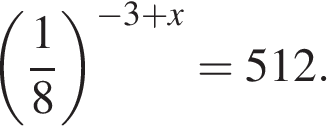
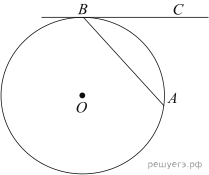
**Итоговый контроль (в формате ЕГЭ)**

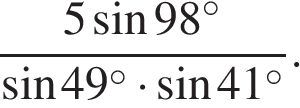
**11 класс**

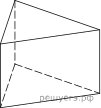
**Вариант 1**

**1.** Найдите корень уравнения: 

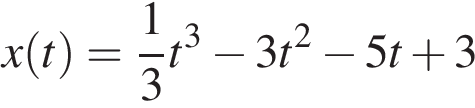
**2.** Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется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

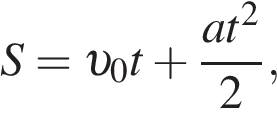
**3.** Хорда *AB* стягивает дугу окружности в 92°. Найдите угол *ABC* между этой хордой и касательной к окружности, проведенной через точку *B*. Ответ дайте в градусах.

**4.** Найдите значение выражения 

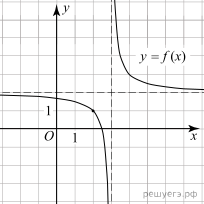
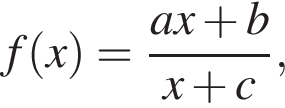
**5.** 

Площадь поверхности правильной треугольной призмы равна 6. Какой станет площадь поверхности призмы, если все её рёбра увеличатся в три раза, а форма останется прежней?

**6.** Материальная точка движется прямолинейно по закону (где *x* — расстояние от точки отсчета в метрах, *t* — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 2 м/с?

**7.** Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью \upsilon _0 = 57 км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением a = 12км/ч2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением где *t* — время в часах. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 30 км от города. Ответ дайте в минутах.

**8.** Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 20 км/ч. Обратно он летел на спортивном самолете со скоростью 480 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**9.** На рисунке изображён график функции вида где числа *a*, *b* и *c* — целые. Найдите *a*.

**Решение.**

Преобразуем данную функцию:

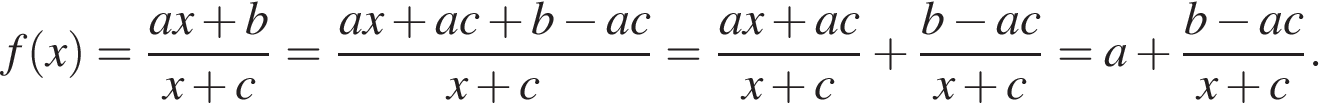


График функции имеет горизонтальную асимптоту y=2,значит, a=2.

Ответ: 2.

Ответ: 2

564960

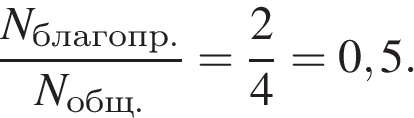
2

**10. Задание 10 №**[**508761**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=508761)

**10.** При двукратном бросании игральной кости в сумме выпало 9 очков. Какова вероятность того, что хотя бы раз выпало 5 очков?

**Решение.**

При двукратном бросании игральной кости 9 очков может получится только в четырёх случаях: 6 + 3, 5 + 4, 4 + 5 и 3 + 6. При этом 5 очков выпадало в двух из этих случаев. Значит, вероятность того, что хотя бы раз выпало 5 очков равна



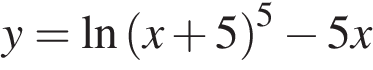
Ответ: 0,5.

Ответ: 0,5

508761

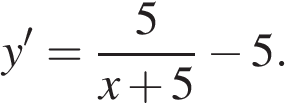
0,5

**11. Задание 11 №**[**26715**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=26715)

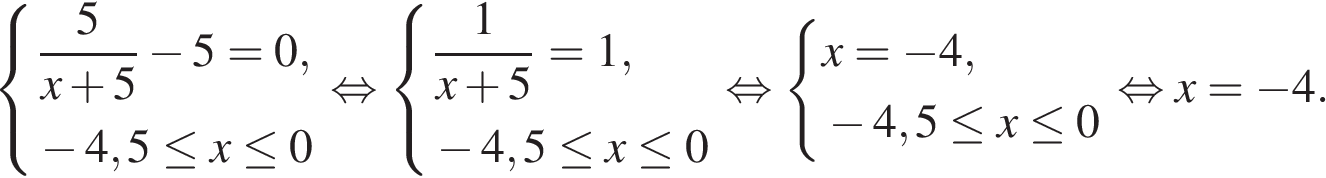
**11.** Найдите наибольшее значение функции на отрезке [−4,5; 0].

**Решение.**

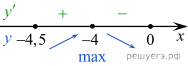
Найдем производную заданной функции:



Найдем нули производной на заданном отрезке:



Определим знаки производной функции на заданном отрезке и изобразим на рисунке поведение функции:



В точке x= минус 4заданная функция имеет максимум, являющийся ее наибольшим значением на заданном отрезке. Найдем это наибольшее значение:

y( минус 4)=\ln 1 минус 5 умножить на ( минус 4)=20.

Ответ: 20.

Ответ: 20

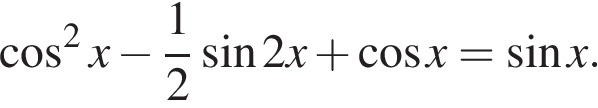
26715

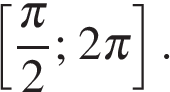
20

Источник: Пробный ЕГЭ по математике, Санкт-Петербург, 19.03.2019. Вариант 2

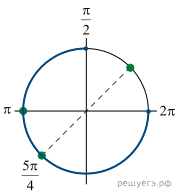
Классификатор базовой части: [3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=3.2.1%20Монотонность%20функции.%20Промежутки%20возрастания%20и%20убывания), [3.2.5 Точки экстремума функции](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=3.2.5%20Точки%20экстремума%20функции), [3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=3.2.6%20Наибольшее%20и%20наименьшее%20значения%20функции), [4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=4.2.1%20Применение%20производной%20к%20исследованию%20функций%20и%20построению%20графиков), [Наименьшее (наибольшее) значение функции во внутренней точке отрезка](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Наименьшее%20(наибольшее)%20значение%20функции%20во%20внутренней%20точке%20отрезка)

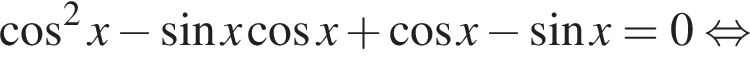
**12. Задание 12 №**[**507638**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=507638)

**12.** а) Решите уравнение 

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку 

**Решение.**

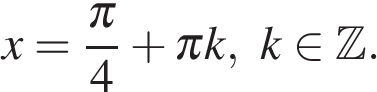
а) Перенесём все члены в левую часть, преобразуем и разложим левую часть на множители:

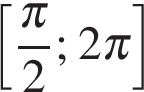
  
 равносильно косинус x левая круглая скобка косинус x плюс 1 правая круглая скобка минус синус x левая круглая скобка косинус x плюс 1 правая круглая скобка =0 равносильно 

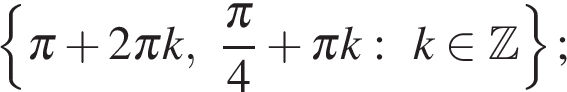
 равносильно левая круглая скобка косинус x плюс 1 правая круглая скобка левая круглая скобка косинус x минус синус x правая круглая скобка =0.

1 случай. Если  косинус x= минус 1,то x= Пи плюс 2 Пи k, k принадлежит Z .

