

# 1 Треугольники

## 1.1 Признаки равенства треугольников

- 2347 Медиана  $AM$  треугольника  $ABC$  перпендикулярна его биссектрисе  $BK$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 12$ . ?
- 2348 Прямая, проведенная через вершину  $A$  треугольника  $ABC$  перпендикулярно его медиане  $BD$ , делит эту медиану пополам. Найдите отношение сторон  $AB$  и  $AC$ . ?
- 2349 Стороны равностороннего треугольника делятся точками  $K, L, M$  в одном и том же отношении (считая по часовой стрелке). Докажите, что треугольник  $KLM$  также равносторонний. ?
- 2350 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие медианы равны. ?
- 2351 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие биссектрисы равны. ?
- 2352 Докажите, что биссектриса равнобедренного треугольника, проведенная из вершины, является также медианой и высотой. ?
- 2353 Медиана треугольника является также его высотой. Докажите, что такой треугольник равнобедренный. ?
- 2354 В треугольнике  $ABC$  медиана  $AM$  продолжена за точку  $M$  на расстояние, равное  $AM$ . Найдите расстояние от полученной точки до вершин  $B$  и  $C$ , если  $AB = 7$ ,  $AC = 11$ . ?
- 2355 Биссектриса треугольника является его медианой. Докажите, что треугольник равнобедренный. ?
- 2356 Докажите признаки равенства прямоугольных треугольников:
- а) по двум катетам;
  - б) по катету и гипотенузе;
  - в) по катету и прилежащему острому углу;
  - г) по гипотенузе и острому углу.
- ?
- 2357 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку есть геометрическое место точек, равноудаленных от концов этого отрезка. ?
- 2358 Две различные окружности пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Докажите, что прямая, проходящая через центры окружностей, делит отрезок  $AB$  пополам и перпендикулярна ему. ?
- 2359 Две различные окружности с центрами в точках  $O_1$  и  $O_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Прямая, проходящая через центры окружностей, пересекает отрезок  $AB$  в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $O_1KA$  и  $O_1KB$  равны. ?
- 2360 Докажите признак равенства прямоугольных треугольников по катету и противолежащему углу.

2361 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие высоты равны между собой.

2362 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку является его осью симметрии.

2363 Докажите, что диагонали четырехугольника с равными сторонами взаимно перпендикулярны.

2364 Точки  $M$  и  $N$  — середины равных сторон  $AD$  и  $BC$  четырехугольника  $ABCD$ . Серединные перпендикуляры к сторонам  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку  $MN$  проходит через точку  $P$ .

2365 Две высоты треугольника равны между собой. Докажите, что треугольник равнобедренный.

2366 Высоты треугольника  $ABC$ , проведенные из вершин  $B$  и  $C$ , пересекаются в точке  $M$ . Известно, что  $BM = CM$ . Докажите, что треугольник  $ABC$  равнобедренный.

2367 Найдите геометрическое место внутренних точек угла, равноудаленных от его сторон.

2368 Докажите, что биссектриса угла является его осью симметрии.

2369 Через вершины  $A$  и  $C$  треугольника  $ABC$  проведены прямые, перпендикулярные биссектрисе угла  $ABC$ , пересекающие прямые  $CB$  и  $BA$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Найдите  $AB$ , если  $BM = 8$ ,  $KC = 1$ .

2370 Через данную точку проведите прямую, пересекающую две данные прямые под равными углами.

2371 Площадь прямоугольника равна 24. Найдите площадь четырехугольника с вершинами в серединах сторон прямоугольника.

2372 Средняя линия треугольника разбивает его на треугольник и четырехугольник. Какую часть составляет площадь полученного треугольника от площади исходного?

2373 Докажите, что медиана разбивает треугольник на два равновеликих треугольника.

2374 Точки, делящие сторону треугольника на  $n$  равных частей, соединены отрезками с противоположной вершиной. Докажите, что при этом треугольник также разделился на  $n$  равновеликих частей.

2375 Пусть  $M$  — точка на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$ , причем  $AM : MB = m : n$ . Докажите, что площадь треугольника  $CAM$  относится к площади треугольника  $CBM$  как  $m : n$ .

2376 Докажите, что площадь выпуклого четырехугольника со взаимно перпендикулярными диагоналями равна половине произведения диагоналей.

2377 На сторонах  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$ , площадь которого равна 50, взяты соответственно точки  $M$  и  $K$  так, что  $AM : MB = 1 : 5$ , а  $AK : KC = 3 : 2$ . Найдите площадь треугольника  $AMK$ .

?

2378 Вершины одного квадрата расположены на сторонах другого и делят эти стороны в отношении  $1 : 2$ , считая по часовой стрелке. Найдите отношение площадей квадратов.

?

755 Острый угол прямоугольного треугольника равен  $30^\circ$ , а гипотенуза равна 8. Найдите отрезки, на которые делит гипотенузу высота, проведенная из вершины прямого угла.

758 Угол треугольника равен сумме двух других углов. Докажите, что треугольник прямоугольный.

759 Медиана, проведенная в треугольнике  $ABC$  из угла  $A$ , равна половине стороны, к которой проведена. Докажите, что треугольник  $ABC$  – прямоугольный.

760 Докажите, что если треугольник вписан в окружность и одна из его сторон является диаметром этой окружности, то такой треугольник может быть только прямоугольным.

761 Докажите, что внешний угол треугольника равен сумме двух углов, не смежных с ним.

809 Докажите, что в прямоугольном треугольнике катет, лежащий напротив угла  $30^\circ$ , равен половине гипотенузы.

?

810 Катет прямоугольного треугольника равен половине гипотенузы. Докажите, что угол, противолежащий этому катету, равен  $30^\circ$ .

?

811 Острый угол прямоугольного треугольника равен  $30^\circ$ . Докажите, что высота и медиана, проведенные из вершины прямого угла, делят его на три равные части.

?

812 В прямоугольном треугольнике один из углов равен  $30^\circ$ . Докажите, что в этом треугольнике отрезок перпендикуляра, проведенного к гипотенузе через его середину до пересечения с катетом, втрое меньше большего катета.

?

813 Высота прямоугольного треугольника, опущенная на гипотенузу, равна 1. Один из острых углов равен  $15^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.

?

814 Две различные окружности пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Докажите, что прямая, проходящая через центры окружностей, делит отрезок  $AB$  пополам и перпендикулярна ему.

?

815 Две окружности пересекаются в точках  $A$  и  $B$ ,  $AM$  и  $AN$  – диаметры окружностей. Докажите, что точки  $M$ ,  $N$ ,  $B$  лежат на одной прямой.

?

816 На продолжениях гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  за точки  $A$  и  $B$  соответственно взяты точки  $K$  и  $M$ , причем  $AK = AC$  и  $BM = BC$ . Найдите  $\angle MCK$ .

?

817 В прямоугольном треугольнике  $ABC$  на гипотенузе  $AB$  взяты точки  $K$  и  $M$ , причем  $AK = AC$  и  $BM = BC$ . Найдите  $\angle MCK$ .

45

818 На сторонах  $BC$  и  $CD$  квадрата  $ABCD$  построены внешним образом правильные треугольники  $BCK$  и  $DCL$ . Докажите, что треугольник  $AKL$  правильный.

1052 Окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон  $AB$ ,  $BC$  и  $AC$  соответственно в точках  $K$ ,  $M$  и  $N$ . Найдите угол  $KMN$ , если  $\angle A = 70^\circ$

?

1053 Хорда большей из двух concentрических окружностей касается меньшей. Докажите, что точка касания делит эту хорду пополам.

?

1054 Расстояние от точки  $M$  до центра  $O$  окружности равно диаметру. Через точку  $M$  проведены две прямые, касающиеся окружности в точках  $A$  и  $B$ . Найдите углы треугольника  $AOB$ .

?

1055 Две прямые касаются окружности с центром  $O$  в точках  $A$  и  $B$  и пересекаются в точке  $C$ . Найдите угол между этими прямыми, если  $\angle ABO = 40^\circ$

?

1056 Окружность касается двух параллельных прямых и их секущей. Докажите, что отрезок секущей, заключенный между параллельными прямыми, виден из центра окружности под прямым углом.

1057 Две прямые, пересекающиеся в точке  $C$ , касаются окружности в точках  $A$  и  $B$ . Известно, что  $\angle ACB = 120^\circ$ . Докажите, что сумма отрезков  $AC$  и  $BC$  равна отрезку  $OC$ .

?

1058 В прямой угол вписана окружность радиуса 10, касающаяся сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Через некоторую точку на меньшей дуге  $AB$  окружности проведена касательная, отсекающая от данного угла треугольник. Найдите его периметр.

?

1059 Центр окружности, описанной около треугольника, совпадает с центром вписанной окружности. Найдите углы треугольника.

?

1060 К окружности, вписанной в квадрат со стороной, равной 7, проведена касательная, пересекающая две его стороны. Найдите периметр отсеченного треугольника.

?

1061 Прямая, параллельная хорде  $AB$ , касается окружности в точке  $C$ . Докажите, что треугольник  $ABC$  равнобедренный.

?

1062 Прямая касается окружности с центром  $O$  в точке  $A$ . Точка  $C$  на этой прямой и точка  $D$  на окружности расположены по разные стороны от прямой  $OA$ . Найдите угол  $CAD$ , если  $\angle AOD = 110^\circ$ .

?

1063 Окружность вписана в треугольник  $ABC$  со сторонами, причем  $AB = 3$ ,  $BC = 6$  и  $AC = 8$ . Найдите отрезки, на которые точка касания делит сторону  $AC$ .

?

1149 Площадь прямоугольника равна 24. Найдите площадь четырехугольника с вершинами в серединах сторон прямоугольника.

?

1150 Средняя линия треугольника разбивает его на треугольник и четырехугольник. Какую часть составляет площадь полученного треугольника от площади исходного?

?

1151 Докажите, что медиана разбивает треугольник на два равновеликих треугольника.

?

1152 Пусть  $M$  — точка на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$ , причем  $AM : MB = m : n$ . Докажите, что площадь треугольника  $CAM$  относится к площади треугольника  $CBM$  как  $m : n$ .



1153 Вершины одного квадрата расположены на сторонах другого и делят эти стороны в отношении  $1 : 2$ , считая по часовой стрелке. Найдите отношение площадей квадратов.



1154 Площадь треугольника  $ABC$  равна 1. Точки  $M$  и  $N$  середины сторон  $AB$  и  $AC$  соответственно, а точка  $K$  лежит на стороне  $BC$ . Найдите площадь треугольника  $KMN$ .



1155 Медианы  $BM$  и  $CN$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $K$ . Найдите площадь треугольника  $BKN$ , если площадь треугольника  $ABC$  равна 24.



1156 Докажите, что медианы треугольника делят его на шесть равновеликих частей.



1157 Докажите, что диагонали разбивают параллелограмм на четыре равновеликих треугольника.



1158 Точка  $M$  расположена на стороне  $BC$  параллелограмма  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $AMD$  равна половине площади параллелограмма.



1159 Точки, делящие сторону треугольника на  $n$  равных частей, соединены отрезками с противоположной вершиной. Докажите, что при этом треугольник также разделится на  $n$  равновеликих частей.



1160 Точки  $M$  и  $N$  — соответственно середины противоположных сторон  $AB$  и  $CD$  параллелограмма  $ABCD$ , площадь которого равна 1. Найдите площадь четырехугольника, образованного пересечениями прямых  $AN$ ,  $BN$ ,  $CM$  и  $DM$ .



1161 Найдите площадь ромба со стороной, равной 8, и острым углом  $30^\circ$ .



1162 Медианы  $BM$  и  $CN$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что четырехугольник  $AMKN$  равновелик треугольнику  $BKC$ .



1199 В прямоугольном треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $B$  один из катетов равен 10, а угол, лежащий напротив него, равен  $45^\circ$ .

1) Найдите остальные стороны треугольника.

2) Найдите высоту  $BH$ , опущенную из вершины прямого угла.

3) Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

4) Во сколько раз площадь треугольника  $ABH$  меньше площади треугольника  $ABC$ ?

5) Точка  $K$  лежит на гипотенузе  $AC$  так, что  $AK = 4$ . Найдите площадь треугольника  $ABK$ .

6) Сравните площади треугольников  $ABH$  и  $ABK$ .

1200 Периметр равностороннего треугольника  $ABC$  равен 45

1) Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

- 2) Найдите радиус вписанной окружности.
- 3) Найдите радиус описанной окружности.
- 4) Во сколько раз радиус вписанной окружности больше радиуса вписанной окружности?
- 5) Точки  $M, K, N$  делят стороны треугольника  $ABC$  следующим образом:  $AM : MB = 1 : 2$ ,  $BK : KC = 2 : 3$ ,  $N$  — середина  $AC$ . Найдите площадь треугольника  $MNK$ .

