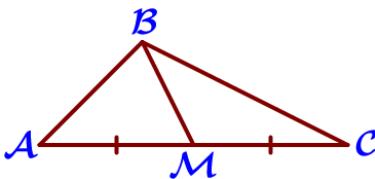
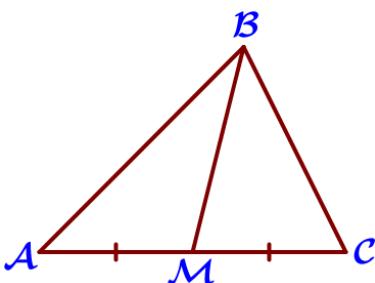
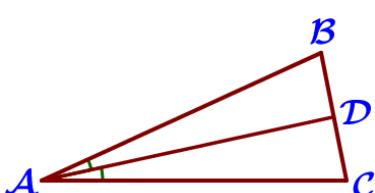
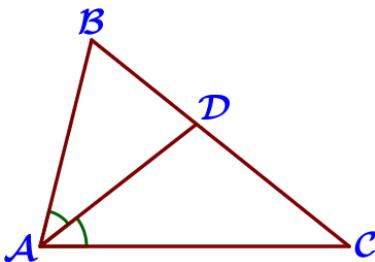


15. Треугольники

Блок 1. ФИПИ

I) Биссектриса, медиана



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 $\angle BAC = 26^\circ$, 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.

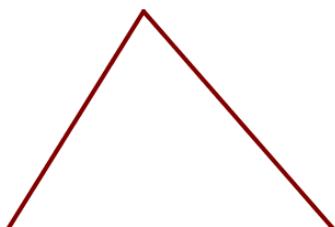
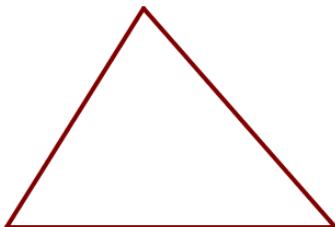
5. В треугольнике ABC известно, что $AC=14$, BM – медиана, $BM=10$. Найдите AM .

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

7. В треугольнике ABC известно, что $AC=38$, BM – медиана, $BM=17$. Найдите AM .

8. В треугольнике ABC известно, что $AC=54$, BM – медиана, $BM=43$. Найдите AM .

II) Сумма углов треугольника

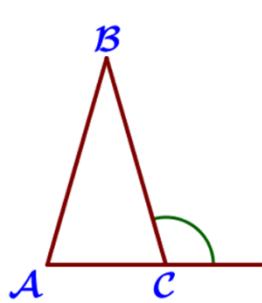
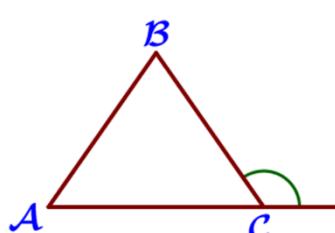
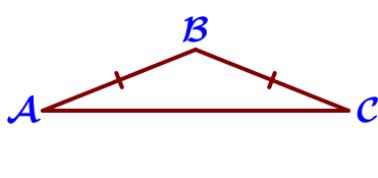
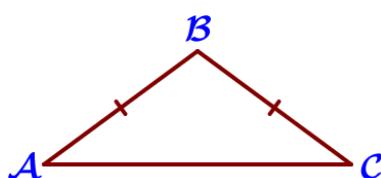
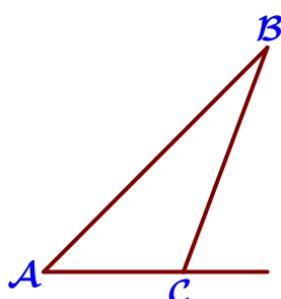
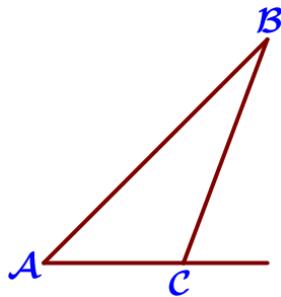


9. В треугольнике два угла равны 72° и 42° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

10. В треугольнике два угла равны 43° и 88° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

11. В треугольнике два угла равны 38° и 89° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

12. В треугольнике два угла равны 54° и 58° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.



13. В треугольнике ABC угол C равен 115° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

14. В треугольнике ABC угол C равен 177° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

15. В треугольнике ABC угол C равен 106° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

16. В треугольнике ABC угол C равен 142° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

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

18. В треугольнике ABC известно, что $AB=BC$, $\angle ABC=108^\circ$. Найдите угол BCA . Ответ дайте в градусах.

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

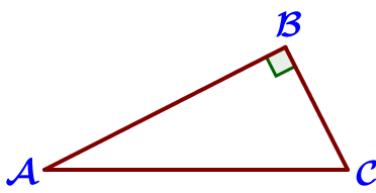
20. В треугольнике ABC известно, что $AB=BC$, $\angle ABC=144^\circ$. Найдите угол BCA . Ответ дайте в градусах.

21. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 129° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.

22. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 124° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.

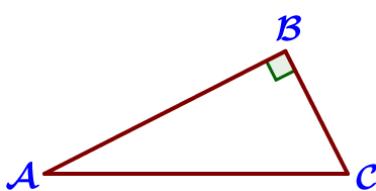
23. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 107° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.

24. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 111° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.



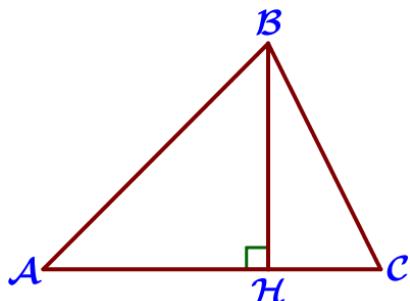
25. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 21° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

26. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 33° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах



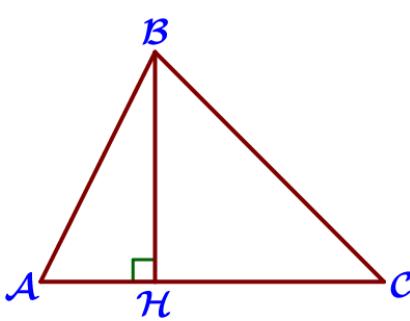
27. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 47° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

28. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 63° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.



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

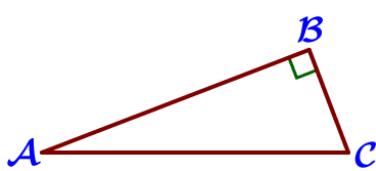
30. В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH , $\angle BAC = 29^\circ$. Найдите угол ABH . Ответ дайте в градусах.



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

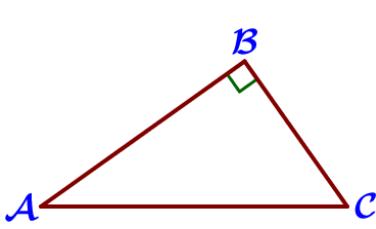
32. В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH , $\angle BAC = 82^\circ$. Найдите угол ABH . Ответ дайте в градусах.

III) Площадь треугольника



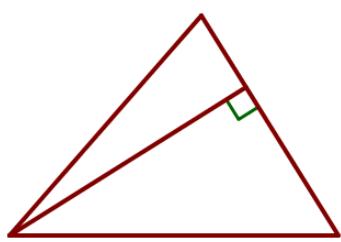
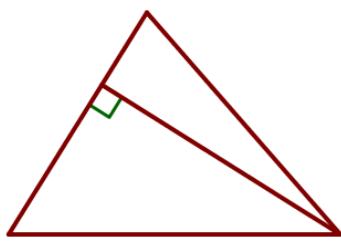
33. Два катета прямоугольного треугольника равны 4 и 10. Найдите площадь этого треугольника.

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



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

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



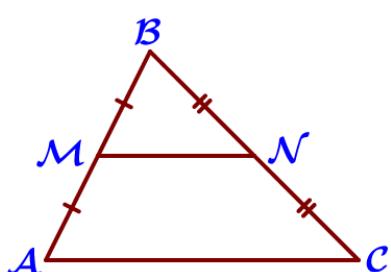
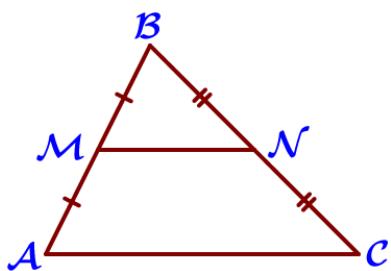
37. Сторона треугольника равна 16, а высота, проведённая к этой стороне, равна 19. Найдите площадь этого треугольника.

