**Вариант № 6083789**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Правильный ответ** | |
| [1](http://reshuege.ru/test#prob1) | 11 | |
| [2](http://reshuege.ru/test#prob2) | 3 | |
| [3](http://reshuege.ru/test#prob3) | 6960 | |
| [4](http://reshuege.ru/test#prob4) | 22 | |
| [5](http://reshuege.ru/test#prob5) | 0,91 | |
| [6](http://reshuege.ru/test#prob6) | 12 | |
| [7](http://reshuege.ru/test#prob7) | 10 | |
| [8](http://reshuege.ru/test#prob8) | -0,5 | |
| [9](http://reshuege.ru/test#prob9) | 138 | |
| [10](http://reshuege.ru/test#prob10) | 14 | |
| [11](http://reshuege.ru/test#prob11) | 8 | |
| [12](http://reshuege.ru/test#prob12) | 20 | |
| [13](http://reshuege.ru/test#prob13) | 3 | |
| [14](http://reshuege.ru/test#prob14) | 4 | |
| [15](http://reshuege.ru/test#prob15) | а) http://reshuege.ru/formula/85/8596b3c260ac8a01919e87c5dceae306.pngб) http://reshuege.ru/formula/33/33560595035f3c39ccdb733cf68baecd.png |
| [16](http://reshuege.ru/test#prob16) | http://reshuege.ru/formula/e3/e37f71c1e714893bdc5277bdc1f297ba.png |
| [17](http://reshuege.ru/test#prob17) | http://reshuege.ru/formula/27/27eb87ae3811c1a4cf8c736a1bce12a1.png |
| [18](http://reshuege.ru/test#prob18) | http://reshuege.ru/formula/8a/8a5c7a509d3e39bed6282d07e7da61f3.pngили 4. |
| [19](http://reshuege.ru/test#prob19) | 5 |
| [20](http://reshuege.ru/test#prob20) | http://reshuege.ru/formula/dd/dddd6fae9e269b6a061d914d2c6fc065.png |
| [21](http://reshuege.ru/test#prob21) | а) 130; б) да; в) 20. |

**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.**

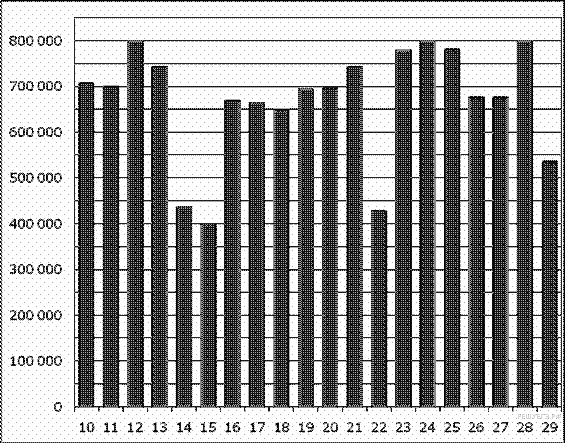
Раз­де­лим 63 на 6, по­лу­чим 10,5. Сле­до­ва­тель­но, по­на­до­бит­ся 11 пачек клея.

**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.  
 ответ: 11

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

На диа­грам­ме по­ка­за­но ко­ли­че­ство по­се­ти­те­лей сайта РИА Но­во­сти во все дни с 10 по 29 но­яб­ря 2009 года. По го­ри­зон­та­ли ука­зы­ва­ют­ся дни ме­ся­ца, по вер­ти­ка­ли — ко­ли­че­ство по­се­ти­те­лей сайта за дан­ный день. Опре­де­ли­те по диа­грам­ме, сколь­ко раз ко­ли­че­ство по­се­ти­те­лей сайта РИА Но­во­сти при­ни­ма­ло наи­боль­шее зна­че­ние.

  
  
**Ре­ше­ние.**

Из диа­грам­мы видно, что по­се­ти­те­лей сайта РИА Но­во­сти при­ни­ма­ло наи­боль­шее зна­че­ние 3 раза (см. ри­су­нок).

Ответ: 3.

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

Кли­ент хочет арен­до­вать ав­то­мо­биль на 2 суток для по­езд­ки про­тя­жен­но­стью 400 км. В таб­ли­це при­ве­де­ны ха­рак­те­ри­сти­ки трех ав­то­мо­би­лей и сто­и­мость арен­ды.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ав­то­мо­биль | Топ­ли­во | Рас­ход топ­ли­ва  (л на 100 км) | Аренд­ная плата  (руб. за 1 сутки) |
| А | Ди­зель­ное | 5 | 3900 |
| Б | Бен­зин | 11 | 3100 |
| В | Газ | 15 | 3000 |

По­ми­мо арен­ды кли­ент обя­зан опла­тить топ­ли­во для ав­то­мо­би­ля на всю по­езд­ку. Цена ди­зель­но­го топ­ли­ва — 19 руб­лей за литр, бен­зи­на — 23 рубля за литр, газа — 16 руб­лей за литр. Какую сумму в руб­лях за­пла­тит кли­ент за арен­ду и топ­ли­во, если вы­бе­рет самый де­ше­вый ва­ри­ант?  
**Ре­ше­ние.**Рас­смот­рим все ва­ри­ан­ты

На 400 км ав­то­мо­би­лю *A* по­на­до­бит­ся 5 · 4 = 20 л ди­зель­но­го топ­ли­ва. Сто­и­мость его арен­ды за двое суток скла­ды­ва­ет­ся из аренд­ной платы 2 · 3900 = 7800 руб. и за­трат на ди­зель­ное топ­ли­во 20 · 19 = 380 руб. Всего 8180 руб.

