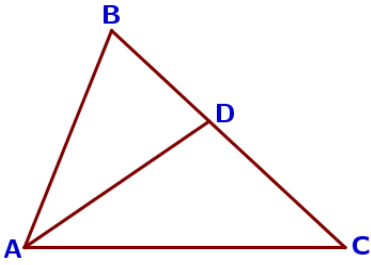


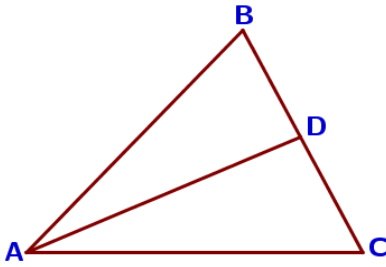
## 16. Треугольники Часть 1. ФИПИ

### I) Треугольник произвольный



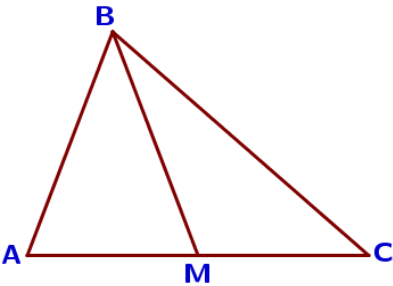
1. В треугольнике ABC известно, что  $\angle BAC = 68^\circ$ , AD – биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.

2. В треугольнике ABC известно, что  $\angle BAC = 82^\circ$ , AD – биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.



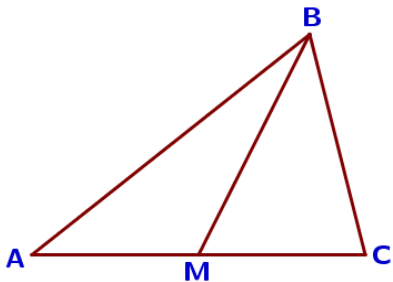
3. В треугольнике ABC известно, что  $\angle BAC = 46^\circ$ , AD – биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.

4. В треугольнике ABC известно, что  $\angle BAC = 24^\circ$ , AD – биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.



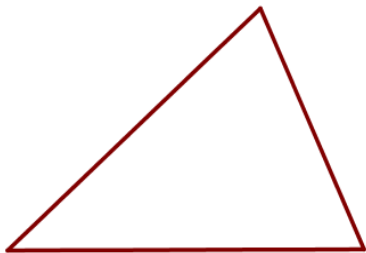
5. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 14$ , BM – медиана,  $BM = 10$ . Найдите AM.

6. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 58$ , BM – медиана,  $BM = 37$ . Найдите AM.



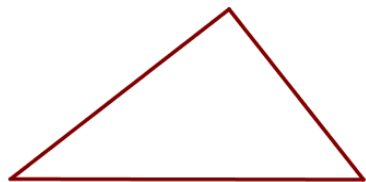
7. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 16$ , BM – медиана,  $BM = 12$ . Найдите AM.

8. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 32$ , BM – медиана,  $BM = 23$ . Найдите AM.



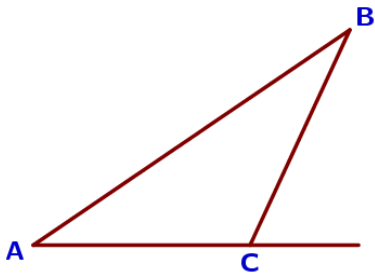
9. В треугольнике два угла равны  $72^\circ$  и  $42^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

10. В треугольнике два угла равны  $43^\circ$  и  $88^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

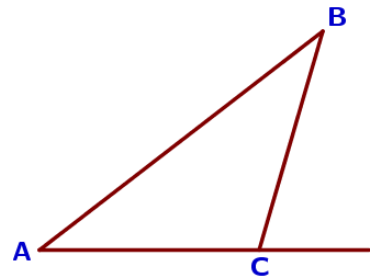


11. В треугольнике два угла равны  $38^\circ$  и  $89^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

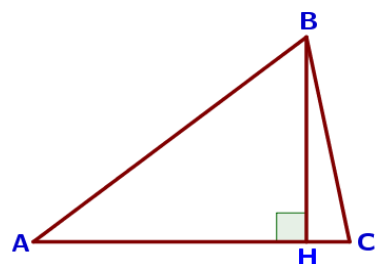
12. В треугольнике два угла равны  $54^\circ$  и  $58^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.



**13.** В треугольнике ABC угол C равен  $115^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине C. Ответ дайте в градусах.

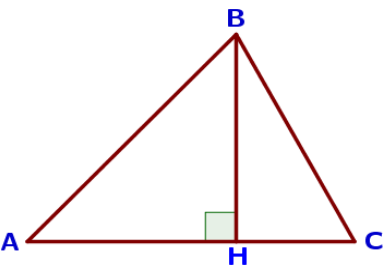


**14.** В треугольнике ABC угол C равен  $177^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине C. Ответ дайте в градусах.



**15.** В треугольнике ABC угол C равен  $106^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине C. Ответ дайте в градусах.

**16.** В треугольнике ABC угол C равен  $142^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине C. Ответ дайте в градусах.

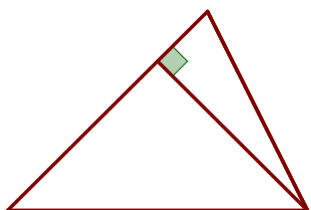


**17.** В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH,  $\angle BAC = 37^\circ$ . Найдите угол ABH. Ответ дайте в градусах.

**18.** В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH,  $\angle BAC = 9^\circ$ . Найдите угол ABH. Ответ дайте в градусах.

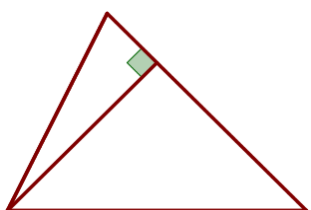
**19.** В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH,  $\angle BAC = 46^\circ$ . Найдите угол ABH. Ответ дайте в градусах.

**20.** В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH,  $\angle BAC = 82^\circ$ . Найдите угол ABH. Ответ дайте в градусах.



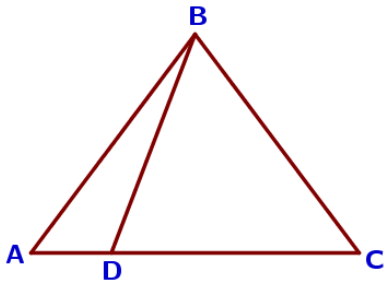
**21.** В треугольнике одна из сторон равна 18, а опущенная на нее высота – 17. Найдите площадь треугольника.

**22.** В треугольнике одна из сторон равна 14, а опущенная на нее высота – 31. Найдите площадь треугольника.

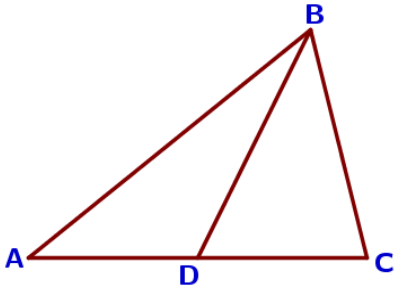


**23.** Сторона треугольника равна 16, а высота, проведённая к этой стороне, равна 19. Найдите площадь этого треугольника.

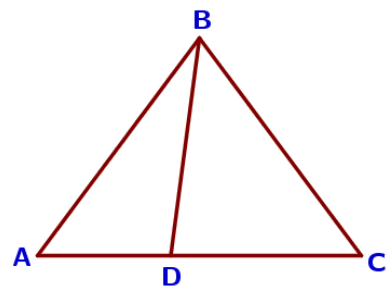
**24.** Сторона треугольника равна 29, а высота, проведённая к этой стороне, равна 12. Найдите площадь этого треугольника.



**25.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=6$ ,  $DC=10$ . Площадь треугольника ABC равна 48. Найдите площадь треугольника BCD.

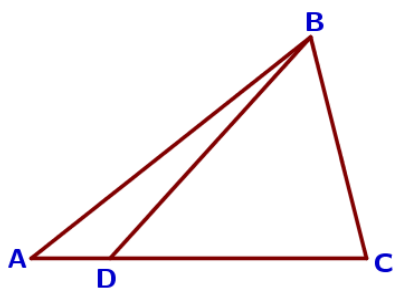


**26.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=2$ ,  $DC=7$ . Площадь треугольника ABC равна 27. Найдите площадь треугольника BCD.



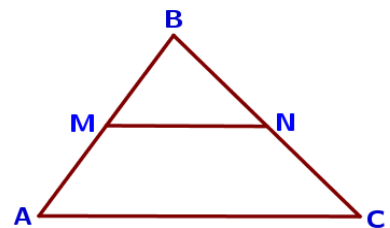
**27.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=4$ ,  $DC=8$ . Площадь треугольника ABC равна 36. Найдите площадь треугольника BCD.

**28.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=3$ ,  $DC=7$ . Площадь треугольника ABC равна 20. Найдите площадь треугольника BCD.



