**За­да­ние 9 № 132776.** Сумма двух углов рав­но­бед­рен­ной тра­пе­ции равна 140°. Най­ди­те боль­ший угол тра­пе­ции. Ответ дайте в гра­ду­сах.

**Ре­ше­ние.**

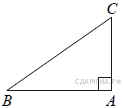
Так как сумма од­но­сто­рон­них углов тра­пе­ции равна 180°, в усло­вии го­во­рит­ся о сумме углов при ос­но­ва­нии. По­сколь­ку тра­пе­ция яв­ля­ет­ся рав­но­бед­рен­ной, углы при ос­но­ва­нии равны. Зна­чит, каж­дый из них равен 70°. Сумма од­но­сто­рон­них углов тра­пе­ции равна 180°, по­это­му боль­ший угол равен 180° − 70° = 110°.

Ответ: 110.

Ответ: 110

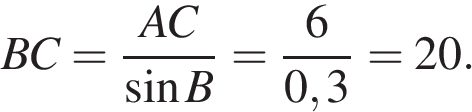
132776

110

**2. За­да­ние 9 № 340864.** В тре­уголь­ни­ке *ABC* угол *A* равен 90°, *AC* = 6, sin *B* = 0,3. Най­ди­те *BC*.

**Ре­ше­ние.**

Синус угла равен от­но­ше­нию про­ти­во­ле­жа­ще­го ка­те­та *AС* к ги­по­те­ну­зе *ВC*. По­это­му:



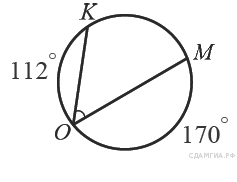
Ответ: 20.

Ответ: 20

340864

20

Источник: СтатГрад: Тре­ни­ро­воч­ная ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 26.11.2014 ва­ри­ант МА90202.

**3. За­да­ние 10 № 311342.** Най­ди­те  ∠*KOM*, если гра­дус­ные меры дуг  *KO*  и  *OM*  равны 112° и 170° со­от­вет­ствен­но.

**Ре­ше­ние.**

Дуга *KM*, не со­дер­жа­щая точку *O*, равна 360° − 170° − 112° = 78°, по­это­му ∠*KOM* = 39°.

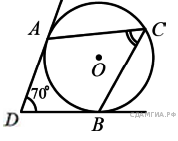
Ответ: 39.

Ответ: 39

311342

39

Источник: 9 класс. Математика. Кра­е­вая диагностическая работа. Крас­но­дар (вар. 3)

**4. За­да­ние 10 № 311510.** В угол ве­ли­чи­ной 70° впи­са­на окруж­ность, ко­то­рая ка­са­ет­ся его сто­рон в точ­ках *A* и *B*. На одной из дуг этой окруж­но­сти вы­бра­ли точку *C* так, как по­ка­за­но на ри­сун­ке. Най­ди­те ве­ли­чи­ну угла *ACB*.

**Ре­ше­ние.**

Угол *ACB* — впи­сан­ный, он равен по­ло­ви­не дуги *AB*. Угол *АОВ* — цен­траль­ный, опи­ра­ю­щий­ся на ту же дугу. Про­ведём ра­ди­у­сы *ОА* и *ОВ* в точки ка­са­ния. Сумма углов четырёхуголь­ни­ка *ABCD* равна 360°. По­это­му



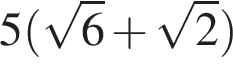
Ответ: 55.

Ответ: 55

311510

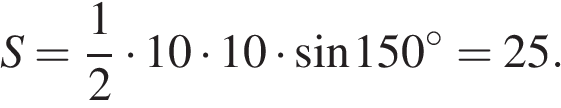
55

Источник: ГИА-2012. Математика. Ди­а­гно­сти­че­ская работа №2 (5 вар)

**5. За­да­ние 11 № 169897.** В рав­но­бед­рен­ном тре­уголь­ни­ке бо­ко­вая сто­ро­на равна 10, ос­но­ва­ние — , а угол, ле­жа­щий на­про­тив ос­но­ва­ния, равен 150°. Най­ди­те пло­щадь тре­уголь­ни­ка.

