**Вариант № 8083710**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Номер** | **Тип** | **Правильный ответ** |
| [1](http://reshuege.ru/test#prob1) | 323510 | B1 | 11 |
| [2](http://reshuege.ru/test#prob2) | 28759 | B2 | 70000 |
| [3](http://reshuege.ru/test#prob3) | 41085 | B3 | 198900 |
| [4](http://reshuege.ru/test#prob4) | 55003 | B4 | 47 |
| [5](http://reshuege.ru/test#prob5) | 285923 | B5 | 0,225 |
| [6](http://reshuege.ru/test#prob6) | 26667 | B6 | 8 |
| [7](http://reshuege.ru/test#prob7) | 27933 | B7 | 1 |
| [8](http://reshuege.ru/test#prob8) | 505400 | B8 | -1,5 |
| [9](http://reshuege.ru/test#prob9) | 245370 | B9 | 3 |
| [10](http://reshuege.ru/test#prob10) | 26841 | B10 | 8 |
| [11](http://reshuege.ru/test#prob11) | 103519 | B11 | -1 |
| [12](http://reshuege.ru/test#prob12) | 27109 | B12 | 256 |
| [13](http://reshuege.ru/test#prob13) | 26584 | B13 | 8 |
| [14](http://reshuege.ru/test#prob14) | 505448 | B14 | -3,25 |
| [15](http://reshuege.ru/test#prob15) | 504829 | C1 |  |
| [16](http://reshuege.ru/test#prob16) | 503361 | C2 |  |
| [17](http://reshuege.ru/test#prob17) | 500640 | C3 |  |
| [18](http://reshuege.ru/test#prob18) | 505536 | C4 |  |
| [19](http://reshuege.ru/test#prob19) | 506090 | C5 |  |
| [20](http://reshuege.ru/test#prob20) | 502057 | C6 |  |
| [21](http://reshuege.ru/test#prob21) | 502119 | C7 |  |

**Решения**

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 1**

Для ре­мон­та квар­ти­ры тре­бу­ет­ся 63 ру­ло­на обоев. Сколь­ко пачек обой­но­го клея нужно ку­пить, если одна пачка клея рас­счи­та­на на 6 ру­ло­нов?

**Ре­ше­ние.**

Раз­де­лим 63 на 6, по­лу­чим 10,5. Сле­до­ва­тель­но, по­на­до­бит­ся 11 пачек клея.

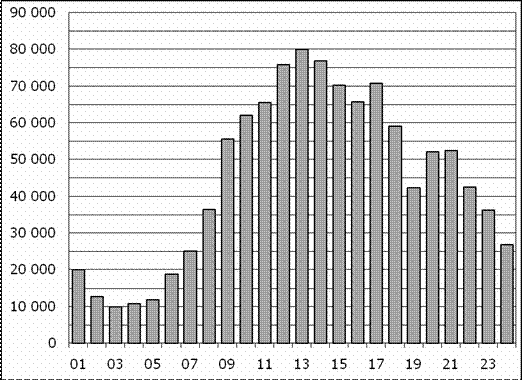
**При­ве­дем дру­гое ре­ше­ние.**

Если одна пачка рас­счи­та­на на 6 ру­ло­нов, то 10 пачек хва­тит на 60 ру­ло­нов, и оста­нет­ся еще три ру­ло­на. Для них по­на­до­бит­ся еще одна пачка клея. Всего по­на­до­бит­ся 11 пачек клея.

Пра­виль­ный ответ: 11

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 2**

На диа­грам­ме по­ка­за­но ко­ли­че­ство по­се­ти­те­лей сайта РИА Но­во­сти в те­че­ние каж­до­го часа 8 де­каб­ря 2009 года. По го­ри­зон­та­ли ука­зы­ва­ет­ся номер часа, по вер­ти­ка­ли — ко­ли­че­ство по­се­ти­те­лей сайта за дан­ный час. Опре­де­ли­те по диа­грам­ме раз­ность наи­боль­ше­го и наи­мень­ше­го ко­ли­че­ства по­се­ти­те­лей за час в дан­ный день.



**Ре­ше­ние.**

Из диа­грам­мы видно, что наи­боль­шее и наи­мень­шее ко­ли­че­ство по­се­ти­те­лей со­ста­ви­ли 80 000 и 10 000 со­от­вет­ствен­но (см. ри­су­нок). Их раз­ность: 70 000 че­ло­век.

Ответ: 70 000.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 3**

Стро­и­тель­ная фирма пла­ни­ру­ет ку­пить 70 м3 пе­нобло­ков у од­но­го из трех по­став­щи­ков. Цены и усло­вия до­став­ки при­ве­де­ны в таб­ли­це. Сколь­ко руб­лей будет сто­ить самая де­ше­вая по­куп­ка с до­став­кой?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **По­став­щик** | **Цена пе­нобло­ков  (руб. за 1 м3)** | **Сто­и­мость до­став­ки (руб.)** | **До­пол­ни­тель­ные усло­вия до­став­ки** |
| А | 2700 | 9900 |  |
| Б | 2900 | 7900 | При за­ка­зе то­ва­ра на сумму свыше  150000 руб­лей до­став­ка бес­плат­но. |
| В | 2800 | 7900 | При за­ка­зе то­ва­ра на сумму свыше  200000 руб­лей до­став­ка бес­плат­но. |

**Ре­ше­ние.**

Рас­смот­рим все ва­ри­ан­ты.

При по­куп­ке у по­став­щи­ка *A* сто­и­мость пе­нобло­ков со­ста­вит 2700 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 70 = 189 000 руб., сто­и­мость до­став­ки со­ста­вит 9900 руб. Всего 189 000 + 9900 = 198 900 руб.