**1201** Периметр равнобедренного треугольника равен 16, а боковая сторона — 5. Найдите площадь треугольника.

**1202** Доказать, что площадь треугольника равна произведению полупериметра на радиус вписанной окружности.

**1203** Периметр треугольника равен 50, а радиус вписанной окружности равен 4. Найдите площадь треугольника.

100

**1204** Доказательство основных тригонометрических фактов.

- 1) Вычислить значения синуса и косинуса  $30^\circ$ ;  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .
- 2) Доказать основное тригонометрическое тождество:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

- 3) Вычислить значения тангенса и котангенса  $30^\circ$ ;  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .
- 4) Доказать формулу  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1$

**1205** Доказать, что площадь треугольника  $ABC$  можно вычислить по следующей формуле:

$$S = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \angle BAC$$

**1206** Диагонали разбивают трапецию на четыре треугольника. Докажите, что треугольники, прилежащие к боковым сторонам трапеции, равновелики.

**1207** В треугольнике одна из сторон равна 10, другая равна  $10\sqrt{3}$ , а угол между ними равен  $60^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

75

**1270** На диагонали параллелограмма взяли точку, отличную от ее середины. Из нее на все стороны параллелограмма (или их продолжения) опустили перпендикуляры.

- 1) Докажите, что четырехугольник, образованный основаниями этих перпендикуляров, является трапецией.
- 2) Найдите площадь полученной трапеции, если площадь параллелограмма равна 16, а один из его углов равен  $60^\circ$

?

**1271** В правильной четырехугольной трапеции  $SABCD$  на ребрах  $CD$  и  $SC$  отмечены точки  $N$  и  $K$  соответственно, причем  $DN : NC = SK : KC = 1 : 4$ . Плоскость  $\alpha$  содержит прямую  $KN$  и параллельна  $BC$ .

- 1) Докажите, что плоскость  $\alpha$  параллельна прямой  $SA$ .
- 2) Найдите, в каком отношении плоскость  $\alpha$  делит объем пирамиды.

**1278** Основания трапеции равны 20 и 14, одна из боковых сторон равна 12, а синус угла между ней и одним из оснований равен  $\frac{1}{6}$ . Найдите площадь трапеции.

?

1279 Основания трапеции равны 20 и 12, одна из боковых сторон равна 8, а тангенс угла между ней и одним из оснований равен  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ . Найдите площадь трапеции.

?

1280 В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AD = 4$ ,  $BC = 1$ , а ее площадь равна 35. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

?

1281 Основания равнобедренной трапеции равны 4 и 14, боковая сторона равна 13. Найдите длину диагонали трапеции.

?

1282 Точки  $M$  и  $N$  принадлежат соответственно сторонам  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  или их продолжениям, причем  $AM : AB = m : n$ ,  $AN : AC = p : q$ . Докажите, что

$$S_{AMN} : S_{ABC} = \frac{m}{n} : \frac{p}{q}$$

1283 Стороны треугольника площади 1 разделены в отношении 3 : 1 по часовой стрелке. Найдите площадь треугольника с вершинами в точках деления.

?

1284 Медианы  $BM$  и  $CN$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что четырехугольник  $AMKN$  равновелик треугольнику  $BKC$ .

?

1285 Медианы  $BM$  и  $CN$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $K$ . Найдите площадь треугольника  $BKN$ , если площадь треугольника  $ABC$  равна 24.

?

1286 Докажите, что медианы треугольника делят его на шесть равновеликих частей.

?

## 1.2 Параллельность

2347 Медиана  $AM$  треугольника  $ABC$  перпендикулярна его биссектрисе  $BK$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 12$ .

?

2348 Прямая, проведенная через вершину  $A$  треугольника  $ABC$  перпендикулярно его медиане  $BD$ , делит эту медиану пополам. Найдите отношение сторон  $AB$  и  $AC$ .

?

2349 Стороны равностороннего треугольника делятся точками  $K$ ,  $L$ ,  $M$  в одном и том же отношении (считая по часовой стрелке). Докажите, что треугольник  $KLM$  также равносторонний.

?

2350 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие медианы равны.

?

2351 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие биссектрисы равны.

?

2352 Докажите, что биссектриса равнобедренного треугольника, проведенная из вершины, является также медианой и высотой.

?

- 2353 Медиана треугольника является также его высотой. Докажите, что такой треугольник равнобедренный. ?
- 2354 В треугольнике  $ABC$  медиана  $AM$  продолжена за точку  $M$  на расстояние, равное  $AM$ . Найдите расстояние от полученной точки до вершин  $B$  и  $C$ , если  $AB = 7$ ,  $AC = 11$ . ?
- 2355 Биссектриса треугольника является его медианой. Докажите, что треугольник равнобедренный. ?
- 2356 Докажите признаки равенства прямоугольных треугольников:
- а) по двум катетам;
  - б) по катету и гипотенузе;
  - в) по катету и прилежащему острому углу;
  - г) по гипотенузе и острому углу.
- ? ?
- 2357 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку есть геометрическое место точек, равноудаленных от концов этого отрезка. ?
- 2358 Две различные окружности пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Докажите, что прямая, проходящая через центры окружностей, делит отрезок  $AB$  пополам и перпендикулярна ему. ?
- 2359 Две различные окружности с центрами в точках  $O_1$  и  $O_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Прямая, проходящая через центры окружностей, пересекает отрезок  $AB$  в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $O_1KA$  и  $O_1KB$  равны. ?
- 2360 Докажите признак равенства прямоугольных треугольников по катету и противолежащему углу. ?
- 2361 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие высоты равны между собой. ?
- 2362 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку является его осью симметрии. ?
- 2363 Докажите, что диагонали четырехугольника с равными сторонами взаимно перпендикулярны. ?
- 2364 Точки  $M$  и  $N$  — середины равных сторон  $AD$  и  $BC$  четырехугольника  $ABCD$ . Серединные перпендикуляры к сторонам  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку  $MN$  проходит через точку  $P$ . ?
- 2365 Две высоты треугольника равны между собой. Докажите, что треугольник равнобедренный. ?
- 2366 Высоты треугольника  $ABC$ , проведенные из вершин  $B$  и  $C$ , пересекаются в точке  $M$ . Известно, что  $BM = CM$ . Докажите, что треугольник  $ABC$  равнобедренный. ?
- 2367 Найдите геометрическое место внутренних точек угла, равноудаленных от его сторон. ?



- 2368 Докажите, что биссектриса угла является его осью симметрии. ?
- 2369 Через вершины  $A$  и  $C$  треугольника  $ABC$  проведены прямые, перпендикулярные биссектрисе угла  $ABC$ , пересекающие прямые  $CB$  и  $BA$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Найдите  $AB$ , если  $BM = 8$ ,  $KC = 1$ . ?
- 2370 Через данную точку проведите прямую, пересекающую две данные прямые под равными углами. ?
- 2371 Площадь прямоугольника равна 24. Найдите площадь четырехугольника с вершинами в серединах сторон прямоугольника. ?
- 2372 Средняя линия треугольника разбивает его на треугольник и четырехугольник. Какую часть составляет площадь полученного треугольника от площади исходного? ?
- 2373 Докажите, что медиана разбивает треугольник на два равновеликих треугольника. ?
- 2374 Точки, делящие сторону треугольника на  $n$  равных частей, соединены отрезками с противоположной вершиной. Докажите, что при этом треугольник также разделится на  $n$  равновеликих частей. ?
- 2375 Пусть  $M$  — точка на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$ , причем  $AM : MB = m : n$ . Докажите, что площадь треугольника  $CAM$  относится к площади треугольника  $CBM$  как  $m : n$ . ?
- 2376 Докажите, что площадь выпуклого четырехугольника со взаимно перпендикулярными диагоналями равна половине произведения диагоналей. ?
- 2377 На сторонах  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$ , площадь которого равна 50, взяты соответственно точки  $M$  и  $K$  так, что  $AM : MB = 1 : 5$ , а  $AK : KC = 3 : 2$ . Найдите площадь треугольника  $AMK$ . ?
- 2378 Вершины одного квадрата расположены на сторонах другого и делят эти стороны в отношении  $1 : 2$ , считая по часовой стрелке. Найдите отношение площадей квадратов. ?
- 2379 Точки  $A$  и  $D$  лежат на одной из двух параллельных прямых, точки  $B$  и  $C$  — на другой, причем прямые  $AB$  и  $CD$  также параллельны. Докажите, что противоположные углы четырехугольника  $ABCD$  равны между собой. ?
- 2380 Через вершину  $B$  треугольника  $ABC$  проведена прямая, параллельная прямой  $AC$ . Образовавшиеся при этом три угла с вершиной  $B$  относятся как  $3 : 10 : 5$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ . ?
- 2381 Внешние углы треугольника  $ABC$  при вершинах  $A$  и  $C$  равны  $115^\circ$  и  $140^\circ$ . Прямая, параллельная прямой  $AC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$ . Найдите углы треугольника  $BMN$ . ?
- 2382 Через точку  $M$ , лежащую внутри угла с вершиной  $A$ , проведены прямые, параллельные сторонам угла и пересекающие эти стороны в точках  $B$  и  $C$ . Известно, что  $ACB = 50^\circ$ , а угол, смежный с углом  $ACM$ , равен  $40^\circ$ . Найдите углы треугольников  $BCM$  и  $ABC$ . ?

2383  $AD$  – биссектриса треугольника  $ABC$ . Точка  $M$  лежит на стороне  $AB$ , причем  $AM = MD$ . Докажите, что  $MD \parallel AC$ .

?

2384 Точки  $A$  и  $D$  лежат на одной из двух параллельных прямых, точки  $B$  и  $C$  – на другой, причем прямые  $AB$  и  $CD$  также параллельны. Докажите, что  $AB = CD$  и  $AD = BC$ .

?

2385 Углы треугольника относятся как  $2 : 3 : 4$ . Найдите отношение внешних углов треугольника.

?

2386 Докажите, что прямая, проходящая через середины боковых сторон равнобедренного треугольника, параллельна основанию.

?

2387 Две параллельные прямые пересечены третьей. Найдите угол между биссектрисами внутренних односторонних углов.

?

2388 Прямая пересекает параллельные прямые  $a$  и  $b$  в точках  $A$  и  $B$  соответственно. Биссектриса одного из образовавшихся углов с вершиной  $B$  пересекает прямую  $a$  в точке  $C$ . Найдите  $AC$ , если  $AB = 1$ .

?

2389 Докажите, что высота равнобедренного прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, вдвое меньше гипотенузы.

?

2390 Угол треугольника равен сумме двух других его углов. Докажите, что треугольник прямоугольный.

?

2391 Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , причем  $\angle ABM = \angle ACB$  и  $\angle CBN = \angle BAC$ . Докажите, что треугольник  $BMN$  равнобедренный.

?

2392 Угол при основании  $BC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  вдвое больше угла при вершине  $A$ ,  $BD$  – биссектриса треугольника. Докажите, что  $AD = BC$ .

?

2393 Прямая, проходящая через вершину  $A$  треугольника  $ABC$ , пересекает сторону  $BC$  в точке  $M$ . При этом  $BM = AB$ ,  $\angle BAM = 35^\circ$ ,  $\angle CAM = 15^\circ$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ .

?

2394 На сторонах  $AC$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  взяты соответственно точки  $M$  и  $N$ , причем  $MN \parallel AB$  и  $MN = AM$ . Найдите угол  $BAN$ , если  $\angle B = 45^\circ$  и  $\angle C = 60^\circ$ .

?

2395 Прямая, проходящая через вершину  $A$  треугольника  $ABC$ , пересекает сторону  $BC$  в точке  $M$ , причем  $BM = AB$ . Найдите разность углов  $BAM$  и  $CAM$ , если  $\angle ACB = 25^\circ$ .

?

2396 Треугольник  $ABC$  – равнобедренный ( $AB = BC$ ). Отрезок  $AM$  делит его на два равнобедренных треугольника с основаниями  $AB$  и  $MC$ . Найдите угол  $B$ .

?

2397 Прямая пересекает боковую сторону  $AC$ , основание  $BC$  и продолжение боковой стороны  $AB$  равнобедренного треугольника  $ABC$  за точку  $B$  в точках  $K$ ,  $L$  и  $M$  соответственно. При этом треугольники  $CKL$  и  $BML$  получаются также равнобедренными. Найдите их углы.

?

2398 Равные отрезки  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $O$  и делятся ею в отношении  $AO : OB = CO : OD = 1 : 2$ . Прямые  $AD$  и  $BC$  пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что треугольник  $DMB$  равнобедренный.

