**Вариант № 6083752**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Номер** | **Тип** | **Правильный ответ** |
| [1](http://reshuege.ru/test#prob1) | 77347 | B1 | 112 |
| [2](http://reshuege.ru/test#prob2) | 27520 | B2 | 4 |
| [3](http://reshuege.ru/test#prob3) | 26678 | B3 | 1092 |
| [4](http://reshuege.ru/test#prob4) | 21363 | B4 | 8 |
| [5](http://reshuege.ru/test#prob5) | 285925 | B5 | 0,36 |
| [6](http://reshuege.ru/test#prob6) | 12957 | B6 | -1 |
| [7](http://reshuege.ru/test#prob7) | 27412 | B7 | 8 |
| [8](http://reshuege.ru/test#prob8) | 119976 | B8 | 20 |
| [9](http://reshuege.ru/test#prob9) | 25589 | B9 | 58 |
| [10](http://reshuege.ru/test#prob10) | 26901 | B10 | 16 |
| [11](http://reshuege.ru/test#prob11) | 42869 | B11 | 3 |
| [12](http://reshuege.ru/test#prob12) | 74847 | B12 | 729 |
| [13](http://reshuege.ru/test#prob13) | 26594 | B13 | 25 |
| [14](http://reshuege.ru/test#prob14) | 282859 | B14 | 2 |
| [15](http://reshuege.ru/test#prob15) | 505236 | C1 |  |
| [16](http://reshuege.ru/test#prob16) | 484565 | C2 |  |
| [17](http://reshuege.ru/test#prob17) | 484594 | C3 |  |
| [18](http://reshuege.ru/test#prob18) | 500003 | C4 |  |
| [19](http://reshuege.ru/test#prob19) | 507212 | C5 |  |
| [20](http://reshuege.ru/test#prob20) | 500115 | C6 |  |
| [21](http://reshuege.ru/test#prob21) | 502119 | C7 |  |

**Решения**

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

В школе 800 уче­ни­ков, из них 30% — уче­ни­ки на­чаль­ной школы. Среди уче­ни­ков сред­ней и стар­шей школы 20% изу­ча­ют не­мец­кий язык. Сколь­ко уче­ни­ков в школе изу­ча­ют не­мец­кий язык, если в на­чаль­ной школе не­мец­кий язык не изу­ча­ет­ся?

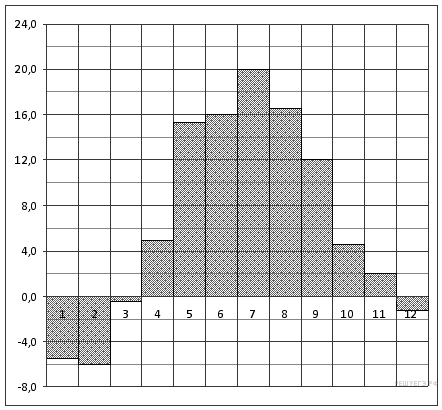
**Ре­ше­ние.**

Уче­ни­ков на­чаль­ной школы 800 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 0,3 = 240, а уче­ни­ков сред­ней и стар­шей школы — 800 − 240 = 560. Зна­чит, не­мец­кий язык в школе изу­ча­ют 560 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 0,2 = 112 уче­ни­ков.

Ответ: 112.

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

На диа­грам­ме по­ка­за­на сред­не­ме­сяч­ная тем­пе­ра­ту­ра воз­ду­ха в Мин­ске за каж­дый месяц 2003 года. По го­ри­зон­та­ли ука­зы­ва­ют­ся ме­ся­цы, по вер­ти­ка­ли — тем­пе­ра­ту­ра в гра­ду­сах Цель­сия. Опре­де­ли­те по диа­грам­ме, сколь­ко было ме­ся­цев, когда сред­не­ме­сяч­ная тем­пе­ра­ту­ра была от­ри­ца­тель­ной.

  
  
**Ре­ше­ние.**

Из диа­грам­мы видно, что было 4 ме­ся­ца с тем­пе­ра­ту­рой ниже нуля (см. ри­су­нок).

Ответ: 4.

