABCD равна 132. Точка G — середина стороны CD. Найдите площадь трапеции ABGD.

Рисунок - паралл ту трап

174. Угол C треугольника ABC равен 60°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=1:5. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

175. Угол C треугольника ABC равен 30°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=1:5. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

176. Окружность радиуса 6√2 вписана в прямой угол. Вторая окружность также вписана в этот угол и пересекается с первой в точках M и N. Известно, что расстояние между центрами окружностей равно 8. Найдите MN.

Рисунок -окружности в пр уг

177. Упс тоже не то

178. Острые углы прямоугольного треугольника равны 84° и 6°. Найдите угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - мед и выс пр тр

179. Окружности радиусов 3 и 5 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке A. Прямая, проходящая через точку A, вторично пересекает меньшую окружность в точке B, а большую — в точке C. Найдите площадь треугольника BCO2, если ∠ABO1=15°.

Рисунок - окружности по очереди

180. Острые углы прямоугольного треугольника равны 53° и 37°. Найдите угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - мед и выс пр тр

181. В треугольнике ABC AC=BC, AB=10, высота AH равна 9. Найдите синус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

182. Окружность радиуса 12 вписана в угол, равный 60°. Вторая окружность также вписана в этот угол и пересекается с первой в точках M и N. Известно, что расстояние между центрами окружностей равно 8. Найдите MN.

Рисунок - окружности в угле

183. В треугольнике ABC AC=BC, AC=20, высота CH равна 16. Найдите синус угла ACB.

Рисунок - рб высота сн

184. В равностороннем треугольнике ABC высота CH равна 45√3. Найдите AB.

Рисунок - рб высота сн

185. Окружности радиусов 11 и 24 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=60°. Найдите AB.

Рисунок - окружности в с

186. Радиусы окружностей с центрами O1 и O2 равны соответственно 2 и 9. Найдите радиус третьей окружности, которая касается двух данных и прямой O1O2, если O1O2=21.

Рисунок - окружности в с

187. Угол C треугольника ABC равен 60°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=1:4. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

188. В окружности проведены хорды PQ и CD, причём PQ=PD=CD=12, CQ=4. Найдите CP.

Рисунок - хорды тройное

189. В треугольнике ABC AC=BC=20, AB=18. Найдите cosA.

Рисунок - рб треуг

190. Угол C треугольника ABC равен 60°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=3:5. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

191. Угол C треугольника ABC равен 30°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=1:2. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

192. Площадь параллелограмма ABCD равна 20. Точка F — середина стороны BC. Найдите площадь трапеции AFCD.

Рисунок - паралл ту трап ф

193. В треугольнике ABC AB=BC, AC=30, высота CH равна 27. Найдите синус угла ACB.

Рисунок - рб треуг высота сн

194. В окружности проведены хорды PQ и CD, причём PQ=PD=CD=14, CQ=10. Найдите CP.

Рисунок - тройная хорда

195. Окружности радиусов 1 и 7 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке A. Прямая, проходящая через точку A, вторично пересекает меньшую окружность в точке B, а большую — в точке C. Найдите площадь треугольника BCO2, если ∠ABO1=22,5°.

Рисунок - окружности по очереди

196. В равностороннем треугольнике ABC высота CH равна 47√3. Найдите AB.

Рисунок - рб треуг высота сн

197. Угол C треугольника ABC равен 30°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=5:6. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

198. В треугольнике ABC AB=BC, AC=2, высота CH равна 1. Найдите синус угла ACB.

Рисунок - рб треуг высота сн

199. Площадь параллелограмма ABCD равна 3. Точка H — середина стороны AD. Найдите площадь трапеции AHCB.

Рисунок - паралл ту трап х

200. В треугольнике ABC AC=BC=12, AB=6. Найдите cosA.

