

Задания. Раздел «Математика»

Вариант 1

1. Бизнесмен Олег стал изучать зависимость капитализации компании (f) от её EBITDA (EBITDA - Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, положительное число). По итогам всех отчётов он выяснил, что эта зависимость выражается уравнением $f(x) = ax^2 - ax - 10x + 3a - 1$, где x - EBITDA, а - бенчмаркингový рыночный мультипликатор (БРМ). Все величины измеряются в миллионах долларов.
- Найдите EBITDA при капитализации компании равной 5 млн и значению бенчмаркингového рыночного мультипликатора равного 1 млн. Результат округлите до десятков тысяч долларов.
 - В компании олигарха Емельяна EBITDA больше соответствующего значения в компании Олега в три раза и ещё на 2 млн. Найдите, в каких случаях капитализация компании Емельяна превышает 2 млн при значении БРМ равном 2 млн.
 - Установить, при каких положительных значениях БРМ наименьшее значение капитализации находится между 5 и 10 млн долларов.
 - Найти все значения бенчмаркингového рыночного мультипликатора, при которых капитализация компании 5 млн долларов, а EBITDA лежит в диапазоне от 10 до 40 млн долларов включительно.

-
2. Финансовый директор Ипполит решил немного поэкспериментировать со вкладами для населения от своего ИпполитБАНКА. Простая процентная ставка показалась ему не очень интересной, и он созвал своих лучших сотрудников для создания новой формулы. Эта формула должна была лучшим образом рассчитывать доходность (S) по вкладу в зависимости от срока вложения (T в годах). Через несколько месяцев сотрудники компании принесли следующие формулы:

$$1. S(T) = \log_{T-1} \frac{T}{3} - \log_{T-1} \frac{27}{T}$$

$$2. S(T) = \frac{1}{4} T^{\frac{1}{2} \log_2 T} - 2^{\frac{1}{4} \log_2^2 T}$$

Формулы очень понравились Ипполиту, и решил он под них открыть СуперВКЛАД, дал рекламу по телевизору и на баннерах. Пытливый студент Оскар решил проверить, не обманывает ли вкладчиков ИпполитБАНК, и найти временной промежуток, когда вкладчик оказывается если не в плюсе, то хотя бы не в минусе. Ему это удалось, а удастся ли Вам? Найдите этот промежуток, а также укажите наименьшее целое чётное число лет, через которое вклад начнёт приносить прибыль.

3. Социологическое исследование выявило зависимость показателя успешности продаж кофе (K) в двух кофейных автоматах от температуры воздуха (t) на улице. Формула зависимости, как оказалось, имеет вид:

1. $K(t) = t - \frac{1}{t}$ для автомата, стоящего в музее.

2. $K(t) = t^2 - \frac{1}{t^2}$ для автомата, стоящего в гипермаркете.

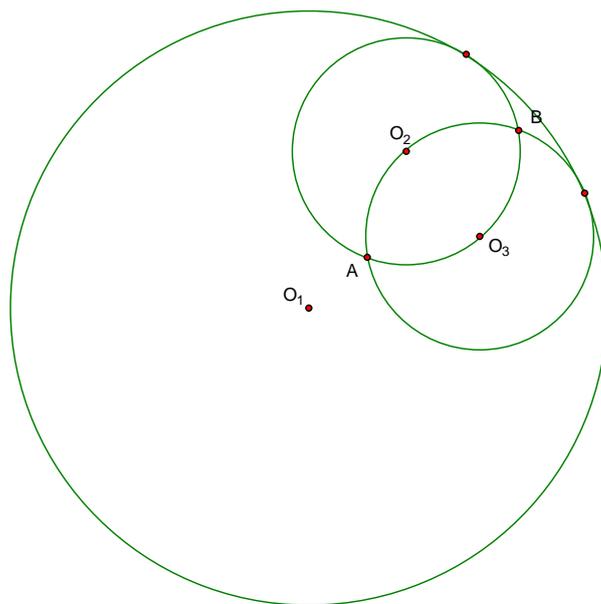
Найдите:

- для автомата, стоящего в музее, при каких значениях температуры показатель успешности будет превышать 1;
- для автомата, стоящего в гипермаркете, при каких значениях температуры показатель успешности будет ниже 3.

4. На кефирно-молочном фестивале Новемберфест, который проходит ежегодно в Баварии, главная торговая площадка имеет форму круга с центром в точке O_1 . При этом в нём выделены ещё две зоны в форме кругов с центрами O_2 и O_3 – бескефирная и безмолочная (а в их пересечении зона отдыха).

Маленькие круги касаются самой большой окружности внутренним образом. Радиус самого большого круга с центром O_1 равен 150 метров, Радиусы кругов с центрами O_2 и O_3 равны по 60 метров. Угол AO_2B равен 120° . Фермер Штанген потерял на площадке фестиваля бумажку с уникальным рецептом кефира. Найдите вероятность того, что бумажка потеряна в точке, принадлежащей всем трём кругам одновременно.