2 случай. Если  косинус x не равно минус 1,то  косинус x минус синус x =0.При  косинус x = 0решений нет. Разделим обе части уравнения на  косинус x.Получаем 1 минус тангенс x =0 равносильно тангенс x=1.

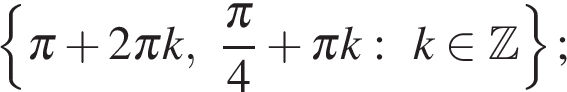
Тогда 

б) Отрезку принадлежат корни  Пи и 

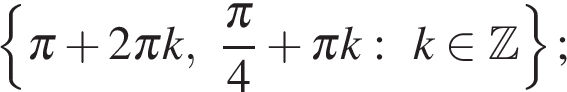
Ответ: а) б)  Пи и 

**Критерии проверки:**

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

Ответ: а) б)  Пи и 

507638

а) б)  Пи и 

Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Тригонометрические уравнения](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Тригонометрические%20уравнения), [Тригонометрические уравнения, решаемые разложением на множители](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Тригонометрические%20уравнения,%20решаемые%20разложением%20на%20множители)

Методы алгебры: [Группировка](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Группировка), [Формулы двойного угла](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Формулы%20двойного%20угла)

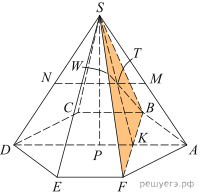
**13. Задание 13 №**[**513266**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=513266)

**13.** Дана правильная шестиугольная пирамида *SABCDEF* с вершиной *S*.

а) Докажите, что плоскость, проходящая через середины рёбер *SA* и *SD* и вершину *C*, делит апофему грани *ASB* в отношении 2 : 1, считая от вершины *S*.

б) Найдите отношение, в котором плоскость, проходящая через середины рёбер *SA* и *SD* и вершину *C*, делит ребро *SF*, считая от вершины *S*.

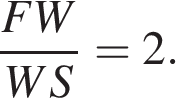
**Решение.**



а) Обозначим за *M, N* середины ребер *SA* и *SD*. Поскольку *MN* — средняя линия треугольника *SAD*, то MN\parallel AD\parallel BC,поэтому точка *B* также лежит в данной плоскости. Поэтому с гранью *ABS* данная плоскость пересекается по прямой *BM* — медиане треугольника *SAB.* Она делит его медиану *SQ* (*Q* — середина *AB*) в отношении 2 : 1 считая от вершины.

б) Пусть AD\cap BF=K,SK\cap MN=T.Поскольку *MN* — средняя линия треугольника *SAD*, она делит отрезок *SK* пополам, то есть *T* — середина *SK*. Ясно, что *T* лежит в данной плоскости.

Рассмотрим теперь треугольник *SBF*. В нем проведена медиана *SK* и отмечена ее середина *T*. В данной плоскости лежит прямая *BT*, пересекающая *SF* в точке *W*. Осталось выяснить местоположение точки *W*.

Напишем теорему Менелая для треугольника *FSK* и прямой откуда 

Ответ: 1 : 2.

**Критерии проверки:**

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

Ответ: 1 : 2.

513266

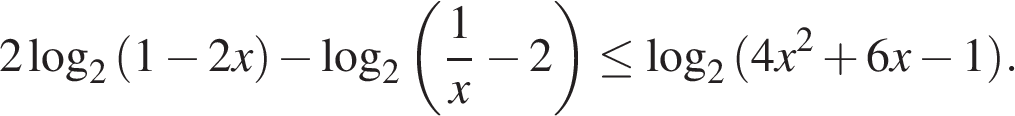
1 : 2.

Источник: Типовые тестовые задания по математике, под редакцией И. В. Ященко 2016

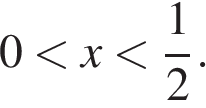
Методы геометрии: [Теорема Менелая](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Теорема%20Менелая)

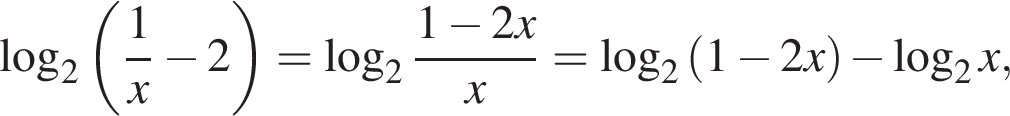
Классификатор стереометрии: [Деление отрезка](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Деление%20отрезка), [Правильная шестиугольная пирамида](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Правильная%20шестиугольная%20пирамида), [Сечение -- трапеция](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Сечение%20--%20трапеция), [Сечение, проходящее через три точки](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Сечение,%20проходящее%20через%20три%20точки)

**14. Задание 14 №**[**520823**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=520823)

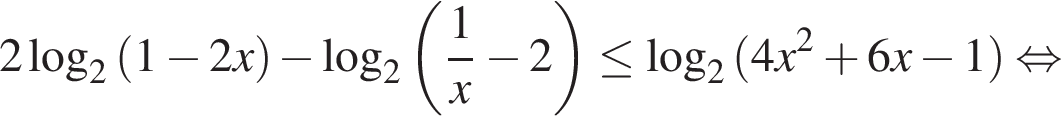
**14.** Решите неравенство 

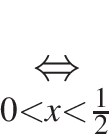
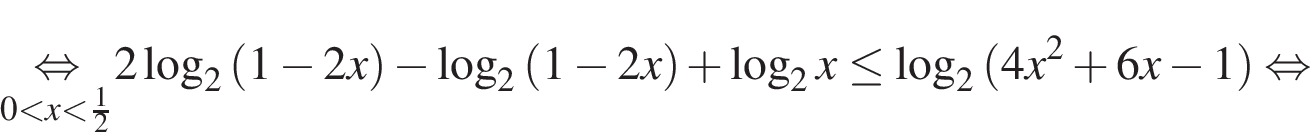
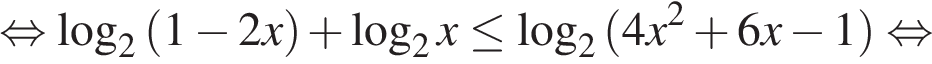
**Решение.**

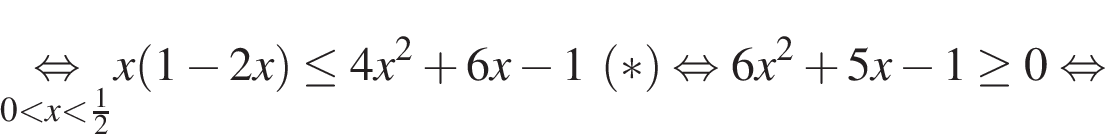
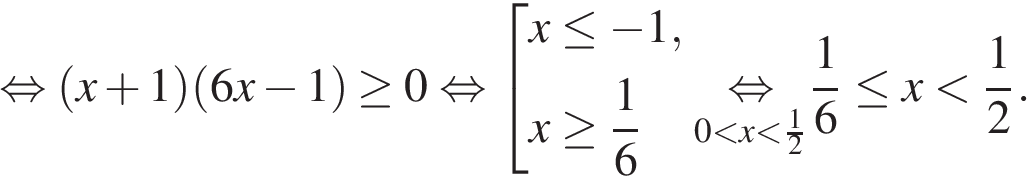
Левая часть неравенства определена при При этих значениях переменной

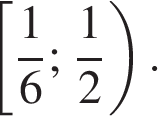


и тогда

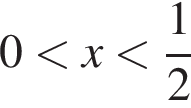
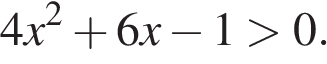


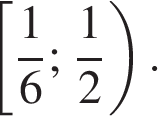
Ответ: 