**29.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=5$ ,  $DC=7$ . Площадь треугольника ABC равна 60. Найдите площадь треугольника ABD.

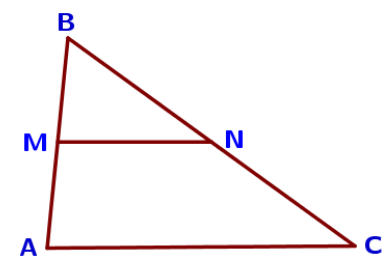
**30.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=4$ ,  $DC=7$ . Площадь треугольника ABC равна 55. Найдите площадь треугольника ABD.



**31.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=3$ ,  $DC=10$ . Площадь треугольника ABC равна 39. Найдите площадь треугольника ABD.

**32.** На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что  $AD=2$ ,  $DC=13$ . Площадь треугольника ABC равна 75. Найдите площадь треугольника ABD.

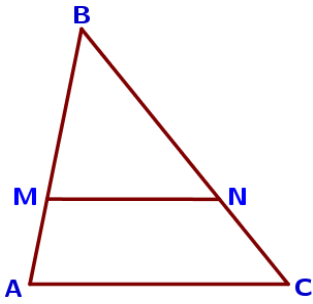
**33.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AB равна 21, сторона BC равна 22, сторона AC равна 28. Найдите MN.



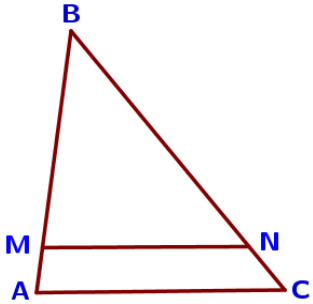
**34.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AB равна 66, сторона BC равна 37, сторона AC равна 74. Найдите MN.

**35.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AB равна 26, сторона BC равна 39, сторона AC равна 48. Найдите MN.

**36.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AB равна 42, сторона BC равна 44, сторона AC равна 62. Найдите MN.



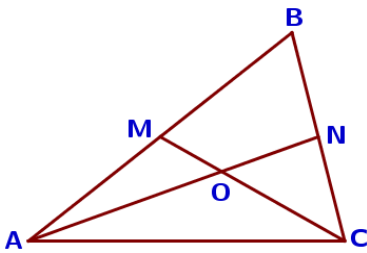
**37.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AB=24$ ,  $AC=21$ ,  $MN=14$ . Найдите AM.



**38.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AB=9$ ,  $AC=18$ ,  $MN=8$ . Найдите AM.

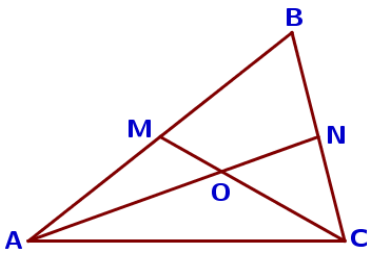
**39.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AB=54$ ,  $AC=48$ ,  $MN=40$ . Найдите AM.

**40** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AB=66$ ,  $AC=44$ ,  $MN=24$ . Найдите AM.



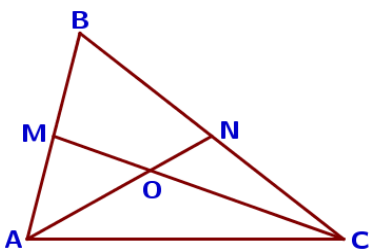
**41.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O,  $AN=27$ ,  $CM=18$ . Найдите AO.

**42.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O,  $AN=24$ ,  $CM=9$ . Найдите AO.

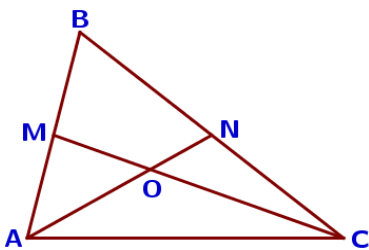


**43.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O,  $AN=33$ ,  $CM=15$ . Найдите AO.

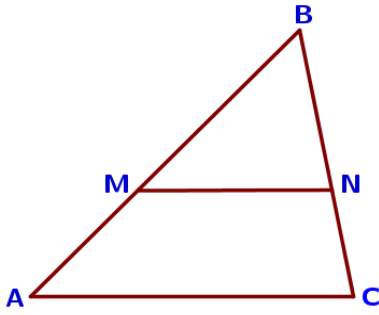
**44.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O,  $AN=6$ ,  $CM=9$ . Найдите ON.



**45.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O,  $AN=12$ ,  $CM=36$ . Найдите OM.



**46.** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O,  $AN=18$ ,  $CM=21$ . Найдите OM.

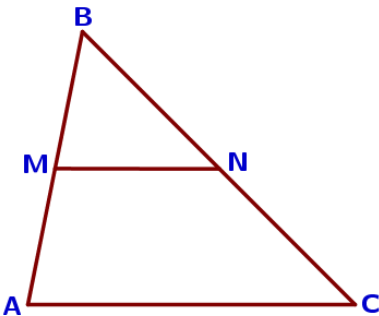


**47.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AC=36$ ,  $MN=27$ . Площадь треугольника ABC равна 96. Найдите площадь  $\triangle MBN$ .

**48.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AC=16$ ,  $MN=12$ . Площадь треугольника ABC равна 80. Найдите площадь  $\triangle MBN$ .

**49.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AC=18$ ,  $MN=8$ . Площадь треугольника ABC равна 81. Найдите площадь треугольника MBN.

**50.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно,  $AC=48$ ,  $MN=40$ . Площадь треугольника ABC равна 72. Найдите площадь треугольника MBN.



**51.** В треугольнике ABC известно, что  $AB=15$ ,  $BC=8$ ,  $\sin \angle ABC = \frac{5}{6}$ . Найдите площадь треугольника ABC.

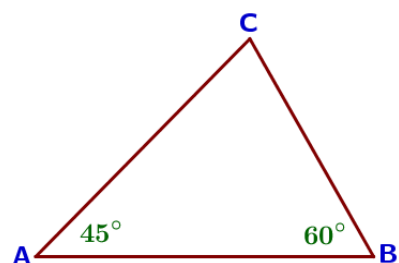
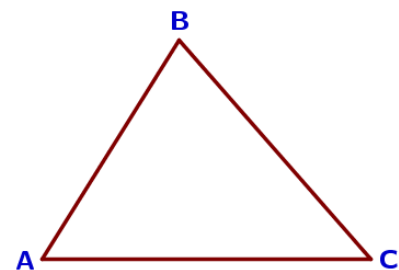
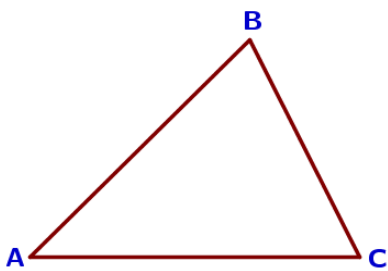
**52.** В треугольнике ABC известно, что  $AB=14$ ,  $BC=5$ ,  $\sin \angle ABC = \frac{6}{7}$ . Найдите площадь треугольника ABC.

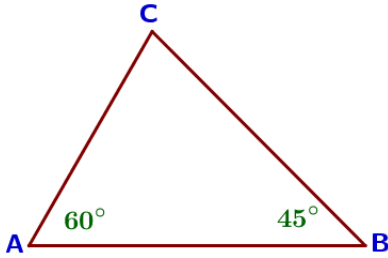
**53.** В треугольнике ABC известно, что  $AB=9$ ,  $BC=16$ ,  $\sin \angle ABC = \frac{7}{12}$ . Найдите площадь треугольника ABC.

**54.** В треугольнике ABC известно, что  $AB=10$ ,  $BC=12$ ,  $\sin \angle ABC = \frac{8}{15}$ . Найдите площадь треугольника ABC.

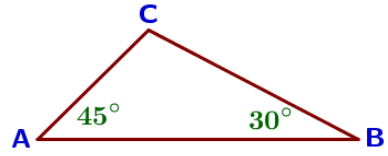
**55.** В треугольнике ABC угол A равен  $45^\circ$ , угол B равен  $60^\circ$ ,  $BC=4\sqrt{6}$ . Найдите AC.

**56.** В треугольнике ABC угол A равен  $45^\circ$ , угол B равен  $60^\circ$ ,  $BC=6\sqrt{6}$ . Найдите AC.

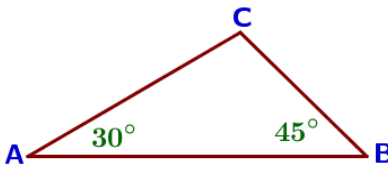




**57.** В треугольнике ABC угол A равен 60°, угол B равен 45°,  $BC = 7\sqrt{6}$ . Найдите AC.



**58.** В треугольнике ABC угол A равен 60°, угол B равен 45°,  $BC = 5\sqrt{6}$ . Найдите AC.



**59.** В треугольнике ABC угол A равен 45°, угол B равен 30°,  $BC = 6\sqrt{2}$ . Найдите AC.

**60.** В треугольнике ABC угол A равен 45°, угол B равен 30°,  $BC = 8\sqrt{2}$ . Найдите AC.

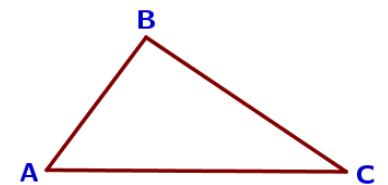
**61.** В треугольнике ABC угол A равен 30°, угол B равен 45°,  $BC = 11\sqrt{2}$ . Найдите AC.

