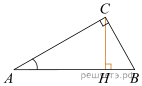
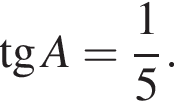
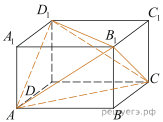
**Вариант № 1**

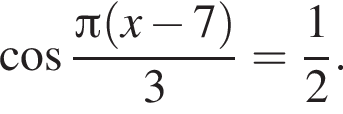
**1.**В треугольнике *ABC* угол *C* равен 90°, *CH* − высота, AB = 13,  Найдите AH.

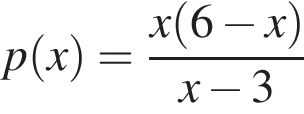
**2.**Объем параллелепипеда ABCDA_1B_1C_1D_1 равен 4,5. Найдите объем треугольной пирамиды AD_1CB_1.

**3.**В соревновании по биатлону участвуют спортсмены из 25 стран, одна из которых ― Россия. Всего на старт вышло 60 участников, из которых 6 ― из России. Порядок старта определяется жребием, стартуют спортсмены друг за другом. Какова вероятность того, что десятым стартовал спортсмен из России?

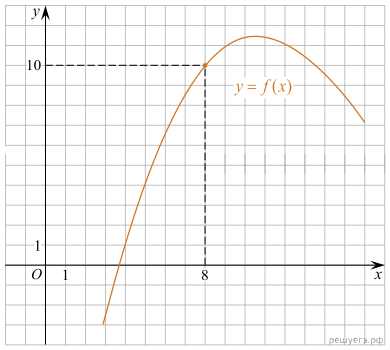
**4.**При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем  — 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,98?

*В ответе укажите наименьшее необходимое количество выстрелов.*

**5.**Найдите корни уравнения:  В ответ запишите наибольший отрицательный корень.

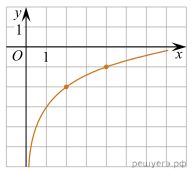
**6.**Найдите p левая круглая скобка x правая круглая скобка плюс p левая круглая скобка 6 минус x правая круглая скобка , если  при x не равно 3.

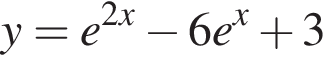
**7.**На рисунке изображен график функции *y*  =  *f*(*x*). Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой 8. Найдите f' левая круглая скобка 8 правая круглая скобка .

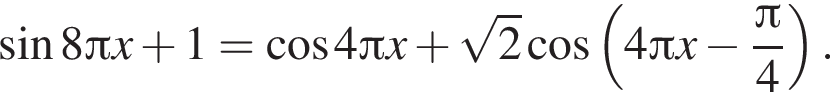


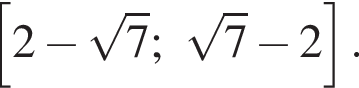
**8.**При температуре 0 градусов C рельс имеет длину l_0 =10 м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону l левая круглая скобка t градусов правая круглая скобка = l_0 левая круглая скобка 1 плюс альфа умножить на t градусов правая круглая скобка , где   — коэффициент теплового расширения, t градусов   — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

**9.**Первый велосипедист выехал из поселка по шоссе со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же поселка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час после этого  — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа 20 минут после этого догнал первого. Ответ дайте в км/ч.

**10.**На рисунке изображён график функции f левая круглая скобка x правая круглая скобка =b плюс логарифм по основанию левая круглая скобка a правая круглая скобка x. Найдите f левая круглая скобка 32 правая круглая скобка .

**11.**Найдите наименьшее значение функции  на отрезке  левая квадратная скобка 1;2 правая квадратная скобка .

**12.**а)  Решите уравнение 

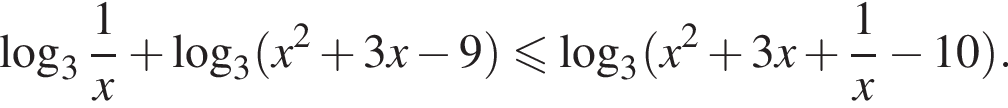
б)  Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку 

**13.**Основанием прямой треугольной призмы *ABCA*1*B*1*C*1 является прямоугольный треугольник *ABC* с прямым углом *C*. Грань *ACC*1*A*1 является квадратом.

а)  Докажите, что прямые *CA*1 и *AB*1 перпендикулярны.