**Примечание о неравенстве (\*).**

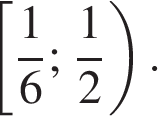
При левая часть неравенства (\*) положительна, поэтому на множестве решений правая часть неравенства (\*) также будет положительна (большее положительного положительно). Тем самым, при найденных значениях переменной правая часть исходного неравенства определена, поэтому все они входят в ответ. При таком решении не требуется искать ОДЗ исходного неравенства и решать для этого неравенство 

**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Обоснованно получен верный ответ | 2 |
| Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением точек,  ИЛИ  получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше. | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

Ответ: 

520823



Источник: ЕГЭ — 2018. Основная волна 01.06.2018. Вариант 991 (C часть). Он же: вариант 751 (резервный день 25.06.2018), Задания 15 (С3) ЕГЭ 2018

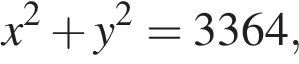
Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Неравенства высших степеней](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Неравенства%20высших%20степеней), [Неравенства смешанного типа](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Неравенства%20смешанного%20типа)

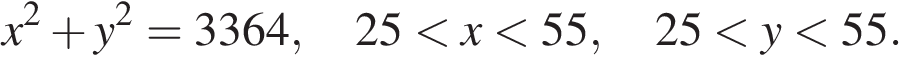
Классификатор базовой части: [2.2.2 Рациональные неравенства](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2.2%20Рациональные%20неравенства), [2.2.4 Логарифмические неравенства](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2.4%20Логарифмические%20неравенства), [2.2.9 Метод интервалов](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2.9%20Метод%20интервалов)

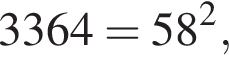
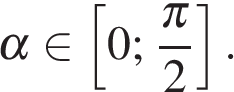
**15. Задание 15 №**[**509485**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=509485)

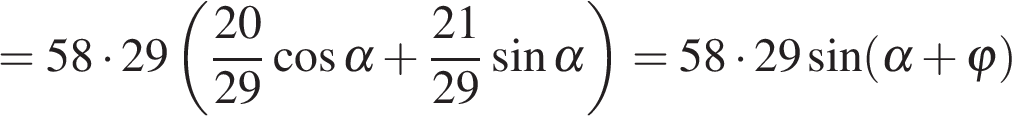
**15.** Первичная информация разделяется по серверам №1 и №2 и обрабатывается на них. С сервера №1 при объёме *t*2 Гбайт входящей в него информации выходит 20*t* Гбайт, а с сервера №2 при объёме *t*2 Гбайт входящей в него информации выходит 21*t* Гбайт обработанной информации, 25 < *t* < 55. Каков наибольший общий объём выходящей информации при общем объёме входящей информации в 3364 Гбайт?

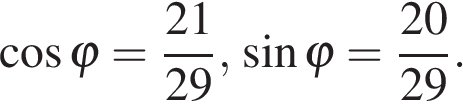
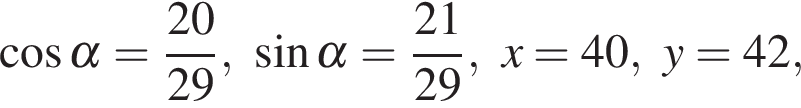
**Решение.**

Пусть на сервере №1 обрабатывается x в степени 2 ,а на сервере №2 обрабатывается y в степени 2 Гбайт из всей первичной информации. Тогда а обработано будет 20x плюс 21yГбайт информации. Требуется найти максимум суммы 20x плюс 21yпри условии

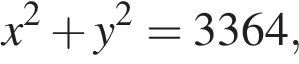
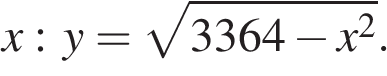


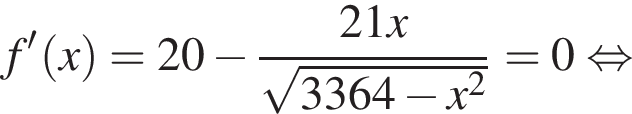
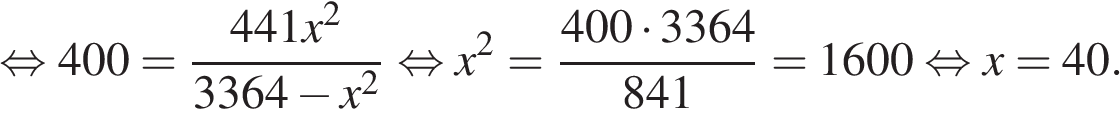
Так как то x=58 косинус альфа ,y=58 синус альфа для некоторого угла Так как то

20x плюс 21y=58(20 косинус альфа плюс 21 синус альфа )=  


для некоторого вспомогательного угла \varphiс Следовательно, наибольшее значение суммы 20x плюс 21y= 58 умножить на 29 = 1682.Оно достигается при то есть для значений, удовлетворяющих условиям 25 меньше x меньше 55,25 меньше y меньше 55. 

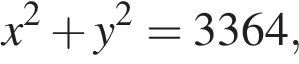
*Приведём другое решение.*

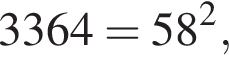
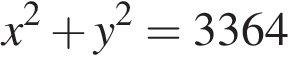
Пусть на сервере №1 обрабатывается x в степени 2 ,а на сервере №2 обрабатывается y в степени 2 Гбайт из всей первичной информации. Тогда а обработано будет 20x плюс 21yГбайт информации. Выразим yчерез Требуется найти наибольшее значение функции 

Нетрудно заметить, что x=40— точка максимума функции, при этом y = корень из 3364 минус 1600 = 42.Условия 25 меньше x меньше 55,25 меньше y меньше 55выполнены. Значит, f_наиб=f(40)= 20 умножить на 40 плюс 21 умножить на 42=1682.

*Приведём третий вариант решения.*

Пусть на сервере №1 обрабатывается x в степени 2 ,а на сервере №2 обрабатывается y в степени 2 Гбайт из всей первичной информации. Тогда а обработано будет C=20x плюс 21yГбайт информации.

Так как то уравнение задает окружность радиуса 58с центром в начале координат. Заметим, что уравнение C=20x плюс 21yзадает семейство параллельных прямых. Мы ищем наибольшее значение Cтакое, что прямая C=20x плюс 21yимеет общие точки с окружностью. Из всех прямых семейства пересекающих окружность, наибольшее значение Cбудет достигаться в случае касания.

Проведем из начала координат в первый координатный квадрант вектор \veca(20; 21)перпендикулярный прямым 20x плюс 21y=C.Луч, коллинеарный вектору \veca,пересечёт окружность \omegaв точке A(40; 42).Это и будет точка касания в которой достигается наибольшее значение C.Условия 25 меньше x меньше 55, 25 меньше y меньше 55для точки A(40; 42)выполнены. Значит, C_наиб= 20 умножить на 40 плюс 21 умножить на 42 = 1682.

Ответ: 1682.

**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Обоснованно получен верный ответ | 2 |
| Верно построена математическая модель | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

Ответ: 1682.

509485

1682.

Источник: Материалы для экспертов ЕГЭ

Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Задачи на оптимальный выбор](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Задачи%20на%20оптимальный%20выбор)

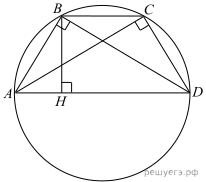
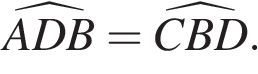
**16. Задание 16 №**[**520824**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=520824)

**16.** В трапеции *ABCD* с основаниями *ВС* и *AD* углы *ABD* и *ACD* прямые.

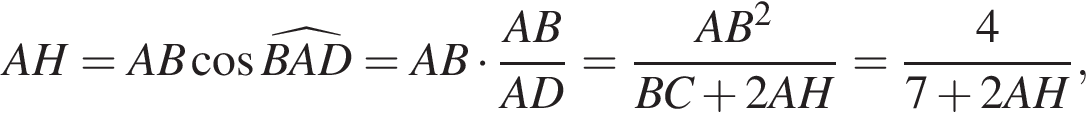
а) Докажите, что *АВ* = *CD*.