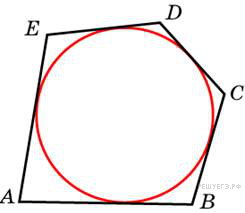
На 400 км ав­то­мо­би­лю*Б* по­на­до­бит­ся 11 · 4 = 44 л бен­зи­на. Сто­и­мость его арен­ды за двое суток скла­ды­ва­ет­ся из аренд­ной платы 2 · 3100 = 6200 руб. и за­трат на бен­зин 44 23 = 1012 руб. Всего 7212 руб.

На 400 км ав­то­мо­би­лю*В* по­на­до­бит­ся 15 · 4 = 60 л газа. Сто­и­мость его арен­ды за двое суток скла­ды­ва­ет­ся из аренд­ной платы 2 · 3000 = 6000 руб. и за­трат на газ 60 · 16 = 960 руб. Всего 6960 руб.

Сто­и­мость са­мо­го де­ше­во­го за­ка­за со­став­ля­ет 6960 руб­лей.

Ответ: 6960.

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

Около окруж­но­сти, ра­ди­ус ко­то­рой равен 3, опи­сан мно­го­уголь­ник, пло­щадь ко­то­ро­го равна 33. Най­ди­те его пе­ри­метр.  
  
**Ре­ше­ние.**

Ра­ди­ус впи­сан­ной в мно­го­уголь­ник окруж­но­сти равен от­но­ше­нию его пло­ща­ди к по­лу­пе­ри­мет­ру. Пусть пло­щадь равна *S*, пе­ри­метр равен *P*, ра­ди­ус окруж­но­сти равен *R*. Тогда

http://reshuege.ru/formula/84/844b156fc330c830d597e1a78c8fc7de.png.

По­это­му *P* = 22.

Ответ: 22.

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

По­ме­ще­ние осве­ща­ет­ся фонарём с двумя лам­па­ми. Ве­ро­ят­ность пе­ре­го­ра­ния лампы в те­че­ние года равна 0,3. Най­ди­те ве­ро­ят­ность того, что в те­че­ние года хотя бы одна лампа не пе­ре­го­рит.  
  
**Ре­ше­ние.**

Най­дем ве­ро­ят­ность того, что пе­ре­го­рят обе лампы. Эти со­бы­тия не­за­ви­си­мые, ве­ро­ят­ность их про­из­ве­де­ния равно про­из­ве­де­нию ве­ро­ят­но­стей этих со­бы­тий: 0,3·0,3 = 0,09.

Со­бы­тие, со­сто­я­щее в том, что не пе­ре­го­рит хотя бы одна лампа, про­ти­во­по­лож­ное. Сле­до­ва­тель­но, его ве­ро­ят­ность равна 1 − 0,09 = 0,91.

Ответ: 0,91.

[↑](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.**

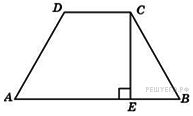
На ОДЗ пе­рей­дем к урав­не­нию на ос­но­ва­ние ло­га­риф­ма:

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

Итак, на ОДЗ урав­не­ние имеет толь­ко один ко­рень.

Ответ: 12.

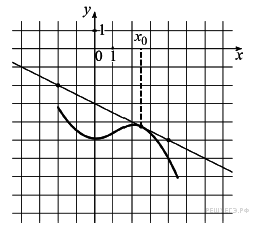
[↑](http://reshuege.ru/test" \o "Наверх)**Задание 7**

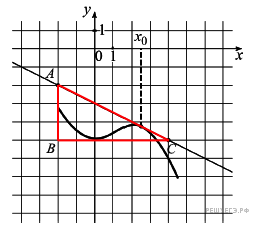
Ос­но­ва­ния рав­но­бед­рен­ной тра­пе­ции равны 7 и 51. Тан­генс остро­го угла равен http://reshuege.ru/formula/c2/c28755a72096c947b53c93bdb23d9d5c.png. Най­ди­те вы­со­ту тра­пе­ции.  
  
**Ре­ше­ние.**

http://reshuege.ru/formula/2f/2f7442c8a656745390ab7579bc242a5c.png.

Ответ: 10.

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

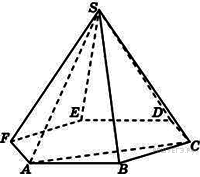
На ри­сун­ке изоб­ра­же­ны гра­фик функ­ции *y* = *f*(*x*) и ка­са­тель­ная к нему в точке с абс­цис­сой *x*0. Най­ди­те зна­че­ние про­из­вод­ной функ­ции *f*(*x*) в точке *x*0.  
  
**Ре­ше­ние.**

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; −1), *B* (−2; −4), *C* (4; −4). Угол на­кло­на ка­са­тель­ной к оси абс­цисс будет равен углу, смеж­но­му с углом *ACB*:

http://reshuege.ru/formula/0d/0d567746badff934de248c4321c2ef54.png.

Ответ: −0,5.

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

Объем тре­уголь­ной пи­ра­ми­ды *SABC*, яв­ля­ю­щей­ся ча­стью пра­виль­ной ше­сти­уголь­ной пи­ра­ми­ды *SABCDEF*, равен 23. Най­ди­те объем ше­сти­уголь­ной пи­ра­ми­ды.  
  
**Ре­ше­ние.**

Дан­ные пи­ра­ми­ды имеют общую вы­со­ту, по­это­му их объ­е­мы со­от­но­сят­ся как пло­ща­ди их ос­но­ва­ний. Пло­щадь пра­виль­но­го ше­сти­уголь­ни­ка со сто­ро­ной *a* равна http://reshuege.ru/formula/1a/1ae8f2239fd899c2e957ea18ed183433.pngПло­щадь рав­но­бед­рен­но­го тре­уголь­ни­ка *ACB* с бо­ко­вой сто­ро­ной *a* и углом при вер­ши­не 120° равнаhttp://reshuege.ru/formula/78/7815b554afed3d765d81c445dc206c89.pngТаким об­ра­зом, пло­щадь ше­сти­уголь­ни­ка боль­ше пло­ща­ди тре­уголь­ни­ка в http://reshuege.ru/formula/bc/bc47b7debd65b6cd8533593c988eea44.pngраз, по­это­му ис­ко­мый объем равен 23 · 6 = 138.