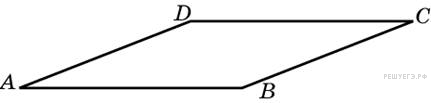
При по­куп­ке у по­став­щи­ка *Б* сто­и­мость пе­нобло­ков со­ста­вит 2900 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 70 = 203 000 руб. Так как сто­и­мость за­ка­за боль­ше 150 000 руб., то до­став­ка бес­плат­но. Таким об­ра­зом, сто­и­мость 203 000 руб.

При по­куп­ке у по­став­щи­ка *В* сто­и­мость за­ка­за скла­ды­ва­ет­ся из сто­и­мо­сти пе­нобло­ков 2800 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 70 = 196 000 руб. и сто­и­мо­сти до­став­ки и равна 196 000 + 7900 = 203 900 руб.

Сто­и­мость самой де­ше­вой по­куп­ки будет со­став­лять 198 900. руб­лей.

Ответ: 198 900.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 4**

Найди­те пло­щадь па­рал­ле­ло­грам­ма, если две его сто­ро­ны равны 47 и 2, а угол между ними равен 30°.  
**Ре­ше­ние.**

Пло­щадь па­рал­ле­ло­грам­ма равна про­из­ве­де­нию его сто­рон на синус угла между ними. По­это­му

http://reshuege.ru/formula/93/93b01e8464053b10c1572e1273c35991.png см2.

Ответ: 47.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 5**

Кон­курс ис­пол­ни­те­лей про­во­дит­ся в 5 дней. Всего за­яв­ле­но 80 вы­ступ­ле­ний — по од­но­му от каж­дой стра­ны. В пер­вый день 8 вы­ступ­ле­ний, осталь­ные рас­пре­де­ле­ны по­ров­ну между остав­ши­ми­ся днями. По­ря­док вы­ступ­ле­ний опре­де­ля­ет­ся же­ребьёвкой. Ка­ко­ва ве­ро­ят­ность, что вы­ступ­ле­ние пред­ста­ви­те­ля Рос­сии со­сто­ит­ся в тре­тий день кон­кур­са?  
  
**Ре­ше­ние.**

На тре­тий день за­пла­ни­ро­ва­но http://reshuege.ru/formula/ab/abb6eb3190d688aa62e61c2b826efaef.png вы­ступ­ле­ний. Зна­чит, ве­ро­ят­ность того, что вы­ступ­ле­ние пред­ста­ви­те­ля из Рос­сии ока­жет­ся за­пла­ни­ро­ван­ным на тре­тий день кон­кур­са, равна

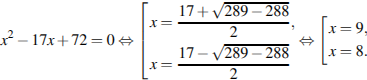
http://reshuege.ru/formula/89/8974f6634a7e90dbae4fef4ac754d7fd.png

Ответ: 0,225.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 6**

Най­ди­те ко­рень урав­не­ния: http://reshuege.ru/formula/40/40ed4755e80cf38321b3d5f73846fa31.png Если урав­не­ние имеет более од­но­го корня, ука­жи­те мень­ший из них.  
  
**Ре­ше­ние.**

Решим квад­рат­ное урав­не­ние:

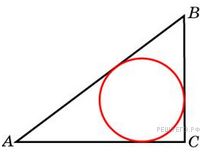


**При­ме­ча­ние.**

По тео­ре­ме, об­рат­ной тео­ре­ме Виета, сумма кор­ней урав­не­ния равна 17, а их про­из­ве­де­ние равно 72. Тем самым, это числа 8 и 9.

Ответ: 8.

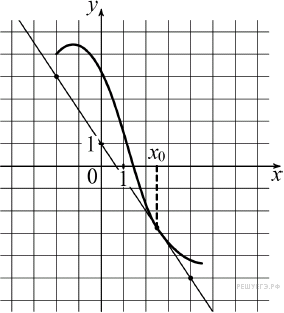
[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 7**

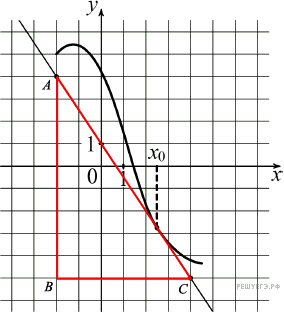
В тре­уголь­ни­ке http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png http://reshuege.ru/formula/d1/d102d3c792ca059c386f3ffce90a2167.png, http://reshuege.ru/formula/0b/0b53d335cb75442ede349333ca05e603.png, угол http://reshuege.ru/formula/0d/0d61f8370cad1d412f80b84d143e1257.png равен 90°. Най­ди­те ра­ди­ус впи­сан­ной окруж­но­сти.  
  
**Ре­ше­ние.**

http://reshuege.ru/formula/cd/cd55712d988da6379de059b2870c818c.png

Ответ: 1.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 8**

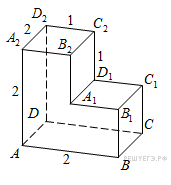
На ри­сун­ке изоб­ра­же­ны гра­фик функ­ции *y* = *f*(*x*) и ка­са­тель­ная к нему в точке с абс­цис­сой http://reshuege.ru/formula/2e/2e9c23c4d754e38e4b358a1744420252.png Най­ди­те зна­че­ние про­из­вод­ной функ­ции *f*(*x*) в точке http://reshuege.ru/formula/2e/2e9c23c4d754e38e4b358a1744420252.png  
  
**Ре­ше­ние.**

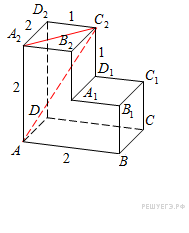
Зна­че­ние про­из­вод­ной в точке ка­са­ния равно уг­ло­во­му ко­эф­фи­ци­ен­ту ка­са­тель­ной, ко­то­рый в свою оче­редь равен тан­ген­су угла на­кло­на дан­ной ка­са­тель­ной к оси абс­цисс. По­стро­им тре­уголь­ник с вер­ши­на­ми в точ­ках *A* (−2; 4), *B* (−2; −5), *C* (4; −5). Угол на­кло­на ка­са­тель­ной к оси абс­цисс будет равен углу, смеж­но­му с углом *ACB*:

http://reshuege.ru/formula/ad/ad92d7364c48e6120de42d596950b334.png.