**Ре­ше­ние.**

Пло­щадь тре­уголь­ни­ка равна по­ло­ви­не про­из­ве­де­ния сто­рон на синус угла между ними:



Ответ: 25.

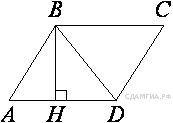
**При­ме­ча­ние:**

Пло­щадь тре­уголь­ни­ка можно было найти по фор­му­ле Ге­ро­на.

Ответ: 25

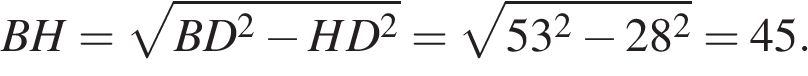
169897

25

**6. За­да­ние 11 № 339859.** Вы­со­та *BH* па­рал­ле­ло­грам­ма *ABCD* делит его сто­ро­ну *AD* на от­рез­ки *AH* = 1 и *HD* = 28. Диа­го­наль па­рал­ле­ло­грам­ма *BD* равна 53. Най­ди­те пло­щадь па­рал­ле­ло­грам­ма.

**Ре­ше­ние.**

Из пря­мо­уголь­но­го тре­уголь­ни­ка http://sdamgia.ru/formula/c7/c755a2fcb660094f0d712c90fcd40753p.pngпо тео­ре­ме Пи­фа­го­ра найдём http://sdamgia.ru/formula/88/88fea4aea349fde569e10e444d05b6b6p.png



Пло­щадь па­рал­ле­ло­грам­ма равна про­из­ве­де­нию ос­но­ва­ния на вы­со­ту:

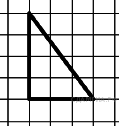
http://sdamgia.ru/formula/7b/7ba8fe4b8ca53e289be9cf0d392119e0p.png

Ответ: 1305.

Ответ: 1305

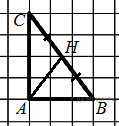
339859

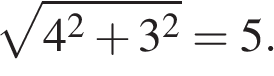
1305

**7. За­да­ние 12 № 311958.** 

На ри­сун­ке изоб­ражён пря­мо­уголь­ный тре­уголь­ник. Най­ди­те длину ме­ди­а­ны тре­уголь­ни­ка, про­ведённую из вер­ши­ны пря­мо­го угла.

**Ре­ше­ние.**



Вве­дем обо­зна­че­ния как по­ка­за­но на ри­сун­ке и про­ведём ме­ди­а­ну тре­уголь­ни­ка *AH*. В пря­мо­уголь­ном тре­уголь­ни­ке *ABC* длины ка­те­тов равны 3 и 4, по­это­му ги­по­те­ну­за равна В пря­мо­уголь­ном тре­уголь­ни­ке ме­ди­а­на равна по­ло­ви­не ги­по­те­ну­зы, т. е. 5 : 2 = 2,5.

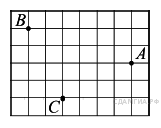
Ответ: 2,5.

Ответ: 2,5

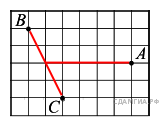
311958

2,5

Источник: МИОО: Тре­ни­ро­воч­ная ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 19.11.2013 ва­ри­ант МА90202.

**8. За­да­ние 12 № 311850.** На клет­ча­той бу­ма­ге с раз­ме­ром клет­ки 1см x 1см от­ме­че­ны точки *А*, *В* и *С*. Най­ди­те рас­сто­я­ние от точки *А* до се­ре­ди­ны от­рез­ка *ВС*. Ответ вы­ра­зи­те в сан­ти­мет­рах.