Ответ: 138.

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

Най­ди­те зна­че­ние вы­ра­же­ния http://reshuege.ru/formula/74/747668992df4f6acedc5f922bab7b444.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

Вы­пол­ним пре­об­ра­зо­ва­ния:

http://reshuege.ru/formula/37/37b3bf7cc1b0bdab43e002aa798e7012.png.

Ответ: 14.

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

Де­та­лью не­ко­то­ро­го при­бо­ра яв­ля­ет­ся вра­ща­ю­ща­я­ся ка­туш­ка. Она со­сто­ит из трeх од­но­род­ных со­ос­ных ци­лин­дров: цен­траль­но­го мас­сой http://reshuege.ru/formula/fb/fb376e1b8242ec927a27c76597edc7aa.png кг и ра­ди­у­са http://reshuege.ru/formula/5c/5c0480355b74064564cfdf705fc3110b.png см, и двух бо­ко­вых с мас­са­ми http://reshuege.ru/formula/cc/cc38b957c3e4725dadd33d5ea061ae51.png кг и с ра­ди­у­са­ми http://reshuege.ru/formula/1f/1ff08755ce810fd44626dfb826f3f4ff.png. При этом мо­мент инер­ции ка­туш­ки от­но­си­тель­но оси вра­ще­ния, вы­ра­жа­е­мый в http://reshuege.ru/formula/c0/c0c9a12c2cf56006456287707c582361.png, даeтся фор­му­лой http://reshuege.ru/formula/64/644e2e8c553bc10a47bc315d459424ae.png. При каком мак­си­маль­ном зна­че­нии *h* мо­мент инер­ции ка­туш­ки не пре­вы­ша­ет пре­дель­но­го зна­че­ния http://reshuege.ru/formula/bd/bda5a72579027db8c2da8fc5e0b97c48.png? Ответ вы­ра­зи­те в сан­ти­мет­рах.  
  
**Ре­ше­ние.**

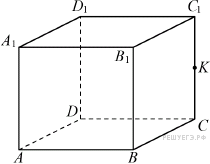
За­да­ча сво­дит­ся к на­хож­де­нию наи­боль­ше­го ре­ше­ния не­ра­вен­ства http://reshuege.ru/formula/98/9851437b9d4dd9e115ea864d04885daf.pngпри за­дан­ных зна­че­ни­ях па­ра­мет­ров http://reshuege.ru/formula/6f/6f8f57715090da2632453988d9a1501b.png, http://reshuege.ru/formula/69/69691c7bdcc3ce6d5d8a1361f22d04ac.pngи http://reshuege.ru/formula/e1/e1e1d3d40573127e9ee0480caf1283d6.png:

http://reshuege.ru/formula/ee/ee544a0aa704c381dc826c331e8e5bfb.png

Решая квад­рат­ное не­ра­вен­ство ме­то­дом ин­тер­ва­лов, по­лу­чим http://reshuege.ru/formula/d7/d7e7026de0acd1a17e6a1aefa8e77a30.png. Наи­боль­шее ре­ше­ние двой­но­го не­ра­вен­ства — число 8.

Ответ: 8.

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

В пря­мо­уголь­ном па­рал­ле­ле­пи­пе­де *ABCDA*1*B*1*C*1*D*1 ребро *BC* = 4, ребро http://reshuege.ru/formula/e5/e51d187c04a7cf02db25a8a59945d65e.pngребро*BB*1 = 4. Точка *K* — се­ре­ди­на ребра *CC*1. Най­ди­те пло­щадь се­че­ния, про­хо­дя­ще­го через точки *B*1, *A*1 и *K*.  
  
**Ре­ше­ние.**

Се­че­ние пе­ре­се­ка­ет па­рал­лель­ные грани по па­рал­лель­ным от­рез­кам. По­это­му че­ты­рех­уголь­ник http://reshuege.ru/formula/2a/2ac3aabb9f4cb330db277aa17afd4e08.png — па­рал­ле­ло­грамм. Кроме того, ребро http://reshuege.ru/formula/44/444d2cec7d53d51b85b667fad901c271.pngпер­пен­ди­ку­ляр­но гра­ням http://reshuege.ru/formula/07/07bb06cdeaa68a316f1bfcbf4a2dd4a0.pngи http://reshuege.ru/formula/28/2886e90db9f26353fac13845f29e5593.png, по­это­му углы http://reshuege.ru/formula/c3/c379e4382f460c2a69558ea8c3ae6a43.pngи http://reshuege.ru/formula/e6/e62bb258ac12729a34ad68076c296450.png— пря­мые. Сле­до­ва­тель­но, се­че­ние http://reshuege.ru/formula/12/12552270642be8b3d20d0d36718a1065.png — пря­мо­уголь­ник.

Из пря­мо­уголь­но­го тре­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/d0/d0332f88ed0d80a3f1d7fafb8ea8c352.pngпо тео­ре­ме Пи­фа­го­ра най­дем http://reshuege.ru/formula/39/39fb9d79169fffde5ada310905c5e8c1.png

http://reshuege.ru/formula/46/46c613d356c2f253f356f9dab663f244.png

Тогда пло­щадь пря­мо­уголь­ни­ка http://reshuege.ru/formula/5a/5a96857d3526532df22083b7d887722d.pngравна: http://reshuege.ru/formula/40/403671c469014bb134336b013b7af111.png

Ответ:20.