б)  Найдите расстояние между прямыми *CA*1 и *AB*1, если *AC*  =  4, *BC*  =  7.

**14.**Решите неравенство:



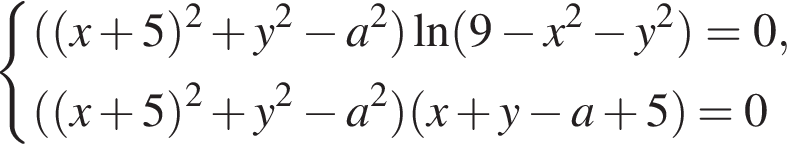
**15.**Антон взял кредит в банке на срок 6 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на одно и то же число процентов (месячную процентную ставку), а затем уменьшается на сумму, уплаченную Антоном. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Общая сумма выплат превысила сумму кредита на 63%. Найдите месячную процентную ставку.

**16.**В треугольнике *АВС* проведена биссектриса *АМ*. Прямая, проходящая через вершину *В* перпендикулярно *АМ*, пересекает сторону *АС* в точке *N*. *АВ* = 6; *ВС* = 5; *АС* = 9.

а)  докажите, что биссектриса угла *С* делит отрезок *МN* пополам

б)  пусть *Р*  — точка пересечения биссектрис треугольника *АВС*. Найдите отношение *АР* : *РN*.

**17.**Найдите все значения параметра *a*, при каждом из которых система уравнений



имеет ровно два различных решения.

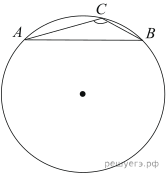
**18.**Дано трёхзначное натуральное число (число не может начинаться с нуля), не кратное 100.

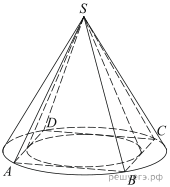
а)  Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 90?

б)  Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 88?

в)  Какое наибольшее натуральное значение может иметь частное данного числа и суммы его цифр?

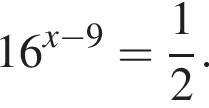
**Вариант № 2**

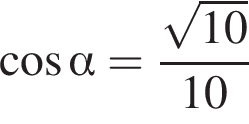
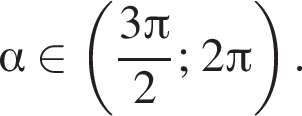
**1.**Найдите хорду, на которую опирается угол 120°, вписанный в окружность радиуса 

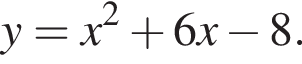
**2.**Во сколько раз объем конуса, описанного около правильной четырехугольной пирамиды, больше объема конуса, вписанного в эту пирамиду?

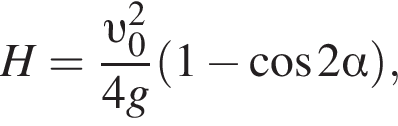
**3.**В группе туристов 30 человек. Их вертолётом в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолёта.

**4.**Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,94. Вероятность того, что окажется меньше 15 пассажиров, равна 0,56. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 15 до 19.

**5.**Найдите корень уравнения 

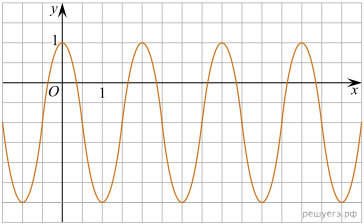
**6.**Найдите  тангенс альфа , если  и 

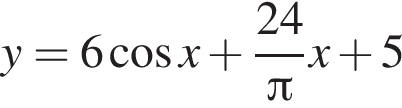
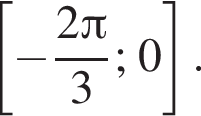
**7.**Прямая y=7x минус 5 параллельна касательной к графику функции  Найдите абсциссу точки касания.

**8.**Небольшой мячик бросают под острым углом  альфа  к плоской горизонтальной поверхности земли. Максимальная высота полeта мячика, выраженная в метрах, определяется формулой  где  v _0 = 20 м/с  — начальная скорость мячика, а *g* − ускорение свободного падения (считайте g=10 м/с в квадрате ). При каком наименьшем значении угла  альфа  (в градусах) мячик пролетит над стеной высотой 4 м на расстоянии 1 м?

**9.**Клиент А. сделал вклад в банке в размере 7700 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Ровно через год на тех же условиях такой же вклад в том же банке сделал клиент Б. Еще ровно через год клиенты А. и Б. закрыли вклады и забрали все накопившиеся деньги. При этом клиент А. получил на 847 рублей больше клиента Б. Какой процент годовых начислял банк по этим вкладам?