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

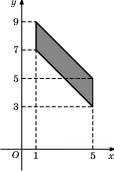
Семья из трех че­ло­век едет из Санкт-Пе­тер­бур­га в Во­лог­ду. Можно ехать по­ез­дом, а можно — на своей ма­ши­не. Билет на поезд на од­но­го че­ло­ве­ка стоит 660 руб­лей. Ав­то­мо­биль рас­хо­ду­ет 8 лит­ров бен­зи­на на 100 ки­ло­мет­ров пути, рас­сто­я­ние по шоссе равно 700 км, а цена бен­зи­на равна 19,5 руб­лей за литр. Сколь­ко руб­лей при­дет­ся за­пла­тить за наи­бо­лее де­ше­вую по­езд­ку на троих?  
  
**Ре­ше­ние.**

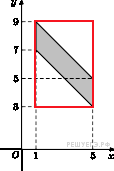
Сто­и­мость по­езд­ки на по­ез­де для троих че­ло­век будет со­став­лять 660 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 3 = 1980 руб. Рас­ход бен­зи­на на 700 км пути со­ста­вит 7 раз по 8 лит­ров т. е. 56 лит­ров. Его сто­и­мость 56 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 19,5 = 1092 руб.

Сто­и­мость самой де­ше­вой по­езд­ки со­став­ля­ет 1092 рубля.

Ответ: 1092.

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

Най­ди­те пло­щадь па­рал­ле­ло­грам­ма, вер­ши­ны ко­то­ро­го имеют ко­ор­ди­на­ты (1;7), (5;3), (5;5), (1;9).  
  
**Ре­ше­ние.**

Пло­щадь че­ты­рех­уголь­ни­ка равна раз­но­сти пло­ща­ди пря­мо­уголь­ни­ка и двух рав­ных пря­мо­уголь­ных тре­уголь­ни­ков. По­это­му

http://reshuege.ru/formula/9c/9c387f0ab162717b45fea296a140944b.png см2

Ответ: 8.

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

Перед на­ча­лом пер­во­го тура чем­пи­о­на­та по бад­мин­то­ну участ­ни­ков раз­би­ва­ют на иг­ро­вые пары слу­чай­ным об­ра­зом с по­мо­щью жре­бия. Всего в чем­пи­о­на­те участ­ву­ет 26 бад­мин­то­ни­стов, среди ко­то­рых 10 участ­ни­ков из Рос­сии, в том числе Рус­лан Орлов. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что в пер­вом туре Рус­лан Орлов будет иг­рать с каким-либо бад­мин­то­ни­стом из Рос­сии?  
  
**Ре­ше­ние.**

В пер­вом туре Рус­лан Орлов может сыг­рать с 26 − 1 = 25 бад­мин­то­ни­ста­ми, из ко­то­рых 10 − 1 = 9 из Рос­сии. Зна­чит, ве­ро­ят­ность того, что в пер­вом туре Рус­лан Орлов будет иг­рать с каким-либо бад­мин­то­ни­стом из Рос­сии, равна

http://reshuege.ru/formula/c1/c14ab6dea53d98e0b376deebb3a5b098.png

Ответ: 0,36.

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

Най­ди­те ко­рень урав­не­ния: http://reshuege.ru/formula/4b/4b0a0dc6c25668f22a259e29a9d3f1dc.png В от­ве­те за­пи­ши­те наи­боль­ший от­ри­ца­тель­ный ко­рень.  
  
**Ре­ше­ние.**

Решим урав­не­ние:

http://reshuege.ru/formula/1b/1bdedb4365f4eaff8fef5c261a4e2656.png

где http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.png — целое число.

Зна­че­ни­ям http://reshuege.ru/formula/b2/b22e53f4844ad42cba603e3f5517437b.png со­от­вет­ству­ют по­ло­жи­тель­ные корни.

Если http://reshuege.ru/formula/c3/c303081f7a16f603112b0375bdc84883.png, то http://reshuege.ru/formula/a2/a255512f9d61a6777bd5a304235bd26d.png и http://reshuege.ru/formula/56/566162f3afaf9f5f67e7d7ca7a4b424e.png.

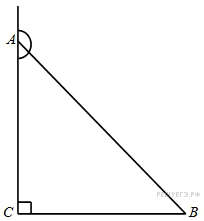
Если http://reshuege.ru/formula/6d/6d24e2bc97c5e4283dd8e34674afe7ea.png, то http://reshuege.ru/formula/36/363be1a1694c88fafb86bd7b8f3bfffc.png и http://reshuege.ru/formula/d3/d3289a96da4c1cf6ce57b2b76b80b965.png.