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

Катер в 11:00 вышел из пунк­та*А* в пункт *В*, рас­по­ло­жен­ный в 30 км от *А*. Про­быв в пунк­те В 2 часа 40 минут, катер от­пра­вил­ся назад и вер­нул­ся в пункт *А* в 19:00. Опре­де­ли­те (в км/час) ско­рость те­че­ния реки, если из­вест­но, что соб­ствен­ная ско­рость ка­те­ра равна 12 км/ч.  
**Ре­ше­ние.**

Пусть http://reshuege.ru/formula/7b/7b774effe4a349c6dd82ad4f4f21d34c.pngкм/ч — ско­рость те­че­ния реки, тогда ско­рость баржи по те­че­нию равна http://reshuege.ru/formula/f6/f61a3830526588923e4944dc94e37a9a.pngкм/ч, а ско­рость баржи про­тив те­че­ния равна http://reshuege.ru/formula/89/89283c4eafce379cd8a8750c5a31ca10.pngкм/ч. Баржа вер­ну­лась в пункт *A* через 8 часов, но про­бы­ла в пунк­те *B*http://reshuege.ru/formula/c8/c81e728d9d4c2f636f067f89cc14862c.pngчас 40 минут, по­это­му общее время дви­же­ния баржи да­ет­ся урав­не­ни­ем:

http://reshuege.ru/formula/a4/a4cffc55aae5ef0cfbf76e01403ea87c.png

http://reshuege.ru/formula/89/890cc0fb92ae5352fbce9cdb5f9ee374.png

Ответ: 3.

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

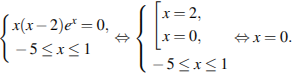
Най­ди­те наи­боль­шее зна­че­ние функ­ции http://reshuege.ru/formula/52/528141bf690699a8a34aea9701298e8d.pngна от­рез­ке http://reshuege.ru/formula/d1/d1006a46aa52d833dc8d5f9eb617ffdb.png.  
  
**Ре­ше­ние.**

Най­дем про­из­вод­ную за­дан­ной функ­ции:

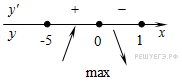
http://reshuege.ru/formula/4b/4bba75b55368cba3dd22d2bc9fa1401d.png

http://reshuege.ru/formula/b9/b9d56f619b285e8c9750688119a5322d.png

Най­дем нули про­из­вод­ной:



Опре­де­лим знаки про­из­вод­ной функ­ции и изоб­ра­зим на ри­сун­ке по­ве­де­ние функ­ции:



В точке http://reshuege.ru/formula/e1/e11729b0b65ecade3fc272548a3883fc.pngза­дан­ная функ­ция имеет мак­си­мум, яв­ля­ю­щий­ся ее наи­боль­шим зна­че­ни­ем на за­дан­ном от­рез­ке. Най­дем это наи­боль­шее зна­че­ние:

http://reshuege.ru/formula/43/43d2143b74333d0c8b7ef83583cd6fd6.png.

Ответ: 4.

**Задание С1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния выполнения задания** | **Баллы** |
| Верно ре­ше­но уравнение и про­из­ве­ден отбор корней | 2 |
| Верно ре­ше­но уравнение, но не про­из­ве­ден или не обос­но­ван отбор корней, при­над­ле­жа­щих данному отрезку, или верно ука­за­ны все корни, при­над­ле­жа­щие данному отрезку, но ре­ше­ние простейших три­го­но­мет­ри­че­ских уравнений не до­ве­де­но до конца | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

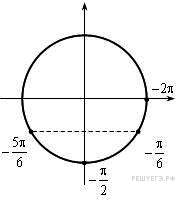
а) Ре­ши­те урав­не­ние http://reshuege.ru/formula/2c/2c830900c8930be8ee7ebf788ffff39a.png

б) Ука­жи­те корни урав­не­ния, при­над­ле­жа­щие от­рез­ку http://reshuege.ru/formula/f2/f2bc7c658508373bfdb62f78fc6b7da1.png  
**Решение.**

а) Пре­об­ра­зу­ем урав­не­ние:

http://reshuege.ru/formula/e4/e4179fed1d1de1a2b501cadff688687c.png

По­лу­ча­ем: http://reshuege.ru/formula/ee/eec2ace9e241776c42cc3f866ed4e0d4.pngилиhttp://reshuege.ru/formula/b1/b1cce0179b26d1a6c4838ac88f9f41c6.pngОт­сю­да http://reshuege.ru/formula/31/312535b00dc476614649f5864e3d6094.pngили http://reshuege.ru/formula/b7/b7e064b5d3f2253d608429362a667881.png



б) С по­мо­щью чис­ло­вой окруж­но­сти от­бе­рем корни на от­рез­кеhttp://reshuege.ru/formula/a3/a3233156bd1da29ee0fb45da181278ff.pngЭто числа http://reshuege.ru/formula/47/47b3f28e01a4033b5a256fde6ce360b0.png

Ответ: а) http://reshuege.ru/formula/85/8596b3c260ac8a01919e87c5dceae306.png

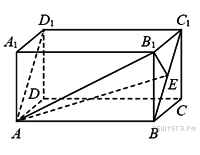
б) http://reshuege.ru/formula/33/33560595035f3c39ccdb733cf68baecd.png

**Задание С2**

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

В пря­мо­уголь­ном па­рал­ле­ле­пи­пе­де http://reshuege.ru/formula/1f/1f98fd4abe2a7ebc84481105039f3a71.pngиз­вест­ныhttp://reshuege.ru/formula/6f/6f95cf0ce440b27e76177a6d4a45e8b0.pngНай­ди­те угол между пря­мой http://reshuege.ru/formula/ed/ed9190d5978d4f75439ace99383e2998.pngи плос­ко­стью http://reshuege.ru/formula/df/df99440b36686ef984e3c9693eea7c31.png

