



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. 8 класс.

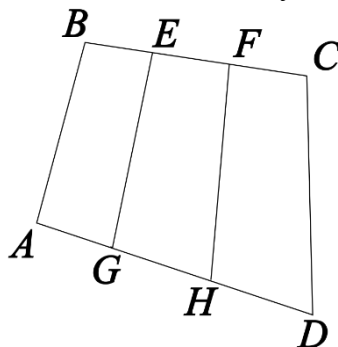
Вариант 2-1

Задача 1 (5 баллов). Найти значение выражения $\frac{x}{y}$, если $\frac{9x^2 - 11xy + 16y^2}{2x^2 - 3y^2} = 4$.

Задача 2 (7 баллов). Доказать, что при любом натуральном n число $\frac{10^{2n} + 10^n + 7}{9}$ – целое.

Задача 3 (10 баллов). В олимпиаде по математике участвовали ученики 8а и 8б классов. Какое наименьшее число участников может быть, если известно, что ученики 8а класса составляют в нем меньше 44%, но больше 43%?

Задача 4 (13 баллов). При добыче руды открытым способом планируется проведение взрывных работ на участке $ABCD$ площадью 900 кв. ед., где $ABCD$ – выпуклый четырехугольник. Заряды расположены в точках E, F, G, H , которые делят его противоположные стороны на 3 равные части, и между собой соединены иницирующими проводами, как показано на рисунке. Найти площадь участка $EFGH$.



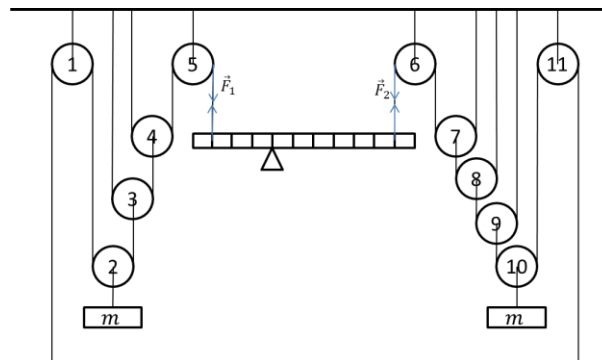
Задача 5 (15 баллов). Используя только знак модуля, изменить функцию $y = \frac{3-x}{x-5}$ так, чтобы она обладала следующим свойством:

- а) график функции симметричен относительно оси ординат; (4 балла)
- б) функция ограничена сверху; (5 баллов)
- в) множество значений функции – вся числовая ось. (6 баллов)

Построить графики полученных функций.

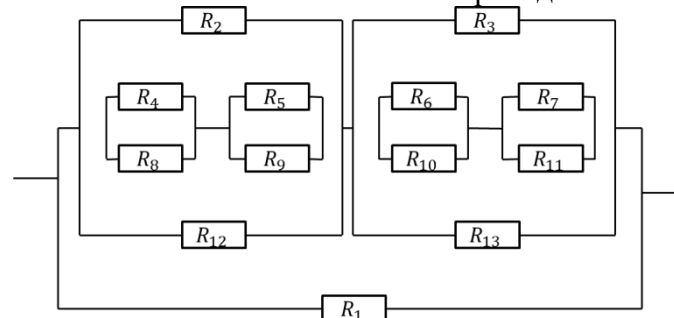
Задача 6 (5 баллов). Подводная лодка опустилась на некоторую глубину. Проплывающий мимо кашалот заметил, что давление воды на него увеличилось в 104 раза по сравнению с поверхностью. На какую глубину опустилась подводная лодка? Помогите кашалоту посчитать, сколько секунд он бы падал в море, если бы поднялся над ним на такую высоту? Плотность морской воды 1030 кг/м³? Атмосферное давление принять равным 105 Па. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². (5 баллов)

Задача 7 (7 баллов). Ворон залетел в сарай и обнаружил рядом со странной конструкцией из трубочек разной формы и бутылок уравновешенную систему подвесов, приведённую на схему ниже. Он быстро сообразил, как нужно уравновесить рычаг, чтобы блоки с 1 по 4 можно было заменить грузом в 6 раз меньшим, чем там висит сейчас. В каком положении был рычаг, после того как ворон улетел с добычей? Ответ приведите, указав сколько делений l содержат левое и правое плечи рычага. (7 баллов)



Задача 8 (13 баллов). Сколько литров воды можно вскипятить, используя теплоту, которая тратится на нагревание алюминиевого провода длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 мм² при протекании через него электрического тока величиной 3,5 А в течение 1 часа? Плотность воды 1000 кг/м³, удельное сопротивление алюминия $2,8 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·К). (13 баллов)

