Вариант № 8083815

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Номер** | **Тип** | **Правильный ответ** |
| [1](http://reshuege.ru/test#prob1) | 83785 | B1 | 5 |
| [2](http://reshuege.ru/test#prob2) | 26868 | B2 | -10 |
| [3](http://reshuege.ru/test#prob3) | 77361 | B3 | 477 |
| [4](http://reshuege.ru/test#prob4) | 27581 | B4 | 24 |
| [5](http://reshuege.ru/test#prob5) | 283465 | B5 | 0,08 |
| [6](http://reshuege.ru/test#prob6) | 77382 | B6 | 12 |
| [7](http://reshuege.ru/test#prob7) | 27332 | B7 | 0,5 |
| [8](http://reshuege.ru/test#prob8) | 27489 | B8 | 4 |
| [9](http://reshuege.ru/test#prob9) | 245342 | B9 | 4 |
| [10](http://reshuege.ru/test#prob10) | 97865 | B10 | 32 |
| [11](http://reshuege.ru/test#prob11) | 28006 | B11 | 60 |
| [12](http://reshuege.ru/test#prob12) | 324450 | B12 | 0,25 |
| [13](http://reshuege.ru/test#prob13) | 118555 | B13 | 12 |
| [14](http://reshuege.ru/test#prob14) | 77419 | B14 | -4 |
| [15](http://reshuege.ru/test#prob15) | 505492 | C1 |  |
| [16](http://reshuege.ru/test#prob16) | 503253 | C2 |  |
| [17](http://reshuege.ru/test#prob17) | 484598 | C3 |  |
| [18](http://reshuege.ru/test#prob18) | 503323 | C4 |  |
| [19](http://reshuege.ru/test#prob19) | 507212 | C5 |  |
| [20](http://reshuege.ru/test#prob20) | 500819 | C6 |  |
| [21](http://reshuege.ru/test#prob21) | 505433 | C7 |  |

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

Сту­дент по­лу­чил свой пер­вый го­но­рар в раз­ме­ре 800 руб­лей за вы­пол­нен­ный пе­ре­вод. Он решил на все по­лу­чен­ные день­ги ку­пить букет роз для своей учи­тель­ни­цы ан­глий­ско­го языка. Какое наи­боль­шее ко­ли­че­ство роз смо­жет ку­пить сту­дент, если удер­жан­ный у него налог на до­хо­ды со­став­ля­ет 13% го­но­ра­ра, розы стоят 100 руб­лей за штуку и букет дол­жен со­сто­ять из не­чет­но­го числа цве­тов?

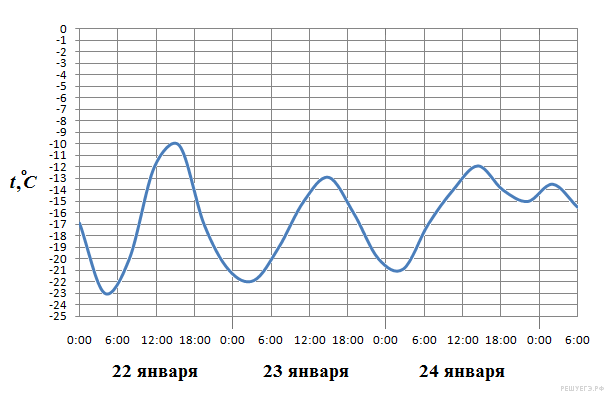
**Ре­ше­ние.**

Налог со­ста­вит 800 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 0,13 = 104 рубля. После вы­пла­ты на­ло­га оста­нет­ся 800 − 104 = 696 руб­лей. На 696 руб­лей можно ку­пить 6 роз ценой 100 руб. В бу­ке­те долж­но быть не­чет­ное число цве­тов, по­это­му сту­дент купит 5 роз.

Ответ: 5.

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

На ри­сун­ке по­ка­за­но из­ме­не­ние тем­пе­ра­ту­ры воз­ду­ха на про­тя­же­нии трех суток. По го­ри­зон­та­ли ука­зы­ва­ет­ся дата и время суток, по вер­ти­ка­ли — зна­че­ние тем­пе­ра­ту­ры в гра­ду­сах Цель­сия. Опре­де­ли­те по ри­сун­ку наи­боль­шую тем­пе­ра­ту­ру воз­ду­ха 22 ян­ва­ря. Ответ дайте в гра­ду­сах Цель­сия.