Рисунок - рб треуг

201. В треугольнике ABC AC=BC, AB=12, AH — высота, BH=3. Найдите косинус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

202. Окружность радиуса 6 вписана в угол, равный 60°. Вторая окружность также вписана в этот угол и пересекается с первой в точках M и N. Известно, что расстояние между центрами окружностей равно 4. Найдите MN.

Рисунок - окружности в угле

203. Окружности радиусов 11 и 21 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=60°. Найдите AB.

Рисунок - окружности в с

204. Угол C треугольника ABC равен 60°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=3:4. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

205. Окружности радиусов 5√3 и 7√3 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке L. Прямая, проходящая через точку L, вторично пересекает меньшую окружность в точке K, а большую — в точке M. Найдите площадь треугольника KMO1, если ∠LMO2=30°.

Рисунок - окружности в к

206. Окружности радиусов 3 и 5 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке A. Прямая, проходящая через точку A, вторично пересекает меньшую окружность в точке B, а большую — в точке C. Найдите площадь треугольника BCO2, если ∠ABO1=15°.

Рисунок - окружности по очереди

207. В треугольнике ABC AC=BC, высота CH равна 19,2, cosA=7/25. Найдите AC.

Рисунок - рб треуг высота сн

208. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC=6, tgA=√5/2. Найдите AB.

Рисунок - пр тр

209. В треугольнике ABC AC=BC, высота CH равна 7,2, cosA=4/5. Найдите AC.

Рисунок - рб треуг высота сн

210. В треугольнике ABC AB=BC, AC=15, высота CH равна 6. Найдите синус угла ACB.

Рисунок - рб треуг высота сн 1

211. Площадь параллелограмма ABCD равна 126. Точка E — середина стороны AB. Найдите площадь трапеции BCDE.

Рисунок - паралл ту трап е

212. Острые углы прямоугольного треугольника равны 87° и 3°. Найдите угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - мед и выс пр тр

213. Окружности радиусов 1 и 4 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=60°. Найдите AB.

Рисунок - окружности в с

214. лишнее

215. Окружности радиусов 11 и 24 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=120°. Найдите AB.

Рисунок - окружности в с

216. В четырёхугольник ABCD вписана окружность, AB=13, BC=7 и AD=11. Найдите четвёртую сторону четырёхугольника.

Рисунок - опис чет

217. Острые углы прямоугольного треугольника равны 62° и 28°. Найдите угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - мед и выс пр тр

218. Окружность радиуса 12√2 вписана в прямой угол. Вторая окружность также вписана в этот угол и пересекается с первой в точках M и N. Известно, что расстояние между центрами окружностей равно 16. Найдите MN.

Рисунок - окружности в пр уг

219. Радиусы окружностей с центрами O1 и O2 равны соответственно 1 и 3. Найдите радиус третьей окружности, которая касается двух данных и прямой O1O2, если O1O2=14.

Рисунок - радиусы двух окружностей

220. В четырёхугольник ABCD вписана окружность, AB=23, BC=7 и CD=5. Найдите четвёртую сторону четырёхугольника.

Рисунок - опис чет

221. В треугольнике ABC AC=BC, высота CH равна 16, cosA=0,6. Найдите AC.

Рисунок - рб треуг высота сн

222. В равностороннем треугольнике ABC высота CH равна 27√3. Найдите AB.

Рисунок - рб треуг высота сн

223. Площадь параллелограмма ABCD равна 142. Точка H — середина стороны AD. Найдите площадь трапеции BHDC.

Рисунок - паралл ту трап х

224. Угол C треугольника ABC равен 60°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=1:3. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

225. В треугольнике ABC AC=BC=16, AB=8. Найдите cosA.

Рисунок - рб треуг

226. Окружности радиусов 5 и 9 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке L. Прямая, проходящая через точку L, вторично пересекает меньшую окружность в точке K, а большую — в точке M. Найдите площадь треугольника KMO1, если ∠LMO2=15°.