**Решение.**

Плос­ко­сти http://reshuege.ru/formula/db/db62166b1760232bb02df1890b389b35.pngи http://reshuege.ru/formula/23/237aad47e54a653e0143b8229a9174ff.pngпер­пен­ди­ку­ляр­ны. Пер­пен­ди­ку­ляр из точки http://reshuege.ru/formula/26/262e0afc75c8a9fc536a7dce57e6ebe1.pngк плос­ко­сти http://reshuege.ru/formula/db/db62166b1760232bb02df1890b389b35.pngлежит в плос­ко­сти http://reshuege.ru/formula/23/237aad47e54a653e0143b8229a9174ff.pngи пе­ре­се­ка­ет пря­муюhttp://reshuege.ru/formula/bb/bb0eae7613103277f5524aca43828b53.pngв точке http://reshuege.ru/formula/3a/3a3ea00cfc35332cedf6e5e9a32e94da.png. Зна­чит, ис­ко­мый угол равен углу http://reshuege.ru/formula/49/4902fa8485444f59720474c2f5234f11.png. В пря­мо­уголь­ном тре­уголь­ни­ке http://reshuege.ru/formula/49/4902fa8485444f59720474c2f5234f11.pngкатет http://reshuege.ru/formula/fd/fd38322b4fbbfca027fa5f413a3d7d8d.png, ги­по­те­ну­за http://reshuege.ru/formula/df/df5c2020973010031b3c4171cc6cfaac.png. По­это­му

http://reshuege.ru/formula/c6/c610cee650a10eeb36a50c5ee783e983.png.

Тогда http://reshuege.ru/formula/1b/1b31f628d3cb7ee0807831469885314d.png.

Ответ: http://reshuege.ru/formula/e3/e37f71c1e714893bdc5277bdc1f297ba.png.

**При­ме­ча­ние.**

Воз­мож­ны дру­гие формы от­ве­та: http://reshuege.ru/formula/94/9466162f2c1a5fbcca5c11dc02279aa0.png.

**Задание С3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Получен вер­ный обос­но­ван­ный ответ | 3 |
| Оба не­ра­вен­ства ре­ше­ны верно, но ответ к си­сте­ме от­сут­ству­ет или неверный | 2 |
| Верно ре­ше­но толь­ко одно из не­ра­венств | 1 |
| Не ре­ше­но верно ни одно из не­ра­венств | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

Ре­ши­те си­сте­му не­ра­венств

http://reshuege.ru/formula/55/5501bd70ce1f7bd2efc1614f2a781cbe.png  
**Решение.**

Решим пер­вое не­ра­вен­ство си­сте­мы:

http://reshuege.ru/formula/76/76315c51ab6f3e06ba0ea266cd5cb08f.png

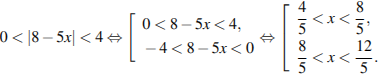
Ре­ше­ния: http://reshuege.ru/formula/56/566162f3afaf9f5f67e7d7ca7a4b424e.pngили http://reshuege.ru/formula/37/370382c9f99feac2946f6756c3fb2004.png

Решим вто­рое не­ра­вен­ство си­сте­мы:

http://reshuege.ru/formula/18/182a7fcf1e7bdfbac42f216dbac30120.png

Сде­ла­ем за­ме­нуhttp://reshuege.ru/formula/5c/5cd664e67003e796cf961ac9769f15e1.pngТогда http://reshuege.ru/formula/dd/dd977fe1e194e2580e320cf80da99450.png

Вер­нем­ся к ис­ход­ной пе­ре­мен­ной:



Вер­нем­ся к си­сте­ме:

http://reshuege.ru/formula/24/244551c8e4fa6faed7ec9b74345de2fa.png

Ответ: http://reshuege.ru/formula/27/27eb87ae3811c1a4cf8c736a1bce12a1.png

**Задание С4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Рассмотрены все воз­мож­ные гео­мет­ри­че­ские конфигурации, и по­лу­чен пра­виль­ный ответ | 3 |
| Рассмотрена хотя бы одна воз­мож­ная 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 гео­мет­ри­че­ской ошибки | 1 |
| Ре­ше­ние не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 3 |

В тре­уголь­ни­ке http://reshuege.ru/formula/0f/0f6b9f18d8516d15154acf70b54f0004.pngТочка *D* лежит на пря­мой *BC* при­чем http://reshuege.ru/formula/1b/1b804dbf981285f45399aecb34d860a1.png. Окруж­но­сти, впи­сан­ные в каж­дый из тре­уголь­ни­ков *ADC* и *ADB* ка­са­ют­ся сто­ро­ны *AD* в точ­ках *E* и *F*. Най­ди­те длину от­рез­ка *EF*.