**Ре­ше­ние.**

Из гра­фи­ка видно, что наи­боль­шая тем­пе­ра­ту­ра воз­ду­ха 22 ян­ва­ря со­став­ля­ла −10 °C (см. ри­су­нок).

Ответ: −10.

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

В таб­ли­це ука­за­ны сред­ние цены (в руб­лях) на не­ко­то­рые ос­нов­ные про­дук­ты пи­та­ния в трех го­ро­дах Рос­сии (по дан­ным на на­ча­ло 2010 года).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **На­име­но­ва­ние про­дук­та** | **Тверь** | **Ли­пецк** | **Бар­на­ул** |
| Пше­нич­ный хлеб (батон) | 11 | 12 | 14 |
| Мо­ло­ко (1 литр) | 26 | 23 | 25 |
| Кар­то­фель (1 кг) | 9 | 13 | 16 |
| Сыр (1 кг) | 240 | 215 | 260 |
| Мясо (го­вя­ди­на) (1 кг) | 260 | 280 | 300 |
| Под­сол­неч­ное масло (1 литр) | 38 | 44 | 50 |

Опре­де­ли­те, в каком из этих го­ро­дов ока­жет­ся самым де­ше­вым сле­ду­ю­щий набор про­дук­тов: 2 ба­то­на пше­нич­но­го хлеба, 3 кг кар­то­фе­ля, 1,5 кг го­вя­ди­ны, 1 л под­сол­неч­но­го масла. В ответ за­пи­ши­те сто­и­мость дан­но­го на­бо­ра про­дук­тов в этом го­ро­де (в руб­лях).

**Ре­ше­ние.**

В Твери сто­и­мость 2 ба­то­нов пше­нич­но­го хлеба, 3 кг кар­то­фе­ля, 1,5 кг го­вя­ди­ны, 1 л под­сол­неч­но­го масла со­ста­вит 11 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 2 + 9http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 3 + 1,5 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 260 + 1 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 38 = 477 руб.

В Ли­пец­ке сто­и­мость 2 ба­то­нов пше­нич­но­го хлеба, 3 кг кар­то­фе­ля, 1,5 кг го­вя­ди­ны, 1 л под­сол­неч­но­го масла со­ста­вит 12 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 2 + 13 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 3 + 1,5 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 280 + 1 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 44 = 527 руб.

В Бар­нау­ле сто­и­мость 2 ба­то­нов пше­нич­но­го хлеба, 3 кг кар­то­фе­ля, 1,5 кг го­вя­ди­ны, 1 л под­сол­неч­но­го масла со­ста­вит 14 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 2 + 16 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 3 + 1,5 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 300 + 1 http://reshuege.ru/formula/57/571ca3d7c7a5d375a429ff5a90bc5099.png 50 = 576 руб.

Самый дешёвый набор про­дук­тов можно ку­пить в Твери по цене 477 руб.

Пра­виль­ный ответ: 477

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

Най­ди­те пло­щадь за­кра­шен­ной фи­гу­ры на ко­ор­ди­нат­ной плос­ко­сти.  
  
**Ре­ше­ние.**

Пло­щадь за­кра­шен­ной фи­гу­ры равна раз­но­сти пло­ща­ди боль­шо­го и ма­лень­ко­го ром­бов. Пло­щадь ромба равна по­ло­ви­не про­из­ве­де­ния его диа­го­на­лей. По­это­му

http://reshuege.ru/formula/74/7454e4273b14faa46fcfd7cf1ff812cd.png

Ответ: 24.

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

В слу­чай­ном экс­пе­ри­мен­те бро­са­ют две иг­раль­ные кости. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что в сумме вы­па­дет 10 очков. Ре­зуль­тат округ­ли­те до сотых.

**Ре­ше­ние.**

Ко­ли­че­ство ис­хо­дов, при ко­то­рых в ре­зуль­та­те брос­ка иг­раль­ных ко­стей вы­па­дет 10 очков, равно 3: 4+6, 5+5, 6+4. Каж­дый из ку­би­ков может вы­пасть ше­стью ва­ри­ан­та­ми, по­это­му общее число ис­хо­дов равно 6·6 = 36. Сле­до­ва­тель­но, ве­ро­ят­ность того, что в сумме вы­па­дет 10 очков, равна

http://reshuege.ru/formula/42/4231486bfd6f1ed0e2d15b7cd1722624.png

Ответ: 0,08.

