

# 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 разделился 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 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.

?

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 concentric 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  $ABCAC = BC$ ,  $AH^\vee$  высота,  $AB = 8$ ,  $\cos BAC = 0,5$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2065 В треугольнике  $ABCAC = BC$ ,  $AH^\vee$  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  $ABC$   $AC = BC = 28\sqrt{3}$ , угол  $C = 120^\circ$ . Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2078 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 10$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{8}{15}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2079 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AH^\sim$  высота,  $AB = 7$ ,  $\operatorname{tg} BAC = \frac{33}{4\sqrt{33}}$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2080 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AH^\sim$  высота,  $AB = 12$ ,  $\operatorname{tg} BAC = \frac{5}{\sqrt{20}}$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2081 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 48\sqrt{3}$ , угол  $C$  равен  $120$  градусов. Найдите высоту  $AH$ . ?
- 2082 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 27$ ,  $AH^\sim$  высота,  $\cos BAC = \frac{2}{3}$ . Найдите  $BH$ . ?
- 2083 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 12$ ,  $AH^\sim$  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  $ABC$   $AC = BC$ , угол  $C$  равен  $120$  градусов,  $AC = 2\sqrt{3}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2086 В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ , угол  $C$  равен  $120$  градусов,  $AC = 28\sqrt{3}$ . Найдите  $AB$ . ?
- 2087 В параллелограмме  $ABCD$   $AB = 3$ ,  $AD = 21$ ,  $\sin A = \frac{6}{7}$ . Найдите большую высоту параллелограмма. ?
- 2088 В параллелограмме  $ABCD$   $AB = 1$ ,  $AD = 6$ ,  $\sin A = \frac{2}{3}$ . 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, противолежащей 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, противолежащей 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  $a = 36$ ,  $b = 15$ , 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. Противлежащий ей угол  $C$  равен  $30^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



2325 Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 33. Противлежащий 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.