**62.** В треугольнике ABC угол A равен 30°, угол B равен 45°,  $BC = 10\sqrt{2}$ . Найдите AC.



**63.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = 5$ ,  $BC = 10$ ,  $AC = 11$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .

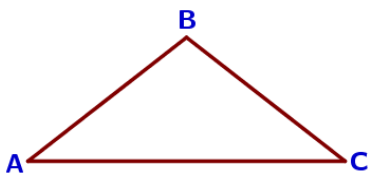
**64.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = 2$ ,  $BC = 3$ ,  $AC = 4$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .



**65.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = 5$ ,  $BC = 7$ ,  $AC = 9$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .

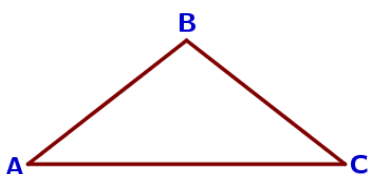
**66.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = 3$ ,  $BC = 8$ ,  $AC = 7$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .

II) Треугольник равнобедренный и равносторонний



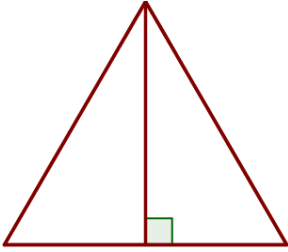
**67.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 106^\circ$ . Найдите угол BSA. Ответ дайте в градусах.

**68.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 144^\circ$ . Найдите угол BSA. Ответ дайте в градусах.



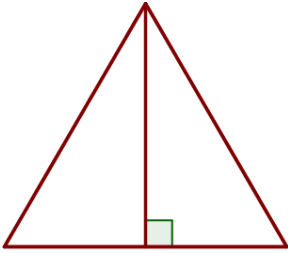
**69.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 126^\circ$ . Найдите угол BSA. Ответ дайте в градусах.

**70.** В треугольнике ABC известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 132^\circ$ . Найдите угол BSA. Ответ дайте в градусах.



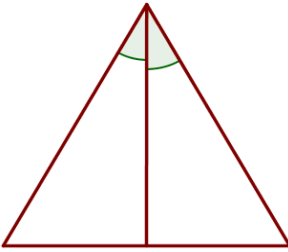
**71.** Высота равностороннего треугольника равна  $11\sqrt{3}$ . Найдите его периметр.

**72.** Высота равностороннего треугольника равна  $9\sqrt{3}$ . Найдите его периметр.



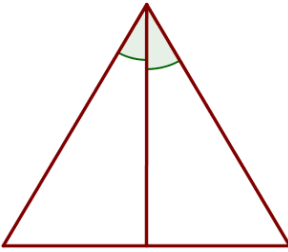
**73.** Сторона равностороннего треугольника равна  $14\sqrt{3}$ . Найдите высоту этого треугольника.

**74.** Сторона равностороннего треугольника равна  $16\sqrt{3}$ . Найдите высоту этого треугольника.



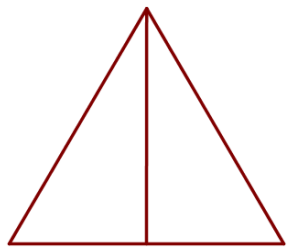
**75.** Биссектриса равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.

**76.** Биссектриса равностороннего треугольника равна  $13\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.



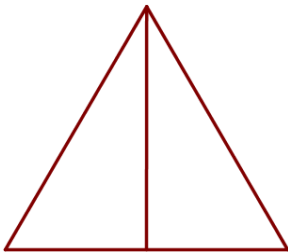
**77.** Сторона равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите биссектрису этого треугольника.

**78.** Сторона равностороннего треугольника равна  $14\sqrt{3}$ . Найдите биссектрису этого треугольника.



**79.** Сторона равностороннего треугольника равна  $10\sqrt{3}$ . Найдите медиану этого треугольника.

**80.** Сторона равностороннего треугольника равна  $14\sqrt{3}$ . Найдите медиану этого треугольника.



**81.** Медиана равностороннего треугольника равна  $11\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.

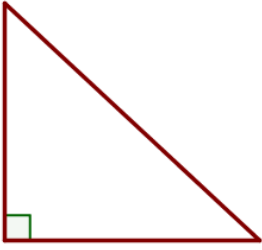
**82.** Медиана равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.

### III) Треугольник прямоугольный



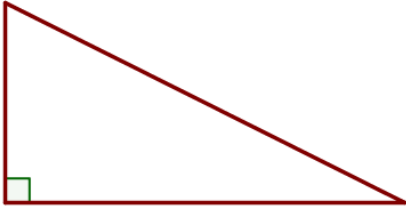
**83.** Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $21^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

**84.** Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $57^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.



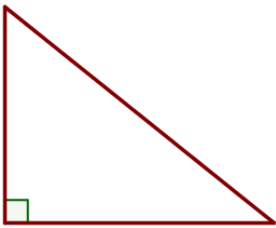
**85.** Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $43^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

**86.** Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $63^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.



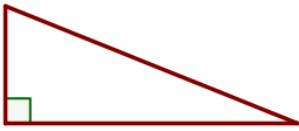
**87.** Катеты прямоугольного треугольника равны 8 и 15. Найдите гипотенузу этого треугольника.

**88.** Катеты прямоугольного треугольника равны 7 и 24. Найдите гипотенузу этого треугольника.



**89.** Катеты прямоугольного треугольника равны 20 и 21. Найдите гипотенузу этого треугольника.

**90.** Катеты прямоугольного треугольника равны 9 и 12. Найдите гипотенузу этого треугольника.



**91.** В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 16 и 34 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.

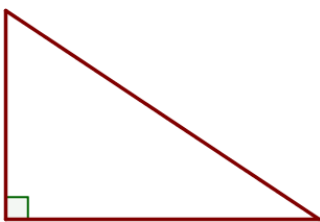
**92.** В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 7 и 25 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



**93.** В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 8 и 17 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



**94.** В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 40 и 41 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



**95.** Два катета прямоугольного треугольника равны 4 и 10. Найдите площадь этого треугольника.

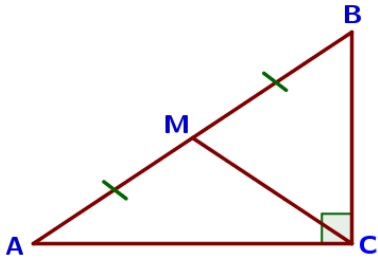
**96.** Два катета прямоугольного треугольника равны 7 и 12. Найдите площадь этого треугольника.



**97.** Два катета прямоугольного треугольника равны 18 и 7. Найдите площадь этого треугольника.

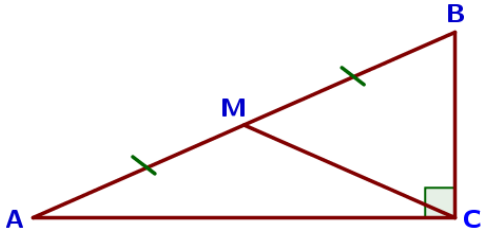
**98.** Два катета прямоугольного треугольника равны 14 и 5. Найдите площадь этого треугольника.





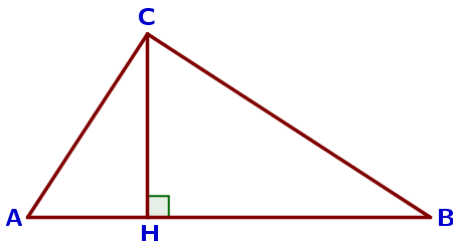
**99.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ , M – середина стороны AB,  $AB=26$ ,  $BC=18$ . Найдите CM.

**100.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ , M – середина стороны AB,  $AB=76$ ,  $BC=46$ . Найдите CM.



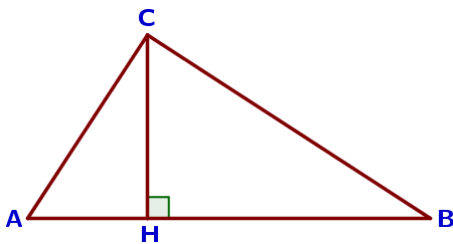
**101.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ , M – середина стороны AB,  $AB=32$ ,  $BC=12$ . Найдите CM.