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

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

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

IV) Подобные треугольники



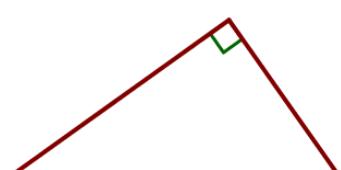
41. Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС, сторона АВ равна 21, сторона ВС равна 22, сторона АС равна 28. Найдите MN.

42. Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС, сторона АВ равна 66, сторона ВС равна 37, сторона АС равна 74. Найдите MN.

43. Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС, сторона АВ равна 26, сторона ВС равна 39, сторона АС равна 48. Найдите MN.

44. Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС, сторона АВ равна 42, сторона ВС равна 44, сторона АС равна 62. Найдите MN.

V) Теорема Пифагора



45. Катеты прямоугольного треугольника равны 7 и 24. Найдите гипотенузу этого треугольника.

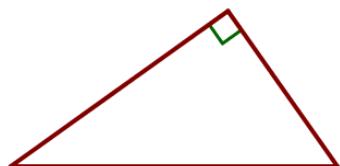
46. Катеты прямоугольного треугольника равны 8 и 15. Найдите гипотенузу этого треугольника.

47. Катеты прямоугольного треугольника равны 20 и 21. Найдите гипотенузу этого треугольника.

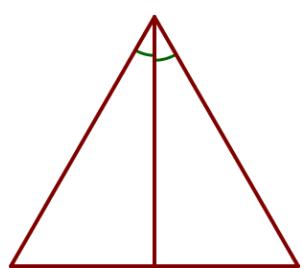
48. Катеты прямоугольного треугольника равны 9 и 12. Найдите гипотенузу этого треугольника.



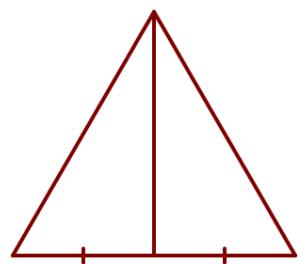
49. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 7 и 25 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



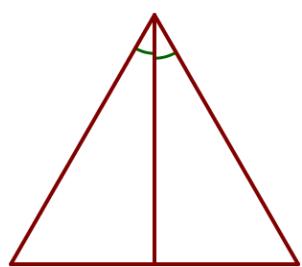
50. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 40 и 41 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



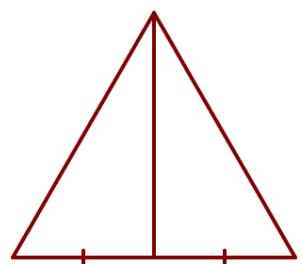
53. Биссектриса равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



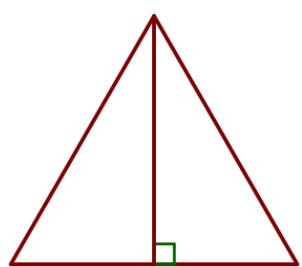
54. Биссектриса равностороннего треугольника равна $13\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



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



56. Медиана равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



57. Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$. Найдите биссектрису этого треугольника.

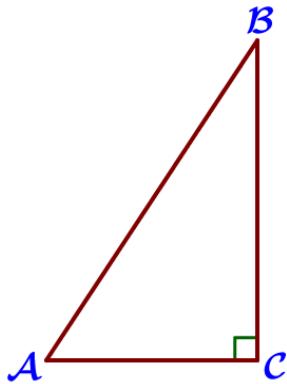
58. Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите биссектрису этого треугольника.

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

60. Сторона равностороннего треугольника равна $8\sqrt{3}$. Найдите медиану этого треугольника.

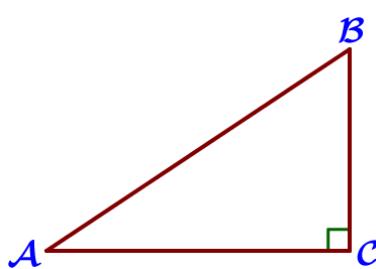
61. Сторона равностороннего треугольника равна $18\sqrt{3}$. Найдите высоту этого треугольника.

62. Сторона равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$. Найдите высоту этого треугольника.



63. В треугольнике ABC известно, что $AC=6$, $BC=8$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

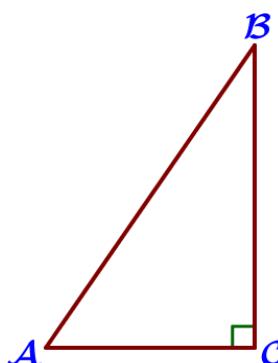
64. В треугольнике ABC известно, что $AC=40$, $BC=30$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



65. В треугольнике ABC известно, что $AC=12$, $BC=5$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

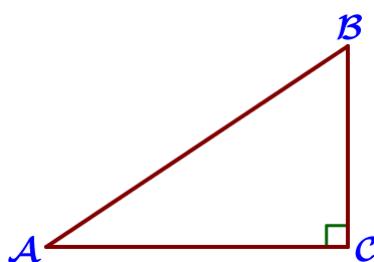
66. В треугольнике ABC известно, что $AC=7$, $BC=24$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

VII) Синус, косинус, тангенс острого угла



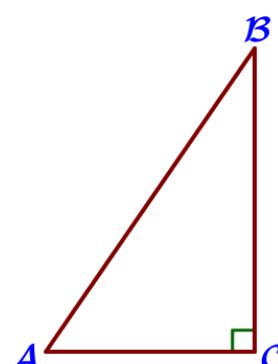
67. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=11$, $AB=20$. Найдите $\sin B$.

68. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=7$, $AB=25$. Найдите $\sin B$.



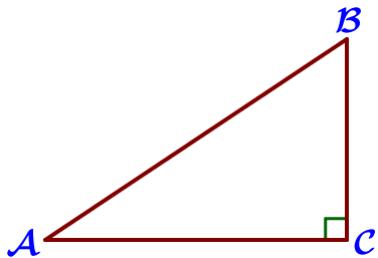
69. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=4$, $AB=5$. Найдите $\sin B$.

70. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=24$, $AB=25$. Найдите $\sin B$.



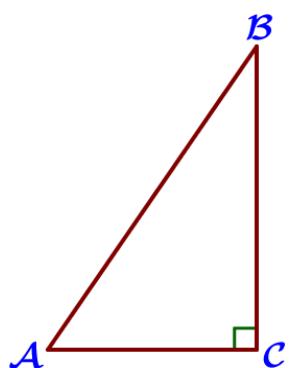
71. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=13$, $AB=20$. Найдите $\cos B$.

72. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=72$, $AB=75$. Найдите $\cos B$.



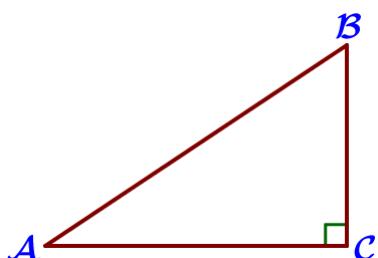
73. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=30$, $AB=50$. Найдите $\cos B$.

74. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=14$, $AB=50$. Найдите $\cos B$.



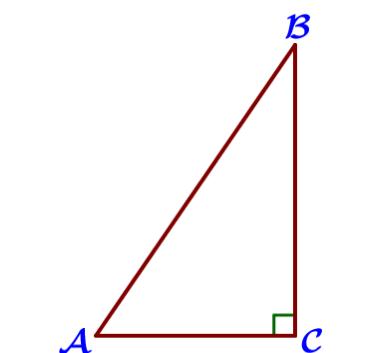
75. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=10$, $AC=7$. Найдите $\tan B$.

76. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=15$, $AC=3$. Найдите $\tan B$.



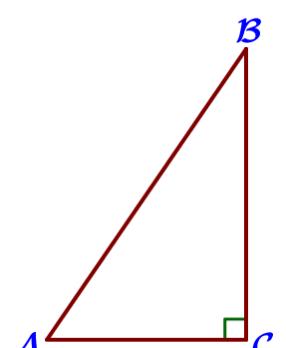
77. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=9$, $AC=27$. Найдите $\tan B$.

78. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=4$, $AC=28$. Найдите $\tan B$.



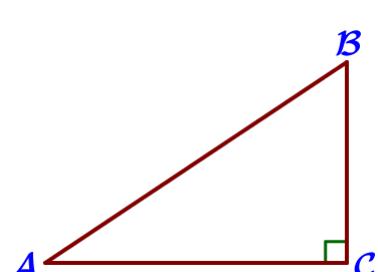
79. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{4}{9}$, $AB=18$. Найдите AC .

80. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{5}{17}$, $AB=51$. Найдите AC .



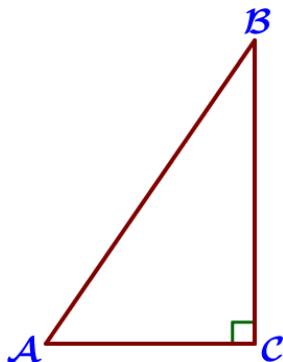
81. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{4}{11}$, $AB=55$. Найдите AC .

82. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{7}{12}$, $AB=48$. Найдите AC .



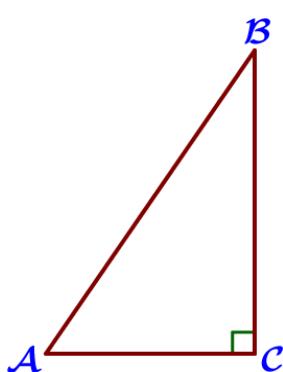
83. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = \frac{2}{5}$, $AB=10$. Найдите BC .

84. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = \frac{7}{9}$, $AB=54$. Найдите BC .



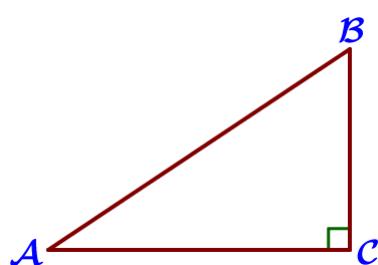
85. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = \frac{11}{15}$, $AB=75$. Найдите BC .

86. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = \frac{13}{16}$, $AB=96$. Найдите BC .



87. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\tg B = \frac{7}{12}$, $BC=48$. Найдите AC .

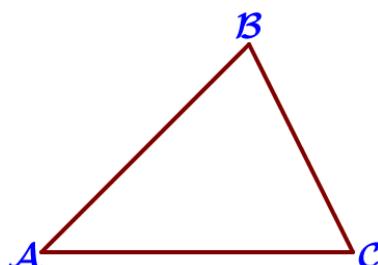
88. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\tg B = \frac{4}{7}$, $BC=35$. Найдите AC .



89. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\tg B = \frac{8}{5}$, $BC=20$. Найдите AC .

90. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\tg B = \frac{9}{7}$, $BC=42$. Найдите AC .

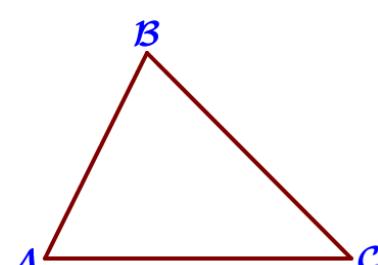
VII) Теорема о площади треугольника



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

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

93. В треугольнике ABC известно, что $AB=12$, $BC=15$, $\sin \angle ABC = \frac{4}{9}$. Найдите площадь треугольника ABC .



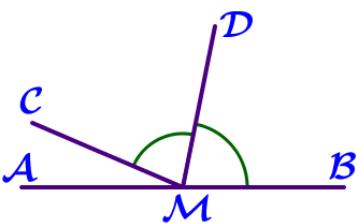
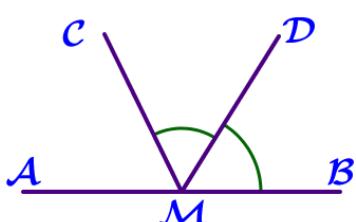
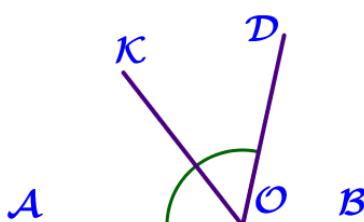
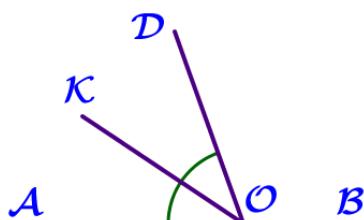
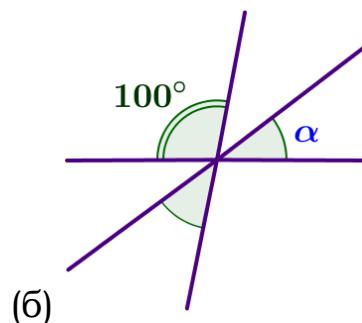
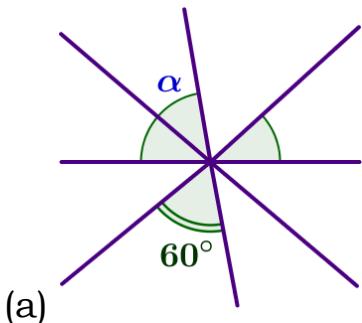
94. В треугольнике ABC известно, что $AB=9$, $BC=16$, $\sin \angle ABC = \frac{7}{12}$. Найдите площадь треугольника ABC .

15. Треугольники

Блок 2. ФИПИ. Расширенная версия

I) Смежные и вертикальные углы

1. Углы, отмеченные на рисунке одной дугой, равны. Найдите угол α . Ответ дайте в градусах.



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

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

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

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

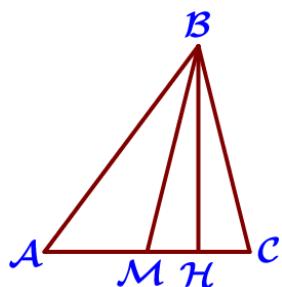
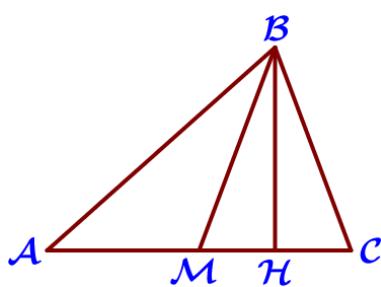
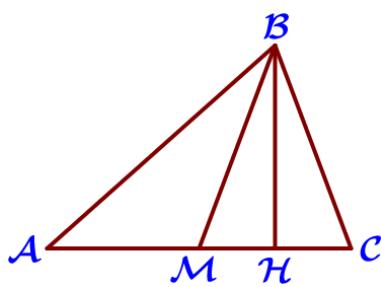
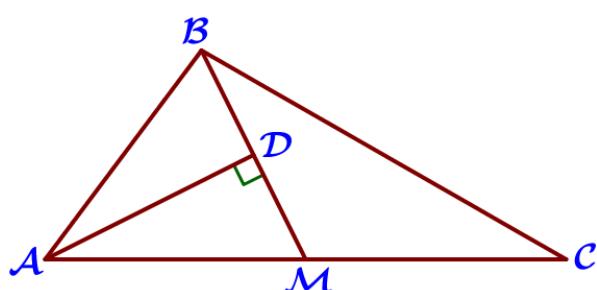
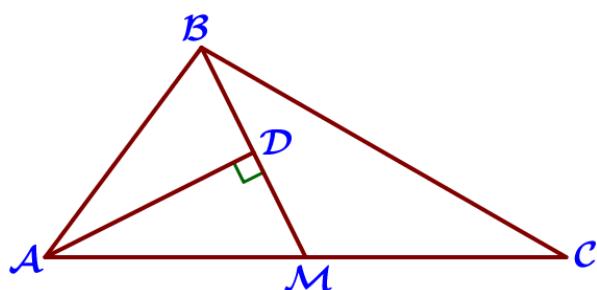
6. На прямой AB взята точка M. Луч MD – биссектриса угла CMB. Известно, что $\angle DMC=48^\circ$. Найдите угол CMA. Ответ дайте в градусах.

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

8. На прямой AB взята точка M. Луч MD – биссектриса угла CMB. Известно, что $\angle DMC=78^\circ$. Найдите угол CMA. Ответ дайте в градусах.

9. На прямой AB взята точка M. Луч MD – биссектриса угла CMB. Известно, что $\angle DMC=81^\circ$. Найдите угол CMA. Ответ дайте в градусах.

II) Равнобедренный треугольник



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

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

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

13. Прямая AD , перпендикулярная медиане BM треугольника ABC , делит угол BAC пополам. Найдите сторону AC , если сторона AB равна 4.

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

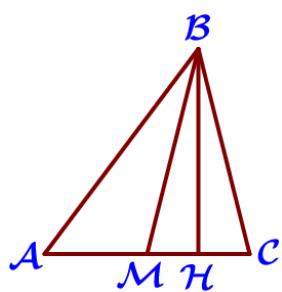
15. В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH . Известно, что $AC=79$ и $BC=BM$. Найдите AH .