Зна­че­ни­ям http://reshuege.ru/formula/74/741c5a0f2be7b7163c858b61fcdc4003.png со­от­вет­ству­ют мень­шие зна­че­ния кор­ней.

Сле­до­ва­тель­но, наи­боль­шим от­ри­ца­тель­ным кор­нем яв­ля­ет­ся число http://reshuege.ru/formula/6b/6bb61e3b7bce0931da574d19d1d82c88.png.

Ответ: −1.

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



В тре­уголь­ни­ке http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png угол http://reshuege.ru/formula/0d/0d61f8370cad1d412f80b84d143e1257.png равен 90°, ко­си­нус внеш­не­го угла при вер­ши­не http://reshuege.ru/formula/7f/7fc56270e7a70fa81a5935b72eacbe29.png равен –0,5,http://reshuege.ru/formula/d1/d102d3c792ca059c386f3ffce90a2167.png. Най­ди­те http://reshuege.ru/formula/b8/b86fc6b051f63d73de262d4c34e3a0a9.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

так как

http://reshuege.ru/formula/33/33148f049e8a3118685ab0d3fd4c1ea4.png

Ответ: 8.

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

Ма­те­ри­аль­ная точка дви­жет­ся пря­мо­ли­ней­но по за­ко­ну http://reshuege.ru/formula/8a/8a3d1e6fc45547b963dac5041befa216.png (где *x* — рас­сто­я­ние от точки от­сче­та в мет­рах,*t* — время в се­кун­дах, из­ме­рен­ное с на­ча­ла дви­же­ния). Най­ди­те ее ско­рость в (м/с) в мо­мент вре­ме­ни *t* = 6 с.

**Ре­ше­ние.**

Най­дем закон из­ме­не­ния ско­ро­сти:

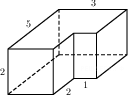
http://reshuege.ru/formula/86/86b72c44438f5a8c178afd8b70fde963.png м/с.

Тогда на­хо­дим:

http://reshuege.ru/formula/17/17d5ff9f52624617549c58e0abab2eda.png м/с.

Ответ: 20.

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

Най­ди­те пло­щадь по­верх­но­сти мно­го­гран­ни­ка, изоб­ра­жен­но­го на ри­сун­ке (все дву­гран­ные углы пря­мые).  
  
**Ре­ше­ние.**

Пло­щадь по­верх­но­сти за­дан­но­го мно­го­гран­ни­ка равна раз­но­сти пло­ща­ди по­верх­но­сти пря­мо­уголь­но­го па­рал­ле­ле­пи­пе­да с реб­ра­ми 2, 3, 5 и пло­ща­ди двух пря­мо­уголь­ни­ков со сто­ро­на­ми 1, 2:

http://reshuege.ru/formula/50/50c6cc895e80842446cebfd77f62c4fb.png.

Ответ: 58.

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

Най­ди­те зна­че­ние вы­ра­же­ния http://reshuege.ru/formula/4a/4a722936238d21f8186315562119aa72.png при http://reshuege.ru/formula/44/440bcb2225cd249b09bb29454f83249d.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

Вы­пол­ним пре­об­ра­зо­ва­ния:

http://reshuege.ru/formula/d1/d1bd88878d2e3d5d19d20bbda6e1d746.png.

Ответ: 16.

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

Урав­не­ние про­цес­са, в ко­то­ром участ­во­вал газ, за­пи­сы­ва­ет­ся в виде http://reshuege.ru/formula/d8/d8bd50a24805cfa2446ea059d61bfaa4.png, где http://reshuege.ru/formula/83/83878c91171338902e0fe0fb97a8c47a.png (Па) — дав­ле­ние в газе, http://reshuege.ru/formula/52/5206560a306a2e085a437fd258eb57ce.png — объeм газа в ку­би­че­ских мет­рах, http://reshuege.ru/formula/0c/0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661.png — по­ло­жи­тель­ная кон­стан­та. При каком наи­мень­шем зна­че­нии кон­стан­ты http://reshuege.ru/formula/0c/0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661.png уве­ли­че­ние в 3 раза объeма газа, участ­ву­ю­ще­го в этом про­цес­се, при­во­дит к умень­ше­нию дав­ле­ния не менее, чем в 27 раз?  
  