б) Найдите *AD*, если *AB* = 2, *BC* = 7.

**Решение.**

а) Углы *ABD* и *ACD* прямые, поэтому вершины четырехугольника *ABCD* лежат на окружности диаметром *AD*. Значит, *АВ* = *CD*, поскольку 

б) Пусть *ВН* — высота трапеции *ABCD*. Трапеция вписана в окружность, поэтому она равнобедренная. Следовательно, *AD* = 2*AH* + *BC*. Тогда



откуда получаем уравнение Его положительным корнем является *AH* = 0,5, и тогда *AD* = 8.

Ответ: 8.

**Приведем другую идею решения пункта б).**

Так как *BH* — высота прямоугольного треугольника *ABD*, квадрат катета *AB* равен произведению проекции этого катета на гипотенузу, то есть проекции *AH* на *AD*. Но AD = BC плюс 2 AH,откуда получаем или 

**Приведем решение пункта б) Анастасии Белоусовой.**

По теореме Птолемея произведение диагоналей четырехугольника равно сумме произведений противоположных сторон:

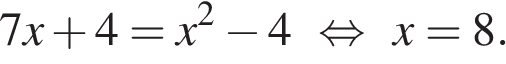
AC умножить на BD = AD умножить на BC плюс AB умножить на CD.

Трапеция равнобедренная, следовательно, ее диагонали равны, тогда



Из прямоугольного треугольника *ACD* получим 

Пусть *x* = AD, тогда



**Критерии проверки:**

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

Ответ: 8.

520824

8.

Источник: ЕГЭ — 2018. Основная волна 01.06.2018. Вариант 991 (C часть). Он же: вариант 751 (резервный день 25.06.2018), Задания 16 (С4) ЕГЭ 2018

Классификатор планиметрии: [Многоугольники и их свойства](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Многоугольники%20и%20их%20свойства), [Окружность, описанная вокруг четырехугольника](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Окружность,%20описанная%20вокруг%20четырехугольника)

**17. Задание 17 №**[**511110**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=511110)

**17.** Найдите все значения параметра *a*, при которых любое число из отрезка 2 ≤ *x* ≤ 3 является решением уравнения

|x минус a минус 2| плюс |x плюс a плюс 3|=2a плюс 5.

**Решение.**

Если 2a плюс 5 меньше 0,то уравнение решений не имеет.

Пусть a= минус 2,5.Тогда уравнение имеет вид

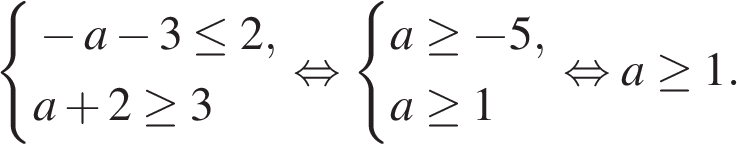
|x плюс 0,5| плюс |x плюс 0,5|=0,

и ни одно число отрезка [2, 3] не является его решением.

Пусть a больше минус 2,5.Будем использовать геометрический подход и запишем уравнение в виде

|x минус (a плюс 2)| плюс |x минус ( минус a минус 3)| = 2a плюс 5.

Заметим, что при *a* > −2,5 верно неравенство  минус a минус 3 меньше a плюс 2.Поэтому решением неравенства является любое число из отрезка [ минус a минус 3; a плюс 2]:ведь длина отрезка равна (a плюс 2) минус ( минус a минус 3)=2a плюс 5и неравенству удовлетворяют те и только те точки *x*, сумма расстояний от каждой из которых до точек x=a плюс 2,x= минус a минус 3равна 2a плюс 5.Осталось выбрать те значения *a*, при каждом из которых отрезок [ минус a минус 3; a плюс 2]содержит отрезок[2; 3]. Это выполнено тогда и только тогда, когда:



Ответ: *a* ≥ 1.

**Критерии проверки:**

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

Ответ: *a* ≥ 1.

511110

*a* ≥ 1.

Источник: Типовые тестовые задания по математике, под редакцией И. В. Ященко. 2016 г.

Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Уравнения с параметром](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Уравнения%20с%20параметром)

Методы алгебры: [Перебор случаев](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Перебор%20случаев), [Перебор случаев](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Перебор%20случаев)

**18. Задание 18 №**[**525383**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=525383)

**18.** Склад представляет собой прямоугольный параллелепипед с целыми сторонами, контейнеры — прямоугольные параллелепипеды с размерами 1×1×3 м. Контейнеры на складе можно класть как угодно, но параллельно границам склада.

а) Может ли оказаться, что полностью заполнить склад размером 120 кубометров нельзя?

б) Может ли оказаться, что на склад объемом 100 кубометров не удастся поместить 33 контейнера?

в) Пусть объем склада равен 800 кубометров. Какой процент объема такого склада удастся гарантировано заполнить контейнерами при любой конфигурации склада?

**Итоговый контроль (в формате ЕГЭ)**

**11 класс**

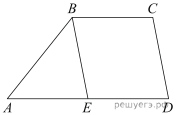
**Вариант 2**

**1.** Решите уравнение:  корень из [ 3]x плюс 2= минус 2.

**2.** В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

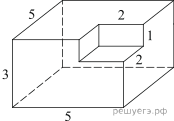
1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

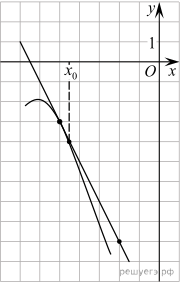
**3.** 

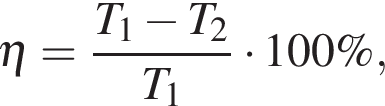
Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 4, отсекает треугольник, периметр которого равен 15. Найдите периметр трапеции.

**4.** Найдите если  синус 3 альфа =0,6.

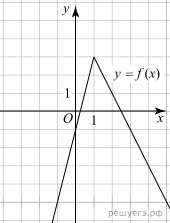
**5.** 

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

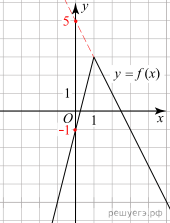
**6.** На рисунке изображён график функции *y=f(x)* и касательная к нему в точке с абсциссой *x*0. Найдите значение производной функции *f(x)* в точке *x*0.

**7.** Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой где T_1– температура нагревателя (в градусах Кельвина), T_2– температура холодильника (в градусах Кельвина). При какой минимальной температуре нагревателя T_1КПД этого двигателя будет не меньше 15\%,если температура холодильника T_2 = 340К? Ответ выразите в градусах Кельвина.

**8.** Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, вторую треть – со скоростью 120 км/ч, а последнюю – со скоростью 110 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**9.** На рисунке изображён график функции вида f(x)=ax минус |bx плюс c| плюс d,где числа *a*, *b*, *c* и *d* — целые. Найдите корень уравнения ax плюс d=0.

**Решение.**

В любом из случаев раскрытия модуля получаем линейную функцию f(x)=kx плюс l,где угловой коэффициент k=a плюс |b|или k=a минус |b|, а свободный член l=d плюс |c|или l=d минус |c|.Очевидно, что a плюс |b| \geqslant a минус |b|,значит, большему значению углового коэффициента соответствует k=a плюс |b|,а меньшему — k=a минус |b|.Аналогично большему значению свободного члена соответствует l=d плюс |c|,а меньшему — l=d минус |c|.По рисунку определяем, что a плюс |b|=4,a минус |b|= минус 2,d плюс |c|=5,d минус |c|= минус 1.Значит, a=1,d=2.