Рисунок - окружности по очереди кмл

227. В треугольнике ABC AC=BC=20, AB=8. Найдите cosA.

Рисунок - рб треуг

228. Угол C треугольника ABC равен 30°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=1:6. Найдите синус угла A.

Рисунок - угол с треуг

229. Окружности радиусов 2 и 9 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке L. Прямая, проходящая через точку L, вторично пересекает меньшую окружность в точке K, а большую — в точке M. Найдите площадь треугольника KMO1, если ∠LMO2=15°.

Рисунок - окружности по очереди кмл

230. В треугольнике ABC DE — средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 24. Найдите площадь треугольника ABC.

Рисунок - средняя линяя де

231. В треугольнике ABC AC=BC, высота CH равна 1, cosA=2√6/5. Найдите AC.

Рисунок - рб треуг сн высота

232. В треугольнике ABC AC=BC, высота CH равна 9,6, cosA=7/25. Найдите AC.

Рисунок - рб треуг сн высота

233. Все еще не то

234. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC=6, tgA=5/12. Найдите AB.

Рисунок - пр тр

235. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC=6, cosB=3/5. Найдите AB.

Рисунок - пр тр

236. В треугольнике ABC EF — средняя линия. Площадь треугольника BEF равна 4. Найдите площадь треугольника ABC.

Рисунок - средняя линия еф

237. В треугольнике ABC DF — средняя линия. Площадь треугольника ADF равна 40. Найдите площадь треугольника ABC.

Рисунок - средняя линия дф

238. В треугольнике ABC AC=BC, высота CH равна 2√6, cosA=0,2. Найдите AC.

Рисунок - рб треуг высота сн

239. В треугольнике ABC AC=BC, AB=10, AH — высота, BH=5. Найдите косинус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

240. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC=5, tgA=12/5. Найдите AB.

Рисунок - пр тр

241. В треугольнике ABC AC=BC, AB=8, AH — высота, BH=2. Найдите косинус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

242. Окружности радиусов 1 и 15 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=60°. Найдите AB.

Рисунок - окружности в с

243. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC=7, tgA=√3. Найдите AB.

Рисунок - пр тр

244. В треугольнике ABC AB=BC, AC=24, высота CH равна 18. Найдите синус угла ACB.

Рисунок - рб треуг высота сн

245. Радиусы окружностей с центрами O1 и O2 равны соответственно 2 и 10. Найдите радиус третьей окружности, которая касается двух данных и прямой O1O2, если O1O2=28.

Рисунок - радиусы двух окружностей

246. Угол C треугольника ABC равен 30°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что BD:DC=1:3. Найдите синус угла A.

Рисунок -угол с треуг

247. Окружность радиуса 8√2 вписана в прямой угол. Вторая окружность также вписана в этот угол и пересекается с первой в точках M и N. Известно, что расстояние между центрами окружностей равно 12. Найдите MN.

Рисунок -окружности в пр уг

248. В равностороннем треугольнике ABC высота CH равна 24√3. Найдите AB.

Рисунок - рб треуг высота сн

249. В треугольнике ABC AC=BC, AB=12, AH — высота, BH=6. Найдите косинус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

250. В треугольнике ABC AC=BC, AB=30, высота AH равна 24. Найдите синус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

251. В треугольнике ABC EF — средняя линия. Площадь треугольника BEF равна 6. Найдите площадь треугольника ABC.

Рисунок - средняя линия еф

252. Окружность радиуса 10√2 вписана в прямой угол. Вторая окружность также вписана в этот угол и пересекается с первой в точках M и N. Известно, что расстояние между центрами окружностей равно 12. Найдите MN.

Рисунок -окружности в пр уг

253. Окружности радиусов 1 и 4 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке C, AO1 и BO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠AO1O2=120°. Найдите AB.

Рисунок - окружности в с

254. Площадь параллелограмма ABCD равна 92. Точка F — середина стороны BC. Найдите площадь трапеции ADFB.