**Ре­ше­ние.**

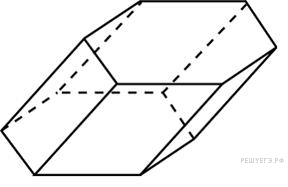
Пусть http://reshuege.ru/formula/83/83878c91171338902e0fe0fb97a8c47a.png и http://reshuege.ru/formula/52/5206560a306a2e085a437fd258eb57ce.png – на­чаль­ные, а http://reshuege.ru/formula/7b/7bd8e5afe00e8ae8ffbb7f75b4e72afd.png и http://reshuege.ru/formula/a4/a4a64df7c78f1ab724a7c0472699f047.png – ко­неч­ные зна­че­ния объ­е­ма и дав­ле­ния газа, со­от­вет­ствен­но. За­да­ча сво­дит­ся к ре­ше­нию не­ра­вен­ства http://reshuege.ru/formula/ec/ec694f4c68c5e56be5300dec9b24d26a.png, при­чем http://reshuege.ru/formula/8d/8db040536de07cca4a21720280338af1.png:

http://reshuege.ru/formula/8b/8bae69118be654d58f1944f347973a6b.png

Зна­чит, наи­мень­шее зна­че­ние кон­стан­ты http://reshuege.ru/formula/0c/0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661.png равно 3.

Ответ: 3.

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

Най­ди­те объем приз­мы, в ос­но­ва­ни­ях ко­то­рой лежат пра­виль­ные ше­сти­уголь­ни­ки со сто­ро­на­ми 6, а бо­ко­вые ребра равны http://reshuege.ru/formula/01/01bf3247ee6fb24b4f59974b822a32a1.png и на­кло­не­ны к плос­ко­сти ос­но­ва­ния под углом 30http://reshuege.ru/formula/08/080e9604620a20dbce9c4f12a20b75a1.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

Объем приз­мы

http://reshuege.ru/formula/f7/f76dfc2be208daf586254f7bad1fb191.png,

где http://reshuege.ru/formula/5d/5dbc98dcc983a70728bd082d1a47546e.png — пло­щадь ос­но­ва­ния, а http://reshuege.ru/formula/2d/2db95e8e1a9267b7a1188556b2013b33.png — длина ребра, со­став­ля­ю­ще­го с ос­но­ва­ни­ем угол http://reshuege.ru/formula/bc/bccfc7022dfb945174d9bcebad2297bb.png. Пло­щадь пра­виль­но­го ше­сти­уголь­ни­ка со сто­ро­ной http://reshuege.ru/formula/0c/0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661.png равна

http://reshuege.ru/formula/0f/0f831d62301c9a79cfa177a87c7d47d3.png

Тогда для объ­е­ма приз­мы имеем

http://reshuege.ru/formula/d5/d5bd0fcfac52a48b6866bee28d1f9942.png.

Ответ: 729.

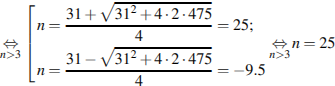
[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх) **Задание 13**

На из­го­тов­ле­ние 475 де­та­лей пер­вый ра­бо­чий тра­тит на 6 часов мень­ше, чем вто­рой ра­бо­чий на из­го­тов­ле­ние 550 таких же де­та­лей. Из­вест­но, что пер­вый ра­бо­чий за час де­ла­ет на 3 де­та­ли боль­ше, чем вто­рой. Сколь­ко де­та­лей в час де­ла­ет пер­вый ра­бо­чий?  
  
**Ре­ше­ние.**

Обо­зна­чим http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.png – число де­та­лей, ко­то­рые из­го­тав­ли­ва­ет за час пер­вый ра­бо­чий, тогда вто­рой ра­бо­чий за час из­го­тав­ли­ва­ет http://reshuege.ru/formula/3c/3c49542d877de0b38803264f46a066ab.png де­та­лей, http://reshuege.ru/formula/c9/c9f2b49f42dbc410f73959629b867c19.png. На из­го­тов­ле­ние 475 де­та­лей пер­вый ра­бо­чий тра­тит на 6 часов мень­ше, чем вто­рой ра­бо­чий на из­го­тов­ле­ние 550 таких же де­та­лей, от­сю­да имеем:

http://reshuege.ru/formula/5d/5d2d8a2968da09e22fbe42e93c3d0727.png

http://reshuege.ru/formula/3a/3ab762d83dfa220d52818806c4dbd3ea.png

.