?

2399  $BK$  – биссектриса треугольника  $ABC$ . Известно, что  $AKB : CKB = 4 : 5$ . Найдите разность углов  $A$  и  $C$  треугольника  $ABC$ .

?

2400 Докажите, что биссектриса внешнего угла при вершине равнобедренного треугольника параллельна основанию. Верно ли обратное?

?

2401 Биссектрисы двух углов треугольника пересекаются под углом  $110^\circ$ . Найдите третий угол треугольника.

?

2402 Один из углов треугольника равен  $\alpha$ . Найдите угол между биссектрисами двух других углов.

?

2403 Один из углов треугольника равен  $\alpha$ . Найдите угол между высотами, проведенными из вершин двух других углов.

?

2404 Высоты остроугольного треугольника  $ABC$ , проведенные из вершин  $A$  и  $B$ , пересекаются в точке  $H$ , причем  $\angle AHB = 120^\circ$ , а биссектрисы, проведенные из вершин  $B$  и  $C$ , – в точке  $K$ , причем  $\angle BKC = 130^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ .

?

2405 Существует ли треугольник, две биссектрисы которого перпендикулярны?

?

2406 Докажите, что в прямоугольном треугольнике катет, лежащий против угла в  $30^\circ$ , равен половине гипотенузы.

?

2407 Катет прямоугольного треугольника равен половине гипотенузы. Докажите, что угол, противолежащий этому катету, равен  $30^\circ$ .

?

2408 Острый угол прямоугольного треугольника равен  $30^\circ$ , а гипотенуза равна 8. Найдите отрезки, на которые делит гипотенузу высота, проведенная из вершины прямого угла.

?

2409 Угол при вершине  $B$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равен  $108^\circ$ . Перпендикуляр к биссектрисе  $AD$  этого треугольника, проходящий через точку  $D$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $E$ . Докажите, что  $DE = BD$ .

?

2410 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $60^\circ$ , а биссектриса угла  $A$ , медиана, проведенная из вершины  $B$ , и высота, проведенная из вершины  $C$ , пересекаются в одной точке. Найдите остальные углы треугольника.

?

2411 Медиана треугольника равна половине стороны, к которой она проведена. Докажите, что треугольник прямоугольный.

?

2412 На стороне  $AB$  квадрата  $ABCD$  построен равносторонний треугольник  $ABM$ . Найдите угол  $DMC$ .

?

2413 На сторонах  $AC$  и  $BC$  равностороннего треугольника  $ABC$  построены внешним образом равнобедренные прямоугольные треугольники  $ACN$  и  $BCM$  с прямыми углами при вершинах  $A$  и  $C$  соответственно. Докажите, что  $BM \perp BN$ .

?

2414 Биссектриса внутреннего угла при вершине  $A$  и биссектриса внешнего угла при вершине  $C$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $\angle BMC$ , если  $\angle BAC = 40^\circ$ .

?

2415 Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, равна половине гипотенузы.

?

2416 Кошка сидит на середине лестницы, прислоненной к стене. Концы лестницы начинают скользить по стене и полу. Какова траектория движения кошки?

?

2417 Докажите, что биссектрисы равностороннего треугольника делятся точкой пересечения в отношении  $2 : 1$ , считая от вершины треугольника.

?

2418 Острый угол прямоугольного треугольника равен  $30^\circ$ . Докажите, что высота и медиана, проведенные из вершины прямого угла, делят его на три равные части.

?

2419 В прямоугольном треугольнике один из углов равен  $30^\circ$ . Докажите, что в этом треугольнике отрезок перпендикуляра, проведенного к гипотенузе через ее середину до пересечения с катетом, вдвое меньше большего катета.

?

2420 Высота прямоугольного треугольника, опущенная на гипотенузу, равна 1, один из острых углов равен  $15^\circ$ . Найдите гипотенузу.

?

2421 На катетах  $AC$  и  $BC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  вне его построены квадраты  $ACDE$  и  $CBFK$  (вершины обоих квадратов перечислены против часовой стрелки). Из точек  $E$  и  $F$  на прямую  $AB$  опущены перпендикуляры  $EM$  и  $FN$ . Докажите, что  $EM + FN = AB$ .

?

2422 На катетах  $AC$  и  $BC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  вне его построены квадраты  $ACDE$  и  $CBFK$  (вершины обоих квадратов перечислены против часовой стрелки),  $P$  – середина  $KD$ . Докажите, что  $CP \perp AB$ .

?

2423 На продолжениях гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  за точки  $A$  и  $B$  соответственно взяты точки  $K$  и  $M$ , причем  $AK = AC$  и  $BM = BC$ . Найдите угол  $MCK$ .

?

2424 В прямоугольном треугольнике  $ABC$  на гипотенузе  $AB$  взяты точки  $K$  и  $M$ , причем  $AK = AC$  и  $BM = BC$ . Найдите угол  $MCK$ .

?

2425 На сторонах  $BC$  и  $CD$  квадрата  $ABCD$  построены внешним образом правильные треугольники  $BCK$  и  $DCL$ . Докажите, что треугольник  $AKL$  правильный.

?

2426 На каждой стороне правильного треугольника взято по точке. Стороны треугольника с вершинами в этих точках перпендикулярны сторонам исходного треугольника. В каком отношении каждая из взятых точек делит сторону исходного треугольника?

?

2427 Точка  $K$  – середина стороны  $AB$  квадрата  $ABCD$ , точка  $L$  расположена на диагонали  $AC$ , причем  $AL : LC = 3 : 1$ . Найдите угол  $KLD$ .

?

2428 Биссектриса угла при основании равнобедренного треугольника делит противоположную сторону так, что отрезок, прилежащий к вершине треугольника, равен его основанию. Докажите, что эта биссектриса также равна основанию треугольника.

?

2429 Высота и медиана, проведенные из одной вершины, делят угол треугольника на три равные части. Найдите углы треугольника.

?

2430 В треугольнике  $ABC$  угол  $B$  равен  $20^\circ$ , угол  $C$  равен  $40^\circ$ . Биссектриса  $AD$  равна 2. Найдите разность сторон  $BC$  и  $AB$ .

?

### 1.3 Окружность

2431 Докажите, что диаметр, перпендикулярный хорде, делит её пополам.

?

2432 Докажите, что диаметр, проходящий через середину хорды, не являющейся диаметром, перпендикулярен этой хорде.

?

2433 Докажите, что окружность симметрична относительно каждого своего диаметра.

?

2434 Докажите, что дуги окружности, заключенные между параллельными хордами, равны.

?

2435 Докажите, что хорды, удаленные от центра окружности на равные расстояния, равны.

?

2436 Через точку окружности проведены диаметр и хорда, равная радиусу. Найдите угол между ними.

?

2437 Через точку  $A$  окружности с центром  $O$  проведены диаметр  $AB$  и хорда  $AC$ . Докажите, что угол  $BAC$  вдвое меньше угла  $BOC$ .

?

2438 Угол между радиусами  $OA$  и  $OB$  окружности равен  $60^\circ$ . Найдите хорду  $AB$ , если радиус окружности равен  $R$ .

?

2439 Найдите угол между радиусами  $OA$  и  $OB$ , если расстояние от центра  $O$  окружности до хорды  $AB$  вдвое меньше  $AB$ .

?

2440 Найдите угол между радиусами  $OA$  и  $OB$ , если расстояние от центра  $O$  окружности до хорды  $AB$  вдвое меньше  $OA$ .

?

2441 Дана окружность с центром  $O$ . На продолжении хорды  $AB$  за точку  $B$  отложен отрезок  $BC$ , равный радиусу. Через точки  $C$  и  $O$  проведена секущая  $CD$  ( $D$  – точка пересечения с окружностью, лежащая вне отрезка  $CO$ ). Докажите, что  $\angle AOD = 3\angle ACD$ .

?

2442 Даны две концентрические окружности и пересекающая их прямая. Докажите, что отрезки этой прямой, заключенные между окружностями, равны.

?

2443 Равные хорды окружности с центром  $O$  пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что  $MO$  – биссектриса угла между ними.

?

2444 Прямая, проходящая через общую точку  $A$  двух окружностей, пересекает вторично эти окружности в точках  $B$  и  $C$  соответственно. Расстояние между проекциями центров окружностей на эту прямую равно 12. Найдите  $BC$ , если известно, что точка  $A$  лежит на отрезке  $BC$ .

?

2445 Две хорды окружности взаимно перпендикулярны. Докажите, что расстояние от точки их пересечения до центра окружности равно расстоянию между их серединами.

?

2446 В круге даны две взаимно перпендикулярные хорды. Каждая из них делится другой хордой на отрезки, равные  $a$  и  $b$  ( $a < b$ ). Найдите расстояние от центра окружности до каждой хорды.

?

2447 Докажите, что центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, – середина гипотенузы.

?

2448 Найдите геометрическое место точек  $M$ , из которых данный отрезок  $AB$  виден под прямым углом (т. е.  $\angle AMB = 90^\circ$ ).

?

2449  $BM$  и  $CN$  – высоты треугольника  $ABC$ . Докажите, что точки  $B$ ,  $N$ ,  $M$  и  $C$  лежат на одной окружности.

?

2450 Через точку  $A$ , лежащую на окружности, проведены диаметр  $AB$  и хорда  $AC$ , причем  $AC = 8$  и  $\angle BAC = 30^\circ$ . Найдите хорду  $CM$ , перпендикулярную  $AB$ .

?

2451 Через концы диаметра окружности проведены две хорды, пересекающиеся на окружности и равные 12 и 16. Найдите расстояния от центра окружности до этих хорд.

?

2452 Известно, что  $AB$  – диаметр окружности, а хорды  $AC$  и  $BD$  параллельны. Докажите, что  $AC = BD$ , а  $CD$  – также диаметр.

?

2453 Биссектрисы внутреннего и внешнего угла при вершине  $A$  треугольника  $ABC$  пересекают прямую  $BC$  в точках  $P$  и  $Q$ . Докажите, что окружность, построенная на отрезке  $PQ$  как на диаметре, проходит через точку  $A$ .

?

2454 На катете  $AC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена окружность, пересекающая гипотенузу  $AB$  в точке  $K$ . Найдите  $CK$ , если  $AC = 2$  и  $\angle A = 30^\circ$ .

?

2455 Докажите, что окружность, построенная на стороне равностороннего треугольника как на диаметре, проходит через середины двух других сторон треугольника.

?

2456 Докажите, что окружность, построенная на боковой стороне равнобедренного треугольника как на диаметре, проходит через середину основания.

?

2457 Окружность, построенная на стороне треугольника как на диаметре, проходит через середину другой стороны. Докажите, что треугольник равнобедренный.

?

2458 В окружности проведены хорды  $AB$  и  $CD$ . Расстояние между равными параллельными хордами  $AB$  и  $CD$  равно радиусу окружности. Найдите угол между пересекающимися прямыми  $AC$  и  $BD$ .

?

2459 Продолжения равных хорд  $AB$  и  $CD$  окружности соответственно за точки  $B$  и  $C$  пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что треугольники  $APD$  и  $BPC$  равнобедренные.

?

2460 Продолжения хорд  $AB$  и  $CD$  окружности с диаметром  $AD$  пересекаются под углом  $25^\circ$ . Найдите острый угол между хордами  $AC$  и  $BD$ .

?

2461 Окружность, построенная на биссектрисе  $AD$  треугольника  $ABC$  как на диаметре, пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  соответственно в точках  $M$  и  $N$ , отличных от  $A$ . Докажите, что  $AM = AN$ .

?

2462 Найдите внутри треугольника  $ABC$  такую точку  $P$ , чтобы общие хорды каждой пары окружностей, построенных на отрезках  $PA$ ,  $PB$  и  $PC$  как на диаметрах, были равны.

?

2463 Центр окружности, описанной около треугольника, симметричен центру окружности, вписанной в этот треугольник, относительно одной из сторон. Найдите углы треугольника.

?

2464 Докажите, что отличная от  $A$  точка пересечения окружностей, построенных на сторонах  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  как на диаметрах, лежит на прямой  $BC$ .

?

2465 Окружность, построенная на катете прямоугольного треугольника как на диаметре, делит гипотенузу пополам. Найдите углы треугольника.

?

2466 Окружность, построенная на катете прямоугольного треугольника как на диаметре, делит гипотенузу в отношении  $1 : 3$ . Найдите острые углы треугольника.

?

2467 Через точку  $A$  проведена прямая, пересекающая окружность с диаметром  $AB$  в точке  $K$ , отличной от  $A$ , а окружность с центром  $B$  – в точках  $M$  и  $N$ . Докажите, что  $MK = KN$ .