Решим уравнение ax плюс d=0:

x плюс 2=0 равносильно x= минус 2

Ответ: −2.

Ответ: -2

564188

-2

**10. Задание 10 №**[**320198**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=320198)

**10.** Вероятность того, что на тестировании по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.

**Решение.**

Рассмотрим события A = «учащийся решит 11 задач» и В = «учащийся решит больше 11 задач». Их сумма — событие A + B = «учащийся решит больше 10 задач». События A и В несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий:

P(A + B) = P(A) + P(B).

Тогда, используя данные задачи, получаем: 0,74 = P(A) + 0,67, откуда P(A) = 0,74 − 0,67 = 0,07.

Ответ: 0,07.

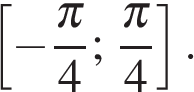
Ответ: 0,07

320198

0,07

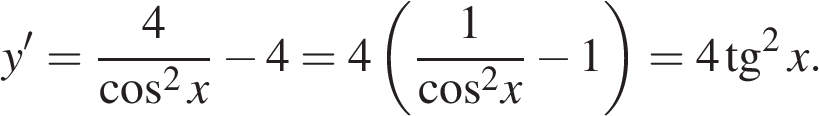
Классификатор базовой части: [6.3.1 Вероятности событий](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=6.3.1%20Вероятности%20событий), [6.3.2 Использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=6.3.2%20Использования%20вероятностей%20и%20статистики%20при%20решении%20прикладных%20задач)

**11. Задание 11 №**[**26705**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=26705)

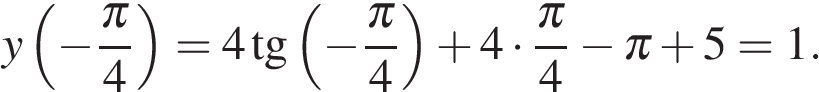
**11.** Найдите наименьшее значение функции y=4 тангенс x минус 4x минус Пи плюс 5на отрезке 

**Решение.**

Найдем производную заданной функции:



Найденная производная неотрицательна на заданном отрезке, заданная функция возрастает на нем, поэтому наименьшим значением функции на отрезке является



Ответ: 1.

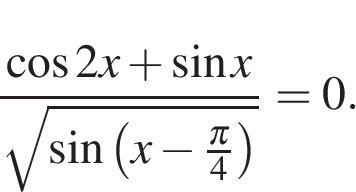
Ответ: 1

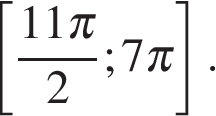
26705

1

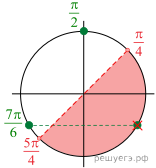
Классификатор базовой части: [3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=3.2.1%20Монотонность%20функции.%20Промежутки%20возрастания%20и%20убывания), [3.2.5 Точки экстремума функции](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=3.2.5%20Точки%20экстремума%20функции), [3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=3.2.6%20Наибольшее%20и%20наименьшее%20значения%20функции), [4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=4.2.1%20Применение%20производной%20к%20исследованию%20функций%20и%20построению%20графиков), [Наименьшее (наибольшее) значение функции на границе отрезка](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Наименьшее%20(наибольшее)%20значение%20функции%20на%20границе%20отрезка)

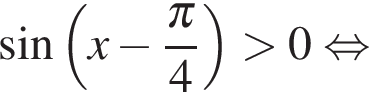
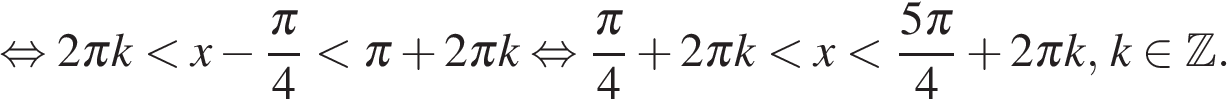
**12. Задание 12 №**[**484540**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=484540)

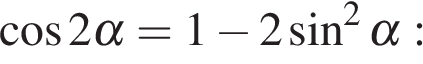
**12.** а) Решите уравнение 

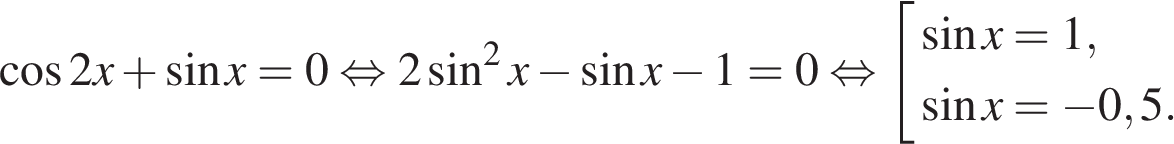
б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку 

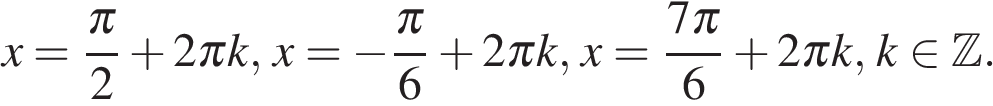
**Решение.**

а) Найдем область определения уравнения:

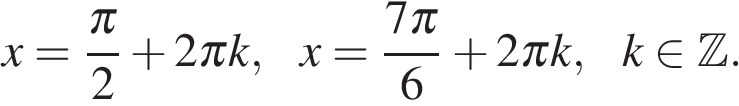
  


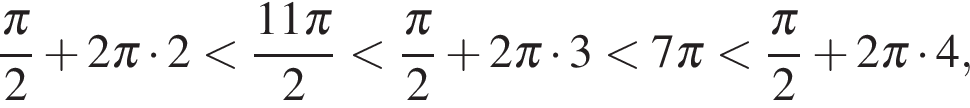
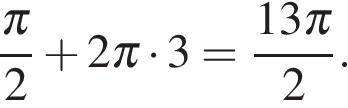
Найдем корни числителя, используем формулу 

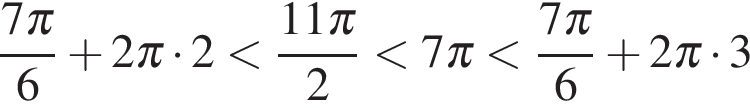


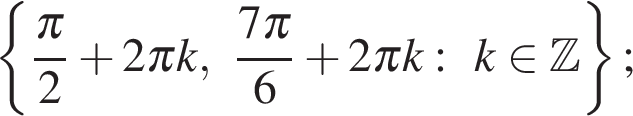
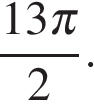
Откуда 

С учетом области определения уравнения получаем:



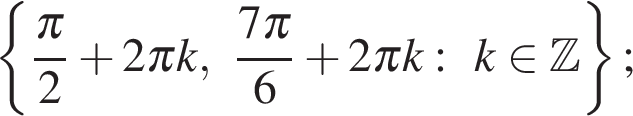
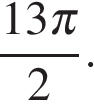
б) Заметим, что значит, из первой серии корней указанному отрезку принадлежит только 

Из неравенств следует, что ни один из корней второй серии не принадлежит указанному отрезку.

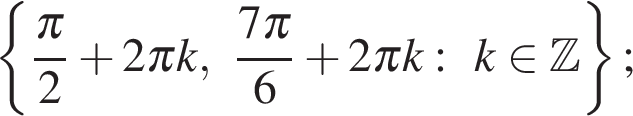
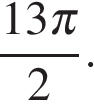
**Ответ:** а) б) 

**Критерии проверки:**

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

Ответ: а) б) 

484540

а) б) 

Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Тригонометрические уравнения](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Тригонометрические%20уравнения), [Тригонометрические уравнения, сводимые к целым на синус или косинус](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Тригонометрические%20уравнения,%20сводимые%20к%20целым%20на%20синус%20или%20косинус), [Уравнения, рациональные относительно тригонометрических функций](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Уравнения,%20рациональные%20относительно%20тригонометрических%20функций)

Методы алгебры: [Формулы двойного угла](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Формулы%20двойного%20угла)

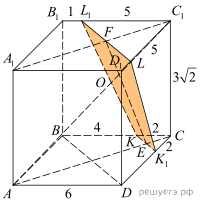
**13. Задание 13 №**[**514474**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=514474)

**13.** В правильной четырёхугольной призме *АВСDА*1*В*1*С*1*D*1 сторона *АВ* основания равна 6, а боковое ребро *АА*1 равно На ребрах *BC* и *C*1*D*1 отмечены точки *К* и *L* соответственно, причём *ВК* = 4, *C*1*L* = 5. Плоскость γ параллельна прямой *BD* и содержит точки *К* и *L*.