Ответ: −1,5.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 9**

Най­ди­те рас­сто­я­ние между вер­ши­на­ми http://reshuege.ru/formula/7f/7fc56270e7a70fa81a5935b72eacbe29.png и http://reshuege.ru/formula/5c/5cecf623727e4a59a4cb53d5887736e2.png мно­го­гран­ни­ка, изоб­ра­жен­но­го на ри­сун­ке. Все дву­гран­ные углы мно­го­гран­ни­ка пря­мые.  
  
**Ре­ше­ние.**

Рас­смот­рим пря­мо­уголь­ный тре­уголь­ник, по тео­ре­ме Пи­фа­го­ра

http://reshuege.ru/formula/fc/fca720151857214ebc4666a6d9b51133.png

Ответ: 3.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 10**

Най­ди­те зна­че­ние вы­ра­же­ния http://reshuege.ru/formula/fb/fb0a892dc92b10cfb92dff82aebdab5b.png при http://reshuege.ru/formula/e0/e0c54c8b1c02458052cd8e3279c8abbf.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

Вы­пол­ним пре­об­ра­зо­ва­ния:

http://reshuege.ru/formula/2b/2beaa2f116b967b9e05afffc6a8535e2.png.

Ответ: 8.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 11**

Ре­ши­те урав­не­ние http://reshuege.ru/formula/4f/4fc3835747a6a359e63eedbc7852a53b.png. В от­ве­те на­пи­ши­те наи­боль­ший от­ри­ца­тель­ный ко­рень.  
  
**Ре­ше­ние.**

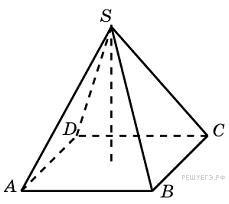
Решим урав­не­ние:

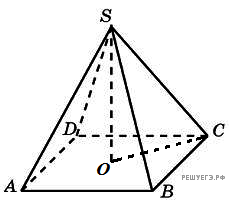
http://reshuege.ru/formula/02/0289b8882049f5fa010c127210140793.png

Зна­че­нию http://reshuege.ru/formula/ce/ceef78b61bf01306cc7e80344c92c19d.png со­от­вет­ству­ет http://reshuege.ru/formula/d3/d3289a96da4c1cf6ce57b2b76b80b965.png. Зна­че­ни­ям http://reshuege.ru/formula/42/42e49814d9f4f36435b5e4624e775ebf.png со­от­вет­ству­ют по­ло­жи­тель­ные зна­че­ния кор­ней, зна­че­ни­ям http://reshuege.ru/formula/9d/9d23470d9f57fb64fb5bfd6656f74154.pngсо­от­вет­ству­ют мень­шие зна­че­ния кор­ней. Сле­до­ва­тель­но, наи­боль­шим от­ри­ца­тель­ным кор­нем яв­ля­ет­ся число −1.

Ответ:  −1.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 12**

В пра­виль­ной че­ты­рех­уголь­ной пи­ра­ми­де вы­со­та равна 6, бо­ко­вое ребро равно 10. Най­ди­те ее объем.   
  
**Ре­ше­ние.**

В ос­но­ва­нии пра­виль­ной че­ты­рех­уголь­ной пи­ра­ми­ды лежит квад­рат. Пусть его центр — точка *О*, по тео­ре­ме Пи­фа­го­ра на­хо­дим http://reshuege.ru/formula/3c/3c4ebb1a7f379d32a86b593b6fe80634.png тогда длина диа­го­нали ос­но­ва­ния равна 16. Пло­щадь квад­ра­та равна по­ло­ви­не про­из­ве­де­ния его диа­го­на­лей, по­это­му она равна 128. Сле­до­ва­тель­но, для объ­е­ма пи­ра­ми­ды имеем:

http://reshuege.ru/formula/70/703f8d8e9ea28d69913b11428919a1fc.png

Ответ: 256.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 13**

Два ве­ло­си­пе­ди­ста од­но­вре­мен­но от­пра­ви­лись в 88–ки­ло­мет­ро­вый про­бег. Пер­вый ехал со ско­ро­стью, на 3 км/ч боль­шей, чем ско­рость вто­ро­го, и при­был к фи­ни­шу на 3 часа рань­ше вто­ро­го. Найти ско­рость ве­ло­си­пе­ди­ста, при­шед­ше­го к фи­ни­шу вто­рым. Ответ дайте в км/ч.   
  
**Ре­ше­ние.**

Пусть http://reshuege.ru/formula/9e/9e3669d19b675bd57058fd4664205d2a.png км/ч – ско­рость ве­ло­си­пе­ди­ста, при­шед­ше­го к фи­ни­шу вто­рым, тогда ско­рость пер­во­го ве­ло­си­пе­ди­ста – http://reshuege.ru/formula/4c/4cdf48e9b7b06be6ca45b10a08d1985f.png км/ч. Пер­вый ве­ло­си­пе­дист при­был к фи­ни­шу на 3 часа рань­ше вто­ро­го, от­сю­да имеем:

http://reshuege.ru/formula/06/06cea7d7a18a619e553e818c80da0a3a.png

http://reshuege.ru/formula/21/21393f75a12ed0b4ea20130df7d86f95.png

Таким об­ра­зом, ско­рость ве­ло­си­пе­ди­ста, при­шед­ше­го к фи­ни­шу вто­рым, равна 8 км/ч.

Ответ: 8.