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

Ре­ши­те урав­не­ние http://reshuege.ru/formula/5a/5a8b51246ce664d9c67dab205e8e2f33.png. Если урав­не­ние имеет более од­но­го корня, в от­ве­те ука­жи­те мень­ший из них.  
  
**Ре­ше­ние.**

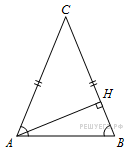
На ОДЗ пе­рей­дем к урав­не­нию на ос­но­ва­ние ло­га­риф­ма:

http://reshuege.ru/formula/64/644168c77000143d452be8fd35f5671b.png

Итак, на ОДЗ урав­не­ние имеет толь­ко один ко­рень.

Ответ: 12.

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

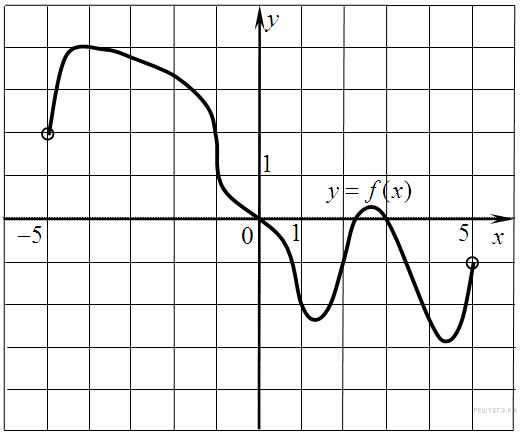
В тре­уголь­ни­ке http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png http://reshuege.ru/formula/91/9152e35aa636fee9d6db5e1303e79031.png, вы­со­та http://reshuege.ru/formula/e9/e99c19dec2b574bc5d4990504f6cf550.png равна 4, http://reshuege.ru/formula/25/25206fb3f9609c28fee6c58efac134a0.png. Най­ди­те http://reshuege.ru/formula/4e/4ed4371801ea4bffd3633463c017ef89.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

Тре­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/90/902fbdd2b1df0c4f70b4a5d23525e932.png рав­но­бед­рен­ный, зна­чит, углы http://reshuege.ru/formula/bc/bcf30d7f4abd7593b752cacd38ff491c.png и http://reshuege.ru/formula/16/163e2604285fffd6a07bde38afe352c8.png равны как углы при его осо­ва­нии.

http://reshuege.ru/formula/ff/ff2d2cf577d3adbc0d247c8929493ee5.png.

Ответ: 0,5.

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

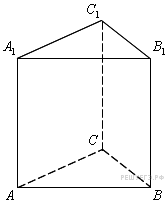
На ри­сун­ке изоб­ра­жен гра­фик функ­ции *y=f(x)*, опре­де­лен­ной на ин­тер­ва­ле (−5; 5). Най­ди­те ко­ли­че­ство точек, в ко­то­рых ка­са­тель­ная к гра­фи­ку функ­ции па­рал­лель­на пря­мой *y* = 6 или сов­па­да­ет с ней.

**Ре­ше­ние.**

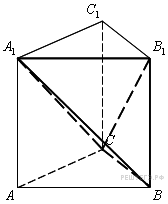
По­сколь­ку ка­са­тель­ная па­рал­лель­на пря­мой *y* = 6 или сов­па­да­ет с ней, их уг­ло­вые ко­эф­фи­ци­ен­ты равны 0. Уг­ло­вой ко­эф­фи­ци­ент ка­са­тель­ной равен зна­че­нию про­из­вод­ной в точке ка­са­ния. Про­из­вод­ная равна нулю в точ­ках экс­тре­му­ма функ­ции. На за­дан­ном ин­тер­ва­ле функ­ция имеет 2 мак­си­му­ма и 2 ми­ни­му­ма, итого 4 экс­тре­му­ма. Таким об­ра­зом, ка­са­тель­ная к гра­фи­ку функ­ции па­рал­лель­на пря­мой y = 6 или сов­па­да­ет с ней в 4 точ­ках.

Ответ: 4.