Задача 9 (10 баллов). Студент купил набор для изучения электроники и электротехники. Помогите ему рассчитать, какое количество теплоты выделится в собранной им схеме за 5 минут. Сила тока, текущего по цепи, равна 2 А. $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = R_4 = R_5 = R_8 = R_9 = R_{12} = 1$ Ом, $R_3 = R_6 = R_7 = R_{10} = R_{11} = R_{13} = 2$ Ом. Схема приведена ниже. (10 баллов)



Задача 10 (15 баллов). Ученик смотрит в плоское зеркало и видит в нём изображение предмета, поставленного на расстояние 0,3 м от него. Он взял собирающую линзу с оптической силой 20 дптр и увеличением 0,5 раз. Где надо расположить эту линзу и какую взять ей в пару, чтобы заменить зеркало и получить такое же изображение на том же месте? В ответе привести расстояние от предмета до первой линзы и расстояние между линзами, а также оптическую силу второй линзы. (15 баллов)



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. 8 класс.

Вариант 2-2

Задача 1 (5 баллов). Найти значение выражения $\frac{x}{y}$, если $\frac{30x^2 + 9xy - 12y^2}{4x^2 - y^2} = 7$.

Задача 2 (7 баллов). Винни Пух наугад выбирает три разные цифры, отличные от нуля, и составляет всевозможные трехзначные числа. Пятачок находит их сумму и утверждает, что она каждый раз делится на 37. Прав ли он?

Задача 3 (10 баллов). В лабораторию для проведения высокотехнологичного исследования доставили ящики с образцами минералов с различных месторождений. Ящик с содержащимися в нем образцами считается приоритетным для проведения анализа, если в нем находится более пятидесяти образцов. Лаборант Золотов подсчитал процент приоритетных ящиков, а лаборант Хрусталёв подсчитал процент образцов, находящихся в приоритетных ящиках. У кого процент больше?

Задача 4 (13 баллов). Для проведения буровых работ на участке $ABCD$, имеющем форму выпуклого четырехугольника площадью 120 кв. ед., рабочими была выделена зона для транспорта, ограниченная прямыми MN и PQ , где M, N лежат на стороне AB , а P, Q – на CD , причем $AM = NB = \frac{1}{3} AB$, $CP = DQ = \frac{1}{3} CD$. Найти площадь участка $MNPQ$.

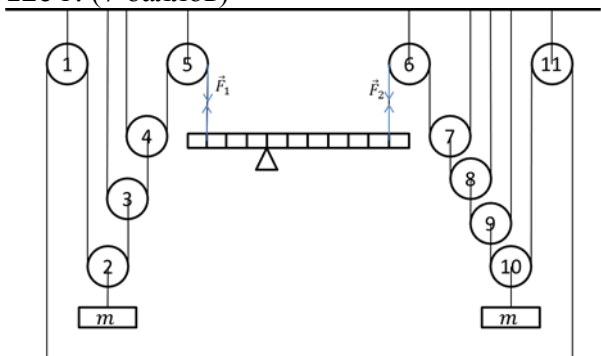
Задача 5 (15 баллов). Используя только знак модуля, изменить функцию $y = \frac{-x-2}{x-6}$ так, чтобы она обладала следующим свойством:

- область определения функции – вся числовая ось, за исключением двух точек; (4 балла)
- график функции имеет вертикальную ось симметрии; (5 баллов)
- $y(x) \leq 0$ при $x \in (-6; 6)$. (6 баллов)

Построить графики полученных функций.

Задача 6 (5 баллов). Подводная лодка опустилась на некоторую глубину. Проплывающая мимо касатка заметила, что давление воды на неё увеличилось в 52,5 раза по сравнению с поверхностью. На какую глубину опустилась подводная лодка? Помогите касатке посчитать, сколько секунд она бы падала в море, если бы поднялась над ним на такую высоту? Плотность морской воды 1030 кг/м³? Атмосферное давление принять равным 105 Па. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². (5 баллов)

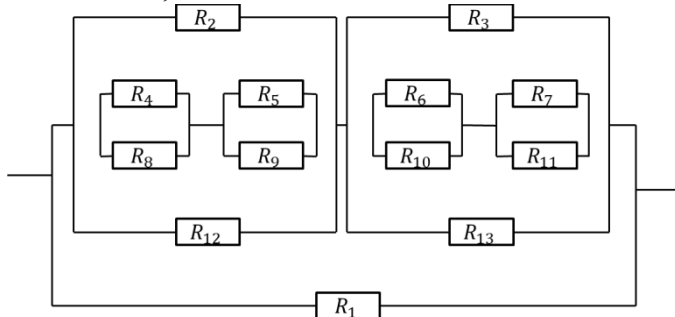
Задача 7 (7 баллов). Ворон залетел в сарай и обнаружил рядом со странной конструкцией из трубочек разной формы и бутылок уравновешенную систему подвесов, приведённую на схему ниже. Он быстро сообразил, как нужно уравновесить рычаг, чтобы блоки с 7 по 11 можно было заменить грузом меньшим, чем там висит сейчас. Чему равна масса груза, которым ворон заменил блоки с 7 по 11, если в новом положении равновесия плечи рычага относятся друг к другу в соотношении 5:6? Масса груза, который там висел раньше, равна 120 г. (7 баллов)