**102.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ , M – середина стороны AB,  $AB=42$ ,  $BC=30$ . Найдите CM.



**103.** На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опущена высота CH,  $AH=4$ ,  $BH=16$ . Найдите CH.

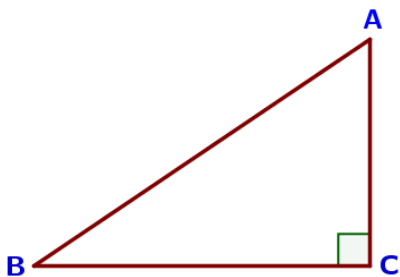
**104.** На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опущена высота CH,  $AH=7$ ,  $BH=28$ . Найдите CH.



**105.** На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опущена высота CH,  $AH=6$ ,  $BH=54$ . Найдите CH.

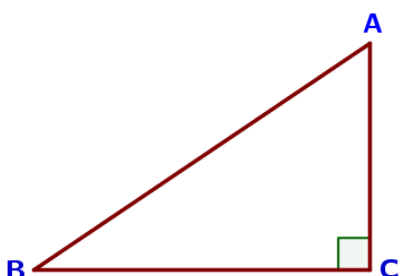
**106.** На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опущена высота CH,  $AH=3$ ,  $BH=27$ . Найдите CH.

**107.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=11$ ,  $AB=20$ . Найдите  $\sin B$ .



**108.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=7$ ,  $AB=25$ . Найдите  $\sin B$ .

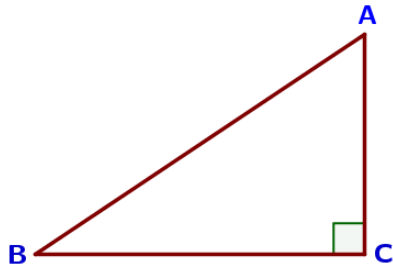
**109.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=8$ ,  $AB=40$ . Найдите  $\sin B$ .



**110.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=30$ ,  $AB=50$ . Найдите  $\cos B$ .

**111.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=14$ ,  $AB=50$ . Найдите  $\cos B$ .

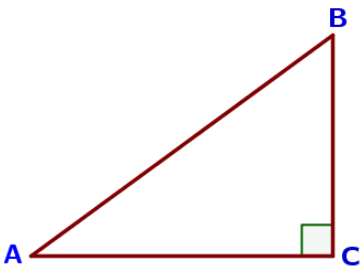
**112.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=72$ ,  $AB=75$ . Найдите  $\cos B$ .



**113.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=10$ ,  $AC=7$ . Найдите  $\operatorname{tg}B$ .

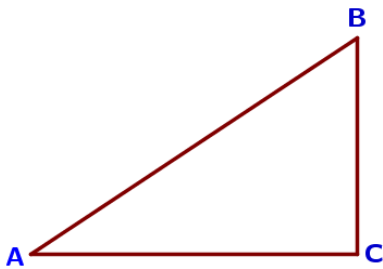
**114.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=9$ ,  $AC=27$ . Найдите  $\operatorname{tg}B$ .

**115.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=4$ ,  $AC=28$ . Найдите  $\operatorname{tg}B$ .



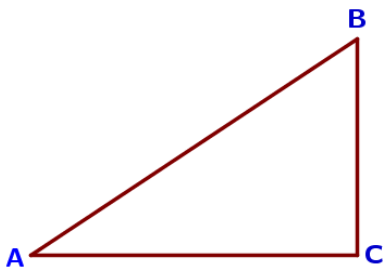
**116.** Синус острого угла A треугольника ABC равен  $\frac{3\sqrt{11}}{10}$ . Найдите  $\cos A$ .

**117.** Синус острого угла A треугольника ABC равен  $\frac{\sqrt{15}}{4}$ . Найдите  $\cos A$ .



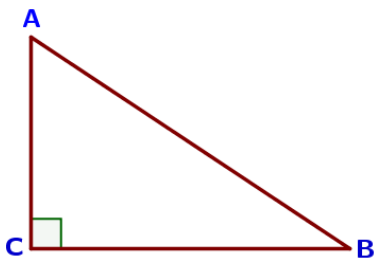
**118.** Синус острого угла A треугольника ABC равен  $\frac{3\sqrt{7}}{8}$ . Найдите  $\cos A$ .

**119.** Косинус острого угла A треугольника ABC равен  $\frac{2\sqrt{6}}{5}$ . Найдите  $\sin A$ .

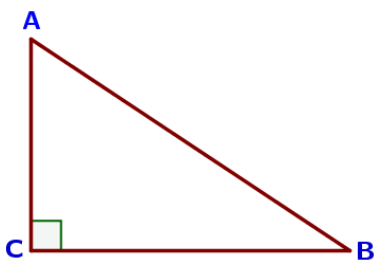


**120.** Косинус острого угла A треугольника ABC равен  $\frac{\sqrt{19}}{10}$ . Найдите  $\sin A$ .

**121.** Косинус острого угла A треугольника ABC равен  $\frac{\sqrt{7}}{4}$ . Найдите  $\sin A$ .



**122.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{4}{9}$ ,  $AB=18$ . Найдите AC.



**123.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{5}{17}$ ,  $AB=51$ . Найдите AC.

**124.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{4}{11}$ ,  $AB=55$ . Найдите AC.



**125.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg}B = \frac{7}{12}$ ,  $BC = 48$ . Найдите AC.



**126.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg}B = \frac{8}{5}$ ,  $BC = 20$ . Найдите AC.



**127.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg}B = \frac{9}{7}$ ,  $BC = 42$ . Найдите AC.



**128.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $AB = 10$ ,  $\cos B = \frac{2}{5}$ . Найдите BC.



**129.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $AB = 54$ ,  $\cos B = \frac{7}{9}$ . Найдите BC.

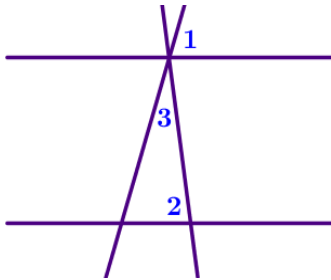
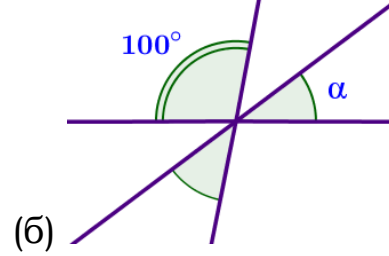
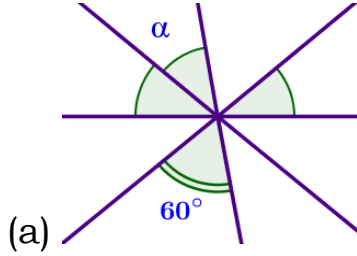
**130.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $AB = 75$ ,  $\cos B = \frac{11}{15}$ . Найдите BC.

## 16. Треугольники

### Часть 2. ФИПИ. Расширенная версия

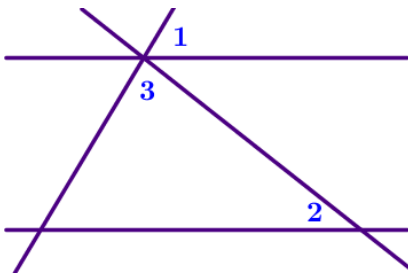
#### I) УГЛЫ

**1.** Углы, отмеченные на рисунке одной дугой, равны. Найдите угол  $\alpha$ . Ответ дайте в градусах.



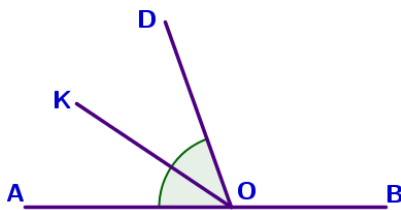
**2.** Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 77^\circ$ ,  $\angle 2 = 88^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**3.** Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 24^\circ$ ,  $\angle 2 = 76^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



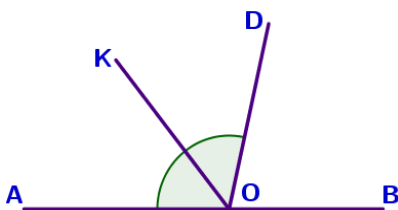
**4.** Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 59^\circ$ ,  $\angle 2 = 38^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**5.** Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 88^\circ$ ,  $\angle 2 = 16^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



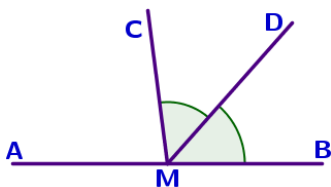
**6.** Найдите величину угла  $\angle DOK$ , если  $OK$  – биссектриса угла  $\angle AOD$ ,  $\angle DOB = 110^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**7.** Найдите величину угла  $\angle AOK$ , если  $OK$  – биссектриса угла  $\angle AOD$ ,  $\angle DOB = 134^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



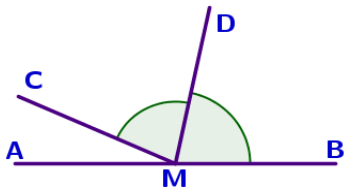
**8.** Найдите величину угла  $\angle AOK$ , если  $OK$  – биссектриса угла  $\angle AOD$ ,  $\angle DOB = 78^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**9.** Найдите величину угла  $\angle DOK$ , если  $OK$  – биссектриса угла  $\angle AOD$ ,  $\angle DOB = 52^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



**10.** На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $\angle CMB$ . Известно, что  $\angle DMC = 48^\circ$ . Найдите угол  $\angle CMA$ . Ответ дайте в градусах.