Таким об­ра­зом, пер­вый ра­бо­чий де­ла­ет 25 де­та­лей в час

Ответ: 25.

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

Най­ди­те точку мак­си­му­ма функ­ции http://reshuege.ru/formula/08/08485cee66681ba0ec578ecacc39f861.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

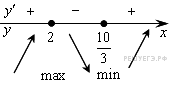
Най­дем про­из­вод­ную за­дан­ной функ­ции:

http://reshuege.ru/formula/51/515bc34f76bba6517b7f57e4bb811128.pnghttp://reshuege.ru/formula/24/241647f72f396a03365be05a5ed9c0e6.png

Най­дем нули про­из­вод­ной:

http://reshuege.ru/formula/06/069e5e2218965b7ed7157376d136e2a6.png

Опре­де­лим знаки про­из­вод­ной функ­ции и изоб­ра­зим на ри­сун­ке по­ве­де­ние функ­ции:



Ис­ко­мая точка мак­си­му­ма http://reshuege.ru/formula/56/566162f3afaf9f5f67e7d7ca7a4b424e.png.

Ответ: 2.

Начало формы

**Задание С1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­че­ны вер­ные от­ве­ты в п. а) и в п. б) | 2 |
| Обоснованно по­лу­чен вер­ный ответ в п. а), или в п. б) ИЛИ получены не­вер­ные от­ве­ты из-за вы­чис­ли­тель­ной ошибки, но при этом име­ет­ся вер­ная по­сле­до­ва­тель­ность всех шагов ре­ше­ния обоих пунк­тов — п. а) и п. б) | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

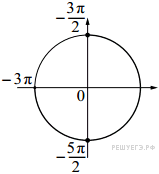
а) Ре­ши­те урав­не­ние http://reshuege.ru/formula/7b/7b1128a46758f717a46804ae4f367dc6.png

б) Най­ди­те все корни этого урав­не­ния, при­над­ле­жа­щие от­рез­ку http://reshuege.ru/formula/f8/f8c59c246de91d142eff21e964dfe9c6.png

**Решение.**

а) Пусть http://reshuege.ru/formula/64/6413793cf4b57857a1b13ac5db758537.png тогда ис­ход­ное урав­не­ние за­пи­шет­ся в виде

http://reshuege.ru/formula/4a/4a2ef1d2fc326f64828504b151f93350.png

б) С по­мо­щью чис­ло­вой окруж­но­сти от­бе­рем корни, при­над­ле­жа­щие от­рез­ку http://reshuege.ru/formula/f8/f8c59c246de91d142eff21e964dfe9c6.png

По­лу­чим числа: http://reshuege.ru/formula/e9/e93812ee0aefe098437ae0c5991ad02b.png

Ответ: а) http://reshuege.ru/formula/43/43e15e78f7ba4e5fa1fc40436e7064b6.png б) http://reshuege.ru/formula/e9/e93812ee0aefe098437ae0c5991ad02b.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 |

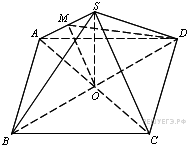
В пра­виль­ной че­ты­рех­уголь­ной пи­ра­ми­де *SABCD*, все ребра ко­то­рой равны 1, най­ди­те синус угла между плос­ко­стью *SAD* и плос­ко­стью, про­хо­дя­щей через точку *A* пер­пен­ди­ку­ляр­но пря­мой *BD*.

**Решение.**

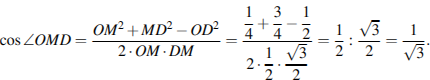
Пусть точка http://reshuege.ru/formula/f1/f186217753c37b9b9f958d906208506e.png — центр ос­но­ва­ния, а http://reshuege.ru/formula/69/69691c7bdcc3ce6d5d8a1361f22d04ac.png — се­ре­ди­на ребра http://reshuege.ru/formula/c1/c13f406d50f018d5c1816592ce62ed7d.png По­сколь­ку http://reshuege.ru/formula/a5/a565c86ad9ac940a881ee356e1e05aa1.png и http://reshuege.ru/formula/73/73e8f02c61945d50b5c37e2f130e207b.png плос­кость http://reshuege.ru/formula/cb/cba7418d8ce88d4c6d0ebc9b441b65af.png пер­пен­ди­ку­ляр­на пря­мой http://reshuege.ru/formula/f8/f861f280bc93d84e84d55c2884e42af7.png Это зна­чит, что плос­кость http://reshuege.ru/formula/cb/cba7418d8ce88d4c6d0ebc9b441b65af.png и есть плос­кость, про­хо­дя­щая через точку http://reshuege.ru/formula/7f/7fc56270e7a70fa81a5935b72eacbe29.png пер­пен­ди­ку­ляр­но http://reshuege.ru/formula/f8/f861f280bc93d84e84d55c2884e42af7.png