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

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

18. 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.

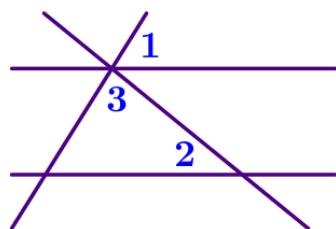
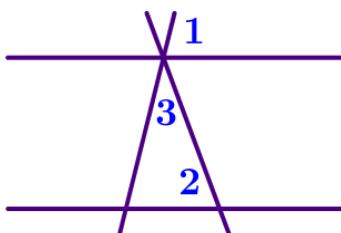
19. В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что $AC=120$, $HC=30$ и $\angle ACB=37^\circ$. Найдите $\angle AMB$. Ответ дайте в градусах.



20. 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.

21. 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.

III) Параллельные прямые



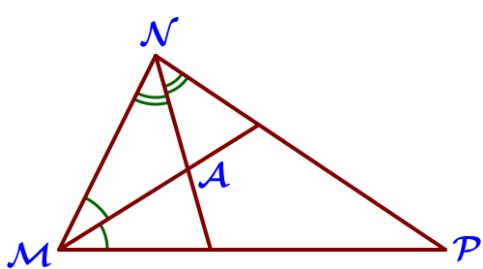
22. Прямые m и n параллельны. Найдите $\angle 3$, если $\angle 1=77^\circ$, $\angle 2=88^\circ$. Ответ дайте в градусах.

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

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

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

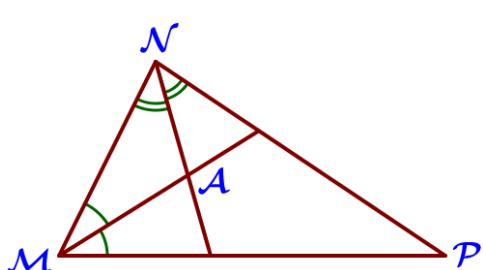
IV) Сумма углов треугольника



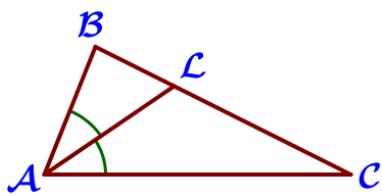
26. Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке A . Найдите $\angle NAM$, если $\angle N=84^\circ$, а $\angle M=42^\circ$.

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

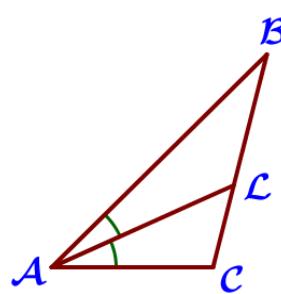
28. Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке A . Найдите $\angle NAM$, если $\angle N=73^\circ$, а $\angle M=59^\circ$.



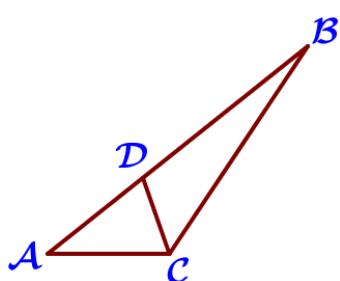
29. Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке A . Найдите $\angle NAM$, если $\angle N=65^\circ$, а $\angle M=47^\circ$.



30. В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , $\angle ALC$ равен 148° , $\angle ABC$ равен 132° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

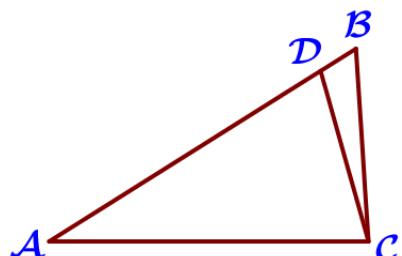


31. В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , $\angle ALC$ равен 152° , $\angle ABC$ равен 137° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



32. В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , $\angle ALC$ равен 58° , $\angle ABC$ равен 54° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

33. В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , $\angle ALC$ равен 35° , $\angle ABC$ равен 18° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

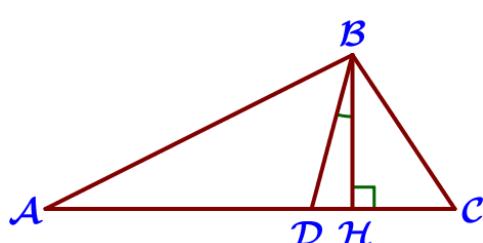


34. Точка D на стороне AB треугольника ABC выбрана так, что $AD=AC$. Известно, что $\angle ACB=124^\circ$ и $\angle CAB=39^\circ$. Найдите $\angle DCB$. Ответ дайте в градусах.

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

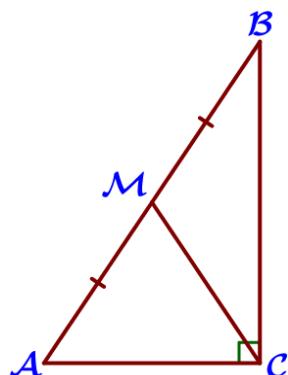
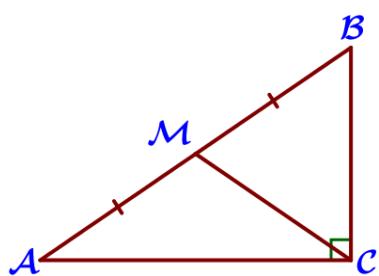
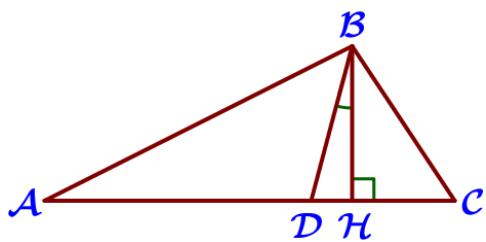
36. Точка D на стороне AB треугольника ABC выбрана так, что $AD=AC$. Известно, что $\angle CAB=52^\circ$ и $\angle ACB=66^\circ$. Найдите $\angle DCB$. Ответ дайте в градусах.

37. 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.



38. В треугольнике ABC углы A и C равны 20° и 60° соответственно. Найдите угол между высотой BN и биссектрисой BD .

39. В треугольнике ABC углы A и C равны 20° и 50° соответственно. Найдите угол между высотой BN и биссектрисой BD .



40. В треугольнике ABC углы A и C равны 40° и 60° соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD .

41. В треугольнике ABC углы A и C равны 30° и 50° соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD .

42. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M – середина стороны AB , $AB=26$, $BC=18$. Найдите CM .

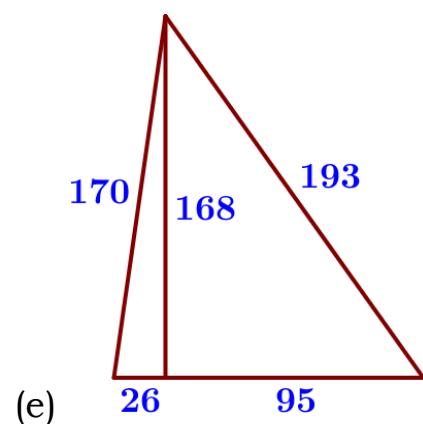
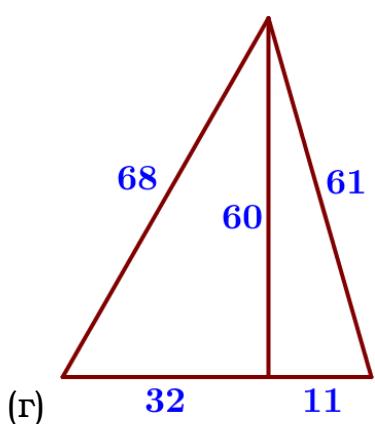
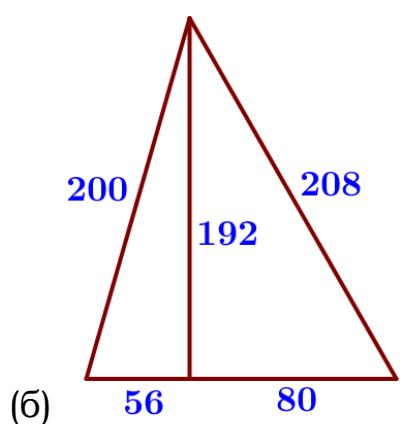
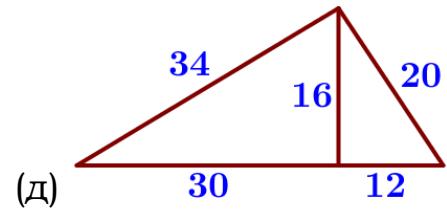
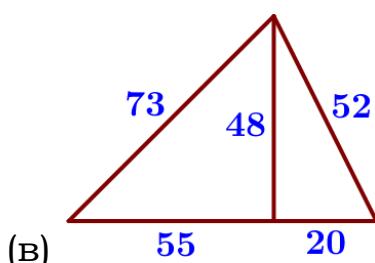
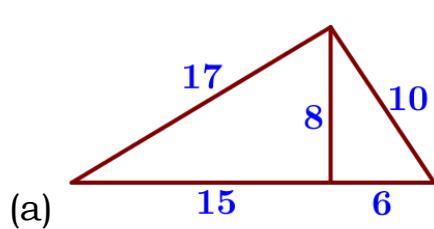
43. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M – середина стороны AB , $AB=32$, $BC=12$. Найдите CM .