[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 14**

Най­ди­те точку мак­си­му­ма функ­ции http://reshuege.ru/formula/72/72d4461506191147fc1f1fb298a678a5.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

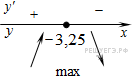
За­ме­тим, что http://reshuege.ru/formula/c4/c456af2b646cd3dd5f7b4cc12681fc48.png при http://reshuege.ru/formula/4d/4ddf82027a7e717648e333e704048ce0.png Най­дем про­из­вод­ную этой функ­ции:

http://reshuege.ru/formula/79/7914d2bc5c0e10e91b88e49ae0bfef08.png.

Най­дем нули про­из­вод­ной:

http://reshuege.ru/formula/1c/1c5ac8145c38e7e765d1225b5ca08eb3.png.

Опре­де­лим знаки про­из­вод­ной функ­ции и изоб­ра­зим на ри­сун­ке по­ве­де­ние функ­ции:



Ис­ко­мая точка мак­си­му­ма http://reshuege.ru/formula/a5/a5d92c9a0a03ee42055c1c2711a4b786.png.

Ответ: −3,25.

Начало формы

**Задание С1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен вер­ный ответ в пунк­те а) и верно ото­бра­ны корни в пунк­те б). | 2 |
| Верно вы­пол­нен пункт а) ИЛИ По­лу­чен­ный в пунк­тах а) и б) ответ не­ве­рен в ре­зуль­та­те ОДНОЙ до­пу­щен­ной ариф­ме­ти­че­ской ошиб­ки (описки), не по­вли­яв­шей прин­ци­пи­аль­но на ход ре­ше­ния и не упро­стив­шей задачу ИЛИ Пункт а) до­ве­ден до вер­ных про­стей­ших уравнений, ко­то­рые ре­ше­ны с ошибкой. При этом кон­крет­ные ре­ше­ния про­стей­ших уравнений, не­об­хо­ди­мые для пунк­та б), ото­бра­ны верно, и, следовательно, ответ в пунк­те б) верен. | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше. | 0 |

а) Ре­ши­те урав­не­ние http://reshuege.ru/formula/d0/d0a2f7b5455c0130c63aa7c7e48a5a35.png

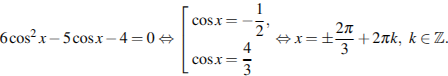
б) Най­ди­те все корни этого урав­не­ния, при­над­ле­жа­щие от­рез­ку http://reshuege.ru/formula/94/94130ed8170d4f33bb11cf0e65a1ad8e.png.

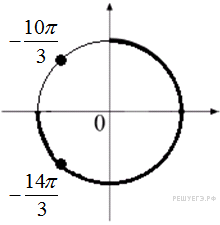
**Решение.**

а) Пре­об­ра­зу­ем урав­не­ние:

http://reshuege.ru/formula/8f/8f164f5a9cdf7e41544165fbafcfff2d.png

Пре­об­ра­зу­ем урав­не­ние даль­ше:



б) При по­мо­щи три­го­но­мет­ри­че­ской окруж­но­сти отберём корни, ле­жа­щие на от­рез­ке http://reshuege.ru/formula/94/94130ed8170d4f33bb11cf0e65a1ad8e.png: http://reshuege.ru/formula/21/21ac1606cc520a537d7c8d946eb38f49.png

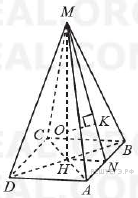
Ответ: а) http://reshuege.ru/formula/fb/fb5d3b820ee3ff1fd92107ab93b53d8c.png б) http://reshuege.ru/formula/af/af820e47f297aa5d7018b38cdc7b55a0.png

**Задание С2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен вер­ный ответ | 2 |
| Решение со­дер­жит обос­но­ван­ный пе­ре­ход к пла­ни­мет­ри­че­ской задаче, но по­лу­чен не­вер­ный ответ или ре­ше­ние не закончено, или при пра­виль­ном от­ве­те ре­ше­ние не­до­ста­точ­но обосновано | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

В пра­виль­ную четырёхуголь­ную пи­ра­ми­ду, бо­ко­вое ребро ко­то­рой равно 17, а вы­со­та равна 7, впи­са­на сфера. (Сфера ка­са­ет­ся всех гра­ней пи­ра­ми­ды.) Най­ди­те пло­щадь этой сферы

**Решение.**

Пусть http://reshuege.ru/formula/00/002f27e5064e874ecf4f5def17d1b797.png — вы­со­та пра­виль­ной четырёхуголь­ной пи­ра­ми­ды http://reshuege.ru/formula/51/51292b26dea4a81a127562e90d4db28a.png с вер­ши­ной http://reshuege.ru/formula/fa/fab9008ec85fe816503590b7f640c41b.png тогда

тре­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/ef/ef72c09bacb6663782384c46c149c0aa.png — пря­мо­уголь­ный, http://reshuege.ru/formula/7b/7bb812e64167379a28748eabc72bb648.png от­ку­да

http://reshuege.ru/formula/b2/b2183263982030286144d156d4ef0cac.png

Тре­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/16/163e2604285fffd6a07bde38afe352c8.png — пря­мо­уголь­ный рав­но­бед­рен­ный, сле­до­ва­тель­но, http://reshuege.ru/formula/04/04440b63310c55a9216abef74bec724a.png В тре­уголь­ни­ке http://reshuege.ru/formula/5d/5d307fe6f0078e0943f2175a8b1347fb.png вы­со­та http://reshuege.ru/formula/ae/aed250df49f9409c2a23e863bb3c3cfe.png

В рав­но­бед­рен­ном пря­мо­уголь­ном тре­уголь­ни­ке http://reshuege.ru/formula/16/163e2604285fffd6a07bde38afe352c8.png вы­со­та http://reshuege.ru/formula/90/90f13a433da3a4d23b1b1520785682dc.png