Про­ве­дем от­рез­ки http://reshuege.ru/formula/7d/7dc10e66da5549d351765bd940b81be9.png и http://reshuege.ru/formula/2c/2c391cdc46a149da943f1756b52ea855.png Так как тре­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/b9/b9f50ca01f59b01d4aaa9cc3c0bad9f1.png пра­виль­ный, http://reshuege.ru/formula/93/9377b83c0735c2db478c45d4b7b79068.png Так как тре­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/82/825ab011bb32a22228679ca99089333d.png — рав­но­бед­рен­ный, http://reshuege.ru/formula/67/673affa9981bf74174f9bd78ea8df04f.png Сле­до­ва­тель­но, ис­ко­мый угол равен углу http://reshuege.ru/formula/ce/ce01f0c6ea3542e39aff561cd9b50e5e.png Най­дем сто­ро­ны тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/c3/c32ed78313502d3326bcb0b2e359e06d.png

http://reshuege.ru/formula/38/38220d165036df3fee36f8a7fcd20e19.png



По тео­ре­ме ко­си­ну­сов:



От­сю­да

http://reshuege.ru/formula/9e/9e5945dea638290eccdb45bfe293c3be.png

Ответ: http://reshuege.ru/formula/34/341840ee11832ffd4aed5a1abb2f2cef.png

**При­ме­ча­ние.**

Ре­ше­ние су­ще­ствен­но упро­ща­ет­ся, если за­ме­тить, что тре­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/c5/c5a28f4b35a2884fa3277150ac5d0967.png — пря­мо­уголь­ный: http://reshuege.ru/formula/f0/f0419a90af302e44dcf23d196b795a73.png

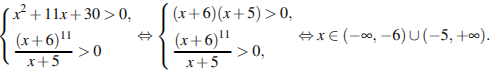
**Задание С3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен пра­виль­ный ответ | 3 |
| Обос­но­ван­но по­лу­чен ответ, от­ли­ча­ю­щий­ся от вер­но­го толь­ко ко­неч­ным чис­лом точек | 2 |
| По­лу­чен­ный ответ неверен, ре­ше­но верно толь­ко дробно-рациональное не­ра­вен­ство без учёта об­ла­сти до­пу­сти­мых зна­че­ний пе­ре­мен­ной не­ра­вен­ства | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

Ре­ши­те не­ра­вен­ство http://reshuege.ru/formula/ab/ab0aa830dc8cf9ddd90da029b45f590e.png

**Решение.**

Най­дем зна­че­ния http://reshuege.ru/formula/0e/0e503e6ba8df74a61723be29415bcdc5.png при ко­то­рых опре­де­ле­ны обе части не­ра­вен­ства:



Для таких http://reshuege.ru/formula/9d/9dd4e461268c8034f5c8564e155c67a6.png верно сле­ду­ю­щее пре­об­ра­зо­ва­ние:

http://reshuege.ru/formula/ff/ffd6f263a2f5dacee3bddbb69ca905a3.png

Тогда ис­ход­ное не­ра­вен­ство при­мет вид http://reshuege.ru/formula/c7/c708158bbc1dd1d511642552b44fcc59.png Так как http://reshuege.ru/formula/21/21c9d965ee8965da40befd43164d2654.png то при усло­вии http://reshuege.ru/formula/a5/a5ab13becd2d3347a3397fa011f48ac0.png имеем:

http://reshuege.ru/formula/2f/2f2f4e7bca2488b47802bd3652d80a3e.png

Учи­ты­вая, что http://reshuege.ru/formula/96/96cc7b3ba88cd5df369e1b21c51ac673.png по­лу­ча­ем ответ.