Рисунок - паралл ту трап ф

255. Угол C треугольника ABC равен 60°, D — отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC как на диаметрах. Известно, что *DB:DC=1:2*. Найдите угол A.

Рисунок - угол с треуг

256. В треугольнике ABC AC=BC, AB=5, высота AH равна 4. Найдите синус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

257. В окружности проведены хорды PQ и CD, причём PQ=PD=CD=8, CQ=6. Найдите CP.

Рисунок - хорды тройное

258. Окружности радиусов 13 и 35 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке K, MO1 и NO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠MO1O2=60°. Найдите MN.

Рисунок - окружности в к

259. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC=2, tgA=15/8. Найдите AB.

Рисунок - пр тр

260. Окружности радиусов 2 и 10 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке A. Прямая, проходящая через точку A, вторично пересекает меньшую окружность в точке B, а большую — в точке C. Найдите площадь треугольника BCO2, если ∠ABO1=22,5°.

Рисунок - окружности по очереди

261. Окружности радиусов 5√2 и 8√2 с центрами O1 и O2 соответственно касаются в точке L. Прямая, проходящая через точку L, вторично пересекает меньшую окружность в точке K, а большую — в точке M. Найдите площадь треугольника KMO1, если ∠LMO2=22,5°.

Рисунок - окружности по очереди кмл

262. В треугольнике ABC AC=BC, AB=10, высота AH равна 3. Найдите синус угла BAC.

Рисунок - рб треуг высота ан

263. Окружности радиусов 11 и 21 с центрами O1 и O2 соответственно касаются внешним образом в точке K, MO1 и NO2 — параллельные радиусы этих окружностей, причём ∠MO1O2=120°. Найдите MN.

Рисунок - окружности в к

264. Окружность проходит через вершины *В* и *С* треугольника *АВС* и пересекает *АВ* и *АС* в точках *С*1 и *В*1 соответственно.

а) Докажите, что треугольник *АВC* подобен треугольнику *АВ*1*С*1.

б) Вычислите длину стороны *ВС* и радиус данной окружности, если ∠*А*= 30°, *В*1*С*1= 55 и площадь треугольника *АВ*1*С*1 в пять раз меньше площади четырёхугольника *ВСВ*1*С*1.

Рисунок - полутр

265. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=10, AC=√91. Найдите sinA.

Рисуной - пр тр

266. Диагонали равнобедренной трапеции ABCD с основаниями BC и AD перпендикулярны. Окружность с диаметром AD пересекает боковую сторону CD в точке M, а окружность с диаметром CD пересекает основание AD в точке N. Отрезки AM и CN пересекаются в точке P.

а) Докажите, что в четырёхугольник ABCP можно вписать окружность.

б) Найдите радиус этой окружности, если BC=7, AD=23.

Рисунок - диагонали рб трапеции

267. Дана трапеция ABCD с основаниями AD и BC. Диагональ BD разбивает её на два равнобедренных треугольника с основаниями AD и CD.

а) Докажите, что луч AC — биссектриса угла BAD.

б) Найдите CD, если известны диагонали трапеции: AC=12 и BD=6,5.

Рисунок - луч ас

268. В треугольнике ABC угол C равен 90°, AB=5, BC=4. Найдите cosA.

Рисунок - пр тр

269. Окружность проходит через вершины *В* и *С* треугольника *АВС* и пересекает *АВ* и *АС* в точках *С*1 и *В*1 соответственно.

а) Докажите, что треугольник *АВC* подобен треугольнику *АВ*1*С*1.

б) Вычислите длину стороны *ВС* и радиус данной окружности, если ∠*А*= 45°, *В*1*С*1= 6 и площадь треугольника *АВ*1*С*1 в восемь раз меньше площади четырёхугольника *ВСВ*1*С*1.