Центр http://reshuege.ru/formula/f1/f186217753c37b9b9f958d906208506e.png сферы, впи­сан­ной в пра­виль­ную четырёхуголь­ную пи­ра­ми­ду, лежит на её вы­со­те http://reshuege.ru/formula/ad/adea234324852312cb1301513cb667b9.pngточка http://reshuege.ru/formula/a5/a5f3c6a11b03839d46af9fb43c97c188.png ка­са­ния сферы и бо­ко­вой грани http://reshuege.ru/formula/5d/5d307fe6f0078e0943f2175a8b1347fb.png лежит на от­рез­ке http://reshuege.ru/formula/ec/ec660a3250415856da32e6441d61ae62.png Тре­уголь­ни­ки http://reshuege.ru/formula/fe/fe4eb4f7e83cd21cd9b8e4f23449aa91.png и http://reshuege.ru/formula/cb/cb39b00c77d12060bbf450ea758fd04e.png по­доб­ны, по­это­му

http://reshuege.ru/formula/7b/7bf3f59f8bd26db6cc0dd6aad9757dfe.png

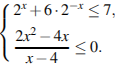
где http://reshuege.ru/formula/4b/4b43b0aee35624cd95b910189b3dc231.png — ра­ди­ус сферы.

Пло­щадь сферы http://reshuege.ru/formula/45/4527573280850e3081d3f466dd29693a.png

Ответ: http://reshuege.ru/formula/8f/8fcd11d6e6d46e034dba7a282389332e.png

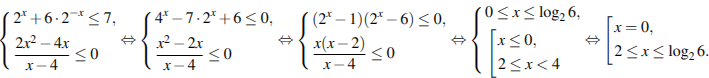
**Задание С3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния выполнения задания** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен верный ответ | 3 |
| Обоснованно по­лу­че­ны верные от­ве­ты в обоих не­ра­вен­ствах системы не­ра­венств | 2 |
| Обос­но­ван­но получен верны ответ в одном из не­ра­венств системы не­ра­венств | 1 |
| Ре­ше­ние не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

Ре­ши­те си­сте­му 

**Решение.**

Про­из­ве­дем эк­ви­ва­лент­ные пре­об­ра­зо­ва­ния си­сте­мы



Ответ: http://reshuege.ru/formula/54/544d986c53e5a23691b623a94a401e17.png

**Задание С4**

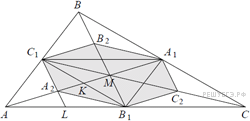
|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| По­лу­чен обос­но­ван­ный ответ в пунк­те *б*. | 3 |
| По­лу­чен обос­но­ван­ный ответ в пунк­те *б*. ИЛИ Име­ет­ся вер­ное до­ка­за­тель­ство утвер­жде­ния пунк­та *а* и при обос­но­ван­ном ре­ше­нии пунк­та *б* по­лу­чен не­вер­ный ответ из-за ариф­ме­ти­че­ской ошибки. | 2 |
| Имеется вер­ное до­ка­за­тель­ство утвер­жде­ния пунк­та *а*. ИЛИ По­лу­чен обос­но­ван­ный ответ в пунк­те *б* с ис­поль­зо­ва­ни­ем утвер­жде­ния пунк­та *а*, при этом сам пункт *а* не выполнен. | 1 |
| Ре­ше­ние не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше. | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

Ме­ди­а­ны *AA*1, *BB*1 и *CC*1 тре­уголь­ни­ка *ABC* пе­ре­се­ка­ют­ся в точке *M*. Точки *A*2, *B*2 и *C*2 — се­ре­ди­ны от­рез­ков *MA*, *MB* и *MC*со­от­вет­ствен­но.

а) До­ка­жи­те, что пло­щадь ше­сти­уголь­ни­ка *A*1*B*2*C*1*A*2*B*1*C*2 вдвое мень­ше пло­ща­ди тре­уголь­ни­ка *ABC*.

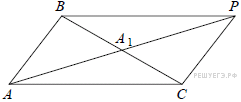
б) Най­ди­те сумму квад­ра­тов всех сто­рон этого ше­сти­уголь­ни­ка, если из­вест­но, что *AB* = 4, *BC* = 7 и *AC* = 8.

**Решение.**

а) Обо­зна­чим пло­щадь тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png через http://reshuege.ru/formula/a5/a5cb5c38e6f2053caa17c97bab5b9988.png Из ри­сун­ка видно, что пло­щадь ше­сти­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/7f/7f93d9e310bccb1a408d248ae9e4c1b4.png равна http://reshuege.ru/formula/07/07273b735032a32ec403f18695981a33.png По­сколь­ку тре­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/14/146d093f16146d0ac52f8f219e6128b0.png по­до­бен тре­уголь­ни­ку http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png c ко­эф­фи­ци­ен­том 0,5, его пло­щадь равна http://reshuege.ru/formula/2a/2a1df6257bc1c786222054edbde55500.png Пусть http://reshuege.ru/formula/a5/a5f3c6a11b03839d46af9fb43c97c188.png — точка пе­ре­се­че­ния ме­ди­а­ны http://reshuege.ru/formula/49/49f3ee9283b111edad91e72f33f0c9b0.png и сред­ней линии http://reshuege.ru/formula/ce/ce496ecd39dd5327377412d4f60b102e.png Ме­ди­а­на и сред­няя линия делят друг друга по­по­лам, по­сколь­ку они яв­ля­ют­ся диа­го­на­ля­ми па­рал­ле­ло­грам­ма http://reshuege.ru/formula/ff/ff28b24de03b4ce19a7bab36820b95fc.png От­ку­да http://reshuege.ru/formula/ad/ad8ebdebd66c6ca13c59dcdab5da918c.png http://reshuege.ru/formula/63/631de3eab18d35e667a73157e91a8aa6.png — ме­ди­а­на тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/9d/9dc4ef1f9e0847ac6167e29025c9c3b4.png За­ме­тим, что