Задача 8 (13 баллов). Какой длины алюминиевый провод площадью поперечного сечения 1 мм^2 надо взять, чтобы теплоты, которая тратится на его нагревание при протекании по нему электрического тока величиной $3,5 \text{ А}$ в течение 1 часа, хватило на нагревание $0,35 \text{ л}$ воды? Плотность воды 1000 кг/м^3 , удельное сопротивление алюминия $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, удельная теплоёмкость воды $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$. Ответ записать в км и округлить до целых. (13 баллов)

Задача 9 (10 баллов). Студент купил набор для изучения электроники и электротехники. Помогите ему рассчитать, какое количество теплоты выделится в собранной им схеме за 6 минут 40 с . Сила тока, текущего по цепи, равна 3 А . $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = R_4 = R_9 = R_3 = R_6 = R_{11} = 1 \text{ Ом}$, $R_5 = R_8 = R_{12} = R_7 = R_{10} = R_{13} = 3 \text{ Ом}$. Схема приведена ниже. (10 баллов)



Задача 10 (15 баллов). Ученик смотрит в плоское зеркало и видит в нём изображение предмета, поставленного на расстояние $0,3 \text{ м}$ от него. Он взял две линзы и поставил между предметом и изображением. Вторая линза была собирающей с оптической силой 12 дптр и увеличением 2 раза. Где надо расположить эту линзу и какую взять ей в пару, чтобы заменить зеркало и получить такое же изображение на том же месте? В ответе привести расстояние от предмета до второй линзы и расстояние между линзами, а также оптическую силу первой линзы. (15 баллов)



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. 8 класс.

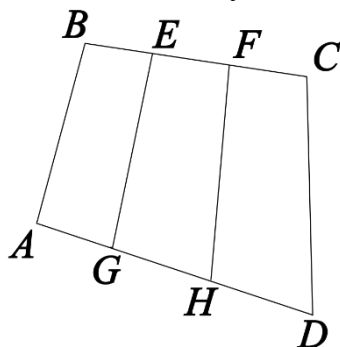
Вариант 1-1

Задача 1 (5 баллов). Найти значение выражения $\frac{x}{y}$, если $\frac{9x^2 - 11xy + 16y^2}{2x^2 - 3y^2} = 4$.

Задача 2 (7 баллов). Доказать, что при любом натуральном n число $\frac{10^{2n} + 10^n + 7}{9}$ – целое.

Задача 3 (10 баллов). В олимпиаде по математике участвовали ученики 8а и 8б классов. Какое наименьшее число участников может быть, если известно, что ученики 8а класса составляют в нем меньше 44%, но больше 43%?

Задача 4 (13 баллов). При добыче руды открытым способом планируется проведение взрывных работ на участке $ABCD$ площадью 900 кв. ед., где $ABCD$ – выпуклый четырехугольник. Заряды расположены в точках E, F, G, H , которые делят его противоположные стороны на 3 равные части, и между собой соединены иницирующими проводами, как показано на рисунке. Найти площадь участка $EFGH$.



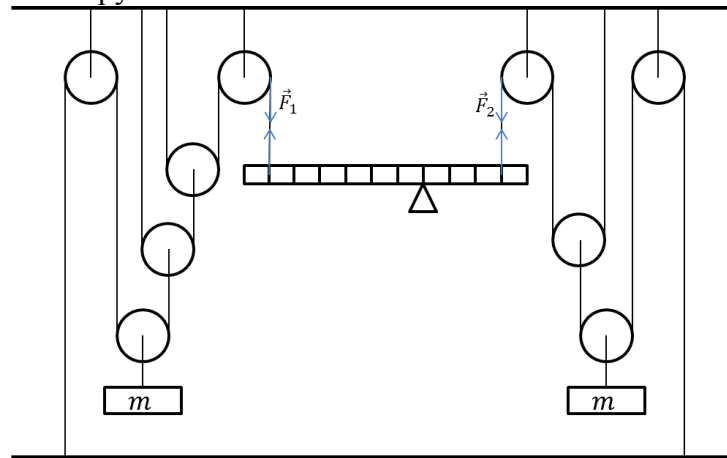
Задача 5 (15 баллов). Используя только знак модуля, изменить функцию $y = \frac{3-x}{x-5}$ так, чтобы она обладала следующим свойством:

- а) график функции симметричен относительно оси ординат; (4 балла)
 - б) функция ограничена сверху; (5 баллов)
 - в) множество значений функции – вся числовая ось. (6 баллов)
- Построить графики полученных функций.