Ответ: http://reshuege.ru/formula/b9/b9394498be836326580d5b0e0857779a.png

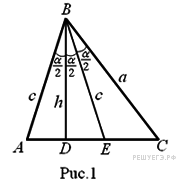
**Задание С4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния выполнения задания** | **Баллы** |
| Рассмотрены все воз­мож­ные геометрические конфигурации, и по­лу­чен правильный ответ | 3 |
| Рассмотрена хотя бы одна воз­мож­ная конфигурация, для ко­то­рой получено пра­виль­ное значение ис­ко­мой величины или рас­смот­ре­ны все воз­мож­ные геометрические конфигурации, но по­лу­чен неправильный ответ из-за **одной ариф­ме­ти­че­ской ошибки** | 2 |
| Рассмотрена хотя бы одна воз­мож­ная геометрическая конфигурация, в ко­то­рой получено зна­че­ние искомой величины, не­пра­виль­ное из-за ариф­ме­ти­че­ской ошибки | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

Дан тре­уголь­ник *АВС*. Точка *Е* на пря­мой *АС* вы­бра­на так, что тре­уголь­ник АВЕ, пло­щадь ко­то­ро­го равна 14, ― рав­но­бед­рен­ный с ос­но­ва­ни­ем *АЕ* и вы­со­той *BD*. Най­ди­те пло­щадь тре­уголь­ни­ка *АВС*, если из­вест­но, что http://reshuege.ru/formula/96/96b69fce6f978d4c6e5428753e36f0a0.png и http://reshuege.ru/formula/8f/8fc64b9b4450e038aa5c26a6d2d58f19.png.

**Решение.**

Вве­дем сле­ду­ю­щие обо­зна­че­ния: http://reshuege.ru/formula/90/909ad7a773c0fca7aa9009e2598c3944.png, http://reshuege.ru/formula/83/83f7a977ac2f3d354444d4b444caed2e.png, http://reshuege.ru/formula/24/24055197cfc56eccf5ea588a09c0c613.png.

**1 слу­чай** (точка *E* лежит между точ­ка­ми *A* и *С*, см. рис. 1).

1. Тре­уголь­ник *АВЕ* ― рав­но­бед­рен­ный, по­это­му http://reshuege.ru/formula/04/0440cb7f442436c9c6795a8dfe274a80.png, а зна­чит, http://reshuege.ru/formula/0c/0c33da0914e221a2b1f6e8c506141041.png.

2. Углы *ABE* и *CBD* тре­уголь­ни­ков *ABE* и *CBD* равны. Сле­до­ва­тель­но,

http://reshuege.ru/formula/f3/f3418e1309b6435b0cd634c265da1400.png,

от­ку­да

http://reshuege.ru/formula/7b/7b0f55ae30e157689651ab9648fe18fb.png http://reshuege.ru/formula/82/82fcd893e5442faf9a50a0f2a1dc50bf.png.

3. По­сколь­ку

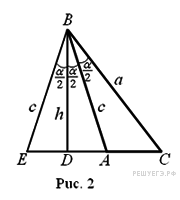
http://reshuege.ru/formula/38/383f9ccc3a635f8453abaa44ae502d3b.png,

по­лу­ча­ем:

http://reshuege.ru/formula/7b/7b0f55ae30e157689651ab9648fe18fb.png http://reshuege.ru/formula/55/556d3894a262d8e3534cc235e8fb6de8.png.

4. Окон­ча­тель­но на­хо­дим:

http://reshuege.ru/formula/b0/b0d061dd08a002a8d91587e951d777ca.png.



**2 слу­чай** (точка *A* лежит между точ­ка­ми *E* и *С* (см. рис. 2).

Ана­ло­гич­но слу­чаю 1 на­хо­дим

http://reshuege.ru/formula/44/44033d97f4084422fbece72d045863ae.png http://reshuege.ru/formula/f0/f0c6814081ed8037647a9eaab5fcb580.png http://reshuege.ru/formula/ae/ae5c1981dd016550e32b824923aea432.png http://reshuege.ru/formula/79/793ceccb2050800df7d64cf0fdc4a59b.png.

Ответ: 25 или 39.

**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 |

Сер­гей взял кре­дит в банке на срок 9 ме­ся­цев. В конце каж­до­го ме­ся­ца общая сумма остав­ше­го­ся долга уве­ли­чи­ва­ет­ся на 12%, а затем умень­ша­ет­ся на сумму, упла­чен­ную Сер­ге­ем. Суммы, вы­пла­чи­ва­е­мые в конце каж­до­го ме­ся­ца, под­би­ра­ют­ся так, чтобы в ре­зуль­та­те сумма долга каж­дый месяц умень­ша­лась рав­но­мер­но, то есть на одну и ту же ве­ли­чи­ну.