**Ре­ше­ние.**

Рас­сто­я­ние от точки *А* до се­ре­ди­ны от­рез­ка *ВС* равно пяти сто­ро­нам клет­ки, или 5 см.

Ответ: 5.

Ответ: 5

311850

5

Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 01.10.2013 ва­ри­ант МА90106.

**9. За­да­ние 13 № 316323.** Ука­жи­те но­ме­ра вер­ных утвер­жде­ний.

1) Любые три пря­мые имеют не более одной общей точки.

2) Если угол равен 120°, то смеж­ный с ним равен 120°.

3) Если рас­сто­я­ние от точки до пря­мой боль­ше 3, то и длина любой на­клон­ной, про­ведённой из дан­ной точки к пря­мой, боль­ше 3.

*Если утвер­жде­ний не­сколь­ко, за­пи­ши­те их через точку с за­пя­той в по­ряд­ке воз­рас­та­ния.*

**Ре­ше­ние.**

Про­ве­рим каж­дое из утвер­жде­ний.

1) «Любые три пря­мые имеют не более одной общей точки» — *верно*. Если пря­мые имеют две и более общих точек, то они сов­па­да­ют. (См. ком­мен­та­рии к за­да­че.)

2) «Если угол равен 120°, то смеж­ный с ним равен 120°» — *не­вер­но*. Сумма смеж­ных углов равна 180°.

3) «Если рас­сто­я­ние от точки до пря­мой боль­ше 3, то и длина любой на­клон­ной, про­ведённой из дан­ной точки к пря­мой, боль­ше 3» — *верно*. Т. к. рас­сто­я­ние — длина крат­чай­ше­го от­рез­ка до пря­мой, а все на­клон­ные — длин­нее.

Ответ: 3.

Ответ: 13

316323

13

Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 01.10.2013 ва­ри­ант МА90103.

**10. За­да­ние 13 № 316349.** Ука­жи­те но­ме­ра не­вер­ных утвер­жде­ний.

1) При пе­ре­се­че­нии двух па­рал­лель­ных пря­мых тре­тьей пря­мой сумма на­крест ле­жа­щих углов равна 180°.

2) Диа­го­на­ли ромба пер­пен­ди­ку­ляр­ны.

3) Цен­тром окруж­но­сти, опи­сан­ной около тре­уголь­ни­ка, яв­ля­ет­ся точка пе­ре­се­че­ния его бис­сек­трис.

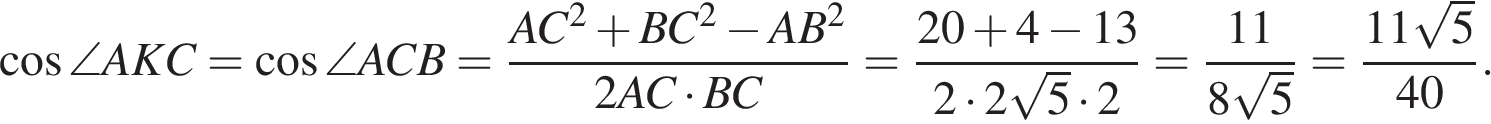
*Если утвер­жде­ний не­сколь­ко, за­пи­ши­те их через точку с за­пя­той в по­ряд­ке воз­рас­та­ния.*

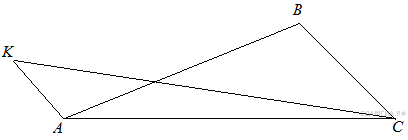
**2.1.** Сто­ро­ны *AC, AB, BC* тре­уголь­ни­ка *ABC* равны и 2 со­от­вет­ствен­но. Точка *K* рас­по­ло­же­на вне тре­уголь­ни­ка *ABC*, причём от­ре­зок *KC* пе­ре­се­ка­ет сто­ро­ну *AB* в точке, от­лич­ной от *B*. Из­вест­но, что тре­уголь­ник с вер­ши­на­ми *K, A* и *C* по­до­бен ис­ход­но­му. Най­ди­те ко­си­нус угла *AKC*, если ∠*KAC*>90° .