Рисунок - полутр

270. Диагонали равнобедренной трапеции ABCD с основаниями BC и AD перпендикулярны. Окружность с диаметром AD пересекает боковую сторону CD в точке M, а окружность с диаметром CD пересекает основание AD в точке N. Отрезки AM и CN пересекаются в точке P.

а) Докажите, что в четырёхугольник ABCP можно вписать окружность.

б) Найдите радиус этой окружности, если BC=7, AD=17.

Рисунок - диагонали рб трапеции

271. Точки *P*, *Q*, *W* делят стороны выпуклого четырёхугольника ABCD в отношении AP:PB=CQ:QB=CW:WD=3:4, радиус окружности, описанной около треугольника *PQW,* равен 10, PQ=16, QW=12, угол *PWQ* — острый.

а) Докажите, что треугольник PQW — прямоугольный.

б) Найдите площадь четырёхугольника ABCD.

Рисунок - пквшки

272. Окружность проходит через вершины *В* и *С* треугольника *АВС* и пересекает *АВ* и *АС* в точках *С*1 и *В*1 соответственно.

а) Докажите, что треугольник *АВC* подобен треугольнику *АВ*1*С*1.

б) Вычислите длину стороны *ВС* и радиус данной окружности, если ∠*А*= 135°, *В*1*С*1= 10 и площадь треугольника *АВ*1*С*1 в семь раз меньше площади четырёхугольника *ВСВ*1*С*1.

Рисунок - полутр

273. В треугольнике ABC точки A1, B1 и C1 — середины сторон BC, AC и AB соответственно, AH — высота, ∠BAC=120°, ∠BCA=45°.

а) Докажите, что точки A1, B1, C1 и H лежат на одной окружности.

б) Найдите A1H, если BC=6√3.

Рисунок - медиана и высота на окружности

274. Прямая, проходящая через середину M гипотенузы AB прямоугольного треугольника ABC, перпендикулярна CM и пересекает катет AC в точке K. При этом AK:KC=1:2.

а) Докажите, что ∠BAC=30°.

б) Пусть прямые MK и BC пересекаются в точке P, а прямые AP и BK — в точке Q. Найдите KQ, если BC=√21.

Рисунок - прямая через гипотенузу

275. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AK и CM. На них из точек M и K опущены перпендикуляры ME и KH соответственно.

а) Докажите, что прямые EH и AC параллельны.

б) Найдите отношение EH к AC, если ∠ABC=30°.

Рисунок - остроуголььные высоты

276. В трапеции ABCD точка E — середина основания AD, точка M — середина боковой стороны AB. Отрезки CE и DM пересекаются в точке OO.

а) Докажите, что площади четырёхугольника AMOE и треугольника COD равны.

б) Найдите, какую часть от площади трапеции составляет площадь четырёхугольника AMOE, если BC=3, AD=4.

Рисунок - площади трапов

277. Точка O — центр окружности, описанной около остроугольного треугольника ABC, I — центр вписанной в него окружности, H — точка пересечения высот. Известно, что ∠BAC=∠OBC+∠OCB.

а) Докажите, что точка H лежит на окружности, описанной около треугольника BOC.

б) Найдите угол OHI, если ∠ABC=40°.

Рисунок - суммы углов

278. Стороны параллелограмма равны 9 и 15. Высота, опущенная на меньшую из этих   
сторон, равна 10. Найдите высоту, опущенную   
на большую сторону параллелограмма.

Рисунок - высоты паралла

279. Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен 56°. Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - Вписанный асб

280. Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен 68°. Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - вписанный асб

281. В выпуклом четырёхугольнике ABCD точки K, L, M и N — середины сторон AB, BC, CD и AD соответственно. Площади четырёхугольников ABLN и NLCD равны, а площади четырёхугольников KBCM и AKMD относятся как 11:17.

а) Докажите, что прямые BC и AD параллельны.

б) Найдите отношение BC к AD.