http://reshuege.ru/formula/79/7907eee1a5c6523671832f240f3db0ec.png

то есть точка http://reshuege.ru/formula/e7/e7fb081e7d6a49314607f263a85eef3c.png делит ме­ди­а­ну http://reshuege.ru/formula/63/631de3eab18d35e667a73157e91a8aa6.png тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/d4/d46c63f50f0d6151a720542950013b96.png в от­но­ше­нии http://reshuege.ru/formula/b8/b83f980bd2f8015f8501e545d7cedb35.png Зна­чит, это точка пе­ре­се­че­ния ме­ди­ан тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/9d/9dc4ef1f9e0847ac6167e29025c9c3b4.png Пло­щадь тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/29/297eac049702b6b5aa35d0e4fc5bd169.png равна трети пло­ща­ди тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/83/839ff24a1c8a188bfcb353871b004573.png то есть равна http://reshuege.ru/formula/a7/a75d9c00158ba0d739f4690ad8568e8f.png Ана­ло­гич­но пло­ща­ди тре­уголь­ни­ков http://reshuege.ru/formula/82/82030c71e69b26db1285399cf7c0534b.png и http://reshuege.ru/formula/dc/dc103f59ed1670edded099a9d8961ebc.png равны http://reshuege.ru/formula/ed/ed913596c9d227853a508324aa66a97f.png От­ку­да пло­щадь ше­сти­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/7f/7f93d9e310bccb1a408d248ae9e4c1b4.png равна http://reshuege.ru/formula/96/9647cc7db75aa8a51d47a6ff619dc423.png

б) Пусть длины сто­рон http://reshuege.ru/formula/88/88d988bad38b9b6f297e28c2a636737c.png тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png равны http://reshuege.ru/formula/de/dedf4df588bcd709e06dd46d92482d94.png До­ка­жем, что квад­рат ме­ди­а­ны http://reshuege.ru/formula/49/49f3ee9283b111edad91e72f33f0c9b0.png равен http://reshuege.ru/formula/1d/1d4476090d138132af726a9253e9e9e9.png Для до­ка­за­тель­ства на про­дол­же­нии от­рез­ка http://reshuege.ru/formula/49/49f3ee9283b111edad91e72f33f0c9b0.png за точку http://reshuege.ru/formula/4b/4be60c01260fad068dd84cb934d15c36.png от­ло­жим от­ре­зок http://reshuege.ru/formula/47/47f99a52e1ab17fd519570aae48d0681.png По­лу­чим па­рал­ле­ло­грамм http://reshuege.ru/formula/7f/7f671a190ab10448ab062c658a1e2099.pngсо сто­ро­на­ми http://reshuege.ru/formula/d4/d4b3fccee7cc4b4a6d41d791cd9d3c9e.png и http://reshuege.ru/formula/04/04faa008c0d6858e2cb9ccff1b31afd3.png и диа­го­на­ля­ми http://reshuege.ru/formula/83/83f7a977ac2f3d354444d4b444caed2e.png и http://reshuege.ru/formula/d2/d2d86fd1f096cef9927e6a5bdab94ca5.pngСумма квад­ра­тов диа­го­на­лей па­рал­ле­ло­грам­ма равна сумме квад­ра­тов его сто­рон:

http://reshuege.ru/formula/5a/5a19096531774a18a9b860cb3931bf84.png

Ана­ло­гич­но http://reshuege.ru/formula/26/26652984f3d92f5263b9d2e6bd9b2355.png а http://reshuege.ru/formula/06/06b0a73ec704ffd86356331abd218289.png Пусть http://reshuege.ru/formula/d2/d20caec3b48a1eef164cb4ca81ba2587.png — се­ре­ди­на от­рез­ка http://reshuege.ru/formula/29/29b513b7ac013f805cebbb715eb857fb.png По­сколь­ку http://reshuege.ru/formula/e7/e7fb081e7d6a49314607f263a85eef3c.png — точка пе­ре­се­че­ния ме­ди­ан тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/83/839ff24a1c8a188bfcb353871b004573.png она лежит на от­рез­ке http://reshuege.ru/formula/7f/7f679a7c41d5db39dd15e9be6fcb58bf.png и делит его в от­но­ше­нии http://reshuege.ru/formula/dc/dcd7a7db240ff502dddde0a76477d766.png счи­тая от точки http://reshuege.ru/formula/04/043fe04458da5e7dacd2f61d1fcb031a.pngЗна­чит, http://reshuege.ru/formula/31/31507faa76952e5378fea05519f51583.png Но тре­уголь­ни­ки http://reshuege.ru/formula/d4/d46c63f50f0d6151a720542950013b96.png и http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png по­доб­ны с ко­эф­фи­ци­ен­том http://reshuege.ru/formula/81/8111dfa491bec4431c759065af0d7048.png по­это­му http://reshuege.ru/formula/0c/0c1cc31e24f4c26ad95d5b10e684815c.png и http://reshuege.ru/formula/3b/3bb43a5560a76557cb23d897f0f05e0a.pngПо­вто­ряя те же рас­суж­де­ния для тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/81/81b4f6493db8f946207cd10ce297e096.png по­лу­ча­ем, что от­ре­зок http://reshuege.ru/formula/fd/fd1f9a31a60401769c833200c02cdf88.png равен http://reshuege.ru/formula/76/76da9b079164c0c1ab8fb3433dff95a8.png При­ме­няя ана­ло­гич­ные рас­суж­де­ния, по­лу­чим что сто­ро­ны ше­сти­уголь­ни­ка втрое мень­ше ме­ди­ан тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/2a/2a2cf9584c16f71762469bd32f5fce2a.png http://reshuege.ru/formula/a9/a948aa37a4871e082d161ec487dffcdf.png http://reshuege.ru/formula/5a/5ab462dc0b79957c6ec30e18d8162672.png Сле­до­ва­тель­но, сумма квад­ра­тов сто­рон ше­сти­уголь­ни­ка равна:

http://reshuege.ru/formula/29/29669f894b5d6a1966956eb0624f58c4.png

http://reshuege.ru/formula/cc/cc78f86dd5a560367e5b88ffc6f21119.png

Под­став­ляя чис­ло­вые зна­че­ния по­лу­ча­ем, что сумма квад­ра­тов шести сто­рон тре­уголь­ни­ка равна http://reshuege.ru/formula/e8/e88e5abd454681c4f9dbcf9c3784557c.png

Ответ: 21,5.