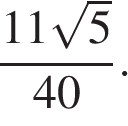
**Ре­ше­ние.**

Рас­смот­рим по­доб­ные тре­уголь­ни­ки http://sdamgia.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932p.pngи http://sdamgia.ru/formula/b2/b2e71c6b7263b3102e5dde199165113fp.pngи уста­но­вим со­от­вет­ствие между их уг­ла­ми. Про­тив боль­шей сто­ро­ны все­гда лежит боль­ший угол, в тре­уголь­ни­ке http://sdamgia.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932p.pngэто угол http://sdamgia.ru/formula/14/14b1ad51ec1c47b47bee445bd306a51bp.pngв тре­уголь­ни­ке http://sdamgia.ru/formula/5d/5d01a373a4a99165c1dc21ccd0489984p.png, в свою оче­редь, есть тупой угол http://sdamgia.ru/formula/5d/5d01a373a4a99165c1dc21ccd0489984p.pngи он яв­ля­ет­ся наи­боль­шим, зна­чит http://sdamgia.ru/formula/8a/8a2f0183877cafc7ad8594a1f435759cp.pngУгол http://sdamgia.ru/formula/0f/0fc437bc317835cad5faafc12a83fad5p.pngза­ве­до­мо не может быть равен углу http://sdamgia.ru/formula/a5/a5e54b8941f17920606427cb0d02c273p.pngтак как он со­став­ля­ет толь­ко его часть. Сле­до­ва­тель­но угол http://sdamgia.ru/formula/79/79661ff25e39af70fc48d7785f587e85p.pngравен углу http://sdamgia.ru/formula/50/500ff7e7d7ffe53136d60e2aeff6f6b5p.png

Найдём ко­си­нус угла http://sdamgia.ru/formula/b2/b2e71c6b7263b3102e5dde199165113fp.pngис­поль­зуя тео­ре­му ко­си­ну­сов:





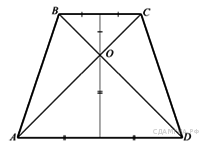
Ответ: 

Источник: Банк за­да­ний ФИПИ

**2.2.** В рав­но­бед­рен­ной тра­пе­ции диа­го­на­ли пер­пен­ди­ку­ляр­ны. Вы­со­та тра­пе­ции равна 16. Най­ди­те её сред­нюю линию.

**Ре­ше­ние.**

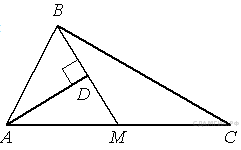
Пусть в рав­но­бед­рен­ной тра­пе­ции *ABCD* с ос­но­ва­ни­я­ми *AD* и *BC* диа­го­на­ли*AC* и *BD* пер­пен­ди­ку­ляр­ны и пе­ре­се­ка­ют­ся в точке *O*.



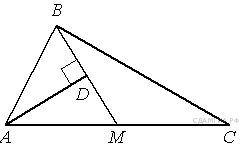
Тогда в рав­но­бед­рен­ных пря­мо­уголь­ных тре­уголь­ни­ках *AOD* и *BOC* ме­ди­а­ны равны по­ло­ви­не ос­но­ва­ния. Зна­чит, в этих тре­уголь­ни­ках вы­со­та равна сред­ней линии, и в тра­пе­ции *ABCD* вы­со­та равна сред­ней линии.

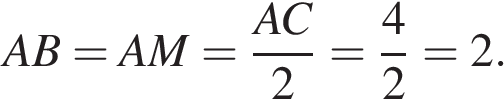
Ответ: 16.

Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 01.10.2013 ва­ри­ант МА90101.