?

2468 Докажите, что точка пересечения биссектрис треугольника  $ABC$ , точки  $B$  и  $C$ , а также точка пересечения биссектрис внешних углов с вершинами  $B$  и  $C$  лежат на одной окружности.

?

2469 Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  последовательно расположены на окружности, причем центр  $O$  окружности расположен внутри четырехугольника  $ABCD$ . Точки  $K$ ,  $L$ ,  $M$  и  $N$  – середины отрезков  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$  соответственно. Докажите, что  $\angle KON + \angle MOL = 180^\circ$ .

?

2470 На сторонах выпуклого четырехугольника как на диаметрах построены четыре окружности. Докажите, что общая хорда окружностей, построенных на двух соседних сторонах, параллельна общей хорде двух других окружностей.

?

2471 На сторонах выпуклого четырехугольника как на диаметрах построены четыре круга. Докажите, что они покрывают весь четырехугольник.



## 1.4 Касательная к окружности

2472 Докажите, что касательные к окружности, проведенные через концы диаметра, параллельны.



2473 Через точку  $M$  проведены две касательные  $MA$  и  $MB$  к окружности ( $A$  и  $B$  – точки касания). Докажите, что  $MA = MB$ .



2474 Расстояние от точки  $M$  до центра  $O$  окружности равно диаметру. Через точку  $M$  проведены две прямые, касающиеся окружности в точках  $A$  и  $B$ . Найдите углы треугольника  $AOB$ .



2475 Хорда большей из двух концентрических окружностей касается меньшей. Докажите, что точка касания делит эту хорду пополам.



2476 Точки  $A$  и  $B$  лежат на окружности. Касательные к окружности, проведенные через эти точки, пересекаются в точке  $C$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ , если  $AB = AC$ .



2477 Докажите, что центр окружности, вписанной в угол, расположен на его биссектрисе.



2478 Две прямые касаются окружности с центром  $O$  в точках  $A$  и  $B$  и пересекаются в точке  $C$ . Найдите угол между этими прямыми, если  $\angle ABO = 40^\circ$ .



2479 Две прямые, пересекающиеся в точке  $C$ , касаются окружности в точках  $A$  и  $B$ . Известно, что  $\angle ACB = 120^\circ$ . Докажите, что сумма отрезков  $AC$  и  $BC$  равна отрезку  $OC$ .



2480 Окружность касается двух параллельных прямых и их секущей. Докажите, что отрезок секущей, заключенный между параллельными прямыми, виден из центра окружности под прямым углом.



2481 Точка  $D$  лежит на стороне  $BC$  треугольника  $ABC$ . В треугольник  $ABD$  и  $ACD$  вписаны окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$ . Докажите, что отрезок  $O_1O_2$  виден из точки  $D$  под прямым углом.



2482 Центр окружности, описанной около треугольника, совпадает с центром вписанной окружности. Найдите углы треугольника.



2483 В прямой угол вписана окружность радиуса  $R$ , касающаяся сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Через некоторую точку на меньшей дуге  $AB$  окружности проведена касательная, отсекающая от данного угла треугольник. Найдите его периметр.



2484 К окружности, вписанной в равносторонний треугольник со стороной, равной  $a$ , проведена касательная, пересекающая две его стороны. Найдите периметр отсеченного треугольника.





2485 К окружности, вписанной в квадрат со стороной, равной  $a$ , проведена касательная, пересекающая две его стороны. Найдите периметр отсеченного треугольника.

?

2486 Прямая, параллельная хорде  $AB$ , касается окружности в точке  $C$ . Докажите, что треугольник  $ABC$  равнобедренный.

?

2487 Точка  $A$  лежит вне данной окружности с центром  $O$ . Окружность с диаметром  $OA$  пересекается с данной в точках  $B$  и  $C$ . Докажите, что прямые  $AB$  и  $AC$  – касательные к данной окружности.

?

2488 Из точки  $M$ , лежащей вне двух concentрических окружностей, проведены четыре прямые, касающиеся окружностей в точках  $A, B, C$  и  $D$ . Докажите, что точки  $M, A, B, C, D$  расположены на одной окружности.

?

2489 Через данную точку проведите касательную к данной окружности.

?

2490 Две прямые, проходящие через точку  $M$ , лежащую вне окружности с центром  $O$ , касаются окружности в точках  $A$  и  $B$ . Отрезок  $OM$  делится окружностью пополам. В каком отношении отрезок  $OM$  делится прямой  $AB$ ?

?

2491 Точка  $D$  – середина гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность, вписанная в треугольник  $ACD$ , касается отрезка  $CD$  в его середине. Найдите острые углы треугольника  $ABC$ .

?

2492 Прямая касается окружности с центром  $O$  в точке  $A$ . Точка  $C$  на этой прямой и точка  $D$  на окружности расположены по разные стороны от прямой  $OA$ . Найдите угол  $CAD$ , если угол  $AOD$  равен  $110^\circ$ .

?

2493 Прямая касается окружности с центром  $O$  в точке  $A$ . Точка  $C$  на этой прямой и точка  $D$  на окружности расположены по одну сторону от прямой  $OA$ . Докажите, что угол  $CAD$  вдвое меньше угла  $AOD$ .

?

2494 Докажите, что если окружность касается всех сторон четырехугольника, то суммы противоположных сторон четырехугольника равны между собой.

?

2495 Окружность высекает на сторонах четырехугольника равные хорды. Докажите, что в этот четырехугольник можно вписать окружность.

?

2496 Окружность касается стороны  $BC$  треугольника  $ABC$  в точке  $M$  и продолжений двух других сторон. Докажите, что прямая  $AM$  делит треугольник на два треугольника с равными периметрами.

?

2497 В равнобедренный треугольник с основанием, равным  $a$ , вписана окружность и к ней проведены три касательные так, что они отсекают от данного треугольника три маленьких треугольника, сумма периметров которых равна  $b$ . Найдите боковую сторону данного треугольника.

?

2498 Окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон  $AB, BC$  и  $AC$  соответственно в точках  $K, M$  и  $N$ . Найдите угол  $KMN$ , если  $\angle A = 70^\circ$ .

?

2499 Окружность с центром  $O$ , вписанная в треугольник  $ABC$ , касается сторон  $AB, BC$  и  $AC$  соответственно в точках  $K, L$  и  $M$ . Известно, что  $\angle KLM = a$ . Найдите  $\angle BOC$ .

?

**2500** Пусть  $r$  – радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник с катетами  $a$  и  $b$  и гипотенузой  $c$ . Докажите, что  $r = \frac{1}{2}(a + b - c)$ .

?

**2501**  $CH$  – высота прямоугольного треугольника  $ABC$ , проведенная из вершины прямого угла. Докажите, что сумма радиусов окружностей, вписанных в треугольники  $ACH$ ,  $BCH$  и  $ABC$ , равна  $CH$ .

?

**2502** В треугольник  $ABC$  вписана окружность, касающаяся стороны  $AB$  в точке  $M$ . Пусть  $AM = x$ ,  $BC = a$ , полупериметр треугольника равен  $p$ . Докажите, что  $x = p - a$ .

?

**2503**  $CD$  – медиана треугольника  $ABC$ . Окружности, вписанные в треугольники  $ACD$  и  $BCD$ , касаются отрезка  $CD$  в точках  $M$  и  $N$ . Найдите  $MN$ , если  $AC - BC = 2$ .

?

**2504** На основании  $AB$  равнобедренного треугольника  $ABC$  взята точка  $D$ , причем  $BD - AD = 4$ . Найдите расстояние между точками, в которых окружности, вписанные в треугольники  $ACD$  и  $BCD$ , касаются отрезка  $CD$ .

?

**2505** Окружность касается стороны  $BC$  треугольника  $ABC$  в точке  $M$ , а продолжений сторон  $AB$  и  $AC$  – в точках  $N$  и  $P$  соответственно. Вписанная в этот треугольник окружность касается стороны  $BC$  в точке  $K$ , а стороны  $AB$  – в точке  $L$ . Докажите, что:

1. отрезок  $AN$  равен полупериметру треугольника  $ABC$ ;
2.  $BK = CM$ ;
3.  $NL = BC$ .

?

**2506** В треугольник со сторонами 6, 10 и 12 вписана окружность. К окружности проведена касательная так, что она пересекает две большие стороны. Найдите периметр отсечённого треугольника.

?

**2507** Окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  касаются внешним образом в точке  $K$ . Некоторая прямая касается этих окружностей в различных точках  $A$  и  $B$  и пересекает их общую касательную, проходящую через точку  $K$ , в точке  $M$ . Докажите, что  $\angle O_1MO_2 = \angle AKB = 90^\circ$ .

?

**2508** В острый угол, равный  $60^\circ$ , вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Радиус меньшей окружности равен  $r$ . Найдите радиус большей окружности.

?

**2509** Две окружности касаются внутренним образом. Известно, что два радиуса большей окружности, угол между которыми равен  $60^\circ$ , касаются меньшей окружности. Найдите отношение радиусов окружностей.

?

**2510** Две окружности касаются в точке  $A$ . Прямая, проходящая через точку  $A$ , пересекает эти окружности вторично в точках  $B$  и  $C$  соответственно. Докажите, что касательные, проведенные к этим окружностям в точках  $B$  и  $C$ , параллельны.

?

**2511** В четырехугольнике  $MNPQ$  расположены две непересекающиеся окружности так, что одна из них касается сторон  $MN$ ,  $NP$  и  $PQ$ , а другая – сторон  $MN$ ,  $MQ$  и  $PQ$ . Точки  $B$  и  $A$  лежат соответственно на сторонах  $MN$  и  $PQ$ , причем отрезок  $AB$  касается обеих окружностей. Найдите сторону  $MQ$ , если  $NP = b$  и периметр четырехугольника  $BAQM$  больше периметра четырехугольника  $ABNP$  на  $2p$ .

?

## 1.5 Параллелограммы

2512 Сторона параллелограмма втрое больше другой его стороны. Найдите стороны параллелограмма, если его периметр равен 24.

?

2513 Точки  $M$  и  $N$  – середины противоположных сторон  $BC$  и  $AD$  параллелограмма  $ABCD$ . Докажите, что четырехугольник  $AMCN$  – параллелограмм.

?

2514 Из произвольной точки основания равнобедренного треугольника с боковой стороной, равной  $a$ , проведены прямые, параллельные боковым сторонам. Найдите периметр получившегося четырехугольника.

?

2515 Биссектриса угла параллелограмма делит сторону параллелограмма на отрезки, равные  $a$  и  $b$ . Найдите стороны параллелограмма.

?

2516 Высота параллелограмма, проведенная из вершины тупого угла, равна 2 и делит сторону параллелограмма пополам. Острый угол параллелограмма равен  $30^\circ$ . Найдите диагональ, проведенную из вершины тупого угла, и углы, которые она образует со сторонами.

?

2517 Диагонали параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ . Периметр параллелограмма равен 12, а разность периметров треугольников  $BOC$  и  $COD$  равна 2. Найдите стороны параллелограмма.

?

2518 Треугольники  $ABC$  и  $AB_1C_1$  имеют общую медиану  $AM$ . Докажите, что  $BC_1 = B_1C$ .

?

2519 В треугольнике  $ABC$  медиана  $AM$  продолжена за точку  $M$  до точки  $D$  на расстояние, равное  $AM$  ( $AM = MD$ ). Докажите, что  $ABDC$  – параллелограмм.

?

2520 Докажите, что концы двух различных диаметров окружности являются вершинами прямоугольника.

?

2521 Докажите, что около любого прямоугольника можно описать окружность. Где расположен ее центр?

?

2522 Докажите, что в любой ромб можно вписать окружность. Где расположен ее центр?

?

2523 Диагонали прямоугольника равны 8 и пересекаются под углом в  $60^\circ$ . Найдите меньшую сторону прямоугольника.

?

2524 Сторона  $BC$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $AB$ . Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  пересекают прямую  $CD$  в точках  $M$  и  $N$ , причем  $MN = 12$ . Найдите стороны параллелограмма.

?

2525 Угол при вершине  $A$  ромба  $ABCD$  равен  $20^\circ$ . Точки  $M$  и  $N$  – основания перпендикуляров, опущенных из вершины  $B$  на стороны  $AD$  и  $CD$ . Найдите углы треугольника  $BMN$ .

?

2526 Две равные окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Отрезок  $O_1O_2$  пересекает эти окружности в точках  $M$  и  $N$ . Докажите, что четырехугольники  $O_1AO_2B$  и  $AMBN$  – ромбы.

?

2527 Докажите, что точки попарного пересечения биссектрис всех четырех углов параллелограмма являются вершинами прямоугольника.