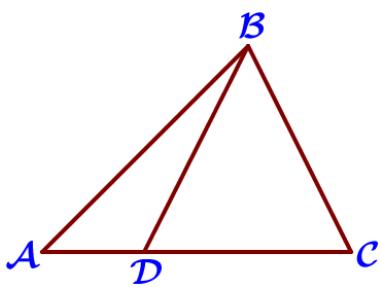
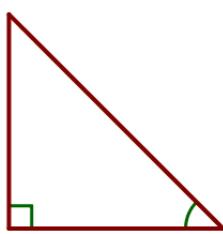
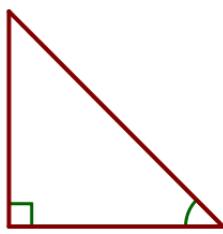
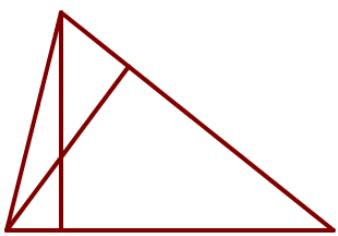
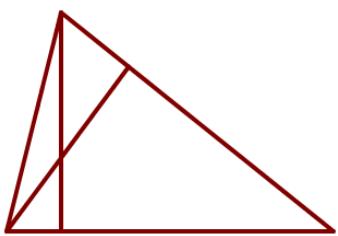
44. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M – середина стороны AB , $AB=42$, $BC=30$. Найдите CM .

45. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M – середина стороны AB , $AB=64$, $BC=44$. Найдите CM .

V) Площадь треугольника, Теорема Пифагора

46. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.





47. 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?

48. 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?

49. 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?

50. 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?

51. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4, а угол, лежащий напротив него равен 45° . Найдите площадь треугольника.

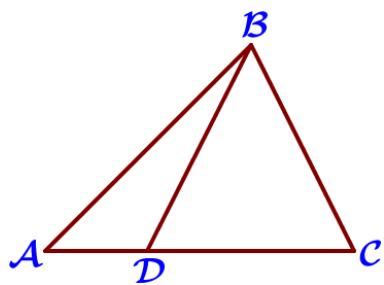
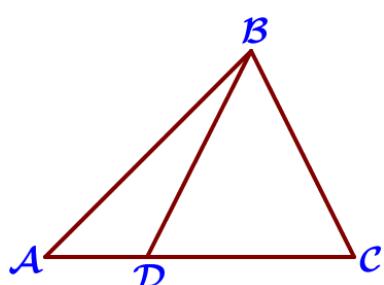
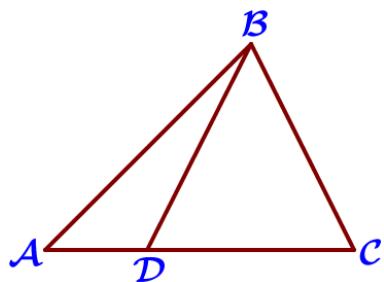
52. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, а угол, лежащий напротив него равен 45° . Найдите площадь треугольника.

53. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 32, а угол, лежащий напротив него равен 45° . Найдите площадь треугольника.

54. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 24, а угол, лежащий напротив него равен 45° . Найдите площадь треугольника.

55. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=6$, $DC=10$. Площадь треугольника АВС равна 48. Найдите площадь треугольника BCD.

56. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=2$, $DC=7$. Площадь треугольника АВС равна 27. Найдите площадь треугольника BCD.



57. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=3$, $DC=7$. Площадь треугольника АВС равна 20. Найдите площадь треугольника ВСD.

58. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=4$, $DC=8$. Площадь треугольника АВС равна 36. Найдите площадь треугольника ВСD.

59. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=5$, $DC=7$. Площадь треугольника АВС равна 60. Найдите площадь треугольника АВD.

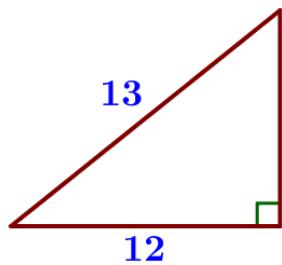
60. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=4$, $DC=7$. Площадь треугольника АВС равна 55. Найдите площадь треугольника АВD.

61. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=3$, $DC=10$. Площадь треугольника АВС равна 39. Найдите площадь треугольника АВD.

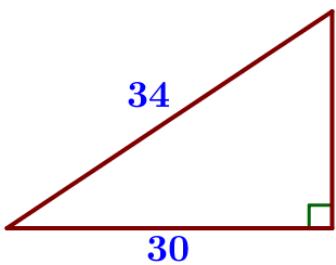
62. На стороне АС треугольника АВС отмечена точка D так, что $AD=2$, $DC=13$. Площадь треугольника АВС равна 75. Найдите площадь треугольника АВD.

63. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

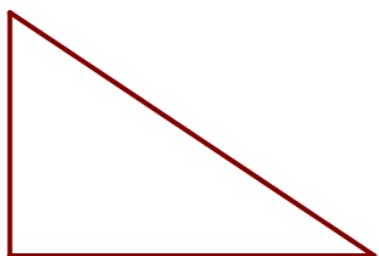
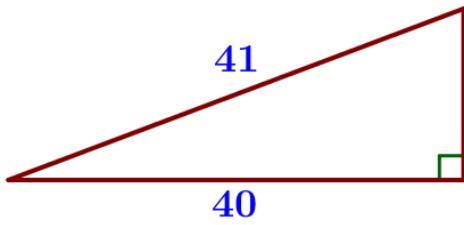
(а)



(б)

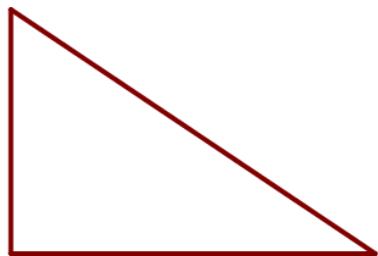


(в)



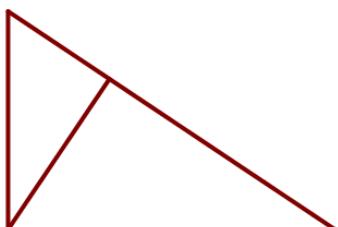
64. Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 8 и 17.

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



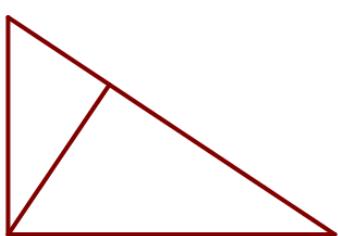
66. Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 32 и 68.

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



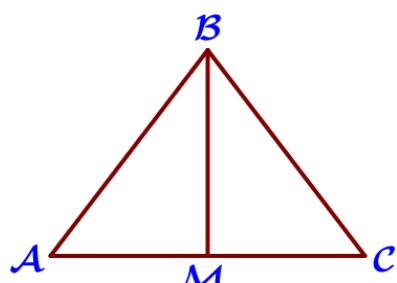
68. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.

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



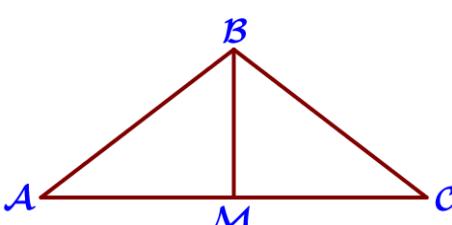
70. Катеты прямоугольного треугольника равны 24 и 7. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.

71. Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 16. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.



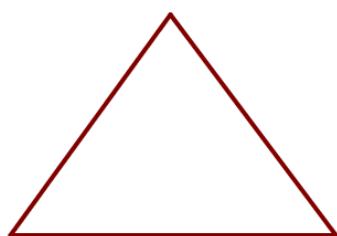
72. В треугольнике ABC $AB=BC=25$, $AC=40$. Найдите длину медианы BM .