**2.3.** Пря­мая *AD,* пер­пен­ди­ку­ляр­ная ме­ди­а­не *ВМ* тре­уголь­ни­ка *АВС*, делит угол *ВАС* по­по­лам. Най­ди­те сто­ро­ну *АВ*, если сто­ро­на *АС* равна 4.

**Ре­ше­ние.**

Рас­смот­рим тре­уголь­ни­ки http://sdamgia.ru/formula/6f/6fb4f22992a0d164b77267fde5477248p.pngи http://sdamgia.ru/formula/75/75b85826a15607f238debae369a5571cp.png, они пря­мо­уголь­ные, катет http://sdamgia.ru/formula/e1/e182ebbc166d73366e7986813a7fc5f1p.png— общий, http://sdamgia.ru/formula/87/87a47565be4714701a8bc2354cbaea36p.pngравно http://sdamgia.ru/formula/06/06dadd8aaef433e28069e3e8c536c4c6p.pngсле­до­ва­тель­но, эти тре­уголь­ники равны по двум ка­те­там, зна­чит, http://sdamgia.ru/formula/5c/5ca60888ae04fe4f802031aede8863ccp.pngВспом­ним, что http://sdamgia.ru/formula/50/5089fa881630360a9b3361469c1a0c5dp.png— ме­ди­а­на:



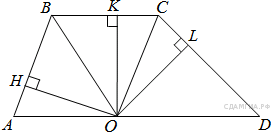
Ответ: 2.

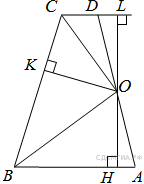
Источник: Банк за­да­ний ФИПИ

**2.4** Бис­сек­три­сы углов *B* и *C* тра­пе­ции *ABCD* пе­ре­се­ка­ют­ся в точке *O*, ле­жа­щей на сто­ро­не *AD*. До­ка­жи­те, что точка *O* рав­но­уда­ле­на от пря­мых *AB, BC* и *CD*.

**2.Ре­ше­ние.**

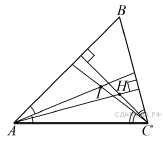
В за­да­че воз­мож­ны два слу­чая.

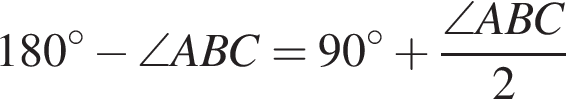
Пер­вый слу­чай, *AD* — одно из ос­но­ва­ний. Про­ведём по­стро­е­ния и введём обо­зна­че­ния как ука­за­но на ри­сун­ке. Рас­смот­рим тре­уголь­ни­ки *OBH* и *BOK* Рас­смот­рим тре­уголь­ни­ки *OBH* и *OBK,* они пря­мо­уголь­ные, углы *HBO* и *KBO* равны, *OB* — общая, сле­до­ва­тель­но, тре­уголь­ни­ки равны. От­ку­да *OH* = *OK*. Ана­ло­гич­но из тре­уголь­ни­ков *KOC* и *COL* по­лу­ча­ем, что *OK* = *OL*. Таким об­ра­зом, *OH* = *OK* = *OL*.

Вто­рой слу­чай, *AD* — одна из бо­ко­вых сто­рон. Не­смот­ря на дру­гую гео­мет­ри­че­скую кон­фи­гу­ра­цию, до­ка­за­тель­ство пол­но­стью по­вто­ря­ет до­ка­за­тель­ство для пер­во­го слу­чая.

**5.** В ост­ро­уголь­ном тре­уголь­ни­ке *ABC* точки *A*, *C*, точка пе­ре­се­че­ния высот H и центр впи­сан­ной окруж­но­сти I лежат на одной окруж­но­сти. До­ка­жи­те, что угол ABC равен 60° .