При вычислениях число π считать равным 3,14 а $\sqrt{3}$ считать равным 1,75. Ответ округлите до сотых.



5. В городе Z построили два завода по производству литровых супертюбиков для суперклея. На таком вредном производстве в городе согласились работать 1000 человек. На первом заводе для производства t^2 тюбиков в день необходимо t человек. На втором заводе стоит более современное оборудование и потому производство супертюбиков идет быстрее - t человек делают $\frac{4t^2}{3}$ тюбиков в день. Власти города решили минимизировать ущерб экологии от вредного производства и распределить людей на заводах так, чтобы было выпущено как можно меньше супертюбиков. Сколько человек было отправлено на первый, а сколько на второй завод? Сколько супертюбиков в день при этом удалось произвести?

Вариант 2

1. Бизнесмен Олег стал изучать зависимость капитализации компании (f) от её EBITDA (EBITDA - Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, положительное число). По итогам всех отчётов он выяснил, что эта зависимость выражается уравнением $f(x) = ax^2 - ax - 8x + 3a - 2$, где x - EBITDA, а - бенчмаркинг-рыночный мультипликатор (БРМ). Все величины измеряются в миллионах долларов.
- е) Найдите EBITDA при капитализации компании равной 5 млн и значению бенчмаркинг-рыночного мультипликатора равного 1 млн. Результат округлите до десятков тысяч долларов.
 - ф) В компании олигарха Емельяна EBITDA больше соответствующего значения в компании Олега в три раза и ещё на 2 млн. Найдите, в каких случаях капитализация компании Емельяна превышает 2 млн при значении БРМ равном 2 млн.
 - г) Установить, при каких положительных значениях БРМ наименьшее значение капитализации находится между 5 и 10 млн долларов.
 - h) Найти все значения бенчмаркинг-рыночного мультипликатора, при которых капитализация компании 5 млн долларов, а EBITDA лежит в диапазоне от 10 до 40 млн долларов включительно.
2. Финансовый директор Полуэкт решил немного поэкспериментировать со вкладами для населения от своего ПолуэктБАНКА. Простая процентная ставка показалась ему не очень интересной, и он создал своих лучших сотрудников для создания новой формулы. Эта формула должна была лучшим образом рассчитывать доходность (S) по вкладу в зависимости от срока вложения (T в месяцах). Через несколько недель сотрудники компании принесли следующие формулы:

1.
$$S(T) = \log_{T-2} \frac{T}{4} - \log_{T-2} \frac{9}{T}$$

2.
$$S(T) = \frac{1}{27} T^{\frac{1}{3} \log_3 T} - 3^{\frac{1}{6} \log_3^2 T}$$

Формулы очень понравились Полуэктору, и решил он под них открыть МегаВКЛАД, дал рекламу по радио и в газетах. Пытливая студентка Амалия решила проверить, не обманывает ли вкладчиков ПолуэктБАНК, и найти временной промежуток, когда вкладчик оказывается если не в плюсе, то хотя бы не в минусе. Ей это удалось, а удастся ли Вам? Найдите этот промежуток в месяцах, а также укажите наименьшее целое чётное число лет, через которое вклад начнёт приносить прибыль (можно воспользоваться калькулятором).

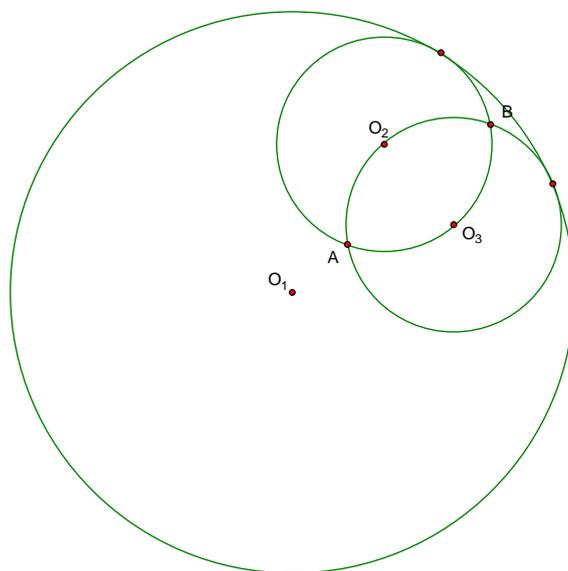
3. Социологическое исследование выявило зависимость показателя успешности продаж кофе (K) в двух кофейных автоматах от температуры воздуха (t) на улице. Формула зависимости, как оказалось, имеет вид:

1. $K(t) = t - \frac{2}{t}$ для автомата, стоящего в музее.
2. $K(t) = t^2 - \frac{4}{t^2}$ для автомата, стоящего в гипермаркете.