**Решение.**

Пусть http://reshuege.ru/formula/32/322e52e3ae96679a56ba973246cd1a73.png, http://reshuege.ru/formula/45/457ac206684322f19dd55a94a857b35f.png, http://reshuege.ru/formula/65/6527957470b96fac39119c39c0c96c23.png. Ис­поль­зуя свой­ства ка­са­тель­ных, под­счи­та­ем раз­ны­ми спо­со­ба­ми пе­ри­мет­ры тре­уголь­ни­ков

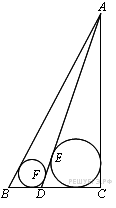
http://reshuege.ru/formula/d5/d54e6a9e36dabc066d8fa83fa99e045e.png

От­ку­да по­лу­ча­ем: http://reshuege.ru/formula/38/384ee51c68a907467553326456999a50.pngАна­ло­гич­но, http://reshuege.ru/formula/c9/c9c83823474d1a02393b84ea511d2952.png

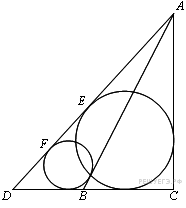
Тогда http://reshuege.ru/formula/e4/e41625895dd55062c4108faae6b24f14.png

Воз­мож­ны два слу­чая:

1. Точка http://reshuege.ru/formula/f6/f623e75af30e62bbd73d6df5b50bb7b5.pngлежит на от­рез­кеhttp://reshuege.ru/formula/90/90b425c2898f0ee7d2629aad1e09646f.pngТогда http://reshuege.ru/formula/18/1816b66fed31c9d4c5d1403c8ee131d7.pngзна­чит http://reshuege.ru/formula/75/75badc2e747ffb67487fc45a33859d56.png



2. Точка *D* лежит вне от­рез­каhttp://reshuege.ru/formula/90/90b425c2898f0ee7d2629aad1e09646f.pngТогда http://reshuege.ru/formula/55/55695717a05f94d7669cfc2f05f7f085.pngзна­чит http://reshuege.ru/formula/25/257d2572507451c200edcbb355992d58.png



Ответ:http://reshuege.ru/formula/8a/8a5c7a509d3e39bed6282d07e7da61f3.pngили 4.

**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 |

Оля хочет взять в кре­дит 1 200 000 руб­лей. По­га­ше­ние кре­ди­та про­ис­хо­дит раз в год рав­ны­ми сум­ма­ми (кроме, может быть, по­след­ней) после на­чис­ле­ния про­цен­тов. Став­ка про­цен­та 10 % го­до­вых. На какое ми­ни­маль­ное ко­ли­че­ство лет может Оля взять кре­дит, чтобы еже­год­ные вы­пла­ты были не более 320 000 руб­лей?

**Решение.**

Пусть сумма кре­ди­та равна *S*, а го­до­вые со­став­ля­ют *a* %. Тогда в по­след­ний день каж­до­го года остав­ша­я­ся сумма долга умно­жа­ет­ся на ко­эф­фи­ци­ент *b* = 1 + 0,01*a* Со­ста­вим таб­ли­цу вы­плат.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Год** | **Долг банку (руб.)** | **Оста­ток доли после вы­пла­ты (руб.)** |
| 0 | 1200000 | – |
| 1 | 1320000 | 1000000 |
| 2 | 1100000 | 780000 |
| 3 | 858000 | 538000 |
| 4 | 591800 | 271800 |
| 5 | 298980 | 0 |

Зна­чит, Оля по­га­сит кре­дит за 5 лет.

Ответ: 5.

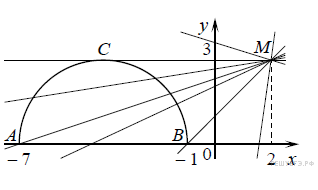
**Задание С6**

|  |  |
| --- | --- |
| **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 *a* , при каж­дом из ко­то­рых урав­не­ние http://reshuege.ru/formula/29/2951be0fa47b897758f1655ad7a40edb.pngимеет един­ствен­ный ко­рень.

**Решение.**

За­пи­шем урав­не­ние в виде http://reshuege.ru/formula/18/18c99db7cba75a08725ae72fe3b0d62d.png. Рас­смот­рим две функ­ции:http://reshuege.ru/formula/bf/bfc3531016cb08ecf8954cac7c8816e7.png и http://reshuege.ru/formula/4e/4e553a5ec97ebb748aaaf2ada3fb105e.pngГра­фи­ком функ­ции http://reshuege.ru/formula/a5/a59e906a149b57846480415083e73a5e.pngяв­ля­ет­ся по­лу­окруж­ность ра­ди­у­са http://reshuege.ru/formula/ec/eccbc87e4b5ce2fe28308fd9f2a7baf3.pngс цен­тром в точке http://reshuege.ru/formula/90/908e46d1ecd92d02f1c45696cf46237d.png, ле­жа­щая в верх­ней по­лу­плос­ко­сти *(см. рис.)*. При каж­дом зна­че­нии *а* гра­фи­ком функ­ции http://reshuege.ru/formula/e8/e84fec1e074026d6fa8e3155482c35c3.pngяв­ля­ет­ся пря­мая с уг­ло­вым ко­эф­фи­ци­ен­том *—а,* про­хо­дя­щая через точку http://reshuege.ru/formula/c4/c4a92fb62c08ead21beef71826d7e169.png.



Урав­не­ние имеет един­ствен­ный ко­рень, если гра­фи­ки функ­ций http://reshuege.ru/formula/8a/8a99d7eb3353257b649bcac332382831.pngи http://reshuege.ru/formula/3b/3ba2de39b36aae01b150fefb03f15e28.pngимеют един­ствен­ную общую точку: либо пря­мая ка­са­ет­ся по­лу­окруж­но­сти, либо пе­ре­се­ка­ет её в един­ствен­ной точке.

Ка­са­тель­ная МС, про­ведённая из точки М к по­лу­окруж­но­сти, имеет уг­ло­вой ко­эф­фи­ци­ент, рав­ный нулю, то есть приhttp://reshuege.ru/formula/24/24e8fea46a561bc10bb54aa33f9d7b9b.pngис­ход­ное урав­не­ние имеет един­ствен­ный ко­рень. При http://reshuege.ru/formula/bf/bf95eb06954ab808cc1fe8fd021dfecc.pngпря­мая не имеет общих точек с по­лу­окруж­но­стью.