Рисунок - середины четырехугольника

282. В четырёхугольник ABCD вписана окружность, AB=19, BC=7 и CD=10. Найдите четвёртую сторону четырёхугольника.

Рисунок - опис чет

283. В равнобедренном тупоугольном треугольнике ABC на продолжение боковой стороны BC опущена высота AH. Из точки H на сторону AB   
и основание AC опущены перпендикуляры HK и HM соответственно.

а) Докажите, что отрезки AM и MK равны.

б) Найдите MK, если AB=5, AC=8.

Рисунок - внешняя высота

284. В треугольнике ABC угол A равен 37°, стороны AC и BC равны. Найдите угол C. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - пр тр

285. В трапеции ABCD боковая сторона AB перпендикулярна основаниям.   
Из точки A на сторону CD опустили перпендикуляр AH. На стороне AB отмечена точка E так, что прямые CD и CE перпендикулярны.

а) Докажите, что прямые BH и ED параллельны.

б) Найдите отношение BH к ED, если ∠BCD=120°.

Рисунок -зигзаг

286. В четырёхугольник ABCD вписана окружность, AB=22, CD=17. Найдите периметр четырёхугольника ABCD.

Рисунок - опис чет

287. В треугольнике ABC угол ABC равен 60°. Окружность, вписанная   
в треугольник, касается стороны AC в точке M.

а) Докажите, что отрезок BM не больше утроенного радиуса вписанной   
в треугольник окружности.

б) Найдите sin∠BMC, если известно, что отрезок BM в 2,5 раза больше радиуса вписанной в треугольник окружности.

Рисунок - опис тр

288. В треугольнике ABC угол C равен 102°, стороны AC и BC равны. Найдите угол A. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - рб тр

289. Точка O — центр окружности, описанной около остроугольного треугольника ABC, I — центр вписанной в него окружности, H — точка пересечения высот. Известно, что ∠BAC=∠OBC+∠OCB.

а) Докажите, что точка H лежит на окружности, описанной около треугольника BOC.

б) Найдите угол OHI, если ∠ABC=70°.

Рисунок - сумма углов

290. Точки *P*, *Q*, *W* делят стороны выпуклого четырёхугольника ABCD в отношении AP:PB=CQ:QB=CW:WD=1:4, радиус окружности, описанной около треугольника *PQW,* равен 10, PQ=16, QW=12, угол *PWQ* — острый.

а) Докажите, что треугольник PQW — прямоугольный.

б) Найдите площадь четырёхугольника ABCD.

Рисунок - пквшки

291. В треугольнике ABC точки A1, B1 и C1 — середины сторон BC, AC и AB соответственно, AH — высота, ∠BAC=30°, ∠BCA=45°.

а) Докажите, что точки A1, B1, C1 и H лежат на одной окружности.

б) Найдите A1H, если BC=4√3.

Рисунок - медиана и высота на окружности

292. Окружность проходит через вершины *В* и *С* треугольника *АВС* и пересекает *АВ* и *АС* в точках *С*1 и *В*1 соответственно.

а) Докажите, что треугольник *АВC* подобен треугольнику *АВ*1*С*1.

б) Вычислите длину стороны *ВС* и радиус данной окружности, если ∠A=150°, BC=5√5

и площадь треугольника *АВ*1*С*1 в четыре раза меньше площади четырёхугольника *ВСВ*1*С*1.

Рисунок - полутр

293. В треугольнике ABC точки A1, B1 и C1 — середины сторон BC, AC и AB соответственно, AH — высота, ∠BAC=120°, ∠BCA=15°.

а) Докажите, что точки A1, B1, C1 и H лежат на одной окружности.

б) Найдите A1H, если BC=4√3.

Рисунок - медиана и высота на окружности

294. Окружность проходит через вершины *В* и *С* треугольника *АВС* и пересекает *АВ* и *АС* в точках *С*1 и *В*1 соответственно.