**Задание С5**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен пра­виль­ный ответ. | 3 |
| Получено вер­ное вы­ра­же­ние для суммы платежа, но до­пу­ще­на вы­чис­ли­тель­ная ошибка, при­вед­шая к не­вер­но­му ответу. | 2 |
| По­лу­че­но вы­ра­же­ние для еже­год­ной выплаты, но урав­не­ние не со­став­ле­но ИЛИ вер­ный ответ най­ден подбором. | 1 |
| Ре­ше­ние не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше. | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

В ян­ва­ре 2000 года став­ка по де­по­зи­там в банке «Воз­рож­де­ние» со­ста­ви­ла *х* % го­до­вых, тогда как в ян­ва­ре 2001 года — *у* % го­до­вых, при­чем из­вест­но, что *x* + *y* = 30%. В ян­ва­ре 2000 года вклад­чик от­крыл счет в банке «Воз­рож­де­ние», по­ло­жив на него не­ко­то­рую сумму. В ян­ва­ре 2001 года, по про­ше­ствии года с того мо­мен­та, вклад­чик снял со счета пятую часть этой суммы. Ука­жи­те зна­че­ние *х* при ко­то­ром сумма на счету вклад­чи­ка в ян­ва­ре 2002 года ста­нет мак­си­маль­но воз­мож­ной.

**Решение.**

Пусть в ян­ва­ре 2000 года вклад­чик по­ло­жил на счет http://reshuege.ru/formula/5d/5dbc98dcc983a70728bd082d1a47546e.png у.е. Тогда в ян­ва­ре 2001 года на счету сумма ста­нет http://reshuege.ru/formula/bc/bc050297d9e0a49bbe8948daf9dfbb61.png у.е. Но в ян­ва­ре же 2001 года вклад­чик снял http://reshuege.ru/formula/9c/9ca34dc306584f1bd6ec3bed7180fb17.png у.е. На счету оста­лось:

http://reshuege.ru/formula/ed/ed45b6c4e74ec4e93c813a6a264ad28d.png у.е.

В ян­ва­ре 2002 года сумма на счету будет равна:

http://reshuege.ru/formula/bf/bf715056bedbd4c1303c59f94a8ccdd3.png

http://reshuege.ru/formula/51/51f7f94c497309e1aae610caee21ef82.png

http://reshuege.ru/formula/d5/d5c735ae29c108f2a0373e13c6389acf.png

Функ­ция http://reshuege.ru/formula/c1/c108e1eac037568203fe3ac6d16c7977.png яв­ля­ет­ся квад­ра­тич­ной от http://reshuege.ru/formula/9d/9dd4e461268c8034f5c8564e155c67a6.png.

У нее есть наи­боль­шее зна­че­ние при http://reshuege.ru/formula/46/4680d63673c35eafe4c644520fec1038.png

Ответ: 25.

**Задание С6**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния ответа на за­да­ние С5** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен верный ответ. | 4 |
| С по­мо­щью верного рас­суж­де­ния получено мно­же­ство значений *a*, от­ли­ча­ю­ще­е­ся от ис­ко­мо­го конечным чис­лом точек | 3 |
| С по­мо­щью верного рас­суж­де­ния получены все гра­нич­ные точки ис­ко­мо­го множества зна­че­ний *a* | 2 |
| Верно най­де­на хотя бы одна гра­нич­ная точка ис­ко­мо­го множества зна­че­ний *a* | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| **Максимальный балл** | **4** |

Най­ди­те все зна­че­ния http://reshuege.ru/formula/3d/3ded2184a3e467984dba5788f82cc430.png при каж­дом из ко­то­рых урав­не­ние http://reshuege.ru/formula/bf/bfe9dda594d67c8f8cd55e061dacac02.png имеет хотя бы один ко­рень.

**Решение.**

Рас­смот­рим две функ­ции: http://reshuege.ru/formula/de/defbcb4d02c760ce93e62985b240c978.png и http://reshuege.ru/formula/87/87510bb299794827b4098d0c256e20e4.png

По­сколь­ку http://reshuege.ru/formula/40/40605860c199a6c5de2b18ffdea2bcca.png по­лу­ча­ем :http://reshuege.ru/formula/02/02df1215c2bb78eb7e97ef3983909086.png

Функ­ция http://reshuege.ru/formula/91/91d3c09a2e701c7e6397d45dbbba7521.png яв­ля­ет­ся ку­соч­но-ли­ней­ной функ­ци­ей, при­чем при http://reshuege.ru/formula/97/97fdf90850f660f05349f4ad145b62dc.png уг­ло­вой ко­эф­фи­ци­ент равен либо http://reshuege.ru/formula/c5/c59471f3ce70ca3107957a84ae0d3d9d.png либо http://reshuege.ru/formula/d2/d232fd579bd152ea1dcd5f7ebe585340.png а при http://reshuege.ru/formula/88/887fb68a10cbd4369b27c90bee0334d8.png уг­ло­вой ко­эф­фи­ци­ент равен либо http://reshuege.ru/formula/cb/cbd69f627ce2df190a52efe90b82712d.png либо http://reshuege.ru/formula/90/900a19b45a6bdffa29507ec7900528be.png Зна­чит, функ­ция http://reshuege.ru/formula/e8/e84fec1e074026d6fa8e3155482c35c3.png воз­рас­та­ет при http://reshuege.ru/formula/97/97fdf90850f660f05349f4ad145b62dc.png и убы­ва­ет при http://reshuege.ru/formula/35/35a3e49f0d55eb333b6533eedd3a1fa4.png по­это­му http://reshuege.ru/formula/13/137247806e7107ed0ba64e21bd4f4956.png