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

Най­ди­те объем мно­го­гран­ни­ка, вер­ши­на­ми ко­то­ро­го яв­ля­ют­ся точки http://reshuege.ru/formula/4b/4be60c01260fad068dd84cb934d15c36.png, http://reshuege.ru/formula/26/262e0afc75c8a9fc536a7dce57e6ebe1.png, http://reshuege.ru/formula/9d/9d5ed678fe57bcca610140957afab571.png, http://reshuege.ru/formula/0d/0d61f8370cad1d412f80b84d143e1257.png пра­виль­ной тре­уголь­ной приз­мы http://reshuege.ru/formula/68/687ee073af297ede6a639ec520e6ecb5.png, пло­щадь ос­но­ва­ния ко­то­рой равна 4, а бо­ко­вое ребро равно 3.

**Ре­ше­ние.**



За­ме­тим, что ис­ко­мый объём равен раз­но­сти объ­е­ма приз­мы и двух тре­уголь­ных пи­ра­мид, ос­но­ва­ния и вы­со­ты ко­то­рых сов­па­да­ют с ос­но­ва­ни­ем и вы­со­той приз­мы:

http://reshuege.ru/formula/c7/c7d4698deb727063dc77bc16ddbf5e5b.png

По­это­му

http://reshuege.ru/formula/e3/e3cf9ac181b026ecadb8e7a4b9a22ea8.png

Ответ: 4.

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

Най­ди­те зна­че­ние вы­ра­же­ния http://reshuege.ru/formula/84/841fbd7c53894407f552ef94ae5ab64c.png.

**Ре­ше­ние.**

Вы­пол­ним пре­об­ра­зо­ва­ния:

http://reshuege.ru/formula/cf/cf6f96dbce89bd28db079443e3595a74.png

Ответ: 32.

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

Трак­тор тащит сани с силой http://reshuege.ru/formula/54/542d6e6d37ebe8f812befb80e7dd7c24.png кН, на­прав­лен­ной под ост­рым углом http://reshuege.ru/formula/7b/7b7f9dbfea05c83784f8b85149852f08.png к го­ри­зон­ту. Ра­бо­та трак­то­ра (в ки­лод­жо­у­лях) на участ­ке дли­ной http://reshuege.ru/formula/3a/3a95130a0107970bd3dc0245040ef76d.png м вы­чис­ля­ет­ся по фор­му­ле http://reshuege.ru/formula/8a/8a9fb7e8a6c2ccd4a28ad75d315f9db6.png. При каком мак­си­маль­ном угле http://reshuege.ru/formula/bc/bccfc7022dfb945174d9bcebad2297bb.png (в гра­ду­сах) со­вершeнная ра­бо­та будет не менее 2000 кДж?  
  
**Ре­ше­ние.**

За­да­ча сво­дит­ся к ре­ше­нию не­ра­вен­ства http://reshuege.ru/formula/46/466e79cd066a2fb6d9814d484e63e051.png на ин­тер­ва­ле http://reshuege.ru/formula/f9/f93a0e6ede378a4cbdf63204119256a8.png при за­дан­ных зна­че­ни­ях силы http://reshuege.ru/formula/54/542d6e6d37ebe8f812befb80e7dd7c24.png кН и длины пути http://reshuege.ru/formula/3a/3a95130a0107970bd3dc0245040ef76d.png м:

http://reshuege.ru/formula/2e/2ed1349a79db18ffa40ca74578bc4749.png.

Ответ: 60.

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

В пра­виль­ной четырёхуголь­ной пи­ра­ми­де все рёбра равны 1. Най­ди­те пло­щадь се­че­ния пи­ра­ми­ды плос­ко­стью, про­хо­дя­щей через се­ре­ди­ны бо­ко­вых рёбер.  
  
**Ре­ше­ние.**

Каж­дая из сто­рон се­че­ния яв­ля­ет­ся сред­ней ли­ни­ей бо­ко­вой грани. По­это­му сто­ро­ны се­че­ния об­ра­зу­ют квад­рат со сто­ро­ной 0,5, пло­щадь ко­то­ро­го равна 0,25.

Ответ: 0,25.

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

Пер­вый насос на­пол­ня­ет бак за 19 минут, вто­рой — за 57 минут, а тре­тий — за 1 час 16 минут. За сколь­ко минут на­пол­нят бак три на­со­са, ра­бо­тая од­но­вре­мен­но?  
  
**Ре­ше­ние.**

Обо­зна­чим объем бака за 1. Тогда три на­со­са, ра­бо­тая вме­сте, за­пол­нят бак за

http://reshuege.ru/formula/09/09c6bd05738da22ec33f478eb76c7e63.png минут.