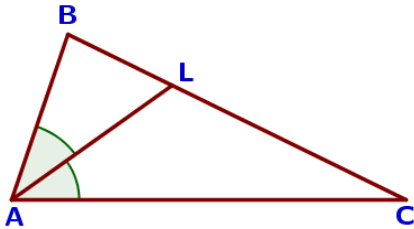
**11.** На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $\angle CMB$ . Известно, что  $\angle DMC = 39^\circ$ . Найдите угол  $\angle CMA$ . Ответ дайте в градусах.



**12.** На прямой АВ взята точка М. Луч MD – биссектриса угла СМВ. Известно, что  $\angle DMC = 78^\circ$ . Найдите угол СМА. Ответ дайте в градусах.

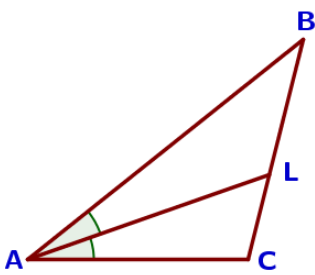
**13.** На прямой АВ взята точка М. Луч MD – биссектриса угла СМВ. Известно, что  $\angle DMC = 81^\circ$ . Найдите угол СМА. Ответ дайте в градусах.

II) Треугольник произвольный



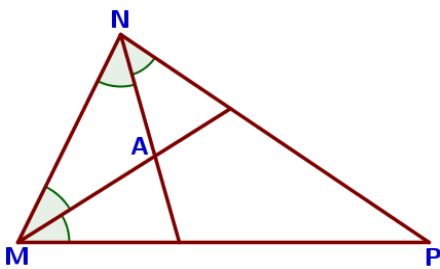
**14.** В треугольнике ABC проведена биссектриса AL,  $\angle ALC$  равен  $148^\circ$ ,  $\angle ABC$  равен  $132^\circ$ . Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.

**15.** В треугольнике ABC проведена биссектриса AL,  $\angle ALC$  равен  $152^\circ$ ,  $\angle ABC$  равен  $137^\circ$ . Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.



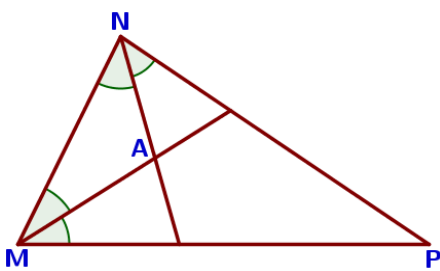
**16.** В треугольнике ABC проведена биссектриса AL,  $\angle ALC$  равен  $58^\circ$ ,  $\angle ABC$  равен  $54^\circ$ . Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.

**17.** В треугольнике ABC проведена биссектриса AL,  $\angle ALC$  равен  $35^\circ$ ,  $\angle ABC$  равен  $18^\circ$ . Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.



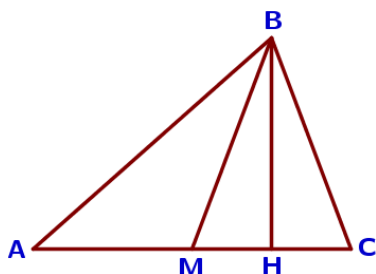
**18.** Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке А. Найдите  $\angle NAM$ , если  $\angle N = 84^\circ$ , а  $\angle M = 42^\circ$ .

**19.** Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке А. Найдите  $\angle NAM$ , если  $\angle N = 40^\circ$ , а  $\angle M = 80^\circ$ .



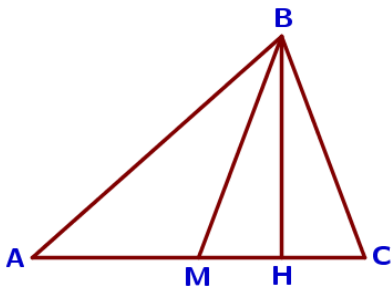
**20.** Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке А. Найдите  $\angle NAM$ , если  $\angle N = 73^\circ$ , а  $\angle M = 59^\circ$ .

**21.** Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке А. Найдите  $\angle NAM$ , если  $\angle N = 65^\circ$ , а  $\angle M = 47^\circ$ .



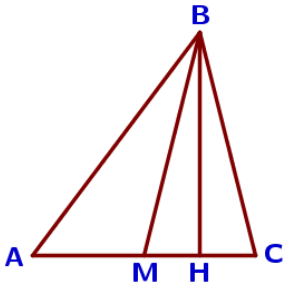
**22.** В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH. Известно, что  $AC = 2$  и  $BC = BM$ . Найдите AH.

**23.** В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH. Известно, что  $AC = 79$  и  $BC = BM$ . Найдите AH.



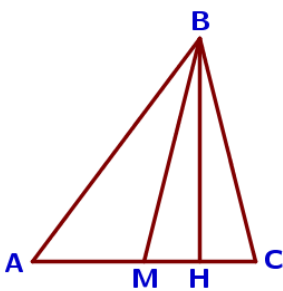
**24.** В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH. Известно, что  $AC=15$  и  $BC=BM$ . Найдите AH.

**25.** В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH. Известно, что  $AC=26$  и  $BC=BM$ . Найдите AH.



**26.** В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что  $AC=76$ ,  $HC=19$  и  $\angle ACB=80^\circ$ . Найдите  $\angle AMB$ . Ответ дайте в градусах.

**27.** В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что  $AC=120$ ,  $HC=30$  и  $\angle ACB=37^\circ$ . Найдите  $\angle AMB$ . Ответ дайте в градусах.



**28.** В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что  $AC=236$ ,  $HC=59$  и  $\angle ACB=75^\circ$ . Найдите  $\angle AMB$ . Ответ дайте в градусах.

**29.** В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что  $AC=96$ ,  $HC=24$  и  $\angle ACB=21^\circ$ . Найдите  $\angle AMB$ . Ответ дайте в градусах.

**30.** В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD.

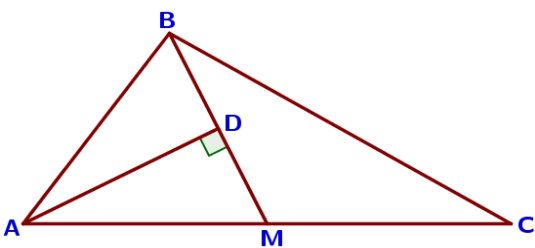
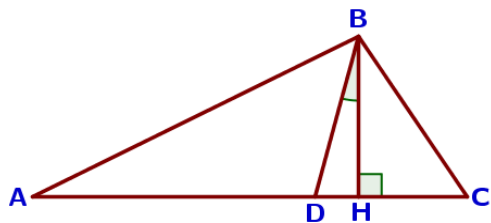
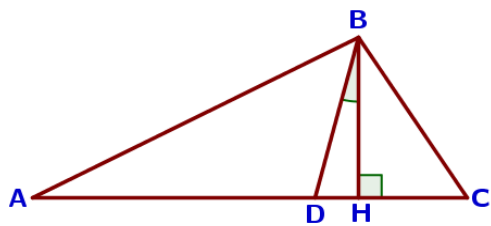
**31.** В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $50^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD.

**32.** В треугольнике ABC углы A и C равны  $40^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD.

**33.** В треугольнике ABC углы A и C равны  $30^\circ$  и  $50^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD.

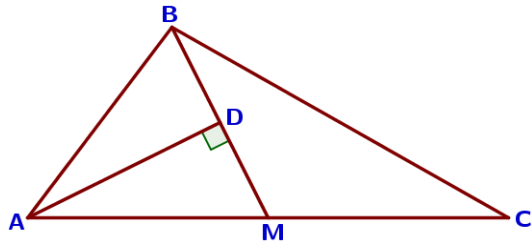
**34.** Прямая AD, перпендикулярная медиане BM треугольника ABC, делит её пополам. Найдите сторону AB, если сторона AC равна 10.

**35.** Прямая AD, перпендикулярная медиане BM треугольника ABC, делит её пополам. Найдите сторону AB, если сторона AC равна 18.



**36.** Прямая  $AD$ , перпендикулярная медиане  $BM$  треугольника  $ABC$ , делит угол  $BAC$  пополам. Найдите сторону  $AC$ , если сторона  $AB$  равна 3.

**37.** Прямая  $AD$ , перпендикулярная медиане  $BM$  треугольника  $ABC$ , делит её пополам. Найдите сторону  $AC$ , если сторона  $AB$  равна 4.