?

2528 Квадрат вписан в равнобедренный прямоугольный треугольник, причем одна вершина квадрата расположена на гипотенузе, противоположная ей вершина совпадает с вершиной прямого угла треугольника, а остальные лежат на катетах. Найдите сторону квадрата, если катет треугольника равен  $a$ .

?

2529 Две вершины квадрата расположены на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, а две другие – на катетах. Найдите сторону квадрата, если гипотенуза равна  $a$ .

?

2530 На каждой стороне квадрата взяли по одной точке. При этом оказалось, что эти точки являются вершинами прямоугольника, стороны которого параллельны диагоналям квадрата. Найдите периметр прямоугольника, если диагональ квадрата равна  $b$ .

?

2531 Вершины  $M$  и  $N$  равностороннего треугольника  $BMN$  лежат соответственно на сторонах  $AD$  и  $CD$  квадрата  $ABCD$ . Докажите, что  $MN \parallel AC$ .

?

2532 Докажите, что отрезок, соединяющий середины противоположных сторон параллелограмма, проходит через его центр.

?

2533 Противоположные стороны выпуклого шестиугольника попарно равны и параллельны. Докажите, что отрезки, соединяющие противоположные вершины, пересекаются в одной точке.

?

2534 На сторонах  $AB, BC, CD, DA$  параллелограмма  $ABCD$  взяты соответственно точки  $M, N, K, L$ , делящие эти стороны в одном и том же отношении (при обходе по часовой стрелке). Докажите, что  $KLMN$  – параллелограмм, причем его центр совпадает с центром параллелограмма  $ABCD$ .

?

2535 Через центр параллелограмма  $ABCD$  проведены две прямые. Одна из них пересекает стороны  $AB$  и  $CD$  соответственно в точках  $M$  и  $K$ , вторая – стороны  $BC$  и  $AD$  соответственно в точках  $N$  и  $L$ . Докажите, что четырехугольник  $MNKL$  – параллелограмм.

?

2536 На сторонах  $AB, BC, CD, DA$  параллелограмма  $ABCD$  взяты соответственно точки  $M, N, K, L$ , делящие эти стороны в одном и том же отношении (при обходе по часовой стрелке). Докажите, что при пересечении прямых  $AN, BK, CL$  и  $DM$  получится параллелограмм, причем его центр совпадает с центром параллелограмма  $ABCD$ .

?

2537 Пусть  $M$  – основание перпендикуляра, опущенного из вершины  $D$  параллелограмма  $ABCD$  на диагональ  $AC$ . Докажите, что перпендикуляры к прямым  $DC$  и  $AD$ , проведенные через точки  $A$  и  $C$  соответственно, пересекутся на прямой  $DM$ .

?

2538 Найдите расстояние от центра ромба до его стороны, если острый угол ромба равен  $30^\circ$ , а сторона равна  $4$ .

?

2539 На сторонах  $AB$  и  $CD$  прямоугольника  $ABCD$  взяты точки  $K$  и  $M$  так, что  $AKCM$  является ромбом. Диагональ  $AC$  составляет со стороной  $AB$  угол  $30^\circ$ . Найдите сторону ромба, если наибольшая сторона прямоугольника  $ABCD$  равна 3.

?

2540 Через середину диагонали  $KM$  прямоугольника  $KLMN$  перпендикулярно этой диагонали проведена прямая, пересекающая стороны  $KL$  и  $MN$  в точках  $A$  и  $B$  соответственно. Известно, что  $AB = BM = 6$ . Найдите большую сторону прямоугольника.

?

2541 Прямая, проходящая через центр прямоугольника перпендикулярно диагонали, пересекает большую сторону прямоугольника под углом, равным  $60^\circ$ . Отрезок этой прямой, заключенный внутри прямоугольника, равен 10. Найдите большую сторону прямоугольника.

?

2542 Окружность, построенная на стороне  $AD$  параллелограмма  $ABCD$  как на диаметре, проходит через вершину  $B$  и середину стороны  $BC$ . Найдите углы параллелограмма.

?

2543 Постройте квадрат по его центру и двум точкам, лежащим на противоположных сторонах.

?

2544 Через центр квадрата проведены две взаимно перпендикулярные прямые. Докажите, что точки пересечения этих прямых со сторонами квадрата являются вершинами еще одного квадрата.

?

2545 На сторонах  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DA$  квадрата  $ABCD$  взяты соответственно точки  $M$ ,  $N$ ,  $K$ ,  $L$ , делящие эти стороны в одном и том же отношении (при обходе по часовой стрелке). Докажите, что  $KLMN$  – также квадрат.

?

2546 Через произвольную точку внутри квадрата проведены две взаимно перпендикулярные прямые, каждая из которых пересекает две противоположные стороны квадрата. Докажите, что отрезки этих прямых, заключенные внутри квадрата, равны.

?

2547 Прямая имеет с параллелограммом  $ABCD$  единственную общую точку  $B$ . Вершины  $A$  и  $C$  удалены от этой прямой на расстояния  $a$  и  $b$  соответственно. На какое расстояние удалена от этой прямой вершина  $D$ ?

?

2548 Стороны параллелограмма равны  $a$  и  $b$ . Найдите диагонали четырехугольника, образованного пересечениями биссектрис:

1. внутренних углов параллелограмма;
2. внешних углов параллелограмма.

?

2549 Докажите, что биссектрисы всех четырех углов прямоугольника (не являющегося квадратом) при пересечении образуют квадрат.

?

2550 Докажите, что сумма расстояний от произвольной точки основания равнобедренного треугольника до боковых сторон постоянна.

?

2551 Через каждую вершину параллелограмма проведена прямая, перпендикулярная диагонали, не проходящей через эту вершину. Докажите, что диагонали четырехугольника, образованного пересечениями четырех проведенных таким образом прямых, перпендикулярны сторонам параллелограмма.

?

2552 Окружность, построенная на стороне  $BC$  треугольника  $ABC$  как на диаметре, пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Отрезки  $CM$  и  $BN$  пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что  $AP$  перпендикулярно  $BC$ .

?

2553 Три равных окружности проходят через одну точку и попарно пересекаются в трех других точках  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Докажите, что треугольник  $ABC$  равен треугольнику с вершинами в центрах окружностей.

?

2554 Угол при вершине  $A$  ромба  $ABCD$  равен  $60^\circ$ . На сторонах  $AB$  и  $BC$  взяты соответственно точки  $M$  и  $N$ , причем  $AM = BN$ . Докажите, что треугольник  $DMN$  равносторонний.

?

2555 Через точку, расположенную внутри треугольника, проведены прямые, параллельные сторонам треугольника. Эти прямые разбивают треугольник на три треугольника и три четырехугольника. Пусть  $a$ ,  $b$  и  $c$  – параллельные высоты трех этих треугольников. Найдите параллельную им высоту исходного треугольника.

?

2556 На сторонах параллелограмма вне его построены квадраты. Докажите, что их центры являются вершинами квадрата.

?

2557 В прямоугольнике  $ABCD$  точка  $M$  – середина стороны  $BC$ , точка  $N$  – середина стороны  $CD$ ,  $P$  – точка пересечения отрезков  $DM$  и  $BN$ . Докажите, что угол  $MAN$  равен углу  $BPM$ .

?

## 1.6 Неразобранные задачи

2000 Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 и 12, а угол между ними равен  $30^\circ$ .

?

2001 Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 48 и 16, а угол между ними равен 30 градусов.

?

2002 Площадь треугольника  $ABC$  равна 4,  $DE$  – средняя линия, параллельная стороне  $AB$ . Найдите площадь треугольника  $CDE$ .

?

2003 Площадь треугольника  $ABC$  равна 200.  $DE$  – средняя линия. Найдите площадь треугольника  $CDE$ .

?

2004 Площадь треугольника  $ABC$  равна 100.  $DE$  – средняя линия. Найдите площадь треугольника  $CDE$ .

?

2005 У треугольника со сторонами 9 и 6 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведенная к первой стороне, равна 4. Чему равна высота, проведенная ко второй стороне?

?

2006 У треугольника со сторонами 6 и 2 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведенная к первой стороне, равна 1. Чему равна высота, проведенная ко второй стороне?

?

2007 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $40^\circ$ , внешний угол при вершине  $B$  равен  $102^\circ$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.

?

2008 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $48^\circ$ , внешний угол при вершине  $B$  равен  $118^\circ$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.

?

2009 Углы треугольника относятся как  $2 : 3 : 4$ . Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.

?

2010 Углы треугольника относятся как  $5 : 6 : 7$ . Найдите больший из них. Ответ дайте в градусах.

?

2011 Углы треугольника относятся как  $2 : 13 : 30$ . Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.

?

2012 Углы треугольника относятся как  $2 : 13 : 30$ . Найдите больший внешний угол. Ответ дайте в градусах.

?

2013 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $30^\circ$ , угол  $B$  – тупой,  $CH$  – высота, угол  $BCH$  равен  $22^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2014 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $70^\circ$ ,  $CH$  – высота, угол  $BCH$  равен  $10^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2015 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $50^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $28^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

?

2016 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $42^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $23^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

?

2017 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $30^\circ$ , угол  $BAD$  равен  $22^\circ$ . Найдите угол  $ADB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2018 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $BAD$  равен  $21^\circ$ . Найдите угол  $ADB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2019 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $46^\circ$ , углы  $B$  и  $C$  – острые, высоты  $BD$  и  $CE$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.

?

2010 Углы треугольника относятся как  $5 : 6 : 7$ . Найдите больший из них. Ответ дайте в градусах.

?

2011 Углы треугольника относятся как  $2 : 13 : 30$ . Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.

?

2012 Углы треугольника относятся как  $2 : 13 : 30$ . Найдите больший внешний угол. Ответ дайте в градусах.

?

2013 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $30^\circ$ , угол  $B$  – тупой,  $CH$  – высота, угол  $BCH$  равен  $22^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2014 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $70^\circ$ ,  $CH$  – высота, угол  $BCH$  равен  $10^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



2015 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $50^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $28^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.



2016 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $42^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $23^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.



2017 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $30^\circ$ , угол  $BAD$  равен  $22^\circ$ . Найдите угол  $ADB$ . Ответ дайте в градусах.



2018 В треугольнике  $ABC$   $AD$  – биссектриса, угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $BAD$  равен  $21^\circ$ . Найдите угол  $ADB$ . Ответ дайте в градусах.



2019 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $46^\circ$ , углы  $B$  и  $C$  – острые, высоты  $BD$  и  $CE$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.



2020 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $43^\circ$ , углы  $B$  и  $C$  – острые, высоты  $BD$  и  $CE$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.



2021 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $41^\circ$ , а углы  $B$  и  $C$  – острые,  $BD$  и  $CE$  – высоты, пересекающиеся в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.



2022 В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $135^\circ$ . Продолжения высот  $BD$  и  $CE$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.



2023 В треугольнике  $ABC$  угол  $B$  – тупой,  $AB = 5$ ,  $BC = 6$ . Найдите величину угла, противолежащего стороне  $AC$ , если площадь треугольника равна  $7,5$ . Ответ дайте в градусах.



2024 В треугольнике  $ABC$  отрезок  $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна  $38$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



2025 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $ADE$  равна  $4$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



2026 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 4,8$ ,  $\sin A = \frac{7}{25}$ . Найдите  $AB$ .



2027 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 2$ ,  $\sin A = \frac{\sqrt{17}}{17}$ . Найдите  $BC$ .



2028 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$ ,  $AC = 4$ . Найдите . В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$ ,  $AC = 4$ . Найдите .



2029 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 14$ ,  $\cos A = 0,7$ . Найдите  $AB$ .

2030 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 3$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{12}{5}$ . Найдите  $AB$ .

2031 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $AB = 5$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{1}{7}$ . Найдите  $AH$ .

2032 В треугольнике угол равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $BC = 3$ ,  $\sin A = \frac{1}{6}$ . Найдите .

2033 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $BC = 4$ ,  $\sin A = \frac{1}{4}$ . Найдите  $AH$ .

2034 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $BC = 3$ ,  $\cos A = \frac{\sqrt{35}}{6}$ . Найдите .

2035 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $BC = 35$ ,  $\cos A = \frac{\sqrt{33}}{7}$ . Найдите  $AH$ .

2036 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $AB = 13$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{1}{5}$ . Найдите  $AH$ .

2037 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $BH = 12$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{2}{3}$ . Найдите  $AH$ .

2038 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $AH = 3$ ,  $\cos A = \frac{1}{2}$ . Найдите  $AB$ .