Ответ: 12.

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

Най­ди­те точку мак­си­му­ма функ­ции http://reshuege.ru/formula/73/7355112e2b162b8f8d00f4e73ae54a9c.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

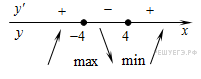
Най­дем про­из­вод­ную за­дан­ной функ­ции:

http://reshuege.ru/formula/37/3757c21b717b7777270c1ee1550c73db.png

Най­дем нули про­из­вод­ной:

http://reshuege.ru/formula/c9/c93ccf672dd283dd447dccafdea42da5.png

Опре­де­лим знаки про­из­вод­ной функ­ции и изоб­ра­зим на ри­сун­ке по­ве­де­ние функ­ции:



Ис­ко­мая точка мак­си­му­ма http://reshuege.ru/formula/fd/fdcc4ed253108d26776eab65588e8faf.png.

Ответ: -4.

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/8d/8daeb32a3b0fd529d0160f6921482564.png

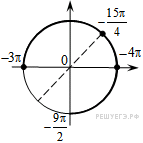
б) Ука­жи­те корни этого урав­не­ния, при­над­ле­жа­щие от­рез­ку http://reshuege.ru/formula/0e/0e238f4f0e7e842775516f01795f1aa5.png

**Решение.**

а) Пре­об­ра­зу­ем ис­ход­ное урав­не­ние:

http://reshuege.ru/formula/da/da3ad2b0fbcefff81b4cbc90dee7cd83.png

http://reshuege.ru/formula/b6/b64f51bcde0c466b8b18fd18a7aab880.png

б) С по­мо­щью чис­ло­вой окруж­но­сти отберём корни, при­над­ле­жа­щие от­рез­ку http://reshuege.ru/formula/0e/0e238f4f0e7e842775516f01795f1aa5.png По­лу­чимчисла: http://reshuege.ru/formula/97/9791d1d5645eb36a5709482938206df1.png http://reshuege.ru/formula/4e/4e2af94ec39912ccd0dc43bedeba8787.png http://reshuege.ru/formula/a6/a6d3821ac5c03be8fd9bf61d93ecbb4a.png

Ответ: а) http://reshuege.ru/formula/9e/9e28b7b73df73627a566cd9e1bc4f9dd.png http://reshuege.ru/formula/d2/d24c7e304a4756c5e44195a54bdb5aab.png б) http://reshuege.ru/formula/97/9791d1d5645eb36a5709482938206df1.png http://reshuege.ru/formula/4e/4e2af94ec39912ccd0dc43bedeba8787.png http://reshuege.ru/formula/a6/a6d3821ac5c03be8fd9bf61d93ecbb4a.png

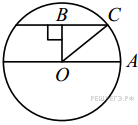
**Задание С2**

|  |  |
| --- | --- |
| **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 |

Две па­рал­лель­ные плос­ко­сти, рас­сто­я­ние между ко­то­ры­ми 2, пе­ре­се­ка­ют шар. Одна из плос­ко­стей про­хо­дит через центр шара. От­но­ше­ние пло­ща­дей се­че­ний шара этими плос­ко­стя­ми равно 0,84. Най­ди­те ра­ди­ус шара.

**Решение.**

Се­че­ние шара плос­ко­стью — круг. Рас­смот­рим се­че­ние плос­ко­стью, про­хо­дя­щей через цен­тры се­че­ний. Обо­зна­че­ния даны на ри­сун­ке. *OA* — ра­ди­ус шара, тогда *S*1 = π · *OA*2 — пло­щадь се­че­ния шара плос­ко­стью, про­хо­дя­щей через его центр. *BC* — ра­ди­ус мень­ше­го круга, по­лу­чен­но­го в се­че­нии, тогда *S*2 = π · *BC*2 — пло­щадь се­че­ния шара вто­рой плос­ко­стью.



Из от­но­ше­ния пло­ща­дей се­че­ний по­лу­ча­ем: http://reshuege.ru/formula/98/988b4bef6a696f6a7c7b9d30e9b275fc.png *OB* — рас­сто­я­ние между плос­ко­стя­ми, рав­ное 2.