Пря­мая *MA,* за­дан­ная урав­не­ни­ем http://reshuege.ru/formula/21/210893d10376c25a692d4b46c778f49c.png, про­хо­дит через точки http://reshuege.ru/formula/ed/edba5d31e37d73d12603fe8f5e07b9fb.pngиhttp://reshuege.ru/formula/22/2272ca0184f557cc84bfe47ee85effdb.pngсле­до­ва­тель­но, её уг­ло­вой ко­эф­фи­ци­ент http://reshuege.ru/formula/1c/1c322311198f83e06dcb2fb94513e8b0.png

При http://reshuege.ru/formula/13/13f126065b32c23af21ee15f32e0a54f.pngпря­мая, за­дан­ная урав­не­ни­ем http://reshuege.ru/formula/22/222b661ca774b3d5fb99c6e8ffe49e5f.pngимеет две общие точки с по­лу­окруж­но­стью. Пря­мая *MB,* за­дан­ная урав­не­ни­ем http://reshuege.ru/formula/22/222b661ca774b3d5fb99c6e8ffe49e5f.pngпро­хо­дит через точки http://reshuege.ru/formula/ed/edba5d31e37d73d12603fe8f5e07b9fb.pngи http://reshuege.ru/formula/c3/c3b6b1b689401d764fefe2631c34d068.pngсле­до­ва­тель­но, её уг­ло­вой ко­эф­фи­ци­ентhttp://reshuege.ru/formula/a5/a5fc9e376a0b8f5683a920be21da150d.pngПри http://reshuege.ru/formula/4e/4e3a6894a795ad95bda0feea892fb19c.pngпря­мая, за­дан­ная урав­не­ни­ем http://reshuege.ru/formula/eb/eb92ce2d89b5dd8daa728648fb3a3017.pngимеет уг­ло­вой ко­эф­фи­ци­ент боль­ше, чем у пря­мой *MA* и не боль­ше, чем у пря­мой *MB*, и пе­ре­се­ка­ет по­лу­окруж­ность в един­ствен­ной точке. По­лу­ча­ем, что приhttp://reshuege.ru/formula/ea/ea0c3010621dd4e093f279c8adc77906.pngис­ход­ное урав­не­ние имеет един­ствен­ный ко­рень. При http://reshuege.ru/formula/5f/5fbaed90aeda133d5ead57aed7e7a956.pngпря­мая не имеет общих точек с по­лу­окруж­но­стью.

Ответ: http://reshuege.ru/formula/dd/dddd6fae9e269b6a061d914d2c6fc065.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; — обоснованная оцен­ка ко­ли­че­ства за­ду­ман­ных чисел в п. е; — оба на­бо­ра за­ду­ман­ных чисел в п. в | 1 |
| Решение не со­от­вет­ству­ет ни од­но­му из критериев, пе­ре­чис­лен­ных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 4 |

а) Чему равно число спо­со­бов за­пи­сать число 1292 в видеhttp://reshuege.ru/formula/d8/d8bb92aa3f1e586e6d84d6dd82ce9041.pngгде числа http://reshuege.ru/formula/d8/d8dd7d0f3eb7145ca41c711457b7eb8f.png — целые, http://reshuege.ru/formula/d5/d5c401971e456953708ba40162968574.png

б) Су­ще­ству­ют ли 10 раз­лич­ных чисел http://reshuege.ru/formula/8d/8d9c307cb7f3c4a32822a51922d1ceaa.pngтаких, что их можно пред­ста­вить в видеhttp://reshuege.ru/formula/86/866f36045463e3cf2044b598be9fec9c.pngгде числа http://reshuege.ru/formula/d8/d8dd7d0f3eb7145ca41c711457b7eb8f.png — целые, http://reshuege.ru/formula/ea/eadf7063d00863920bbe37e306151638.pngровно 130 спо­со­ба­ми?

в) Сколь­ко су­ще­ству­ет чисел N таких, что их можно пред­ста­вить в видеhttp://reshuege.ru/formula/86/866f36045463e3cf2044b598be9fec9c.pngгде числа http://reshuege.ru/formula/d8/d8dd7d0f3eb7145ca41c711457b7eb8f.png — целые, http://reshuege.ru/formula/ea/eadf7063d00863920bbe37e306151638.pngровно 130 спо­со­ба­ми?

**Решение.**

Каж­дое число http://reshuege.ru/formula/d3/d35d32d393e457fcabb21da0d3a03899.pngод­но­знач­но пред­став­ля­ет­ся в виде http://reshuege.ru/formula/49/497079c5dd936a9475fdac348a02b1dc.pngгде http://reshuege.ru/formula/04/042f91cc838f9a721c8d46ed49fac01c.pngиhttp://reshuege.ru/formula/9c/9cc7ed2e0664be9fb2b8895155d5f30c.pngЗна­чит, для каж­до­го пред­став­ле­ния не­ко­то­ро­го числа http://reshuege.ru/formula/8d/8d9c307cb7f3c4a32822a51922d1ceaa.pngв виде http://reshuege.ru/formula/ac/ac7767391ccff6dffd884b75ae584405.pngимеет место един­ствен­ное пред­став­ле­ние http://reshuege.ru/formula/8d/8d9c307cb7f3c4a32822a51922d1ceaa.pngв виде http://reshuege.ru/formula/ce/ce12f26abf5a9602829b1e457a371e0f.pngгде http://reshuege.ru/formula/23/2309ce7f3ee052880e13bdc1433261af.pngи http://reshuege.ru/formula/44/44ff0fc831c264ccd1a2740937089c90.png — про­из­воль­ные целые числа от 0 до 9999. Число спо­со­бов за­пи­сать число http://reshuege.ru/formula/8d/8d9c307cb7f3c4a32822a51922d1ceaa.pngв виде http://reshuege.ru/formula/ac/ac7767391ccff6dffd884b75ae584405.pngравно числу спо­со­бов за­пи­сать число http://reshuege.ru/formula/8d/8d9c307cb7f3c4a32822a51922d1ceaa.pngв виде http://reshuege.ru/formula/61/614e32be86e95f2cf56d1b6604476756.png

а) Для пред­став­ле­ния числа 1292 в виде http://reshuege.ru/formula/ef/efea6499b89d6733f735d7b4d073b983.pngв ка­че­стве http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.pngможно взять любое целое число от 0 до 129. При этом http://reshuege.ru/formula/f4/f443eb70047ab001c2437bf95a17cc10.pngопре­де­ле­но од­но­знач­но. Таким об­ра­зом, ис­ко­мое число спо­со­бов равно 130.