Найдите:

- для автомата, стоящего в музее, при каких значениях температуры показатель успешности будет превышать 3;
- для автомата, стоящего в гипермаркете, при каких значениях температуры показатель успешности будет ниже 5.

4. На молочно-сметанном фестивале Септемберфест, который проходит ежегодно в Лотарингии, главная торговая площадка имеет форму круга с центром в точке O_1 . При этом в нём выделены ещё две зоны в форме кругов с центрами O_2 и O_3 – бессметанная и безмолочная (а в их пересечении зона отдыха).



Маленькие круги касаются самой большой окружности внутренним образом. Радиус самого большого круга с центром O_1 равен 180 метров, Радиусы кругов с центрами O_2 и O_3 равны по 72 метра. Угол AO_2B равен 120° . Фермер Альберн потерял на площадке фестиваля бумажку с уникальным рецептом сметаны. Найдите вероятность того, что бумажка потеряна в точке, принадлежащей всем трём кругам одновременно.

При вычислениях число π считать равным 3,14 а $\sqrt{3}$ считать равным 1,75. Ответ округлите до сотых

5. В городе Z построили два завода по производству литровых супертюбиков для суперклея. На таком вредном производстве в городе согласились работать 1000 человек. На первом заводе для производства t^2 тюбиков в день необходимо t человек. На втором заводе стоит более современное оборудование и потому производство супертюбиков идет быстрее - t человек делают $\frac{9t^2}{5}$ тюбиков в день. Власти города решили минимизировать ущерб экологии от вредного производства и распределить людей на заводах так, чтобы было выпущено как можно меньше супертюбиков. Сколько человек было отправлено на первый, а сколько на второй завод? Сколько супертюбиков в день при этом удалось произвести?

Вариант 3

1. Бизнесмен Олег стал изучать зависимость капитализации компании (f) от её EBITDA (EBITDA - Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, положительное число). По итогам всех отчётов он выяснил, что эта зависимость выражается уравнением $f(x) = ax^2 - ax - 12x + 3a - 2$, где x - EBITDA, а - бенчмаркингový рыночный мультипликатор (БРМ). Все величины измеряются в миллионах долларов.
- Найдите EBITDA при капитализации компании равной 5 млн и значению бенчмаркингového рыночного мультипликатора равного 1 млн. Результат округлите до десятков тысяч долларов.
 - В компании олигарха Емельяна EBITDA больше соответствующего значения в компании Олега в три раза и ещё на 2 млн. Найдите, в каких случаях капитализация компании Емельяна превышает 2 млн при значении БРМ равном 2 млн.
 - Установить, при каких положительных значениях БРМ наименьшее значение капитализации находится между 5 и 10 млн долларов.
 - Найти все значения бенчмаркингového рыночного мультипликатора, при которых капитализация компании 5 млн долларов, а EBITDA лежит в диапазоне от 10 до 40 млн долларов включительно.
-

2. Финансовый директор Гермоген решил немного поэкспериментировать со вкладами для населения от своего ГермогенБАНКА. Простая процентная ставка показалась ему не очень интересной, и он созвал своих лучших сотрудников для создания новой формулы. Эта формула должна была лучшим образом рассчитывать доходность (S) по вкладу в зависимости от срока вложения (T в месяцах). Через несколько месяцев сотрудники компании принесли следующие формулы:

a)
$$S(T) = \log_{T-2} \frac{T}{2} - \log_{T-2} \frac{8}{T}$$

b)
$$S(T) = \frac{1}{25} T^{\frac{1}{5} \log_5 T} - 5^{0,1 \log_5^2 T}$$

Формулы очень понравились Гермогену, и решил он под них открыть ВауВКЛАД, дал рекламу в интернете и на почте. Пытливая студентка Анисья решила проверить, не обманывает ли вкладчиков ГермогенБАНК, и найти временной промежуток, когда вкладчик оказывается если не в плюсе, то хотя бы не в минусе. Ей это удалось, а удастся ли Вам? Найдите этот промежуток в месяцах, а также укажите наименьшее целое чётное число лет, через которое вклад начнёт приносить прибыль (можно воспользоваться калькулятором).