а) Докажите, что треугольник *АВC* подобен треугольнику *АВ*1*С*1.

б) Вычислите длину стороны *ВС* и радиус данной окружности, если ∠A=120°, BC=10√7

и площадь треугольника *АВ*1*С*1 в три раза меньше площади четырёхугольника *ВСВ*1*С*1.

Рисунок - полутр

295. Прямая, проходящая через вершину B прямоугольника ABCD перпендикулярно диагонали AC, пересекает сторону AD в точке M, равноудалённой от вершин B и D.

а) Докажите, что ∠ABM=∠DBС=30°.

б) Найдите расстояние от центра прямоугольника до прямой CM, если BC=9.

Рисунок - прямоугольник

296. Дана трапеция ABCD с основаниями AD и BC. Диагональ BD разбивает её на два равнобедренных треугольника с основаниями AD и CD.

а) Докажите, что луч AC — биссектриса угла BAD.

б) Найдите CD, если известны диагонали трапеции: AC=15 и BD=8,5.

Рисунок - луч ас

297. В трапеции ABCD основание AD в два раза больше основания BC. Внутри трапеции взяли точку M так, что углы ABM и DCM прямые.

а) Докажите, что AM=DM.

б) Найдите угол BAD, если угол ADC равен 70°, а расстояние от точки M до прямой AD равно стороне BC.

Рисунок - прямой м

298. В равнобедренной трапеции ABCD основание AD в три раза больше основания BC.

а) Докажите, что высота CH трапеции разбивает основание AD на отрезки, один из которых вдвое больше другого.

б) Найдите расстояние от вершины C до середины диагонали BD, если AD=15 и AC=2√61.

Рисунок - джаст трап

299. В трапеции ABCD угол BAD прямой. Окружность, построенная на большем основании AD как на диаметре, пересекает меньшее основание BC в точках C и M.

а) Докажите, что ∠BAM=∠CAD.

б) Диагонали трапеции ABCD пересекаются в точке O. Найдите площадь треугольника AOB, если AB=√10, а BC=2BM.

Рисунок - неполная прямая

300. Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABD равен 61°, угол CAD равен 37°. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - вписанный четырехугольник

301. Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABC равен 98°, угол CAD равен 44°. Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.

Рисунок - вписанный четырехугольник

302. Сумма оснований трапеции равна 10, а её диагонали равны 6 и 8.

а) Докажите, что диагонали трапеции перпендикулярны.

б) Найдите высоту трапеции.

Рисунок - трап с диагоналями

303. Две стороны треугольника равны 21 и 28. Высота, опущенная на бо́льшую из этих сторон, равна 15. Найдите высоту, опущенную на меньшую из этих сторон треугольника.

Рисунок - две высоты

304. Площадь треугольника ABC равна 24, DE — средняя линия, параллельная стороне AB. Найдите площадь треугольника CDE.

Рисунок - средняя линия де

305. Стороны параллелограмма равны 24 и 27. Высота, опущенная на меньшую из этих сторон, равна 18. Найдите высоту, опущенную на большую сторону параллелограмма.

Рисунок - высоты паралла

306. В трапеции ABCD точка E — середина основания AD, точка M — середина боковой стороны AB. Отрезки CE и DM пересекаются в точке O.

а) Докажите, что CO=KO.

б) Найдите отношение оснований трапеции BC и AD, если площадь треугольника BCK составляет 9/100 площади трапеции ABCD.

Рисунок - площади траппов

307. В р авнобедренной трапеции ABCD основание AD в два раза больше основания BC.

а) Докажите, что высота CH трапеции разбивает основание AD на отрезки, один из которых втрое больше другого.

б) Пусть O — точка пересечения диагоналей трапеции ABCD. Найдите расстояние от вершины C до середины отрезка OD, если BC=16 и AB=10.

Рисунок - трап диа и выс

|  |
| --- |