**10.**На рисунке изображён график функции вида f левая круглая скобка x правая круглая скобка =a косинус левая круглая скобка b Пи x плюс c правая круглая скобка плюс d, где числа *a*, *b*, *c* и *d*  — целые. Найдите 



**11.**Найдите наименьшее значение функции  на отрезке 

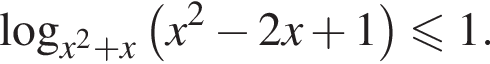
**12.**а)  Решите уравнение 

б)  Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  левая квадратная скобка минус 2 Пи ; минус Пи правая квадратная скобка .

**13.**В правильной четырёхугольной пирамиде *SABCD* все рёбра равны 5. На рёбрах *SA*, *AB*, *BC* взяты точки *P*, *Q*, *R* соответственно так, что *PA  =  AQ  =  RC*  =  2.

а)  Докажите, что плоскость *PQR* перпендикулярна ребру *SD*.

б)  Найдите расстояние от вершины *D* до плоскости *PQR*.

**14.**Решите неравенство 

**15.**15-го декабря планируется взять кредит в банке на сумму 300 тысяч рублей на 21 месяц. Условия возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

— 15-го числа каждого месяца с 1-го по 20-й долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;

— 15-го числа 20-го месяца долг составит 100 тысяч рублей;

— к 15-му числу 21-го месяца кредит должен быть полностью погашен.

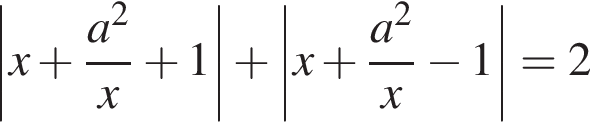
Найдите общую сумму выплат после полного погашения кредита.

**16.**В выпуклом четырёхугольнике *ABCD* известны стороны и диагональ: *AB*  =  3, *BC*  =  *CD*  =  5, *AD*  =  8, *AC*  =  7.

а)  Докажите, что вокруг этого четырёхугольника можно описать окружность.

б)  Найдите *BD*.

**17.**Найти все значения *a*, при каждом из которых уравнение



имеет хотя бы один корень.

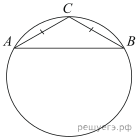
**18.**В школах № 1 и № 2 учащиеся писали тест. Из каждой школы тест писали, по крайней мере, 2 учащихся, а суммарно тест писали 9 учащихся. Каждый учащийся, писавший тест, набрал натуральное количество баллов. Оказалось, что в каждой школе средний балл за тест был целым числом. После этого один из учащихся, писавших тест, перешёл из школы № 1 в школу № 2, а средние баллы за тест были пересчитаны в обеих школах.

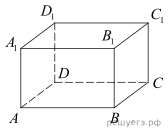
а)  Мог ли средний балл в школе № 1 уменьшиться в 10 раз?

б)  Средний балл в школе № 1 уменьшился на 10%, средний балл в школе № 2 также уменьшился на 10%. Мог ли первоначальный средний балл в школе № 2 равняться 7?

в)  Средний балл в школе № 1 уменьшился на 10%, средний балл в школе № 2 также уменьшился на 10%. Найдите наименьшее значение первоначального среднего балла в школе № 2.

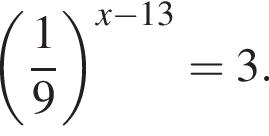
**Вариант № 3**

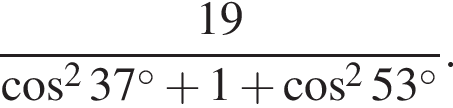
**1.**Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 1, угол при вершине, противолежащей основанию, равен 120°. Найдите диаметр описанной окружности этого треугольника.

**2.**В правильной четырёхугольной призме ABCDA_1B_1C_1D_1 известно, что AC_1=2BC. Найдите угол между диагоналями BD_1 и CA_1. Ответ дайте в градусах.

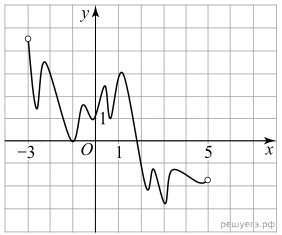
**3.**В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

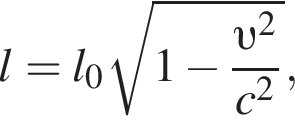
**4.**В кармане у Пети было 2 монеты по 5 рублей и 4 монеты по 10 рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат теперь в разных карманах.