3. Социологическое исследование выявило зависимость показателя успешности продаж кофе (K) в двух кофейных автоматах от температуры воздуха (t) на улице. Формула зависимости, как оказалось, имеет вид:

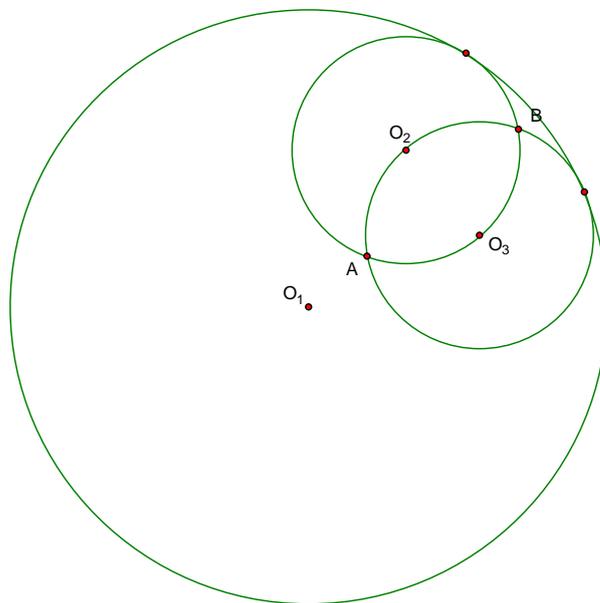
a) $K(t) = \frac{t}{2} - \frac{2}{t}$ для автомата, стоящего в музее.

b) $K(t) = t^2 - \frac{5}{t^2}$ для автомата, стоящего в гипермаркете.

Найдите:

- для автомата, стоящего в музее, при каких значениях температуры показатель успешности будет превышать 3;
- для автомата, стоящего в гипермаркете, при каких значениях температуры показатель успешности будет ниже 4.

4. На кефирно-сметанном фестивале Децемберфест, который проходит ежегодно в Эльзасе, главная торговая площадка имеет форму круга с центром в точке O_1 . При этом в нём выделены ещё две зоны в форме кругов с центрами O_1 и O_2 – бескефирная и бессметанная (а в их пересечении зона отдыха).



Маленькие круги касаются самой большой окружности внутренним образом. Радиус самого большого круга с центром O_1 равен 210 метров, Радиусы кругов с центрами O_2 и O_3 равны по 84 метра. Угол AO_2B равен 120° . Фермер Дампкопф потерял на площадке фестиваля бумажку с уникальным рецептом кефира. Найдите вероятность того, что бумажка потеряна в точке, принадлежащей всем трём кругам одновременно.

При вычислениях число π считать равным 3,14 а $\sqrt{3}$ считать равным 1,75. Ответ округлите до сотых.

5. В городе Z построили два завода по производству литровых супертюбиков для суперклея. На таком вредном производстве в городе согласились работать 1000 человек. На первом заводе для производства t^2 тюбиков в день необходимо t человек. На втором заводе стоит более современное оборудование и потому производство супертюбиков идет быстрее - t человек делают $\frac{7t^2}{4}$ тюбиков в день. Власти города решили минимизировать ущерб экологии от вредного производства и распределить людей на заводах так, чтобы было выпущено как можно меньше супертюбиков. Сколько человек было отправлено на первый, а сколько на второй завод? Сколько супертюбиков в день при этом удалось произвести?

Задания. Раздел «Логические задачи»

Задача 1:

В теннисном турнире сто двадцать семь участников. В первом туре сто двадцать шесть игроков составят шестьдесят три пары, победители которых выйдут в следующий тур, и еще один игрок выходит во второй тур без игры. В следующем туре — шестьдесят четыре игрока сыграют тридцать два матча. Сколько всего матчей понадобится, чтобы определить победителя?

Задача 2:

Предложите способ взвесить авиалайнер, понимая, что таких весов не существует.

Задача 3:

Сколько раз в течение суток перекрываются часовая и минутная стрелки?

Задача 4:

Как можно разрезать прямоугольный торт на два равных куска, если кто-то уже вырезал из него прямоугольный кусок?

Задача 5:

У вас есть пять баночек с таблетками. В четырех таблетки, соответствующие требованиям (весят 10гр.), в одной бракованные (весят 9гр.). Как за одно взвешивание определить, в какой баночке таблетки 9гр.?

Задача 6:

В коридоре три выключателя. Один из них включает свет в комнате, находящейся в дальнем конце коридора. Дверь в эту комнату закрыта, и вы не видите, включен в ней свет или нет. Вам нужно понять, какой из трех выключателей контролирует освещение в той комнате. Каким образом вы можете это надежно определить, всего лишь один раз зайдя в комнату?

Задача 7:

Арчи лгал по понедельникам, вторникам и средам и говорил правду во все остальные дни недели.

Карл лгал по четвергам, пятницам и субботам и говорил правду во все остальные дни.

Арчи: вчера я врал.

Карл: я тоже вчера врал.

Какой день недели был вчера?

Задача 8:

Предположим, у вас есть восемь бильярдных шаров. Один из шаров немного тяжелее, чем остальные, но это можно определить только при помощи взвешивания. За какое минимальное количество взвешиваний на весах без гирь вы можете определить более тяжелый шар?