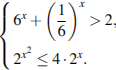
В пря­мо­уголь­ном тре­уголь­ни­ке *OBC*: *OC*2 = *BC*2 + *OB*2, от­ку­да по­лу­ча­ем:

http://reshuege.ru/formula/63/631d99cb3c1cb75b19d9598266fac1d4.png

Ответ: 5.

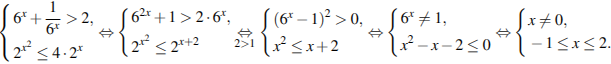
**Задание С3**

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

Ре­ши­те си­сте­му не­ра­венств 

**Решение.**

По­сле­до­ва­тель­но по­лу­ча­ем:



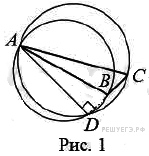
Ответ: http://reshuege.ru/formula/f5/f54e669f4bdd64995cc49cc016dbc959.png.

**Задание С4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Рассмотрены все воз­мож­ные гео­мет­ри­че­ские кон­фи­гу­ра­ции и по­лу­чен пра­виль­ный ответ | 3 |
| Рассмотрена хотя бы одна воз­мож­ная гео­мет­ри­че­ская конфигурация, в ко­то­рой по­лу­че­но пра­виль­ное зна­че­ние ис­ко­мой величины | 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 |

Угол *C* тре­уголь­ни­ка *ABC* равен 60°, *D* — от­лич­ная от *A* точка пе­ре­се­че­ния окруж­но­стей, по­стро­ен­ных на сто­ро­нах *AB* и *AC*как на диа­мет­рах. Из­вест­но, что *ВD* : *DC* = 1 : 3. Най­ди­те синус угла *A*.

**Решение.**



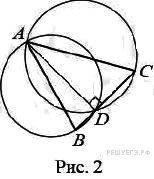
Пусть *BD* = *x*, тогда по усло­вию *DC* = 3*x*.

По­сколь­ку *D* — точка пе­ре­се­че­ния окруж­но­стей, по­стро­ен­ных на сто­ро­нах *AB* и *AC* как на диа­мет­рах, ∠*ADB* = ∠*ADC* = 90°, зна­чит, точки *В*, *С* и *D* лежат на одной пря­мой.

В пря­мо­уголь­ном тре­уголь­ни­ке *ACD* угол ∠*C* = 60°, от­ку­да http://reshuege.ru/formula/c6/c65a38289b7e8a6db8681e58824392f2.png В пря­мо­уголь­ном тре­уголь­ни­ке ABD http://reshuege.ru/formula/c8/c87d2c4a9899b5d864018ca481da00f1.png

Воз­мож­ны два слу­чая. Пер­вый слу­чай: угол *ABC* тупой (рис. 1), тогда точка *B* лежит между точ­ка­ми *D* и *C*, зна­чит, *BC* = *DC* − *BD* = 2*x*.

По тео­ре­ме си­ну­сов для тре­уголь­ни­ка ABC: http://reshuege.ru/formula/96/96b0e108b4a2d03a430d2641f2422610.png от­ку­да http://reshuege.ru/formula/34/346ec9d2b7916dd8378514ea679d8505.png



Вто­рой слу­чай: угол*ABC* ост­рый (рис. 2), тогда точка *D* лежит между точ­ка­ми *В* и *С*, зна­чит,*BC* = *DC* + *BD* = 4*х*.

По тео­ре­ме си­ну­сов для тре­уголь­ни­ка ABC: http://reshuege.ru/formula/96/96b0e108b4a2d03a430d2641f2422610.png от­ку­да http://reshuege.ru/formula/8d/8d0e12f9287f61b872caca572e1e6f78.png

Ответ: http://reshuege.ru/formula/c3/c36f76e648feff797aca4a7e235f6da6.png или http://reshuege.ru/formula/d3/d323f467a20cfa302e5c862376716cdc.png

**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 |

 Граж­да­нин Пет­ров по слу­чаю рож­де­ния сына от­крыл в банке счёт, на ко­то­рый он еже­год­но кла­дет 1000 руб­лей. По усло­ви­ям вкла­да банк еже­год­но на­чис­ля­ет 20% на сумму, на­хо­дя­щу­ю­ся на счёте. Через 6 лет у граж­да­ни­на Пет­ро­ва ро­ди­лась дочь, и он от­крыл в дру­гом банке счёт, на ко­то­рый еже­год­но кладёт по 2200 руб­лей, а банк на­чис­ля­ет 44% в год. Через сколь­ко лет после от­кры­тия пер­во­го вкла­да суммы вкла­дов срав­ня­ют­ся, если день­ги со сче­тов не сни­ма­ют?