а) Докажите, что прямая *AC*1 перпендикулярна плоскости γ.

б) Найдите расстояние от точки *B*1 до плоскости γ.

**Решение.**

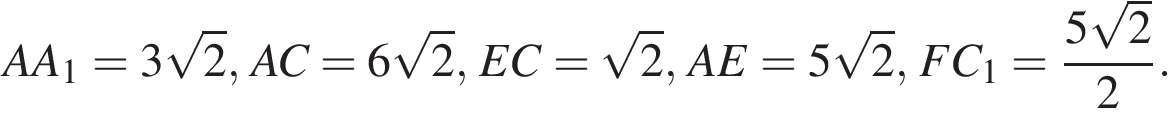


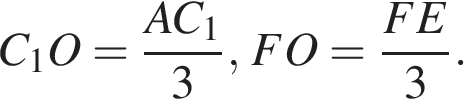
а) Так как плоскость  гамма параллельна диагонали основания *BD,* то пересекает основание *ABCD* по прямой *KK1* параллельной *BD, K1* лежит на *CD.* Так как, ABCD||A_1B_1C_1D_1,прямая сечения *LL1* параллельна *BD,* где *L1* лежит на *B1C1.* Сечением призмы будет трапеция KK_1LL_1.

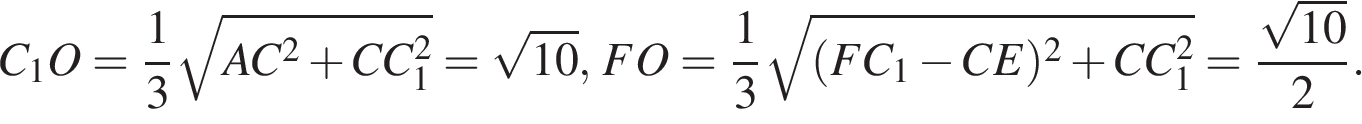
Для того, чтобы прямая была перпендикулярна плоскости, необходимо, чтобы она была перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости.

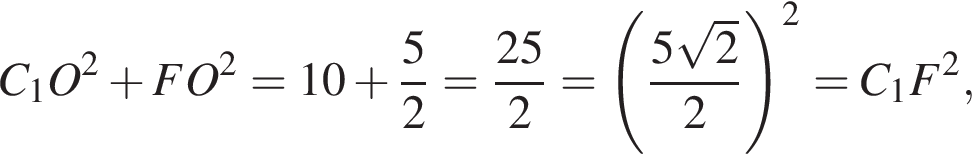
Заметим, что проекцией прямой *AC1* на плоскость *ABCD* является прямая *AC.* Кроме того, AC\bot BD,как диагонали квадрата таким образом по теореме о трех перпендикулярах AC_1\bot BD,следовательно, AC_1\bot KK_1.

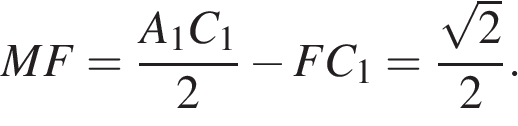
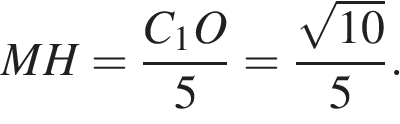
Рассмотрим плоскость *AA*1*C1C*. Пусть эта плоскость пересекает прямые *KK*1 и *LL*1 в точках *E* и *F* соответственно. *O* — точка пересечения *EF* и *AC1.* Четырёхугольник *AA*1*C*1*C* — прямоугольник, причём

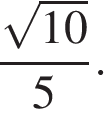


Так как *AA*1*C1C* прямоугольник, Значит, Таким образом,



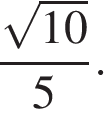
Тогда по обратной теореме Пифагора следовательно, треугольник C_1FOпрямоугольный, AC_1\bot EF.Таким образом, AC_1\bot KK_1LL_1.

б) Расстояние от точки *B*1 до плоскости  гамма равно расстоянию до нее от любой точки параллельной ей прямой *B*1*D*1. Из точки *M* — пересечения диагоналей грани A_1B_1C_1D_1в плоскости *AA*1*C*1*C* опустим перпендикуляр *MH* на прямую *EF.* Так как, по доказанному в п. а) AC_1\bot KK_1LL_1,плоскость AA_1C_1C\bot KK_1LL_1,следовательно, указанный перпендикуляр — искомое расстояние. Найдем Заметим, Таким образом, 

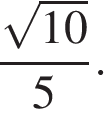
Ответ: б) 

**Критерии проверки:**

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

Ответ: б) 

514474

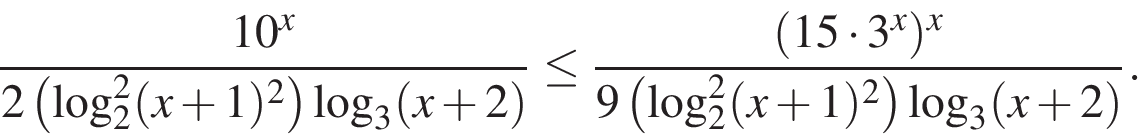
б) 

Источник: Задания 14 (С2) ЕГЭ 2016, ЕГЭ по математике 06.06.2016. Основная волна. Юг (C часть).

Методы геометрии: [Теорема о трёх перпендикулярах](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Теорема%20о%20трёх%20перпендикулярах)

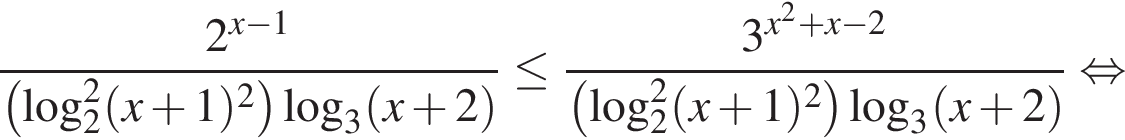
Классификатор стереометрии: [Перпендикулярность прямой и плоскости](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Перпендикулярность%20прямой%20и%20плоскости), [Правильная четырёхугольная призма](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Правильная%20четырёхугольная%20призма), [Расстояние от точки до плоскости](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Расстояние%20от%20точки%20до%20плоскости), [Сечение -- трапеция](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Сечение%20--%20трапеция), [Сечение, параллельное или перпендикулярное прямой](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Сечение,%20параллельное%20или%20перпендикулярное%20прямой)

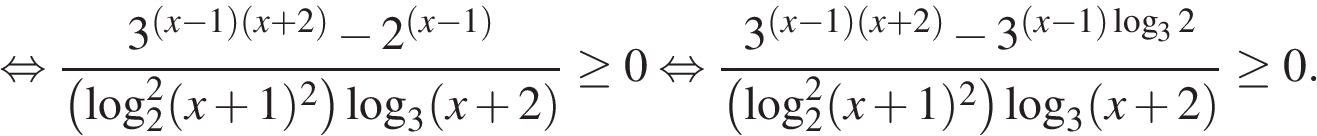
**14. Задание 14 №**[**484584**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=484584)