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



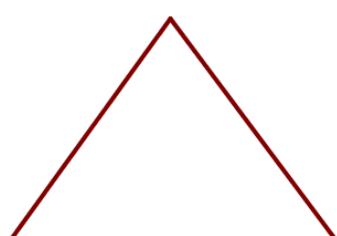
74. В треугольнике ABC $AB=BC=91$, $AC=168$. Найдите длину медианы BM .

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



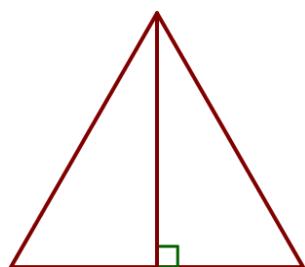
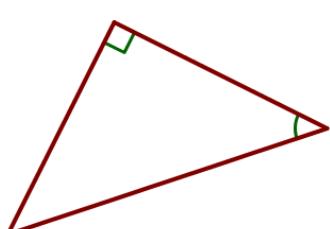
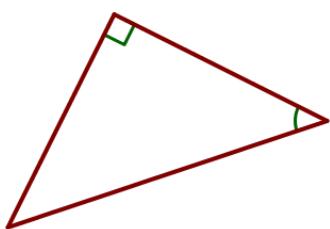
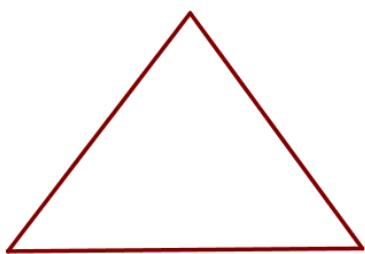
76. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 25, а основание равно 48. Найдите площадь этого треугольника.

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



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

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



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

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

82. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 82, а один из острых углов равен 45° . Найдите площадь треугольника.

83. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 22, а один из острых углов равен 45° . Найдите площадь треугольника.

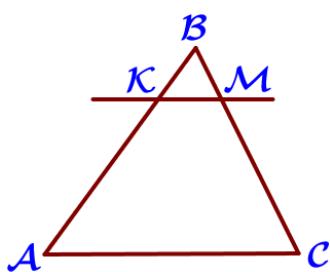
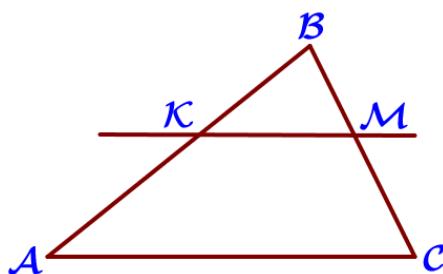
84. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 36, а один из острых углов равен 45° . Найдите площадь треугольника.

85. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 24, а один из острых углов равен 45° . Найдите площадь треугольника.

86. Высота равностороннего треугольника равна $10\sqrt{3}$. Найдите его периметр.

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

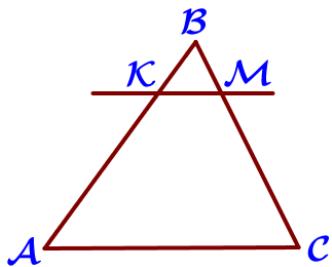
VII) Подобные треугольники



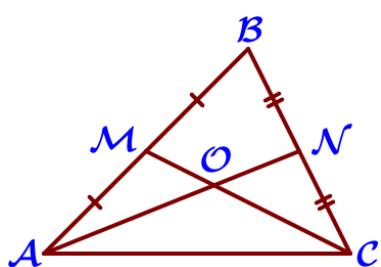
88. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках K и M соответственно. Найдите AC , если $BK:KA = 3:4$, $KM=18$.

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

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

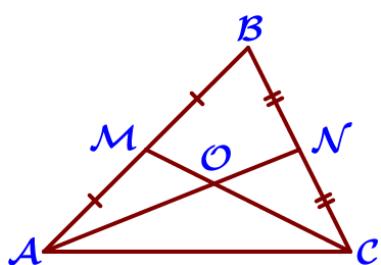


- 91.** Прямая, параллельная стороне АС треугольника АВС, пересекает стороны АВ и ВС в точках К и М соответственно. Найдите АС, если $BK:KA=4:5$, $KM=16$.



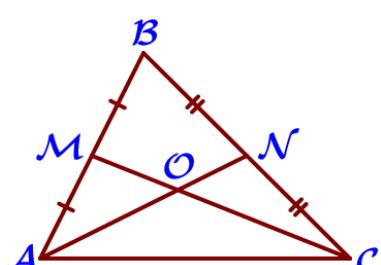
- 92.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=15$, $CM=12$. Найдите ON.

- 93.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=33$, $CM=15$. Найдите ON.



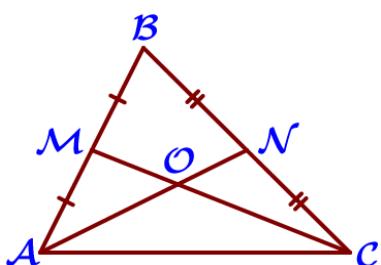
- 94.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=27$, $CM=18$. Найдите АO.

- 95.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=24$, $CM=9$. Найдите АO.



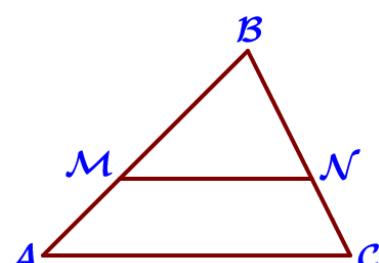
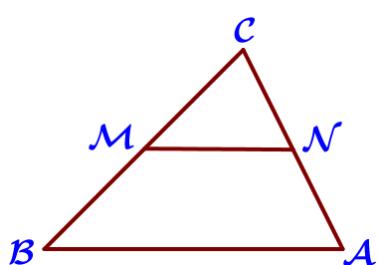
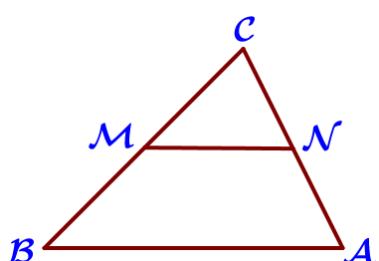
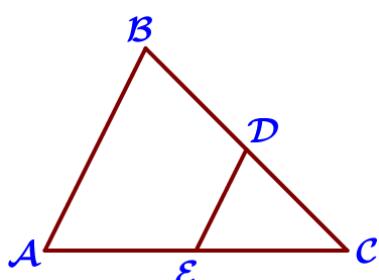
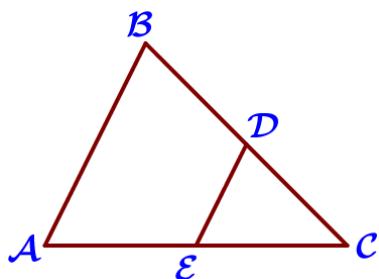
- 96.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=12$, $CM=36$. Найдите ОМ.

- 97.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=9$, $CM=27$. Найдите ОМ.



- 98.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=6$, $CM=9$. Найдите СО.

- 99.** Точки М и N являются серединами сторон АВ и ВС треугольника АВС соответственно. Отрезки АN и СМ пересекаются в точке О, $AN=18$, $CM=21$. Найдите СО.



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

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

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

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

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

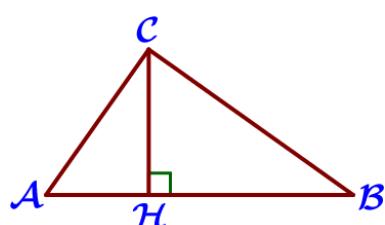
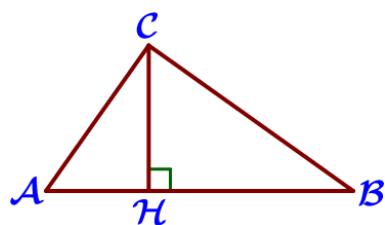
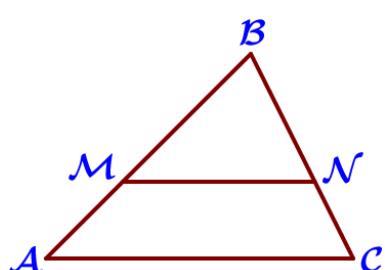
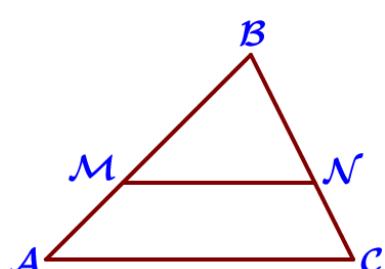
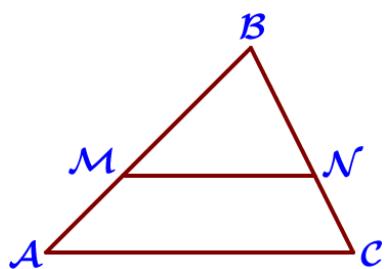
105. В треугольнике ABC отмечены середины M и N сторон BC и AC соответственно. Площадь треугольника CNM равна 42. Найдите площадь четырёхугольника $ABMN$.