**Ре­ше­ние.**

Через http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.png лет на пер­вом счёте будет сумма

http://reshuege.ru/formula/b7/b73e7a1909e09d8bf3b1d4f48390d659.png

В это же время на вто­ром счёте будет сумма

http://reshuege.ru/formula/35/35ce8a4a69daa826ff69bb8d395d68a8.png

При­рав­ня­ем эти суммы и решим по­лу­чен­ное урав­не­ние:

http://reshuege.ru/formula/6c/6cbd3c38fc5fddaa533d8ede9a171aae.png

Таким об­ра­зом, суммы на сче­тах срав­ня­ют­ся через 12 лет после от­кры­тия пер­во­го вкла­да.

Ответ: 12.

**адание С6**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния от­ве­та на за­да­ние С5** | **Баллы** |
| Обоснованно по­лу­чен вер­ный ответ. | 4 |
| Рас­смот­ре­ны все воз­мож­ные случаи. По­лу­чен вер­ный ответ, но ре­ше­ние либо со­дер­жит пробелы, либо вы­чис­ли­тель­ную ошиб­ку или описку. | 3 |
| Рас­смот­ре­ны все воз­мож­ные случаи. По­лу­чен ответ, но ре­ше­ние со­дер­жит ошибки. | 2 |
| Рас­смот­ре­ны не­ко­то­рые случаи. Для рас­смот­рен­ных слу­ча­ев по­лу­чен ответ, воз­мож­но не­вер­ный из-за ошибок. | 1 |
| Все про­чие случаи. | 0 |
| **Максимальное ко­ли­че­ство баллов** | **4** |

Най­ди­те все зна­че­ния па­ра­мет­ра http://reshuege.ru/formula/0c/0cc175b9c0f1b6a831c399e269772661.png, при каж­дом из ко­то­рых наи­мень­шее зна­че­ние функ­ции http://reshuege.ru/formula/f8/f84d8d40b870e0dd5ebdab137c081af4.png боль­ше http://reshuege.ru/formula/1d/1d41e6f55521cdba4fc73febd09d2eb4.png

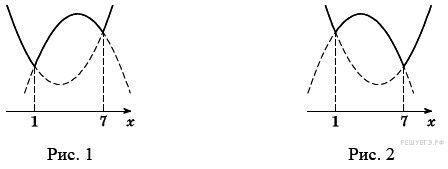
**Решение.**

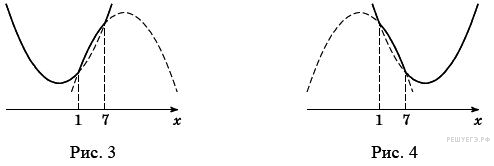
1. Функ­ция http://reshuege.ru/formula/8f/8fa14cdd754f91cc6554c9e71929cce7.png имеет вид:

а) при http://reshuege.ru/formula/a1/a1d83d3f22e947b43c1575463b3cf94b.png а ее гра­фик есть две части па­ра­бо­лы с вет­вя­ми, на­прав­лен­ны­ми вверх, и осью сим­мет­рии http://reshuege.ru/formula/49/49a48dc556b22b8e7a5e03cd4bdcf743.png

б) при http://reshuege.ru/formula/9d/9da002eee848c4cb78ee1d388f4b29f7.png а ее гра­фик есть часть па­ра­бо­лы с вет­вя­ми, на­прав­лен­ны­ми вниз.

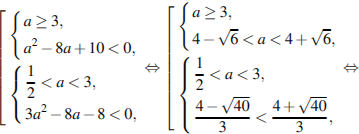
Все воз­мож­ные виды гра­фи­ка функ­ции http://reshuege.ru/formula/50/50bbd36e1fd2333108437a2ca378be62.png по­ка­за­ны на ри­сун­ках:





2. Наи­мень­шее зна­че­ние функ­ции http://reshuege.ru/formula/50/50bbd36e1fd2333108437a2ca378be62.png может при­нять толь­ко в точ­ках http://reshuege.ru/formula/a2/a255512f9d61a6777bd5a304235bd26d.png или http://reshuege.ru/formula/9a/9a4540c5e070d085d799e52faf124375.png а если http://reshuege.ru/formula/87/87bddcd94cb939efb5ee2362d0d463d6.png то в точке http://reshuege.ru/formula/6f/6f7595444c7e866aa999d2b5c244f640.png