б) По­вто­ряя рас­суж­де­ния преды­ду­ще­го пунк­та, не­слож­но по­ка­зать, что каж­дое из чисел от 1290 до 1299 пред­ста­ви­мо в тре­бу­е­мом виде ровно 130 спо­со­ба­ми.

в) Рас­смот­рим пред­став­ле­ние не­ко­то­ро­го числа http://reshuege.ru/formula/8d/8d9c307cb7f3c4a32822a51922d1ceaa.pngв видеhttp://reshuege.ru/formula/ce/ce12f26abf5a9602829b1e457a371e0f.pngгде http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.pngи http://reshuege.ru/formula/6f/6f8f57715090da2632453988d9a1501b.png — не­ко­то­рые целые числа от 0 до 9999. Пред­ста­вим http://reshuege.ru/formula/6f/6f8f57715090da2632453988d9a1501b.pngв виде http://reshuege.ru/formula/ad/ad1fa82aaa46dbf59aed030bccc3b626.pngгде http://reshuege.ru/formula/2d/2db95e8e1a9267b7a1188556b2013b33.png — цифра еди­ниц числа http://reshuege.ru/formula/86/86c561094c398ae32ba840528359ff2a.pngа http://reshuege.ru/formula/8c/8ce4b16b22b58894aa86c421e8759df3.png — не­ко­то­рое целое число от 0 до 999. Тогда вы­пол­не­но:

http://reshuege.ru/formula/d9/d9f07f1ea4be61a5a9bd0c88db00ede8.png

Найдём все числа http://reshuege.ru/formula/20/203b72e01aead089a31554ab7f19520e.pngпред­ста­ви­мые ровно 130 спо­со­ба­ми в виде http://reshuege.ru/formula/07/076c58823b5f679470ee2fb38bb5098e.pngгде http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.png — не­ко­то­рое целое число от 0 до 9999, а http://reshuege.ru/formula/8c/8ce4b16b22b58894aa86c421e8759df3.png— не­ко­то­рое целое число от 0 до 999.

Пусть для не­ко­то­ро­го числа http://reshuege.ru/formula/a5/a5f3c6a11b03839d46af9fb43c97c188.pngпред­став­ле­ния http://reshuege.ru/formula/0c/0c9ce20b3a4fe1394fbab0fe82e5458c.pngи http://reshuege.ru/formula/05/052a499ea44287500c60bf2ae3e3b82b.pngта­ко­вы, что http://reshuege.ru/formula/6c/6c773b2b7798e5713845e475d0c4b4c7.png— наи­мень­шее воз­мож­ное http://reshuege.ru/formula/7b/7b8b965ad4bca0e41ab51de7b31363a1.png, а http://reshuege.ru/formula/e5/e501ae2ad90dc374410a774da21c5739.png — наи­боль­шее воз­мож­ноеhttp://reshuege.ru/formula/36/36cb6ed5283e452800c275dd6934aecc.pngТогда http://reshuege.ru/formula/73/736d273471d321333c10267de035b33f.pngили http://reshuege.ru/formula/e9/e944d1ffc4770c8f5bed20de9b6a1994.pngиначе бы было пред­став­ле­ние http://reshuege.ru/formula/ec/ecb8c69ba692fc75cd1f513c5ed9f676.pngАна­ло­гич­но, http://reshuege.ru/formula/48/4806a6a4cc564d256fd244d89b89bbc2.pngили http://reshuege.ru/formula/f6/f67652186155713ffade1f41e96f80d3.png

За­ме­тим, что для лю­бо­го це­ло­го http://reshuege.ru/formula/9f/9f29abde1bb7db037da9d05ea02015db.pngта­ко­го, что http://reshuege.ru/formula/31/318c6140db32066baec9eb4afeb7ba15.pngиме­ет­ся пред­став­ле­ние http://reshuege.ru/formula/e4/e40d3e8d3e533ebbba761013662080ae.pngпо­сколь­ку http://reshuege.ru/formula/2e/2ef5daebedeb6c5f093eabcf3e0d2f1a.pngТаким об­ра­зом, ко­ли­че­ство пред­став­ле­ний равноhttp://reshuege.ru/formula/f4/f4891156c7372559b2f2f7b08507371a.pngЕсли http://reshuege.ru/formula/db/db82df0c02f6c73682183e72412d56c2.pngили http://reshuege.ru/formula/51/514c714b3ff62769667507cf291ffec1.pngто пред­став­ле­ний боль­ше. Зна­чит, или http://reshuege.ru/formula/19/19a55e032b4f0341ba44bda6186c8d06.pngилиhttp://reshuege.ru/formula/57/575a78dc83e4c638150891c611979546.pngгде http://reshuege.ru/formula/2d/2db95e8e1a9267b7a1188556b2013b33.png — про­из­воль­ная цифра. Таким об­ра­зом, ис­ко­мое ко­ли­че­ство чисел равно 20.

Ответ: а) 130; б) да; в) 20.