**14.** Решите неравенство 

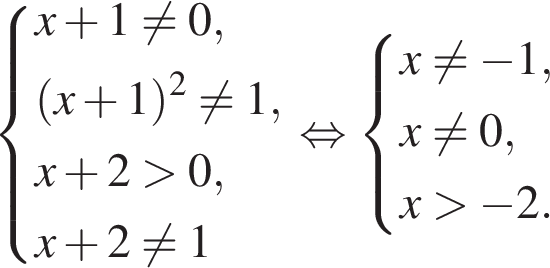
**Решение.**

Разделим обе части неравенства на 5 в степени x :

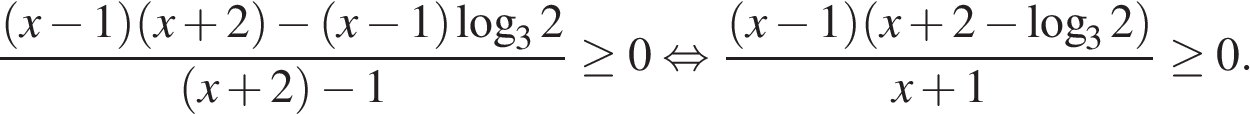




Решение будем искать при условиях



При этих условиях получаем неравенство:



Таким образом, множество решений исходного неравенства:

Ответ:  левая квадратная скобка логарифм по основанию 3 2 минус 2; минус 1 правая круглая скобка \cup левая квадратная скобка 1; плюс принадлежит fty правая круглая скобка .

**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Обоснованно получен верный ответ | 2 |
| Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением точек,  ИЛИ  получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше. | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

Ответ:  левая квадратная скобка логарифм по основанию 3 2 минус 2; минус 1 правая круглая скобка \cup левая квадратная скобка 1; плюс принадлежит fty правая круглая скобка .

484584

 левая квадратная скобка логарифм по основанию 3 2 минус 2; минус 1 правая круглая скобка \cup левая квадратная скобка 1; плюс принадлежит fty правая круглая скобка .

Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Неравенства смешанного типа](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Неравенства%20смешанного%20типа), [Неравенства, рациональные относительно логарифмической функции](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Неравенства,%20рациональные%20относительно%20логарифмической%20функции), [Показательные уравнения и неравенства](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Показательные%20уравнения%20и%20неравенства)

Методы алгебры: [Метод интервалов](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Метод%20интервалов), [Тригонометрические формулы суммы и разности функций](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Тригонометрические%20формулы%20суммы%20и%20разности%20функций)

Классификатор базовой части: [2.2.2 Рациональные неравенства](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2.2%20Рациональные%20неравенства), [2.2.3 Показательные неравенства](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2.3%20Показательные%20неравенства), [2.2.4 Логарифмические неравенства](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2.4%20Логарифмические%20неравенства), [2.2.9 Метод интервалов](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=2.2.9%20Метод%20интервалов)

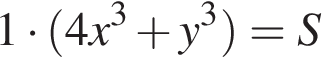
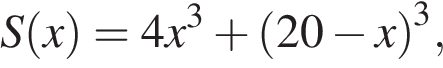
**15. Задание 15 №**[**512665**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=512665)

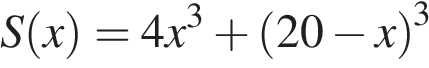
**15.** Леонид является владельцем двух заводов в разных городах. На заводах производятся абсолютно одинаковые приборы, но на заводе, расположенном во втором городе, используется более совершенное оборудование.

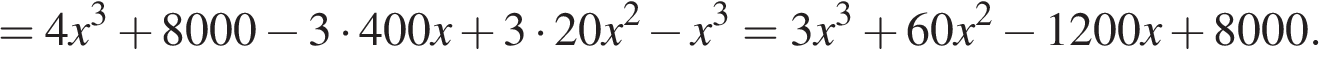
В результате, если рабочие на заводе, расположенном в первом городе, трудятся суммарно 4*t*3 часов в неделю, то за эту неделю они производят *t* приборов; если рабочие на заводе, расположенном во втором городе, трудятся суммарно *t*3 часов в неделю, они производят *t* приборов.

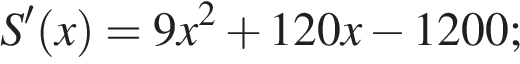
За каждый час работы (на каждом из заводов) Леонид платит рабочему 1 тысячу рублей. Необходимо, чтобы за неделю суммарно производилось 20 приборов. Какую наименьшую сумму придется тратить владельцу заводов еженедельно на  оплату труда рабочих?

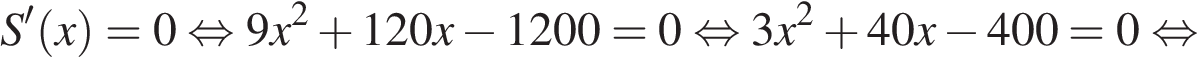
**Решение.**

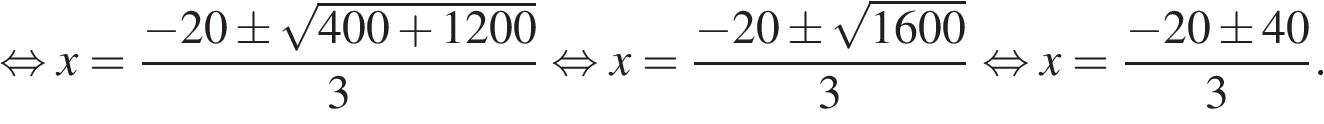
Пусть рабочие первого завода за неделю производят *x* приборов, второго завода — *y* приборов, и пусть выполнено условие. *x* + *y* = 20. Тогда доля человеко-часов, затраченных на первом заводе, составит 4*x*3, а на втором — *y*3. Таким образом, Леониду придется запланировать на оплату труда рабочих обоих заводов тысяч рублей в неделю. Так как *y* = 20 − *x*, то 0 меньше или равно x меньше или равно 20.

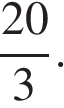
Найдем наименьшее значение функции на  левая квадратная скобка 0;20 правая квадратная скобка :

S(x)=  




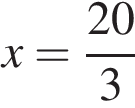




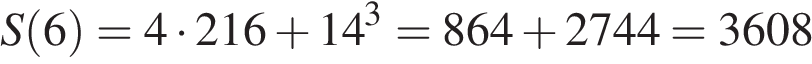
Искомый корень положителен, он равен Заметим, что на  левая квадратная скобка 0;20 правая квадратная скобка это единственная точка экстремума. Если она окажется точкой минимума функции, то функция именно в этой точке и достигает наименьшего значения. Найдем

S'(6)=9 умножить на 36 плюс 120 умножить на 6 минус 1200=36(9 плюс 20) минус 1200=1044 минус 1200 меньше 0;

S'(7)=9 умножить на 49 плюс 120 умножить на 7 минус 1200=441 плюс 840 минус 1200=1281 минус 1200 больше 0.

Итак, критическая точка функции точка является точкой минимума функции *S*(*x*).

Поскольку количество изготовленных приборов будет выражаться числом натуральным, то наименьшая сумма, необходимая для выплаты рабочим, будет достигнута либо при *x* = 6, либо при *x* = 7. Сравним эти значения:

(тыс. руб.);

(тыс. руб.)

Итак, искомая сумма 3 569 000 рублей.

Ответ: 3 569 000 рублей.

**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Обоснованно получен верный ответ | 2 |
| Верно построена математическая модель | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

Ответ: 3 569 000 рублей.

512665

3 569 000 рублей.

Источник: А. Ларин: Тренировочный вариант № 140.

Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Задачи на оптимальный выбор](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Задачи%20на%20оптимальный%20выбор)

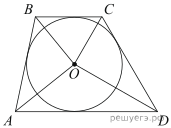
**16. Задание 16 №**[**517758**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=517758)

**16.** В трапецию *ABCD* с основаниями *AD* и *BC* вписана окружность с центром *O*.

а) Докажите, что  синус \angle AOD= синус \angle BOC.

б) Найдите площадь трапеции, если \angle BAD=90 градусов,а основания равны 5 и 7.

**Решение.**



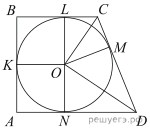
а) Центр окружности, вписанной в угол, лежит на биссектрисе угла, поэтому *AO* и *BO* — биссектрисы углов *BAD* и *ABC*. Сумма этих углов равна 180 градусов,поэтому сумма углов *BAO* и *ABO* равна 90 градусов.Аналогично, \angle COD=90 градусов.Тогда ##

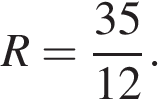
\angle AOD плюс \angle BOC=360 градусов минус (\angle AOB плюс \angle COD)=180 градусов.

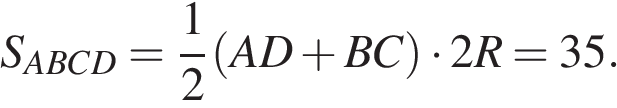
Следовательно,  синус \angle AOD= синус (180 градусов минус \angle BOC)= синус \angle BOC.

б) Окружность радиуса *R*, вписанная в прямоугольную трапецию *ABCD*, касается ее сторон *AB*, *BC*, *CD* и *AD* в точках K,L,MиNсоответственно. Тогда *AKON* и *BKOL* — квадраты, поэтому BL=OL=R,AN=ON=R.Значит,

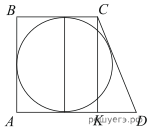
CM=CL=BC минус BL=5 минус R,DM=DN=AD минус AN=7 минус R.



Биссектрисы углов трапеции, прилежащих к боковой стороне, пересекаются под прямым углом, поэтому треугольник *COD* прямоугольный. Отрезок OM=R— высота этого прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, поэтому то есть Откуда находим, что Следовательно, площадь трапеции равна

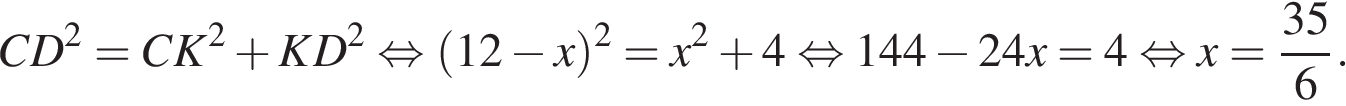


Ответ: б) 35.

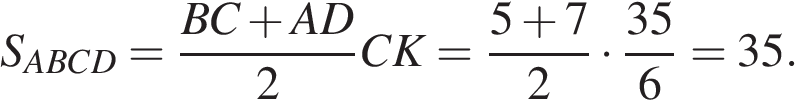


**Приведем решение, основанное на идее Олега Бражника из Саратова.**

Пусть *ВС* — меньшее основание трапеции, и положим *AB* = *х*. Проведем высоту *СК*, заметим, что CK=AB=x,KD = AD минус BC = 2.Трапеция описана вокруг окружности, поэтому CD плюс AB = BC плюс AD = 12.Следовательно, CD= 12 минус AB = 12 минус x.Применим теорему Пифагора к треугольнику *CKD*:



Тогда



**Критерии проверки:**

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

Ответ: б) 35.

517758

б) 35.

Источник: ЕГЭ — 2017. Резервный день 28.06.2017. Вариант 992 (C часть)., Задания 16 (С4) ЕГЭ 2017

Классификатор планиметрии: [Окружности и четырёхугольники](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Окружности%20и%20четырёхугольники), [Окружность, вписанная в четырехугольник](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Окружность,%20вписанная%20в%20четырехугольник)

**17. Задание 17 №**[**517518**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=517518)

**17.** Найдите все значения *а*, при каждом из которых уравнение

 корень из x минус a умножить на синус x= корень из x минус a умножить на косинус x

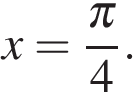
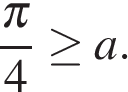
имеет ровно один корень на отрезке [0; Пи ].

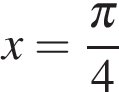
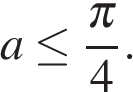
**Решение.**

Исходное уравнение равносильно уравнению  корень из x минус a умножить на ( синус x минус косинус x)=0.Рассмотрим два случая.

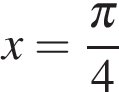
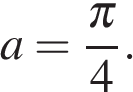
**Первый случай:**  корень из x минус a=0 равносильно x=a.

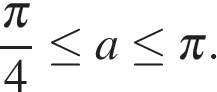
**Второй случай:**  синус x минус косинус x=0при условии x больше или равно a.

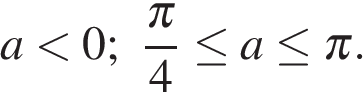
Это уравнение имеет на отрезке [0; Пи ]единственный корень Условие принимает вид 

То есть в этом случае при 

Корень уравнения x=aпринадлежит отрезку [0; Пи ]при 0 меньше или равно a меньше или равно Пи .

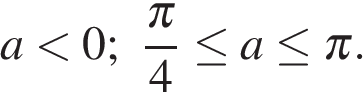
Корни уравнения x=aи совпадают при 

Таким образом, исходное уравнение имеет ровно один корень на отрезке [0; Пи ]при a меньше 0и 

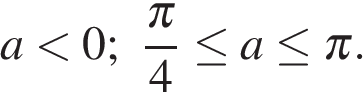
Ответ: 

**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Обоснованно получен правильный ответ. | 4 |
| С помощью верного рассуждения получено множество значений *a*, отличающееся от искомого только включением/исключением точек a=0,\ a= дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 и/или a= Пи | 3 |
| В решении верно найдены корни x=aпри a принадлежит R и x= дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 плюс Пи nпри a меньше или равно дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 плюс Пи n,n принадлежит Z ,возможно, с учётом принадлежности корней указанному отрезку: x=aпри 0 меньше или равно a меньше или равно Пи ,x= дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 при a меньше или равно дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4  ИЛИ  верно пройдены все этапы решения, но неверно найдены граничные точки множества значений *а* из-за вычислительной ошибки | 2 |
| В решении верно найден один из корней x=aпри a принадлежит R или x= дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 плюс Пи nпри a меньше или равно дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 плюс Пи n,n принадлежит Z ,возможно, с учётом принадлежности корней указанному отрезку: x=aпри 0 меньше или равно a меньше или равно Пи ,x= дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 при a меньше или равно дробь, числитель — Пи , знаменатель — 4 | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше. | 0 |

Ответ: 

517518



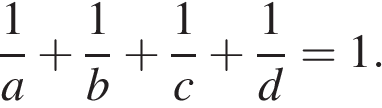
Источник: Задания 18 (С6) ЕГЭ 2017, ЕГЭ — 2017. Основная волна 02.06.2017. Вариант 419 (C часть).

Раздел кодификатора ФИПИ/Решу ЕГЭ: [Уравнения с параметром](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Уравнения%20с%20параметром), [Уравнения смешанного типа](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Уравнения%20смешанного%20типа)

Методы алгебры: [Перебор случаев](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Перебор%20случаев), [Перебор случаев](https://ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=Перебор%20случаев)

**18. Задание 18 №**[**512994**](https://ege.sdamgia.ru/problem?id=512994)

**18.** Четыре натуральных числа *a*, *b*, *c*, *d* таковы, что



а) Могут ли все числа быть попарно различны?

б) Может ли одно из этих чисел равняться 9?

в) Найдите все возможные наборы чисел (без учета их порядка в наборе), среди которых ровно два числа равны.