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

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

108. 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 .

109. 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 .



110. 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 .

111. 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 .

112. 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 треугольника MBN .

113. 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 треугольника MBN .

114. 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 .

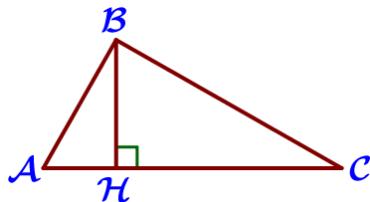
115. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AC=48$, $MN=40$. Площадь треугольника ABC равна 72. Найдите площадь треугольника MBN .

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

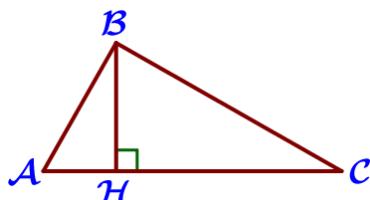
117. На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опущена высота CH , $AH=7$, $BH=28$. Найдите CH .

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

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



121. Точка Н является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла В треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если AH=6, AC=24.

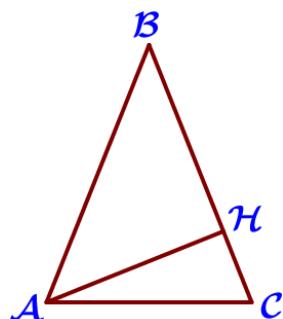
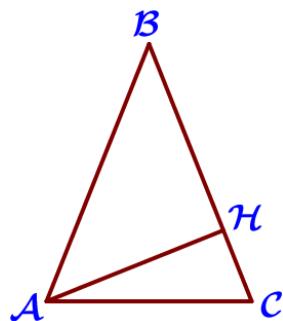


123. Точка Н является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла В треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если AH=5, AC=45.

120. Точка Н является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла В треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если AH=8, AC=32.

122. Точка Н является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла В треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если AH=10, AC=40.

VII) Синус, косинус, тангенс острого угла



124. В треугольнике ABC AB=BC, а высота AH делит сторону BC на отрезки BH=21 и CH=14. Найдите cosB.

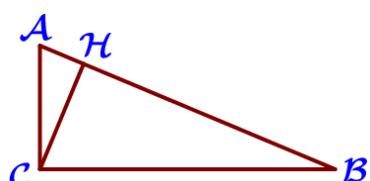
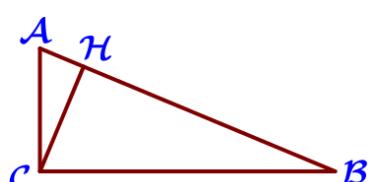
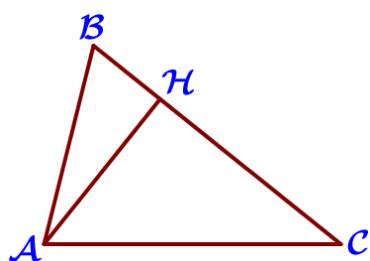
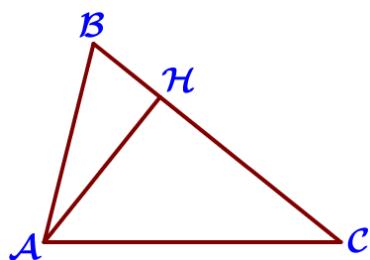
125. В треугольнике ABC AB=BC, а высота AH делит сторону BC на отрезки BH=2 и CH=18. Найдите cosB.

126. В треугольнике ABC AB=BC, а высота AH делит сторону BC на отрезки BH=14 и CH=11. Найдите cosB.

127. В треугольнике ABC AB=BC, а высота AH делит сторону BC на отрезки BH=48 и CH=2. Найдите cosB.

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

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



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

131. Катеты прямоугольного треугольника равны $3\sqrt{11}$ и 1. Найдите синус наименьшего угла этого треугольника.

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

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

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

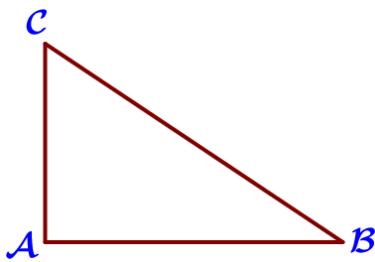
135. В остроугольном треугольнике ABC высота AH равна $13\sqrt{7}$, а сторона AB равна 52. Найдите $\cos B$.

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

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

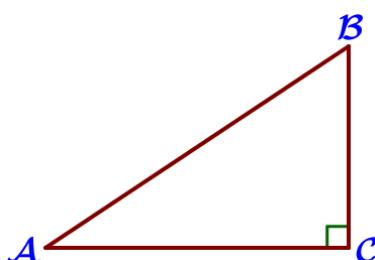
138. В прямоугольном треугольнике ABC катет $AC=75$, а высота CH , опущенная на гипотенузу, равна $9\sqrt{69}$. Найдите $\sin \angle ABC$.

139. В прямоугольном треугольнике ABC катет $AC=70$, а высота CH , опущенная на гипотенузу, равна $7\sqrt{19}$. Найдите $\sin \angle ABC$.



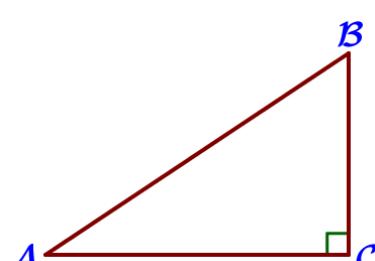
140. В треугольнике ABC угол A равен 90° , $AC=6$, $\sin B=0,3$. Найдите BC .

141. В треугольнике ABC угол A равен 90° , $AC=12$, $\sin B=0,4$. Найдите BC .



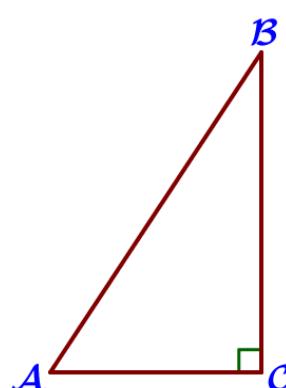
142. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC=8$, $\sin A=0,4$. Найдите AB .

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



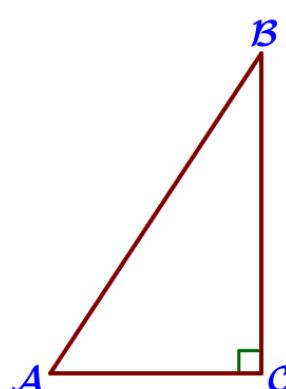
144. В треугольнике ABC угол C прямой, $AC=4$, $\cos A=0,8$. Найдите AB .

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



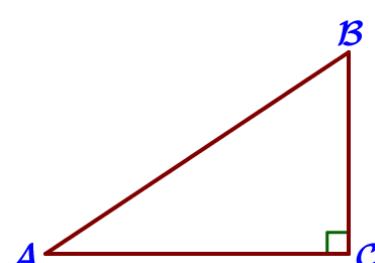
146. В треугольнике ABC угол C прямой, $AC=9$, $\sin A=\frac{4}{5}$. Найдите AB .

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



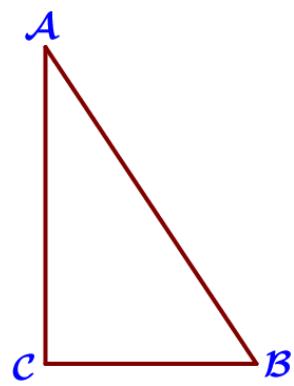
148. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=18$, $\operatorname{tg} A=3$. Найдите AC .

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



150. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=20$, $\operatorname{tg} A=0,5$. Найдите BC .