3. Наи­мень­шее зна­че­ние функ­ции http://reshuege.ru/formula/8f/8fa14cdd754f91cc6554c9e71929cce7.png боль­ше 1 тогда и толь­ко тогда, когда



http://reshuege.ru/formula/87/872f0241fa90465c697b9a2f167c5068.png

Ответ: http://reshuege.ru/formula/26/26a9b3758a638eb6657171668765d870.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 сле­ду­ю­щий результатов: — обос­но­ван­ное ре­ше­ние в п. *а*; — при­мер в п. *б*; — ис­ко­мая оцен­ка в п. *в*; — при­мер в п. *в*, обес­пе­чи­ва­ю­щий точ­ность преды­ду­щей оценки. | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше. | 0 |
| *Максимальный балл* | 4 |

Не­сколь­ко экс­пер­тов оце­ни­ва­ют не­сколь­ко ки­но­филь­мов. Каж­дый из них вы­став­ля­ет оцен­ку каж­до­му ки­но­филь­му — целое число бал­лов от 1 до 10 вклю­чи­тель­но. Из­вест­но, что каж­до­му ки­но­филь­му все экс­пер­ты вы­ста­ви­ли раз­лич­ные оцен­ки. Рей­тинг ки­но­филь­ма — это сред­нее гео­мет­ри­че­ское оце­нок всех экс­пер­тов. Сред­нее гео­мет­ри­че­ское чисел http://reshuege.ru/formula/a3/a3c43516f89e72ed8d28840529d0f4f8.png равно http://reshuege.ru/formula/15/15215afe8bd4d9ff3d4bfc5ef5ad467d.pngОка­за­лолсь, что рей­тин­ги всех ки­но­филь­мов — это раз­лич­ные целые числа.

а) Могло ли быть 2 экс­пер­та и 5 ки­но­филь­мов?

б) Могло ли быть 3 экс­пер­та и 4 ки­но­филь­ма?

в) При каком наи­боль­шем ко­ли­че­стве экс­пер­тов опи­сан­ная си­ту­а­ция воз­мож­на для од­но­го ки­но­филь­ма?

**Решение.**

а) За­ме­тим, что если рей­тинг ки­но­филь­ма — целое число, то про­из­ве­де­ние оце­нок двух экс­пер­тов — точ­ный квад­рат. Про­из­ве­де­ние двух чисел от 1 до 10 не пре­вос­хо­дит 90. Под это усло­вие по­па­да­ют квад­ра­ты чисел от 1 до 9. Но числа 1, 25, 49, 64 и 81 не пред­став­ля­ют­ся в виде про­из­ве­де­ния двух раз­лич­ных целых чисел от 1 до 10. Зна­чит, для двух экс­пер­тов может быть не более четырёх ки­но­филь­мов.

б) До­пу­стим ки­но­филь­мы по­лу­чи­ли такие на­бо­ры оце­нок: (1; 2 4), (2; 4; 8), (1; 3; 9), (4; 6; 9). Тогда сред­нее гео­мет­ри­че­ское этих на­бо­ров — раз­лич­ные целые числа. Усло­вие за­да­чи вы­пол­ня­ет­ся.

в) Если ки­но­фильм по­лу­чил оцен­ки (3; 6; 8; 9), то усло­вие за­да­чи вы­пол­ня­ет­ся. Если экс­пер­тов боль­ше четырёх, то про­из­ве­де­ние их оце­нок де­лит­ся на *a*5, где *a* — рей­тинг ки­но­филь­ма. Про­из­ве­де­ние всех воз­мож­ных оце­нок 10! де­лит­ся толь­ко на 15 и 2^5. Зна­чит, целый рей­тинг может рав­нять­ся толь­ко 1 и 2 со­от­вет­ствен­но. Но среди чисел от 1 до 10 толь­ко одна сте­пень еди­ни­цы и че­ты­ре сте­пе­ни двой­ки. Зна­чит, экс­пер­тов не могло быть более четырёх. Таким об­ра­зом, наи­боль­шее воз­мож­ное число экс­пер­тов — это 4.

Ответ: а) нет; б) да; в) 4.

Конец формы