Сколь­ко про­цен­тов от суммы кре­ди­та со­ста­ви­ла общая сумма, упла­чен­ная Сер­ге­ем банку (сверх кре­ди­та)?

**Решение.**

Пред­ло­же­ние «Суммы, вы­пла­чи­ва­е­мые в конце каж­до­го ме­ся­ца, под­би­ра­ют­ся так, чтобы в ре­зуль­та­те сумма долга каж­дый месяц умень­ша­лась рав­но­мер­но, то есть на одну и ту же ве­ли­чи­ну» озна­ча­ет: Сер­гей взя­тую сумму воз­вра­щал рав­ны­ми до­ля­ми.

Общая сумма, упла­чен­ная Сер­ге­ем банку сверх кре­ди­та, обу­слов­ле­на толь­ко при­ме­не­ни­ем про­цент­ной став­ки.

В пер­вом ме­ся­це эта часть за­пла­чен­ной суммы со­став­ля­ла http://reshuege.ru/formula/41/410e60258dd197e1f07cae348dcf56a9.png, во вто­ром — http://reshuege.ru/formula/2e/2ed1d3c2c45a20a87c8f7678e7976846.png в тре­тьем — http://reshuege.ru/formula/13/13fbbfcd99ffa4a385d8870cca56f0fe.png в вось­мом — http://reshuege.ru/formula/58/58da2236f92571cf8be8fb8a9108ade2.png на­ко­нец, в по­след­нем — http://reshuege.ru/formula/90/90a2252de31c65c258fb215c485c1b95.png

Всего за 9 ме­ся­цев:

http://reshuege.ru/formula/c8/c83026c5b096a57f17cfbc87263234d1.png

Ис­ко­мое про­цент­ное от­но­ше­ние есть 60 http://reshuege.ru/formula/1e/1e6d0f512aeaae81f851f873698fce9b.png

Ответ: 60.

**Задание С6**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния выполнения задания** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен правильный ответ | 4 |
| С по­мо­щью верного рас­суж­де­ния получены ис­ко­мые значения, от­ли­ча­ю­щи­е­ся от вер­ных только ко­неч­ным числом значений | 3 |
| С по­мо­щью верного рас­суж­де­ния получены все «граничные» зна­че­ния параметра | 2 |
| Верно по­лу­че­но хотя бы одно «граничное» зна­че­ние параметра | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 4 |

Най­ди­те все зна­че­ния http://reshuege.ru/formula/0c/0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661.png, при каж­дом из ко­то­рых не­ра­вен­ство

http://reshuege.ru/formula/04/04698653e192ed1123b7dd78c01aaffc.png

вы­пол­ня­ет­ся при всех http://reshuege.ru/formula/fd/fd3500a59568ee1c126a5e50c6bc8b91.png

**Решение.**

По­сколь­ку http://reshuege.ru/formula/6d/6d0845f74b3e88c134274f2075831b76.png для всех зна­че­ний http://reshuege.ru/formula/0e/0e503e6ba8df74a61723be29415bcdc5.png по­лу­ча­ем:

http://reshuege.ru/formula/a8/a81a38b534cf2efeac02cd76b47d825f.png

Решим по­лу­чен­ное не­ра­вен­ство:

http://reshuege.ru/formula/af/afc7643e19c272380782e7604e895a97.png

Для того, чтобы любое зна­че­ние http://reshuege.ru/formula/9d/9dd4e461268c8034f5c8564e155c67a6.png удо­вле­тво­ря­ло этой си­сте­ме не­ра­венств, нужно, чтобы каж­дое из не­ра­венств си­сте­мы было вер­ным для лю­бо­го зна­че­ния http://reshuege.ru/formula/9d/9dd4e461268c8034f5c8564e155c67a6.png, то есть дис­кри­ми­нан­ты левых ча­стей этих не­ра­венств долж­ны быть от­ри­ца­тель­ны­ми:

http://reshuege.ru/formula/64/64ba11238be7fc1ebc7bc620271339af.png

Ответ: http://reshuege.ru/formula/76/76a86a2e507f09b31dcd4c99ecc3e863.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