2039 Острые углы прямоугольного треугольника равны  $24^\circ$  и  $66^\circ$ . Найдите угол между биссектрисой и медианой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

2040 Острые углы прямоугольного треугольника равны  $81^\circ$  и  $9^\circ$ . Найдите угол между биссектрисой и медианой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

2041 Один острый угол прямоугольного треугольника на  $32^\circ$  больше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах.

2042 Один острый угол прямоугольного треугольника на  $8^\circ$  меньше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах.

2043 Острые углы прямоугольного треугольника относятся друг к другу как  $2 : 1$ . Найдите меньший острый угол. Ответ дайте в градусах.

2044 Один острый угол прямоугольного треугольника на  $1^\circ$  больше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах.

?

2045 Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведенными из вершины прямого угла, равен  $14^\circ$ . Найдите меньший угол этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2046 Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведенными из вершины прямого угла, равен  $29^\circ$ . Найдите меньший угол этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2047 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 10$ , высота  $AH$  равна 3. Найдите синус угла  $BAC$ .

?

2048 Острый угол прямоугольного треугольника равен  $32^\circ$ . Найдите острый угол, образованный биссектрисами этого и прямого углов треугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2049 Острый угол прямоугольного треугольника равен  $34^\circ$ . Найдите острый угол, образованный биссектрисами этого и прямого углов треугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2050 В треугольнике  $ABC$  угол  $ACB$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $58^\circ$ ,  $CD$  – медиана. Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.

?

2051 В треугольнике  $ABC$  угол  $ACB$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $23^\circ$ ,  $CD$  – медиана. Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.

?

2052 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 5$ ,  $\sin A = \frac{7}{25}$ . Найдите  $AB$ .

?

2053 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 16$ ,  $\sin B = \frac{\sqrt{7}}{4}$ . Найдите  $AB$ .

?

2054 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 9,6$ ,  $\sin A = \frac{7}{25}$ . Найдите  $AC$ .

?

2055 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 8\sqrt{3}$ ,  $\sin A = 0,5$ . Найдите  $AC$ .

?

2056 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 8$ ,  $\cos A = 0,5$ . Найдите .

?

2057 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 18$ ,  $\cos A = 0,5$ . Найдите  $AB$ .

?

2058 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 8$ ,  $\cos A = 0,5$ . Найдите  $AC$ .

?

2059 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 10$ ,  $\cos A = 0,5$ . Найдите  $AC$ .

?

- 2060 В треугольнике  $ABCAC = BC = 7$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2061 В треугольнике  $ABCAC = BC = 12$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{5}{\sqrt{20}}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2062 В треугольнике  $ABCAC = BC$ ,  $AB = 8$ ,  $\sin BAC = 0,5$ . Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2063 В треугольнике  $ABCAC = BC$ ,  $AB = 15$ ,  $\sin BAC = 0,6$ . Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2064 В треугольнике  $ABCAC = BC$ ,  $AH^\sim$  высота,  $AB = 8$ ,  $\cos BAC = 0,5$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2065 В треугольнике  $ABCAC = BC$ ,  $AH^\sim$  высота,  $AB = 20$ ,  $\cos BAC = 0,5$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2066 В треугольнике  $ABCAC = BC = 4\sqrt{15}$ ,  $\sin BAC = 0,25$ . Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2067 В треугольнике  $ABCAC = BC = 75$ ,  $\sin BAC = 0,96$ . Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2068 Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен  $30^\circ$ . Найдите боковую сторону треугольника, если его площадь равна 25. ?
- 2069 Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен  $30^\circ$ . Найдите боковую сторону треугольника, если его площадь равна 676. ?
- 2070 В треугольнике  $ABCAC = BC = 6$ , высота  $AH = 3$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах. ?
- 2071 В треугольнике  $ABCAC = BC = 28$ , высота  $AH = 14$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах. ?
- 2072 Один угол равнобедренного треугольника на  $90^\circ$  больше другого. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2073 Один угол равнобедренного треугольника на  $135$  градусов больше другого. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2074 В треугольнике  $ABCAC = BC$ , угол  $C$  равен  $52^\circ$ . Найдите внешний угол  $CBD$ . Ответ дайте в градусах. ?
- 2075 В треугольнике  $ABCAC = BC$ , угол  $C$  равен  $16^\circ$ . Найдите внешний угол  $CBD$ . Ответ дайте в градусах. ?
- 2076 В треугольнике  $ABCAC = BC = 2\sqrt{3}$ , угол  $C = 110^\circ$ . Найдите высоту  $AH$ . ?

- 2077 В треугольнике  $ABCAC = BC = 28\sqrt{3}$ , угол  $C = 120^\circ$ . Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2078 В треугольнике  $ABCAC = BC = 10, 2$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{8}{15}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2079 В треугольнике  $ABCAC = BC$ ,  $AH^\sim$  высота,  $AB = 7$ ,  $\operatorname{tg} BAC = \frac{33}{4\sqrt{33}}$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2080 В треугольнике  $ABCAC = BC$ ,  $AH^\sim$  высота,  $AB = 12$ ,  $\operatorname{tg} BAC = \frac{5}{\sqrt{20}}$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2081 В треугольнике  $ABCAC = BC = 48\sqrt{3}$ , угол  $C$  равен  $120$  градусов. Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2082 В треугольнике  $ABCAC = BC = 27$ ,  $AH^\sim$  высота,  $\cos BAC = \frac{2}{3}$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2083 В треугольнике  $ABCAC = BC = 12$ ,  $AH^\sim$  высота,  $\cos BAC = \frac{1}{2}$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2084 В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = BC = 21$ ,  $\operatorname{tg} A = 2\sqrt{2}$ . Найдите длину стороны  $AB$ . ?
- 2085 В треугольнике  $ABCAC = BC$ , угол  $C$  равен  $120$  градусов,  $AC = 2\sqrt{3}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2086 В треугольнике  $ABCAC = BC$ , угол  $C$  равен  $120$  градусов,  $AC = 28\sqrt{3}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2087 В параллелограмме  $ABCDAB = 3$ ,  $AD = 21$ ,  $\sin A = \frac{6}{7}$ . Найдите большую высоту параллелограмма. ?
- 2088 В параллелограмме  $ABCDAB = 1$ ,  $AD = 6$ ,  $\sin A = \frac{2}{3}$ . Найдите большую высоту параллелограмма. ?
- 2089 Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна  $1$ . ?
- 2090 Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна  $6$ . ?
- 2091 Площадь прямоугольника равна  $18$ . Найдите его большую сторону, если она на  $3$  больше меньшей стороны. ?
- 2092 Площадь прямоугольника равна  $204$ . Найдите его большую сторону, если она на  $5$  больше меньшей стороны. ?
- 2093 Найдите периметр прямоугольника, если его площадь равна  $18$ , а отношение соседних сторон равно  $1 : 2$ . ?
- 2094 Найдите периметр прямоугольника, если его площадь равна  $96$ , а отношение соседних сторон равно  $3 : 8$ . ?

- 2095 Периметр прямоугольника равен 42, а площадь 98. Найдите большую сторону прямоугольника.
- 2096 Периметр прямоугольника равен 12, а площадь 8. Найдите большую сторону прямоугольника.
- 2097 Периметр прямоугольника равен 28, а диагональ равна 10. Найдите площадь этого прямоугольника.
- 2098 Периметр прямоугольника равен 8, а диагональ равна 3. Найдите площадь этого прямоугольника.
- 2099 Периметр прямоугольника равен 34, а площадь равна 60. Найдите диагональ этого прямоугольника.
- 2100 Периметр прямоугольника равен 60, а площадь равна 29,5. Найдите диагональ этого прямоугольника.
- 2101 Параллелограмм и прямоугольник имеют одинаковые стороны. Найдите острый угол параллелограмма, если его площадь равна половине площади прямоугольника. Ответ дайте в градусах.
- 2102 Стороны параллелограмма равны 9 и 15. Высота, опущенная на первую сторону, равна 10. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.
- 2103 Стороны параллелограмма равны 10 и 45. Высота, опущенная на первую сторону, равна 27. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.
- 2104 Площадь параллелограмма равна 40, две его стороны равны 5 и 10. Найдите большую высоту этого параллелограмма.
- 2105 Площадь параллелограмма равна 120, две его стороны равны 40 и 80. Найдите большую высоту этого параллелограмма.
- 2106 Найдите площадь ромба, если его высота равна 2, а острый угол  $30^\circ$ .
- 2107 Найдите площадь ромба, если его высота равна 48, а острый угол  $30^\circ$ .
- 2108 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 12.
- 2109 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 6.
- 2110 Площадь ромба равна 18. Одна из его диагоналей равна 12. Найдите другую диагональ.
- 2111 Площадь ромба равна 47. Одна из его диагоналей равна 2. Найдите другую диагональ.

- 2112 Площадь ромба равна 6. Одна из его диагоналей в 3 раза больше другой. Найдите меньшую диагональ.
- 2113 Площадь ромба равна 8. Одна из его диагоналей в 4 раза больше другой. Найдите меньшую диагональ.
- 2114 Сумма двух углов параллелограмма равна  $100^\circ$ . Найдите один из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.
- 2115 Сумма двух углов параллелограмма равна  $88^\circ$ . Найдите один из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.
- 2116 Один угол параллелограмма больше другого на  $70^\circ$ . Найдите больший угол. Ответ дайте в градусах.
- 2117 Один угол параллелограмма больше другого на  $64^\circ$ . Найдите больший угол. Ответ дайте в градусах.
- 2118 Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы  $26^\circ$  и  $34^\circ$ . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
- 2119 Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы  $29^\circ$  и  $12^\circ$ . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
- 2120 Периметр параллелограмма равен 46. Одна сторона параллелограмма на 3 больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.
- 2121 Периметр параллелограмма равен 12. Одна сторона параллелограмма на 3 больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.
- 2122 Диагональ прямоугольника вдвое больше одной из его сторон. Найдите больший из углов, который образует диагональ со сторонами прямоугольника? Ответ выразите в градусах.
- 2123 Найдите высоту ромба, сторона которого равна  $\sqrt{3}$ , а острый угол равен  $60^\circ$ .
- 2124 Найдите высоту ромба, сторона которого равна  $39\sqrt{3}$ , а острый угол равен  $60^\circ$ .
- 2125 Найдите больший угол параллелограмма, если два его угла относятся как 3 : 7. Ответ дайте в градусах.
- 2126 Найдите больший угол параллелограмма, если два его угла относятся как 1 : 2. Ответ дайте в градусах.
- 2127 Найдите угол между биссектрисами углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне. Ответ дайте в градусах.
- 2128 Две стороны параллелограмма относятся как 3 : 4, а периметр его равен 70. Найдите большую сторону параллелограмма.

2129 Две стороны параллелограмма относятся как 3 : 7, а периметр его равен 60. Найдите большую сторону параллелограмма.

?

2130 Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении 4 : 3, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 88.

?

2131 Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении 1 : 3, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 35.

?

2132 Точка пересечения биссектрис двух углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, принадлежит противоположной стороне. Меньшая сторона параллелограмма равна 5. Найдите его большую сторону.

?

2133 Точка пересечения биссектрис двух углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, принадлежит противоположной стороне. Меньшая сторона параллелограмма равна 50. Найдите его большую сторону.

?

2134 Найдите большую диагональ ромба, сторона которого равна  $\sqrt{3}$ , а острый угол равен  $60^\circ$ .

?

2135 Найдите большую диагональ ромба, сторона которого равна  $0,5\sqrt{3}$ , а острый угол равен  $60^\circ$ .

?

2136 Диагонали ромба относятся как 3 : 4. Периметр ромба равен 200. Найдите высоту ромба.

?

2137 Диагонали ромба относятся как 2 : 5. Периметр ромба равен 29. Найдите высоту ромба.

?

2138 Диагонали четырехугольника равны 4 и 5. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырехугольника.

?

2139 Диагонали четырехугольника равны 34 и 7. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырехугольника.

?

2140 В ромбе  $ABCD$  угол  $ABC$  равен  $122^\circ$ . Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.

?

2141 В ромбе  $ABCD$  угол  $CDA$  равен  $38^\circ$ . Найдите угол  $CAB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2142 В ромбе  $ABCD$  угол  $ACD$  равен  $43^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

?

2143 В ромбе  $ABCD$  угол  $DBC$  равен  $28^\circ$ . Найдите угол  $DAB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2144 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 189. Точка  $E$  – середина стороны  $AD$ . Найдите площадь трапеции  $AECB$ .

?