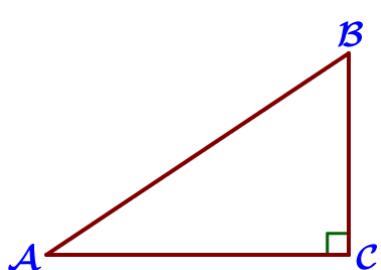
151. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=4$, $\operatorname{tg} A=0,75$. Найдите BC .



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

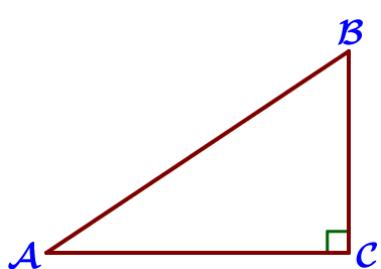
153. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=12$, $\operatorname{tg}A=\frac{\sqrt{7}}{3}$. Найдите AB .

154. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=12$, $\operatorname{tg}A=\frac{8}{15}$. Найдите AB .



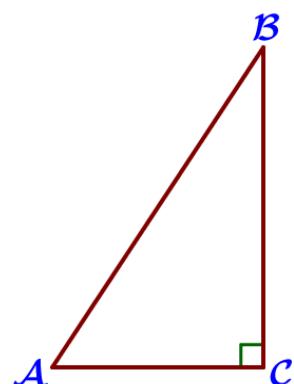
155. Синус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{3\sqrt{11}}{10}$. Найдите $\cos A$.

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



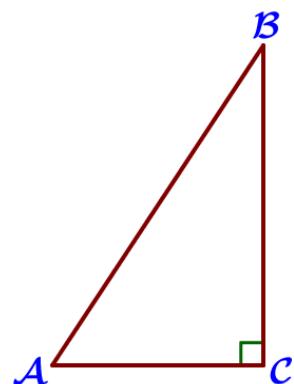
157. Синус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{3\sqrt{7}}{8}$. Найдите $\cos A$.

158. Синус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{91}}{10}$. Найдите $\cos A$.



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

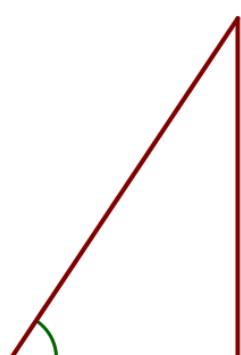
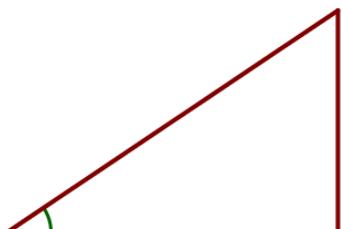
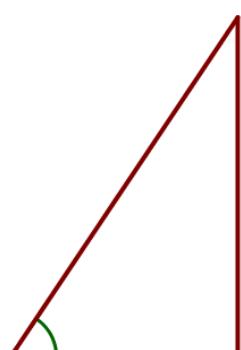
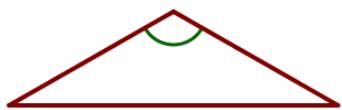
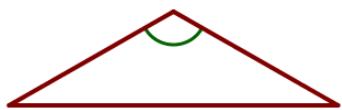
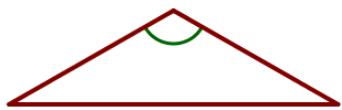
160. Косинус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{19}}{10}$. Найдите $\sin A$.



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

162. Косинус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{21}}{5}$. Найдите $\sin A$.

VIII) Теорема о площади треугольника



163. Площадь равнобедренного треугольника равна $4\sqrt{3}$. Угол, лежащий напротив основания равен 120° . Найдите длину боковой стороны.

164. Площадь равнобедренного треугольника равна $196\sqrt{3}$. Угол, лежащий напротив основания равен 120° . Найдите длину боковой стороны.

165. Площадь равнобедренного треугольника равна $144\sqrt{3}$. Угол, лежащий напротив основания равен 120° . Найдите длину боковой стороны.

166. Площадь равнобедренного треугольника равна $225\sqrt{3}$. Угол, лежащий напротив основания равен 120° . Найдите длину боковой стороны.

167. Площадь прямоугольного треугольника равна $800\sqrt{3}$. Один из острых углов равен 60° . Найдите длину гипotenузы.

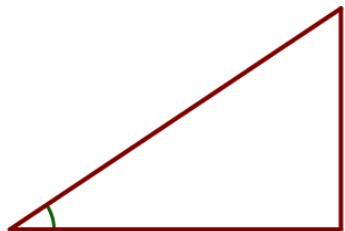
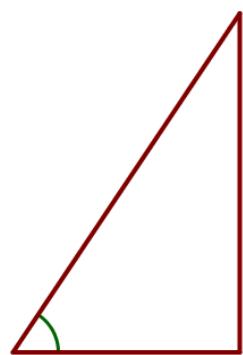
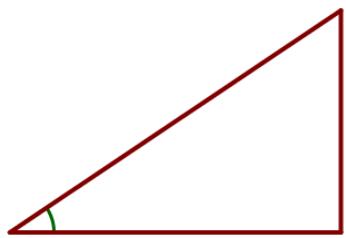
168. Площадь прямоугольного треугольника равна $\frac{49\sqrt{3}}{2}$. Один из острых углов равен 60° . Найдите длину гипotenузы.

169. Площадь прямоугольного треугольника равна $50\sqrt{3}$. Один из острых углов равен 30° . Найдите длину гипotenузы.

170. Площадь прямоугольного треугольника равна $\frac{25\sqrt{3}}{2}$. Один из острых углов равен 30° . Найдите длину гипotenузы.

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

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



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

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

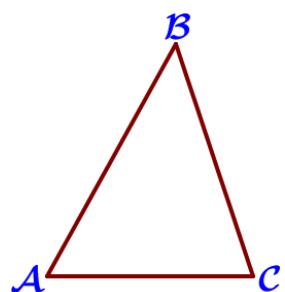
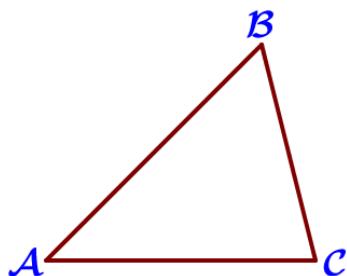
175. Площадь прямоугольного треугольника равна $800\sqrt{3}$. Один из острых углов равен 60° . Найдите длину катета, прилежащего к этому углу.

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

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

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

IX) Теорема синусов и теорема косинусов

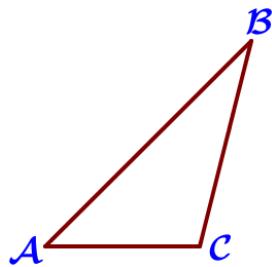


179. В треугольнике ABC угол A равен 45° , угол B равен 60° , $BC = 4\sqrt{6}$. Найдите AC .

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

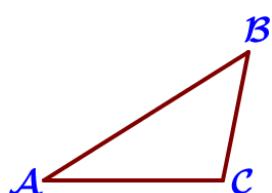
181. В треугольнике ABC угол A равен 60° , угол B равен 45° , $BC = 7\sqrt{6}$. Найдите AC .

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



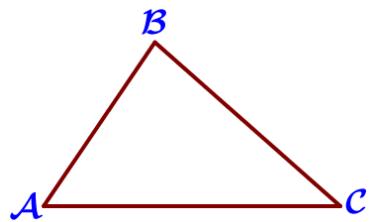
183. В треугольнике ABC угол A равен 45° , угол B равен 30° , $BC = 6\sqrt{2}$. Найдите AC .

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



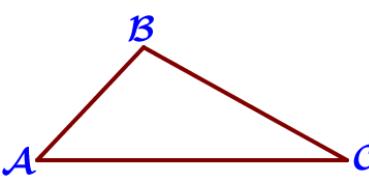
185. В треугольнике ABC угол A равен 30° , угол B равен 45° , $BC = 11\sqrt{2}$. Найдите AC .

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



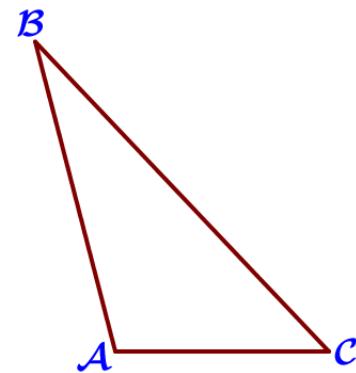
187. В треугольнике ABC известно, что $AB = 8$, $BC = 10$, $AC = 12$. Найдите $\cos \angle ABC$.

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



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

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



191. В треугольнике ABC известно, что $AB = 6$, $BC = 8$, $AC = 4$. Найдите $\cos \angle ABC$.

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