**Ре­ше­ние.**

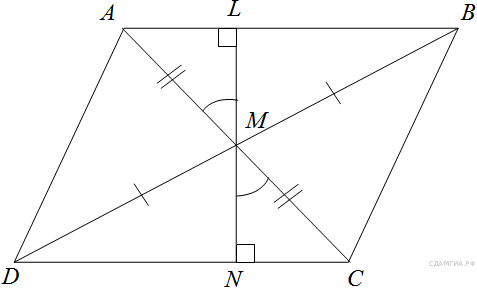
В тре­уголь­ни­ке *ABC* имеем http://sdamgia.ru/formula/af/af89d6e160c5af937f25c74aad8fa3b9p.png, а 

Таким об­ра­зом, , зна­чит http://sdamgia.ru/formula/60/60b5ef2ab954903623080f565d6ee712p.png

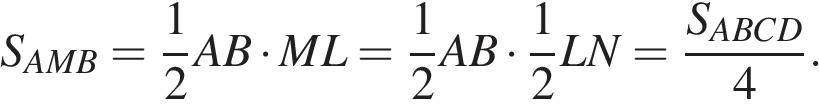
Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 01.10.2013 ва­ри­ант МА90107.

**2.6. За­да­ние 25 № 314982.** В па­рал­ле­ло­грам­ме *ABCD* диа­го­на­ли *AC* и *BD* пе­ре­се­ка­ют­ся в точке *M*. До­ка­жи­те, что пло­щадь па­рал­ле­ло­грам­ма *ABCD* в че­ты­ре раза боль­ше пло­ща­ди тре­уголь­ни­ка *AMB*.

**Ре­ше­ние.**

Про­ведём вы­со­ту http://sdamgia.ru/formula/fa/faccf5fbece5d95182fae0726ddadd4bp.pngтак, чтобы она про­хо­ди­ла через точку http://sdamgia.ru/formula/0a/0ae1285ce5610001567ddb53236e50fep.pngУглы http://sdamgia.ru/formula/c0/c043056a0a32cb5e104aeb2cf4ff7ba8p.pngи http://sdamgia.ru/formula/11/1117e67972ec4a4b8a5b9e8a4e45e4a0p.pngравны друг другу как вер­ти­каль­ные. Вспом­ним также, что диа­го­на­ли де­лят­ся точ­кой пе­ре­се­че­ния по­по­лам, сле­до­ва­тель­но, http://sdamgia.ru/formula/28/28e084b22720f1a3cd78dfde50f57a7cp.pngРас­смот­рим тре­уголь­ни­ки http://sdamgia.ru/formula/c0/c043056a0a32cb5e104aeb2cf4ff7ba8p.pngи http://sdamgia.ru/formula/11/1117e67972ec4a4b8a5b9e8a4e45e4a0p.png, они пря­мо­уголь­ные, имеют рав­ные углы и рав­ные ги­по­те­ну­зы, сле­до­ва­тель­но эти тре­уголь­ни­ки равны, а зна­чит равны от­рез­ки http://sdamgia.ru/formula/df/dfd5b430bc4db2c2836d0227ad9ac0c4p.pngи http://sdamgia.ru/formula/94/943afaf25ac17fe7bc39fdaae916e3a4p.png. Таким об­ра­зом, 

Пло­щадь па­рал­ле­ло­грамм равна http://sdamgia.ru/formula/30/302e04c355619c26b77a2b0e9e786a45p.pngа пло­щадь тре­уголь­ни­ка http://sdamgia.ru/formula/94/943b8c88096a0fe4baed887a03155619p.png



Источник: Банк за­да­ний ФИПИ

**2.7\*. За­да­ние 26 № 339398.** Бо­ко­вые сто­ро­ны *AB* и *CD* тра­пе­ции *ABCD* равны со­от­вет­ствен­но 20 и 25, а ос­но­ва­ние *BC* равно 5. Бис­сек­три­са угла *ADC* про­хо­дит через се­ре­ди­ну сто­ро­ны *AB*. Най­ди­те пло­щадь тра­пе­ции.