- 2145 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 20. Точка  $E$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь трапеции  $ABED$ . ?
- 2146 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 153. Найдите площадь параллелограмма  $A'B'C'D'$ , вершинами которого являются середины сторон данного параллелограмма. ?
- 2147 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 164. Найдите площадь параллелограмма  $A'B'C'D'$ , вершинами которого являются середины сторон данного параллелограмма. ?
- 2148 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 176. Точка  $E$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь треугольника  $ADE$ . ?
- 2149 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 106. Точка  $E$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь треугольника  $ADE$ . ?
- 2150 Угол между стороной и диагональю ромба равен  $54^\circ$ . Найдите острый угол ромба. ?
- 2151 Основания равнобедренной трапеции равны 56 и 65. Боковые стороны равны 25. Найдите синус острого угла трапеции. ?
- 2152 Основания равнобедренной трапеции равны 12 и 28. Боковые стороны равны 10. Найдите синус острого угла трапеции. ?
- 2153 Основания равнобедренной трапеции равны 43 и 73. Косинус острого угла трапеции равен  $\frac{5}{7}$ . Найдите боковую сторону. ?
- 2154 Основания равнобедренной трапеции равны 29 и 37. Косинус острого угла трапеции равен  $\frac{4}{9}$ . Найдите боковую сторону. ?
- 2155 Большее основание равнобедренной трапеции равно 34. Боковая сторона равна 14. Синус острого угла равен  $\frac{2\sqrt{10}}{7}$ . Найдите меньшее основание. ?
- 2156 Большее основание равнобедренной трапеции равно 26. Боковая сторона равна 18. Синус острого угла равен  $\frac{\sqrt{77}}{9}$ . Найдите меньшее основание. ?
- 2157 Основания равнобедренной трапеции равны 7 и 51. Тангенс острого угла равен  $\frac{5}{11}$ . Найдите высоту трапеции. ?
- 2158 Основания равнобедренной трапеции равны 76 и 48. Тангенс острого угла равен  $\frac{17}{14}$ . Найдите высоту трапеции. ?
- 2159 Меньшее основание равнобедренной трапеции равно 23. Высота трапеции равна 39. Тангенс острого угла равен  $\frac{13}{8}$ . Найдите большее основание.



?

2160] Меньшее основание равнобедренной трапеции равно 6. Высота трапеции равна 33. Тангенс острого угла равен  $\frac{11}{5}$ . Найдите большее основание.

?

2161] Основания равнобедренной трапеции равны 17 и 87. Высота трапеции равна 14. Найдите тангенс острого угла.

?

2162] Основания равнобедренной трапеции равны 26 и 23. Высота трапеции равна 0,9. Найдите тангенс острого угла.

?

2163] Основания равнобедренной трапеции равны 14 и 26, а ее периметр равен 60. Найдите площадь трапеции.

?

2164] Основания равнобедренной трапеции равны 3 и 13, а ее периметр равен 42. Найдите площадь трапеции.

?

2165] Основания равнобедренной трапеции равны 7 и 13, а ее площадь равна 40. Найдите периметр трапеции.

?

2166] Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 20, а ее площадь равна 112. Найдите периметр трапеции.

?

2167] Найдите площадь прямоугольной трапеции, основания которой равны 6 и 2, большая боковая сторона составляет с основанием угол  $45^\circ$ .

?

2168] Найдите площадь прямоугольной трапеции, основания которой равны 12 и 16, большая боковая сторона составляет с основанием угол  $45^\circ$ .

?

2169] Основания прямоугольной трапеции равны 12 и 4. Ее площадь равна 64. Найдите острый угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

?

2170] Основания прямоугольной трапеции равны 13 и 21. Ее площадь равна 136. Найдите острый угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

?

2171] Основания равнобедренной трапеции равны 14 и 26, а ее боковые стороны равны 10. Найдите площадь трапеции.

?

2172] Основания равнобедренной трапеции равны 10 и 22, а ее боковые стороны равны 10. Найдите площадь трапеции.

?

2173] Основания равнобедренной трапеции равны 7 и 13, а ее площадь равна 40. Найдите боковую сторону трапеции.

?

2174] Основания равнобедренной трапеции равны 3 и 9, а ее площадь равна 24. Найдите боковую сторону трапеции.

?

- 2175 Основания трапеции равны 18 и 6, боковая сторона, равная 7, образует с одним из оснований трапеции угол  $150^\circ$ . Найдите площадь трапеции. ?
- 2176 Основания трапеции равны 10 и 22, боковая сторона, равная 9, образует с одним из оснований трапеции угол  $150^\circ$ . Найдите площадь трапеции. ?
- 2177 Основания трапеции равны 27 и 9, боковая сторона равна 8. Площадь трапеции равна 72. Найдите острый угол трапеции, прилежащий к данной боковой стороне. Ответ выразите в градусах. ?
- 2178 Основания трапеции равны 17 и 23, боковая сторона равна 12. Площадь трапеции равна 120. Найдите острый угол трапеции, прилежащий к данной боковой стороне. Ответ дайте в градусах. ?
- 2179 Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна  $50^\circ$ ? Ответ дайте в градусах. ?
- 2180 Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна  $66^\circ$ ? Ответ дайте в градусах. ?
- 2181 Средняя линия трапеции равна 43, а меньшее основание равно 35. Найдите большее основание трапеции. ?
- 2182 Средняя линия трапеции равна 28, а меньшее основание равно 18. Найдите большее основание трапеции. ?
- 2183 Основания трапеции равны 4 и 10. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей. ?
- 2184 Основания трапеции равны 5 и 9. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей. ?
- 2185 В равнобедренной трапеции большее основание равно 25, боковая сторона равна 10, угол между ними  $60^\circ$ . Найдите меньшее основание. ?
- 2186 В равнобедренной трапеции большее основание равно 28, боковая сторона равна 20, угол между ними  $60^\circ$ . Найдите меньшее основание. ?
- 2187 В равнобедренной трапеции основания равны 12 и 27, острый угол равен  $60^\circ$ . Найдите ее периметр. ?
- 2188 В равнобедренной трапеции основания равны 13 и 26, острый угол равен  $60^\circ$ . Найдите ее периметр. ?
- 2189 Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 4, отсекает треугольник, периметр которого равен 15. Найдите периметр трапеции. ?
- 2190 Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 27, отсекает треугольник, периметр которого равен 55. Найдите периметр трапеции.

?

2191 Перпендикуляр, опущенный из вершины тупого угла на большее основание равнобедренной трапеции, делит его на части, имеющие длины 10 и 4. Найдите среднюю линию этой трапеции.

?

2192 Перпендикуляр, опущенный из вершины тупого угла на большее основание равнобедренной трапеции, делит его на части, имеющие длины 98 и 53. Найдите среднюю линию этой трапеции.

?

2193 Основания трапеции равны 3 и 2. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции.

?

2194 Основания равнобедренной трапеции равны 15 и 9, один из углов равен  $45^\circ$ . Найдите высоту трапеции.

?

2195 Основания равнобедренной трапеции равны 21 и 15, один из углов равен  $45^\circ$ . Найдите высоту трапеции.

?

2196 Основания трапеции равны 6 и 16. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции.

?

2197 В равнобедренной трапеции диагонали перпендикулярны. Высота трапеции равна 12. Найдите ее среднюю линию.

?

2198 В равнобедренной трапеции диагонали перпендикулярны. Высота трапеции равна 15. Найдите ее среднюю линию.

?

2199 Основания равнобедренной трапеции равны 6 и 12. Синус острого угла трапеции равен 0,8. Найдите боковую сторону.

?

2200 Основания равнобедренной трапеции равны 4 и 16. Синус острого угла трапеции равен 0,6. Найдите боковую сторону.

?

2201 Высота трапеции равна 5, площадь равна 75. Найдите среднюю линию трапеции.

?

2202 Высота трапеции равна 9, площадь равна 45. Найдите среднюю линию трапеции.

?

2203 Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром  $O$ . Найдите угол  $BOC$ , если угол  $BAC$  равен  $32^\circ$ .

?

2204 Найдите центральный угол  $AOB$ , если он на  $15^\circ$  больше вписанного угла  $ACB$ , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

?

2205 Найдите центральный угол  $AOB$ , если он на  $36^\circ$  больше вписанного угла  $ACB$ , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

?

2206 Чему равен острый вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности? Ответ дайте в градусах.

?

2207 Радиус окружности равен 1. Найдите величину острого вписанного угла, опирающегося на хорду, равную  $\sqrt{3}$ . Ответ дайте в градусах.



2208 Чему равен тупой вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности? Ответ дайте в градусах.



2209 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет  $\frac{1}{5}$  окружности. Ответ дайте в градусах.



2210 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет  $\frac{17}{36}$  окружности. Ответ дайте в градусах.



2211 Дуга окружности  $AC$ , не содержащая точки  $B$ , составляет  $200^\circ$ . А дуга окружности  $BC$ , не содержащая точки  $A$ , составляет  $80^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



2212 Дуга окружности  $AC$ , не содержащая точки  $B$ , составляет  $170^\circ$ . А дуга окружности  $BC$ , не содержащая точки  $A$ , составляет  $52^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



2213 В окружности с центром  $OAC$  и  $BD$  – диаметры. Вписанный угол  $ACB$  равен  $38^\circ$ . Найдите центральный угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.



2214 В окружности с центром  $OAC$  и  $BD$  – диаметры. Вписанный угол  $ACB$  равен  $16^\circ$ . Найдите центральный угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.



2215 В окружности с центром  $OAC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $110^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



2216 В окружности с центром  $OAC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $132^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



2217 Найдите угол  $ACB$ , если вписанные углы  $ADB$  и  $DAE$  опираются на дуги окружности, градусные величины которых равны соответственно  $118^\circ$  и  $38^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



2218 Угол  $ACB$  равен  $42^\circ$ . Градусная величина дуги  $AB$  окружности, не содержащей точек  $D$  и  $E$ , равна  $124$  градусов. Найдите угол  $DAE$ . Ответ дайте в градусах.



2219 Угол  $ACB$  равен  $29^\circ$ . Градусная величина дуги  $AB$  окружности, не содержащей точек  $D$  и  $E$ , равна  $106$  градусов. Найдите угол  $DAE$ . Ответ дайте в градусах.



2220 Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $61^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $37^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



2221 Угол  $ABD$  равен  $53^\circ$ . Угол  $ACD$  равен  $38^\circ$ . Найдите вписанный угол  $BCD$ . Ответ дайте в градусах.



2222 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, равен  $160^\circ$ . Найдите число вершин многоугольника.

?

2223 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, равен  $156^\circ$ . Найдите число вершин многоугольника.

?

2224 Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $102^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $46^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

?

2225 В треугольнике  $ABC$  сторона  $AB$  равна  $3\sqrt{2}$ , угол равен  $135^\circ$ . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

?

2226 Найдите хорду, на которую опирается угол  $30^\circ$ , вписанный в окружность радиуса 3.

?

2227 В треугольнике  $ABC$  сторона  $AB$  равна  $2\sqrt{3}$ , угол равен  $120^\circ$ . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

?

2228 Найдите хорду, на которую опирается угол  $30^\circ$ , вписанный в окружность радиуса 19.

?

2229 Найдите хорду, на которую опирается угол  $120^\circ$ , вписанный в окружность радиуса  $\sqrt{3}$ .

?

2230 Найдите хорду, на которую опирается угол  $120^\circ$ , вписанный в окружность радиуса  $2\sqrt{3}$ .

?

2231 Хорда  $AB$  делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 5 : 7. Под каким углом видна эта хорда из точки  $C$ , принадлежащей меньшей дуге окружности? Ответ дайте в градусах.

?

2232 Хорда  $AB$  делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 7 : 11. Под каким углом видна эта хорда из точки  $C$ , принадлежащей меньшей дуге окружности? Ответ дайте в градусах.

?

2233 Хорда  $AB$  стягивает дугу окружности в  $92^\circ$ . Найдите угол  $ABC$  между этой хордой и касательной к окружности, проведенной через точку  $B$ . Ответ дайте в градусах.

?

2234 Хорда  $AB$  стягивает дугу окружности в  $84^\circ$ . Найдите угол  $ABC$  между этой хордой и касательной к окружности, проведенной через точку  $B$ . Ответ дайте в градусах.

?

2235 Через концы и дуги окружности с центром проведены касательные и . Угол  $AB$  равен  $32^\circ$ . Найдите угол  $AB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2236 Через концы и дуги окружности с центром проведены касательные и . Угол  $AB$  равен  $61^\circ$ . Найдите угол  $AB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2237 Через концы  $A, B$  дуги окружности в  $62^\circ$  проведены касательные  $AC$  и  $BC$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2238 Через концы  $A, B$  дуги окружности в  $34^\circ$  проведены касательные  $AC$  и  $BC$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

?

2239 Касательные  $CA$  и  $CB$  к окружности образуют угол  $ACB$ , равный  $122^\circ$ . Найдите величину меньшей дуги  $AB$ , стягиваемой точками касания. Ответ дайте в градусах.