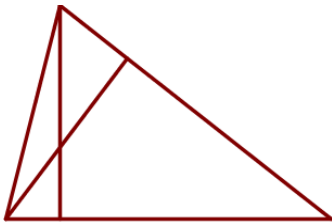
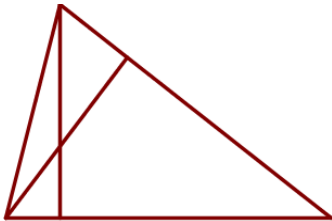
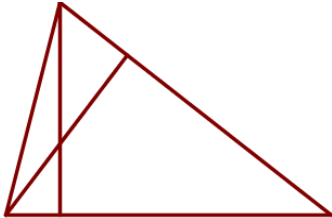


**38.** У треугольника со сторонами 2 и 10 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 5. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?

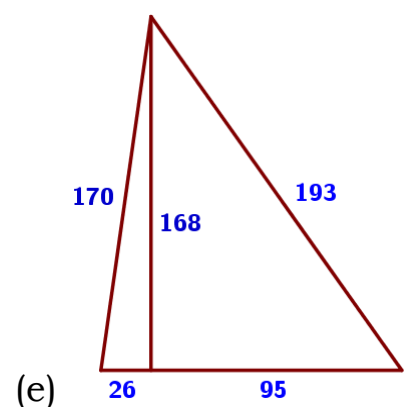
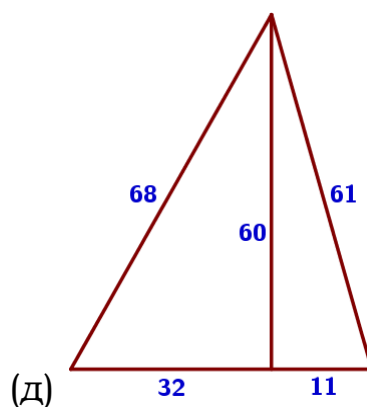
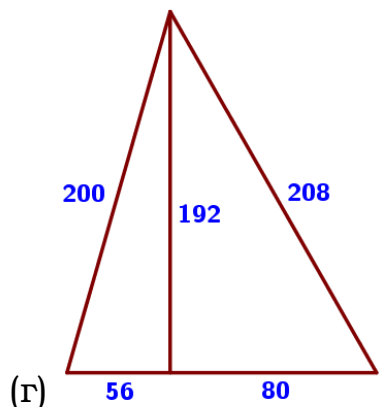
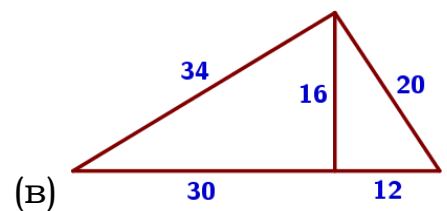
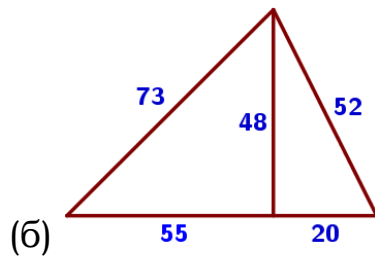
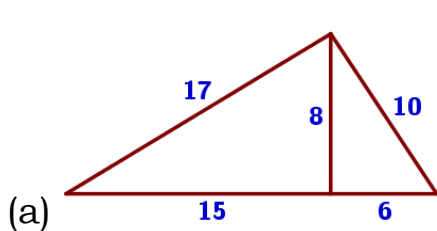
**39.** У треугольника со сторонами 15 и 5 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 1. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?

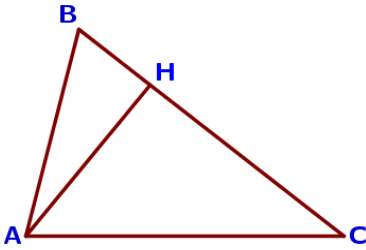
**40.** У треугольника со сторонами 2 и 4 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 2. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?

**41.** У треугольника со сторонами 8 и 6 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 3. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?

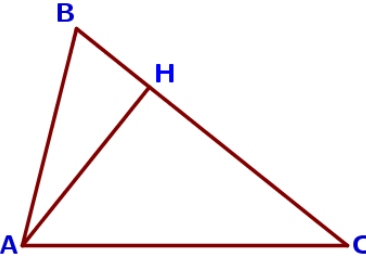


**42.** Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.





**43.** В остроугольном треугольнике ABC высота AH равна  $5\sqrt{91}$ , а сторона AB равна 50. Найдите  $\cos B$ .



**44.** В остроугольном треугольнике ABC высота AH равна  $14\sqrt{21}$ , а сторона AB равна 70. Найдите  $\cos B$ .

**45.** В остроугольном треугольнике ABC высота AH равна  $23\sqrt{3}$ , а сторона AB равна 46. Найдите  $\cos B$ .

**46.** В остроугольном треугольнике ABC высота AH равна  $13\sqrt{7}$ , а сторона AB равна 52. Найдите  $\cos B$ .

**47.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках K и M соответственно. Найдите AC, если  $BK:KA=3:4$ ,  $KM=18$ .

**48.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках K и M соответственно. Найдите AC, если  $BK:KA=3:7$ ,  $KM=12$ .

**49.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках K и M соответственно. Найдите AC, если  $BK:KA=1:4$ ,  $KM=13$ .

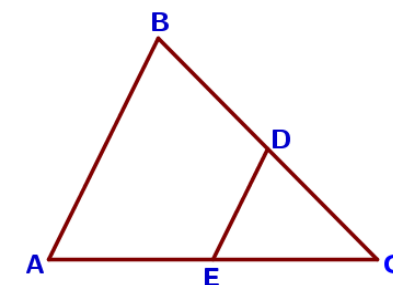
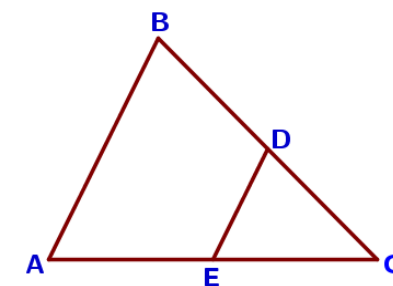
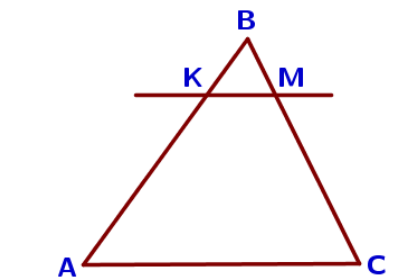
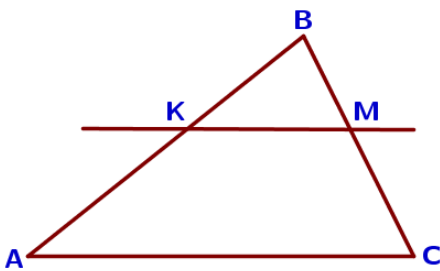
**50.** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках K и M соответственно. Найдите AC, если  $BK:KA=4:5$ ,  $KM=16$ .

**51.** В треугольнике ABC известно, что DE – средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 7. Найдите площадь треугольника ABC.

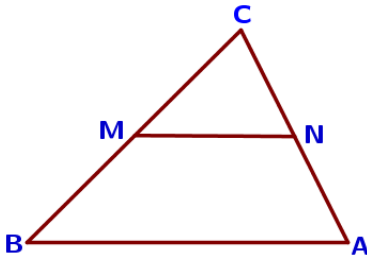
**52.** В треугольнике ABC известно, что DE – средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 35. Найдите площадь треугольника ABC.

**53.** В треугольнике ABC известно, что DE – средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 45. Найдите площадь треугольника ABC.

**54.** В треугольнике ABC известно, что DE – средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 58. Найдите площадь треугольника ABC.\*

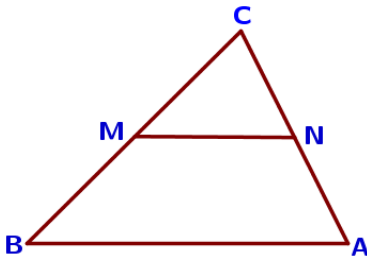






**55.** В треугольнике ABC отмечены середины M и N сторон BC и AC соответственно. Площадь треугольника CNM равна 57. Найдите площадь четырёхугольника ABMN.

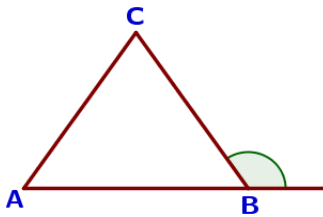
**56.** В треугольнике ABC отмечены середины M и N сторон BC и AC соответственно. Площадь треугольника CNM равна 42. Найдите площадь четырёхугольника ABMN.



**57.** В треугольнике ABC отмечены середины M и N сторон BC и AC соответственно. Площадь треугольника CNM равна 67. Найдите площадь четырёхугольника ABMN.