**5.**Найдите корень уравнения 

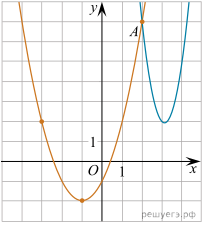
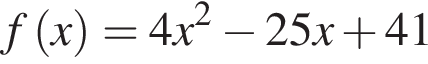
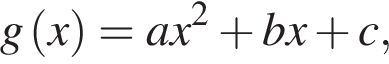
**6.**Найдите значение выражения 

**7.**На рисунке изображён график функции *y*  =  *F*(*x*)  — одной из первообразных функции *f*(*x*), определённой на интервале (−3; 5). Найдите количество решений уравнения *f*(*x*)  =  0 на отрезке [−2; 4].

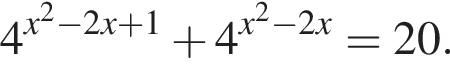


**8.**При движении ракеты еe видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону  где l_0 = 5 м  — длина покоящейся ракеты,  км/с  — скорость света, а  v  − скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы еe наблюдаемая длина стала не более 4 м? Ответ выразите в км/с.

**9.**Расстояние между городами *A* и *B* равно 435 км. Из города *A* в город *B* со скоростью 60 км/ч выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города *B* выехал со скоростью 65 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города *A* автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.

**10.**На рисунке изображены графики функций  и  которые пересекаются в точках *A* и *B*. Найдите абсциссу точки *B*.

**11.**Найдите точку максимума функции 

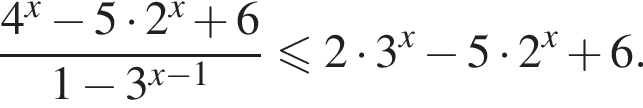
**12.**а)  Решите уравнение 

б)  Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  левая квадратная скобка минус 1;2 правая квадратная скобка .

**13.**В пирамиде *SABC* в основании лежит правильный треугольник *ABC* со стороной   SB=7. Точка *O*  — основание высоты пирамиды, проведённой из вершины *S.*

а)  Докажите, что точка *O* лежит вне треугольника *ABC.*

б)  Найдите объём четырёхугольной пирамиды *SABCO*.

**14.**Решите неравенство 

**15.**В июле 2016 года планируется взять кредит в размере 4,2 млн. руб. Условия возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на *r*% по сравнению с концом предыдущего года.

— с февраля по июнь необходимо выплатить часть долга.

— в июле 2017, 2018 и 2019 годов долг остается равным 4,2 млн. руб.

— суммы выплат 2020 и 2021 годов равны.

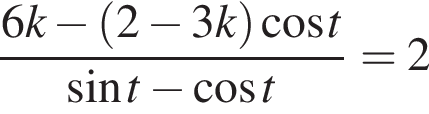
Найдите *r*, если в 2021 году долг будет выплачен полностью и общие выплаты составят 6,1  млн. рублей.

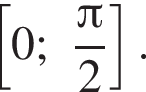
**16.**Точка *B* лежит на отрезке *AC*. Прямая, проходящая через точку *A*, касается окружности с диаметром *BC* в точке *M* и второй раз пересекает окружность с диаметром *AB* в точке *K*. Продолжение отрезка *MB* пересекает окружность с диаметром *AB* в точке *D*.

а)  Докажите, что прямые *AD* и *MC* параллельны.

б)  Найдите площадь треугольника *DBC*, если *AK*  =  3 и *MK*  =  12.

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



имеет хотя бы одно решение на отрезке 

**18.**В ящике лежат 73 овоща, масса каждого из которых выражается целым числом граммов. В ящике есть хотя бы два овоща различной массы, а средняя масса всех овощей равна 1000 г. Средняя масса овощей , масса каждого из которых меньше 1000 г, равна 988 г. Средняя масса овощей, масса каждого из которых больше 1000 г, равна 1030 г.

а)  Могло ли в ящике оказаться поровну овощей массой меньше 1000 г и овощей массой больше 1000 г?

б)  Могло ли в ящике оказаться ровно 11 овощей, масса каждого из которых равна 1000 г?

в)  Какую наименьшую массу может иметь овощ в этом ящике?