?

2240 Касательные  $CA$  и  $CB$  к окружности образуют угол  $ACB$ , равный  $58^\circ$ . Найдите величину меньшей дуги  $AB$ , стягиваемой точками касания. Ответ дайте в градусах.

?

2241 Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, сторона  $CO$  пересекает окружность в точке  $B$ , дуга окружности, заключённая внутри этого угла равна  $64^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

?

2242 Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, а меньшая дуга окружности  $AB$ , заключенная внутри этого угла, равна  $19^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

?

2243 Угол  $ACO$  равен  $28^\circ$ , где  $O$  – центр окружности. Его сторона  $CA$  касается окружности. Найдите величину меньшей дуги  $AB$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2244 Угол  $ACO$  равен  $48^\circ$ , где  $O$  – центр окружности. Его сторона  $CA$  касается окружности. Найдите величину меньшей дуги  $AB$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2245 Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, сторона  $CO$  пересекает окружность в точках  $B$  и  $D$ , а дуга  $AD$  окружности, заключенная внутри этого угла, равна  $116^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

?

2246 Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, а большая дуга  $AD$  окружности, заключенная внутри этого угла, равна  $118^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

?

2247 Угол  $ACO$  равен  $24^\circ$ . Его сторона  $CA$  касается окружности с центром в точке  $O$ . Сторона  $CO$  пересекает окружность в точках  $B$  и  $D$ . Найдите градусную меру дуги  $AD$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2248 Угол  $ACO$  равен  $30^\circ$ . Его сторона  $CA$  касается окружности. Найдите градусную величину дуги  $AD$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2249 Периметр треугольника равен 12, а радиус вписанной окружности равен 1. Найдите площадь этого треугольника.

?

2250 Периметр треугольника равен 6, а радиус вписанной окружности равен 1. Найдите площадь этого треугольника.

?

- 2251 Площадь треугольника равна 24, а радиус вписанной окружности равен 2. Найдите периметр этого треугольника. ?
- 2252 Площадь треугольника равна 16, а радиус вписанной окружности равен 2. Найдите периметр этого треугольника. ?
- 2253 Около окружности, радиус которой равен 3, описан многоугольник, периметр которого равен 20. Найдите его площадь. ?
- 2254 Около окружности, радиус которой равен 3, описан многоугольник, периметр которого равен 62. Найдите его площадь. ?
- 2255 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, высота которого равна 6. ?
- 2256 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, высота которого равна 123. ?
- 2257 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен 6. Найдите высоту этого треугольника. ?
- 2258 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен 17. Найдите высоту этого треугольника. ?
- 2259 Сторона правильного треугольника равна  $\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2260 Сторона правильного треугольника равна  $30\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2261 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен  $\frac{\sqrt{3}}{6}$ . Найдите сторону этого треугольника. ?
- 2262 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен  $\frac{11\sqrt{3}}{6}$ . Найдите сторону этого треугольника. ?
- 2263 Сторона ромба равна 1, острый угол равен  $30^\circ$ . Найдите радиус вписанной окружности этого ромба. ?
- 2264 Сторона ромба равна 74, острый угол равен  $30^\circ$ . Найдите радиус вписанной окружности этого ромба. ?
- 2265 Острый угол ромба равен  $30^\circ$ . Радиус вписанной в этот ромб окружности равен 2. Найдите сторону ромба. ?
- 2266 Острый угол ромба равен  $30^\circ$ . Радиус вписанной в этот ромб окружности равен 21,5. Найдите сторону ромба. ?
- 2267 Найдите сторону правильного шестиугольника, описанного около окружности, радиус которой равен  $\sqrt{3}$ . ?
- 2268 Найдите сторону правильного шестиугольника, описанного около окружности, радиус которой равен  $25\sqrt{3}$ .

- 2269 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник со стороной  $\sqrt{3}$ . ?
- 2270 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник со стороной  $44\sqrt{3}$ . ?
- 2271 Катеты равнобедренного прямоугольного треугольника равны  $2 + \sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2272 Катеты равнобедренного прямоугольного треугольника равны  $70 + 35\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2273 В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC = 4$ ,  $BC = 3$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус вписанной окружности. ?
- 2274 В треугольнике  $ABC$   $AC = 20$ ,  $BC = 4,5$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус вписанной окружности. ?
- 2275 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 5, основание равно 6. Найдите радиус вписанной окружности. ?
- 2276 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 125, основание равно 150. Найдите радиус вписанной окружности. ?
- 2277 Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник, делит в точке касания одну из боковых сторон на два отрезка, длины которых равны 5 и 3, считая от вершины, противоположной основанию. Найдите периметр треугольника. ?
- 2278 Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник, делит в точке касания одну из боковых сторон на два отрезка, длины которых равны 19 и 2, считая от вершины, противоположной основанию. Найдите периметр треугольника. ?
- 2279 Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 3 и 5. Найдите среднюю линию трапеции. ?
- 2280 Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 13 и 4. Найдите среднюю линию трапеции. ?
- 2281 Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 40. Найдите длину её средней линии. ?
- 2282 Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 36. Найдите длину её средней линии. ?
- 2283 Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 22, её большая боковая сторона равна 7. Найдите радиус окружности. ?
- 2284 Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 100, её большая боковая сторона равна 49. Найдите радиус окружности.



?

2285 В четырехугольник  $ABCD$  вписана окружность,  $AB = 10$ ,  $CD = 16$ . Найдите периметр четырехугольника  $ABCD$ .

?

2286 В четырехугольник  $ABCD$  вписана окружность,  $AB = 4$ ,  $CD = 10$ . Найдите периметр четырехугольника  $ABCD$ .

?

2287 Периметр четырехугольника, описанного около окружности, равен 24, две его стороны равны 5 и 6. Найдите большую из оставшихся сторон.

?

2288 Периметр четырехугольника, описанного около окружности, равен 48, две его стороны равны 1 и 7. Найдите большую из оставшихся сторон.

?

2289 В четырехугольник  $ABCD$  вписана окружность,  $AB = 10$ ,  $BC = 11$  и  $CD = 15$ . Найдите четвертую сторону четырехугольника.

?

2290 В четырёхугольник  $ABCD$  вписана окружность,  $AB = 10$ ,  $BC = 8$ ,  $CD = 16$ . Найдите длину стороны  $AD$ .

?

2291 К окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , проведены три касательные. Периметры отсеченных треугольников равны 6, 8, 10. Найдите периметр данного треугольника.

?

2292 К окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , проведены три касательные. Периметры отсеченных треугольников равны 7, 18, 34. Найдите периметр данного треугольника.

?

2293 В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 36$ ,  $AC = 15$ , а угол  $C = 90^\circ$ . Найдите радиус вписанной в этот треугольник окружности.

?

2294 В четырёхугольник  $ABCD$ , периметр которого равен 54, вписана окружность,  $AB = 18$ . Найдите длину стороны  $CD$ .

?

2295 Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , расположенные на окружности, делят ее на три дуги, градусные величины которых относятся как 1 : 3 : 5. Найдите больший угол треугольника  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

?

2296 Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , расположенные на окружности, делят ее на три дуги, градусные величины которых относятся как 3 : 13 : 20. Найдите больший угол треугольника  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

?

2297 Угол  $A$  четырехугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $58^\circ$ . Найдите угол  $C$  этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2298 Угол  $A$  четырехугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $132^\circ$ . Найдите угол  $C$  этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2299 Стороны четырехугольника  $ABCD$   $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$  стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно  $95^\circ$ ,  $49^\circ$ ,  $71^\circ$ ,  $145^\circ$ . Найдите угол  $B$  этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2300 Стороны четырехугольника  $ABCD$   $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$  стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно  $60^\circ$ ,  $53^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $172^\circ$ . Найдите угол  $B$  этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2301 Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$ , градусные величины которых относятся соответственно как  $4 : 2 : 3 : 6$ . Найдите угол  $A$  четырехугольника  $ABCD$ . Ответ дайте в градусах.

?

2302 Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$ , градусные величины которых относятся соответственно как  $2 : 5 : 8 : 21$ . Найдите угол  $A$  четырехугольника  $ABCD$ . Ответ дайте в градусах.

?

2303 Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $75^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $35^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

?

2304 Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $23^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $39^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

?

2305 Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $80^\circ$ , угол  $ABD$  равен  $48^\circ$ . Найдите угол  $CAD$ . Ответ дайте в градусах.

?

2306 Сторона правильного треугольника равна  $\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2307 Сторона правильного треугольника равна  $40\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2308 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен  $\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.

?

2309 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен  $7\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.

?

2310 Высота правильного треугольника равна 3. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2311 Высота правильного треугольника равна 141. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2312 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен 3. Найдите высоту этого треугольника.

?

- 2313 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен 14. Найдите высоту этого треугольника. ?
- 2314 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 12. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника. ?
- 2315 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 62. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника. ?
- 2316 Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника, равен 4. Найдите гипотенузу этого треугольника. ?
- 2317 Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника, равен 21. Найдите гипотенузу этого треугольника. ?
- 2318 В треугольнике  $ABC$   $AC = 4$ ,  $BC = 3$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника. ?
- 2319 В треугольнике  $ABC$   $AC = 34$ ,  $BC = \sqrt{365}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника. ?
- 2320 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 1, угол при вершине, противолежащей основанию, равен  $120^\circ$ . Найдите диаметр описанной окружности этого треугольника. ?
- 2321 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 6, угол при вершине, противолежащей основанию, равен  $120^\circ$ . Найдите диаметр описанной окружности этого треугольника. ?
- 2322 Чему равна сторона правильного шестиугольника, вписанного в окружность, радиус которой равен 6? ?
- 2323 Чему равна сторона правильного шестиугольника, вписанного в окружность, радиус которой равен 43? ?
- 2324 Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 1. Противолежащий ей угол  $C$  равен  $30^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника. ?
- 2325 Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 33. Противолежащий ей угол  $C$  равен  $30^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника. ?
- 2326 Одна сторона треугольника равна радиусу описанной окружности. Найдите острый угол треугольника, противолежащий этой стороне. Ответ дайте в градусах ?
- 2327 Угол  $C$  треугольника  $ABC$ , вписанного в окружность радиуса 3, равен  $30^\circ$ . Найдите сторону  $AB$  этого треугольника. ?

- 2328 Угол  $C$  треугольника  $ABC$ , вписанного в окружность радиуса 33, равен  $30^\circ$ . Найдите сторону  $AB$  этого треугольника. ?
- 2329 Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 1. Противлежащий ей угол  $C$  равен  $150^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника. ?
- 2330 Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 40. Противлежащий ей угол  $C$  равен  $150^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника. ?
- 2331 Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  с тупым углом  $C$  равна радиусу описанной около него окружности. Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах. ?
- 2332 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 40, основание равно 48. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника. ?
- 2333 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 20, основание равно 24. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника. ?
- 2334 Около трапеции описана окружность. Периметр трапеции равен 22, средняя линия равна 5. Найдите боковую сторону трапеции. ?
- 2335 Около трапеции описана окружность. Периметр трапеции равен 24, средняя линия равна 4. Найдите боковую сторону трапеции. ?
- 2336 Боковая сторона равнобедренной трапеции равна ее меньшему основанию, угол при основании равен  $60^\circ$ , большее основание равно 12. Найдите радиус описанной окружности этой трапеции. ?
- 2337 Боковая сторона равнобедренной трапеции равна ее меньшему основанию, угол при основании равен  $60^\circ$ , большее основание равно 30. Найдите радиус описанной окружности этой трапеции. ?
- 2338 Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 6. Радиус описанной окружности равен 5. Центр окружности лежит внутри трапеции. Найдите высоту трапеции. ?
- 2339 Основания равнобедренной трапеции равны 192 и 56. Радиус описанной окружности равен 100. Найдите высоту трапеции. ?
- 2340 Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны  $82^\circ$  и  $58^\circ$ . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах. ?
- 2341 Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны  $17^\circ$  и  $45^\circ$ . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах. ?
- 2342 Периметр правильного шестиугольника равен 72. Найдите диаметр описанной окружности. ?

2343 Периметр правильного шестиугольника равен 54. Найдите диаметр описанной окружности.



2344 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, вписанного в окружность, равен  $108^\circ$ . Найдите число вершин многоугольника.



2345 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, вписанного в окружность, равен  $165^\circ$ . Найдите число вершин многоугольника.



2346 Одна сторона треугольника равна  $\sqrt{2}$ , радиус описанной окружности равен 1. Найдите острый угол треугольника, противолежащий этой стороне. Ответ дайте в градусах.