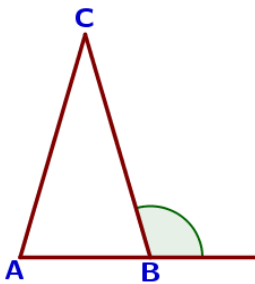
**58.** В треугольнике ABC отмечены середины M и N сторон BC и AC соответственно. Площадь треугольника CNM равна 38. Найдите площадь четырёхугольника ABMN.\*

III) Треугольник равнобедренный и равносторонний



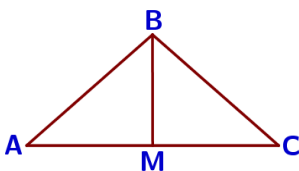
**59.** В треугольнике ABC  $AC = BC$ . Внешний угол при вершине B равен  $125^\circ$ . Найдите угол C. Ответ дайте в градусах.

**60.** В треугольнике ABC  $AC = BC$ . Внешний угол при вершине B равен  $154^\circ$ . Найдите угол C. Ответ дайте в градусах.



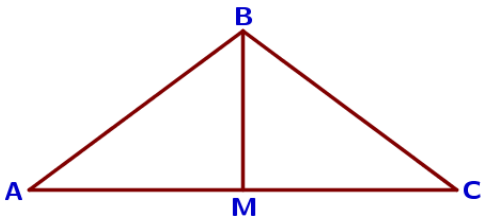
**61.** В треугольнике ABC  $AC = BC$ . Внешний угол при вершине B равен  $107^\circ$ . Найдите угол C. Ответ дайте в градусах.

**62.** В треугольнике ABC  $AC = BC$ . Внешний угол при вершине B равен  $121^\circ$ . Найдите угол C. Ответ дайте в градусах.



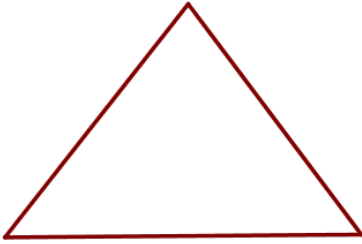
**63.** В треугольнике ABC  $AB = BC = 25$ ,  $AC = 40$ . Найдите длину медианы BM.

**64.** В треугольнике ABC  $AB = BC = 75$ ,  $AC = 120$ . Найдите длину медианы BM.



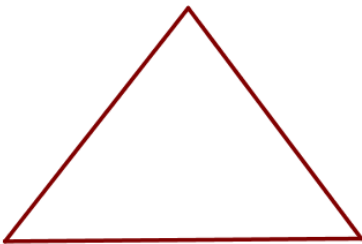
**65.** В треугольнике ABC  $AB=BC=91$ ,  $AC=168$ . Найдите длину медианы  $BM$ .

**66.** В треугольнике ABC  $AB=BC=65$ ,  $AC=50$ . Найдите длину медианы  $BM$ .



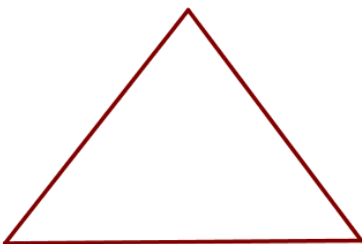
**67.** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 25, а основание равно 48. Найдите площадь этого треугольника.

**68.** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 50, а основание равно 60. Найдите площадь этого треугольника.



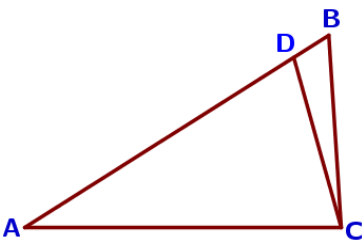
**69.** Периметр равнобедренного треугольника равен 48, а боковая сторона – 15. Найдите площадь треугольника.

**70.** Периметр равнобедренного треугольника равен 196, а боковая сторона – 53. Найдите площадь треугольника.



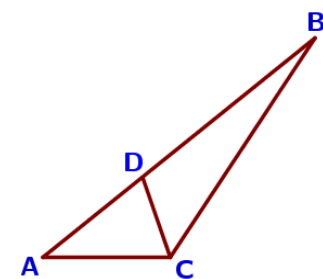
**71.** Периметр равнобедренного треугольника равен 144, а основание – 64. Найдите площадь треугольника.

**72.** Периметр равнобедренного треугольника равен 162, а основание – 72. Найдите площадь треугольника.



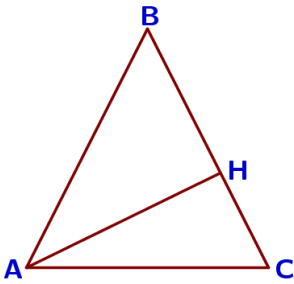
**73.** Точка  $D$  на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана так, что  $AD=AC$ . Известно, что  $\angle CAB=52^\circ$  и  $\angle ACB=66^\circ$ . Найдите  $\angle DCB$ . Ответ дайте в градусах.

**74.** Точка  $D$  на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана так, что  $AD=AC$ . Известно, что  $\angle CAB=32^\circ$  и  $\angle ACB=86^\circ$ . Найдите  $\angle DCB$ . Ответ дайте в градусах.



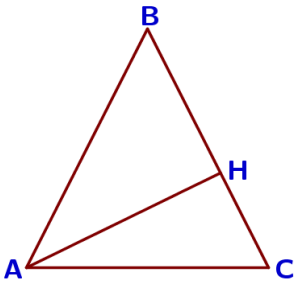
**75.** Точка  $D$  на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана так, что  $AD=AC$ . Известно, что  $\angle CAB=39^\circ$  и  $\angle ACB=124^\circ$ . Найдите  $\angle DCB$ . Ответ дайте в градусах.

**76.** Точка  $D$  на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана так, что  $AD=AC$ . Известно, что  $\angle CAB=9^\circ$  и  $\angle ACB=150^\circ$ . Найдите  $\angle DCB$ . Ответ дайте в градусах.



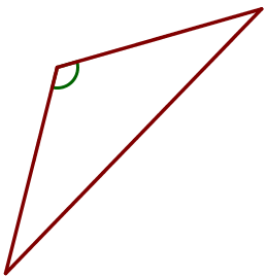
**77.** В треугольнике ABC  $AB=BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH=21$  и  $CH=14$ . Найдите  $\cos B$ .

**78.** В треугольнике ABC  $AB=BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH=2$  и  $CH=18$ . Найдите  $\cos B$ .



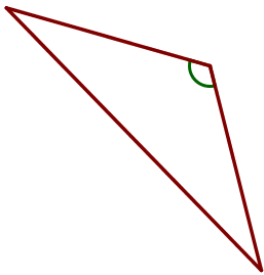
**79.** В треугольнике ABC  $AB=BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH=14$  и  $CH=11$ . Найдите  $\cos B$ .

**80.** В треугольнике ABC  $AB=BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH=48$  и  $CH=2$ . Найдите  $\cos B$ .



**81.** Площадь равнобедренного треугольника равна  $4\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.

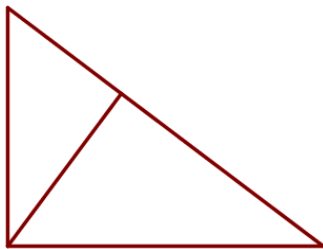
**82.** Площадь равнобедренного треугольника равна  $196\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



**83.** Площадь равнобедренного треугольника равна  $144\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.

**84.** Площадь равнобедренного треугольника равна  $225\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.

IV) Треугольник прямоугольный



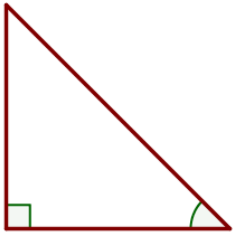
**85.** Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.

**86.** Катеты прямоугольного треугольника равны 21 и 72. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.



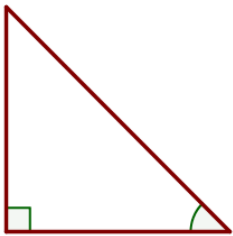
**87.** Катеты прямоугольного треугольника равны 24 и 7. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.

**88.** Катеты прямоугольного треугольника равны 20 и 21. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.



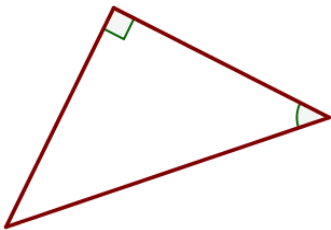
**89.** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4, а угол, лежащий напротив него равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

**90.** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, а угол, лежащий напротив него равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.



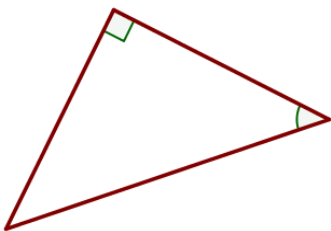
**91.** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 32, а угол, лежащий напротив него равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

**92.** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 23, а угол, лежащий напротив него равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.