Ис­ход­ное урав­не­ние имеет хотя бы один ко­рень тогда и толь­ко тогда, когда http://reshuege.ru/formula/c9/c91fab97e0d375a642ff3486d31a667a.png

http://reshuege.ru/formula/15/15086a87d34f61ae07e4b13ab84eb85c.png

Зна­чит, либо http://reshuege.ru/formula/2c/2c5a21791ddc8567486f85a31720f517.png http://reshuege.ru/formula/3e/3ee35700ad1ca036b3955d04d5839268.png либо http://reshuege.ru/formula/e9/e9d3e295d101ac4fc5d86a184f9c3001.png

Ис­ход­ное урав­не­ние имеет хотя бы один ко­рень при http://reshuege.ru/formula/49/49a321dff3a5d7dd4be1e97ca6afbb66.png и при http://reshuege.ru/formula/27/27679ff30656563ed15110e572927d49.png и не имеет кор­ней при дру­гих зна­че­ни­ях http://reshuege.ru/formula/9f/9fbcccf456ef61f9ea007c417297911d.png

Ответ: http://reshuege.ru/formula/27/27d95d8512b09804f84d482d6fe75b0d.png

**Задание С7**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Верно по­лу­че­ны все пе­ре­чис­лен­ные (см. кри­те­рий на 1 балл) ре­зуль­та­ты | 4 |
| Верно по­лу­че­ны три из пе­ре­чис­лен­ных (см. кри­те­рий на 1 балл) ре­зуль­та­тов | 3 |
| Верно по­лу­че­ны два из пе­ре­чис­лен­ных (см. кри­те­рий на 1 балл) результатов | 2 |
| Верно по­лу­чен один из сле­ду­ю­щих результатов: — обос­но­ван­ное ре­ше­ние п. а; — обос­но­ван­ное ре­ше­ние п. б; — верно най­де­ны оба зна­че­ния n в п. в; — до­ка­за­но су­ще­ство­ва­ние ровно двух зна­че­ний n в п. в | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 4 |

Даны n раз­лич­ных на­ту­раль­ных чисел, со­став­ля­ю­щих ариф­ме­ти­че­скую про­грес­сию http://reshuege.ru/formula/a4/a487524ec629f39c0810b04bfee27d87.png

а) Может ли сумма всех дан­ных чисел быть рав­ной 10?

б) Ка­ко­во наи­боль­шее зна­че­ние *n*, если сумма всех дан­ных чисел мень­ше 1000?

в) Най­ди­те все воз­мож­ные зна­че­ния *n*, если сумма всех дан­ных чисел равна 129.

**Решение.**

Без огра­ни­че­ния общ­но­сти можно счи­тать, что числа со­став­ля­ют воз­рас­та­ю­щую ариф­ме­ти­че­скую про­грес­сию. Обо­зна­чим http://reshuege.ru/formula/0c/0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661.png— пер­вый член этой про­грес­сии, a http://reshuege.ru/formula/82/8277e0910d750195b448797616e091ad.png её раз­ность. Тогда сумма её чле­нов равна http://reshuege.ru/formula/ef/ef380973c6800f5e7c92a0c63f3623d3.png

а) Да, может. Числа 1, 2, 3, 4 со­став­ля­ют ариф­ме­ти­че­скую про­грес­сию, а их сумма равна 10.

б) Для суммы чле­нов ариф­ме­ти­че­ской про­грес­сии верно нера­вен­ство

http://reshuege.ru/formula/43/43f6729a552866b10f00e3ee55a6b238.png

Зна­чит, http://reshuege.ru/formula/37/3708865cb2ce506ea5dc0839347ad858.png от­ку­да на­хо­дим http://reshuege.ru/formula/5d/5d76dbdeea608f5e5a0ec1581156e3e5.png Сумма ариф­ме­ти­че­ской про­грес­сии 1, 2, …, 44 равна 990 < 1000 . Зна­чит, наи­боль­шее зна­че­ние n равно 44.

в )Для суммы чле­нов ариф­ме­ти­че­ской про­грес­сии верно:

http://reshuege.ru/formula/78/7836bd5507a27fd519e4bdc2395ecc46.png

Таким об­ра­зом, число http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.png яв­ля­ет­ся де­ли­те­лем числа 258. Если http://reshuege.ru/formula/87/8744f7f69ec5d76de681869bbac24837.png то http://reshuege.ru/formula/47/4798f7347f0a23af6bd366cc579bbcfd.png сле­до­ва­тель­но, http://reshuege.ru/formula/0e/0ea2b317b258951346f4ac1f875f73e0.png По­сколь­ку http://reshuege.ru/formula/db/dbd02215ecc59f5764afb949249c8c19.png по­лу­ча­ем, что http://reshuege.ru/formula/f4/f4b339682e05755eb7408448ef87e1ca.png или http://reshuege.ru/formula/b1/b17dc478c2455348c03fe53d08ee6ad4.png Про­грес­сии из 3 и 6 чле­нов с сум­мой 129 су­ще­ству­ют: на­при­мер, 42, 43, 44 и 19, 20, 21, 22, 23, 24.

Ответ: а) да; б) 44; в) 3; 6.

Конец формы