**93.** В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 82, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

**94.** В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 22, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

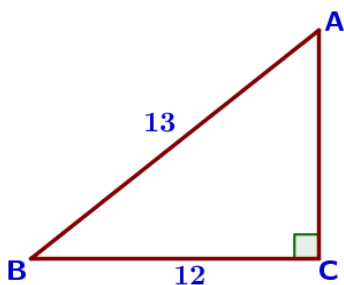


**95.** В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 36, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

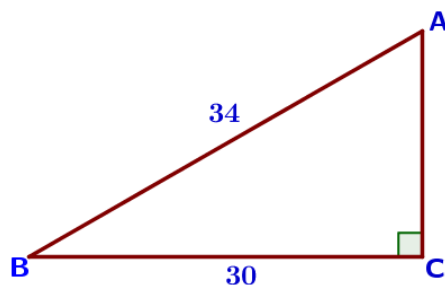
**96.** В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 24, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

**97.** Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

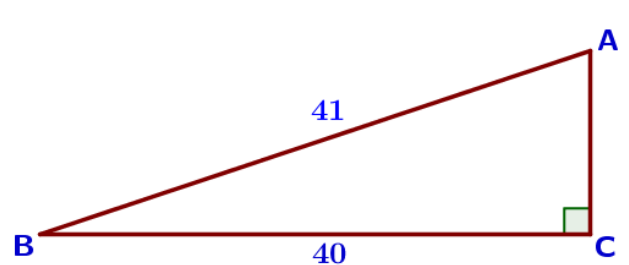
(а)

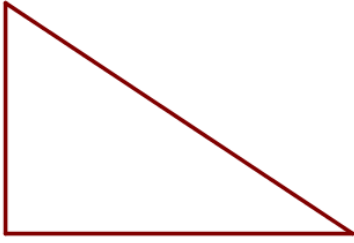


(б)



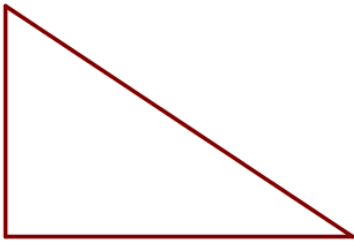
(в)





**98.** Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 5 и 13.

**99.** Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 40 и 85.



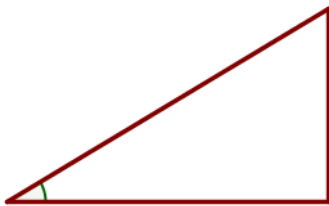
**100.** Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 32 и 68.

**101.** Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 15 и 39.



**102.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $800\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.

**103.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{49\sqrt{3}}{2}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.



**104.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $50\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.

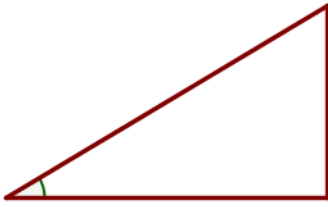
**105.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{25\sqrt{3}}{2}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.



**106.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{200\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.

**107.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{32\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.

**108.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $512\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



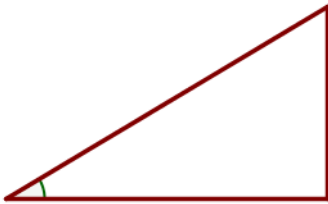
**109.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $882\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



**110.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $800\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, прилежащего к этому углу.

**111.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $392\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, прилежащего к этому углу.

**112.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину катета, прилежащего к этому углу.

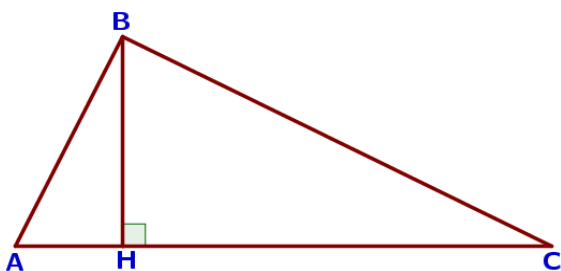
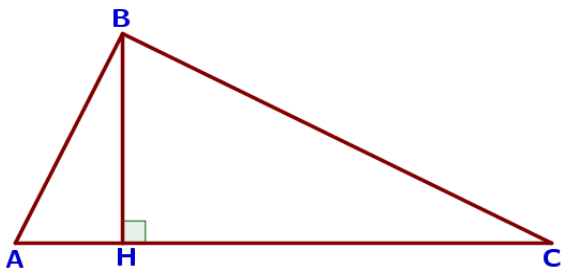


**113.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{50\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину катета, прилежащего к этому углу.

**114.** Точка Н является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла В треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите АВ, если АН=8, АС=32.

**115.** Точка Н является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла В треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите АВ, если АН=6, АС=24.

**116.** Точка Н является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла В треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите АВ, если АН=10, АС=40.



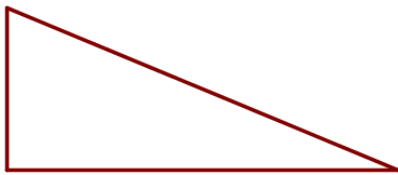


**117.** В прямоугольном треугольнике ABC катет  $AC=35$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $14\sqrt{6}$ . Найдите  $\sin\angle ABC$ .

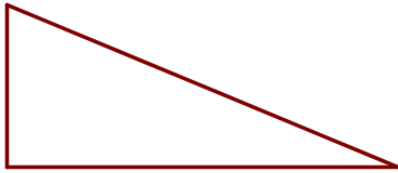


**118.** В прямоугольном треугольнике ABC катет  $AC=52$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $26\sqrt{3}$ . Найдите  $\sin\angle ABC$ .

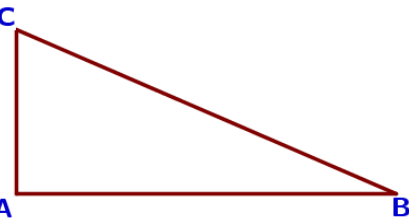
**119.** В прямоугольном треугольнике ABC катет  $AC=75$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $9\sqrt{69}$ . Найдите  $\sin\angle ABC$ .



**120.** Катеты прямоугольного треугольника равны  $3\sqrt{91}$  и 9. Найдите синус наименьшего угла этого треугольника.



**121.** Катеты прямоугольного треугольника равны  $5\sqrt{15}$  и 5. Найдите синус наименьшего угла этого треугольника.

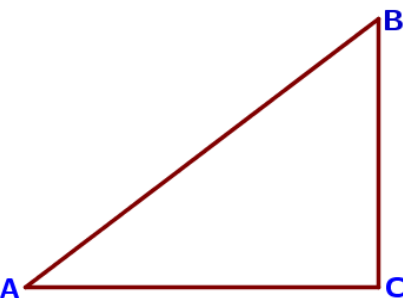


**122.** Катеты прямоугольного треугольника равны  $6\sqrt{6}$  и 3. Найдите синус наименьшего угла этого треугольника.



**123.** В треугольнике ABC угол A равен  $90^\circ$ ,  $AC=6$ ,  $\sin B=0,3$ . Найдите BC.

**124.** В треугольнике ABC угол A равен  $90^\circ$ ,  $AC=12$ ,  $\sin B=0,4$ . Найдите BC.

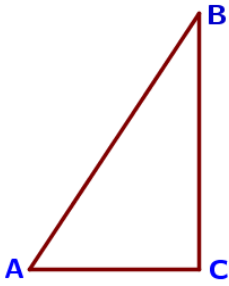


**125.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $BC=8$ ,  $\sin A=0,4$ . Найдите AB.

**126.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $BC=12$ ,  $\sin A=\frac{4}{11}$ . Найдите AB.

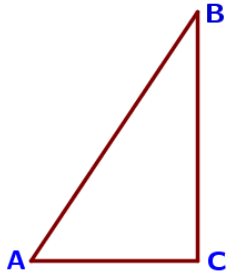
**127.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $AC=4$ ,  $\cos A=0,8$ . Найдите AB.

**128.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $AC=15$ ,  $\cos A=\frac{5}{7}$ . Найдите AB.



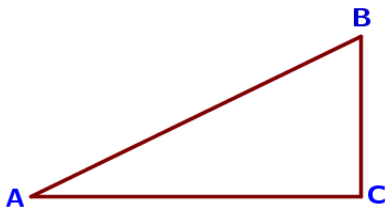
**129.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $AC=9$ ,  $\sin A = \frac{4}{5}$ . Найдите AB.

**130.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $AC=5$ ,  $\sin A = \frac{12}{13}$ . Найдите AB.



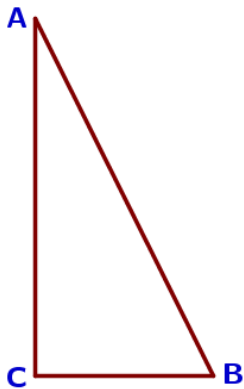
**131.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=18$ ,  $\operatorname{tg} A = 3$ . Найдите AC.

**132.** В треугольнике ABC угол C прямой,  $BC=12$ ,  $\operatorname{tg} A = 1,5$ . Найдите AC.



**133.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=20$ ,  $\operatorname{tg} A = 0,5$ . Найдите BC.

**134.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=4$ ,  $\operatorname{tg} A = 0,75$ . Найдите BC.



**135.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=6$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{2\sqrt{10}}{3}$ . Найдите AB.

**136.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=9$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{8}{15}$ . Найдите AB.

**137.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AC=12$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{\sqrt{7}}{3}$ . Найдите AB.