Задача 6 (7 баллов). Юный экстремал решил подняться на воздушном шаре на предельную высоту. Заполнив оболочку гелий-неоновой смесью, он вдруг обнаружил, что забыл прикрепить к ней кабину. Сколько минут будет падать с этой высоты камушек, если пролетающий мимо белоголовый гриф Руппеля заметил, что оболочка всего 1175 м не добрала до его предельной высоты полёта? Силой сопротивления воздуха при расчётах пренебречь. Во сколько раз изменилась подъёмная сила такого шара по отношению к подъёмной силе одной оболочки? Предельная высота полёта белоголового грифа Руппеля составляет 11300 м. Плотность воздуха 1,29 кг/м³, плотность гелий-неоновой смеси 0,35 кг/м³, масса оболочки 120 кг, объём оболочки 3000 м³, масса корзины 45 кг. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

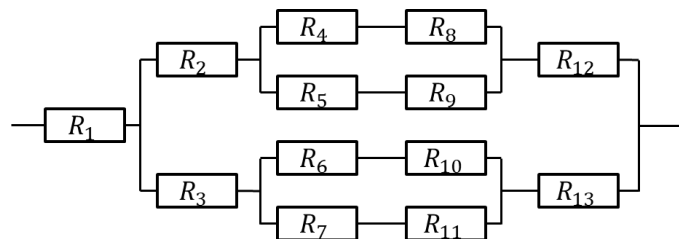


Задача 7 (5 баллов). Валера купил в магазине шкаф и кошачий уголок. Однако дома покупки перемешались. Он попытался сам рассортировать покупки, но в итоге собрал вместо шкафа и кошачьего уголка систему, изображённую на рисунке ниже. Валера решил заменить крайний левый шнур пружиной жёсткостью 50 Н/м. Чему будет равно удлинение пружины, если общая масса грузов 200 г?



Задача 8 (15 баллов). Для подъёма угля в шахте используется специальная платформа массой 0,53 т, грузоподъёмность которой в 4 раза превышает её массу. В движение платформа приводится тепловым двигателем с КПД 30%. Сколько литров дизельного топлива надо сжечь в двигателе, чтобы поднять 7 т угля с глубины 0,6 км. Удельная теплота сгорания дизельного топлива равна 42 МДж/кг, а плотность – 850 кг/м³.

Задача 9 (13 баллов). Студент купил набор для изучения электроники и электротехники. Помогите ему рассчитать, какое количество теплоты выделится в собранной им схеме за 5 минут. Сила тока, текущего по цепи, равна 2 А. $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = R_4 = R_5 = R_8 = R_9 = R_{12} = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = R_6 = R_7 = R_{10} = R_{11} = R_{13} = 2 \text{ Ом}$. Схема приведена ниже.



Задача 10 (10 баллов). Ученик восьмого класса для опытов по оптике проделал дырку в занавеске. Используя свои знания по оптике и набор линз и призм, он сумел изменить ширину пучка с 50 мм до 2,5 см на расстоянии в 1/8 долю дм. Каким образом он сумел это сделать? В качестве ответа однозначно опишите использованную им систему. (10 баллов)



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. 8 класс.

Вариант 1-2

Задача 1 (5 баллов). Найти значение выражения $\frac{x}{y}$, если $\frac{30x^2 + 9xy - 12y^2}{4x^2 - y^2} = 7$.

Задача 2 (7 баллов). Винни Пух наугад выбирает три разные цифры, отличные от нуля, и составляет всевозможные трехзначные числа. Пятачок находит их сумму и утверждает, что она каждый раз делится на 37. Прав ли он?

Задача 3 (10 баллов). В лабораторию для проведения высокотехнологичного исследования доставили ящики с образцами минералов с различных месторождений. Ящик с содержащимися в нем образцами считается приоритетным для проведения анализа, если в нем находится более пятидесяти образцов. Лаборант Золотов подсчитал процент приоритетных ящиков, а лаборант Хрусталёв подсчитал процент образцов, находящихся в приоритетных ящиках. У кого процент больше?

Задача 4 (13 баллов). Для проведения буровых работ на участке $ABCD$, имеющем форму выпуклого четырехугольника площадью 120 кв. ед., рабочими была выделена зона для транспорта, ограниченная прямыми MN и PQ , где M, N лежат на стороне AB , а P, Q – на CD , причем $AM = NB = \frac{1}{3}AB$, $CP = DQ = \frac{1}{3}CD$. Найти площадь участка $MNPQ$.

Задача 5 (15 баллов). Используя только знак модуля, изменить функцию $y = \frac{-x-2}{x-6}$ так, чтобы она обладала следующим свойством:

а) область определения функции – вся числовая ось, за исключением двух точек; (4 балла)

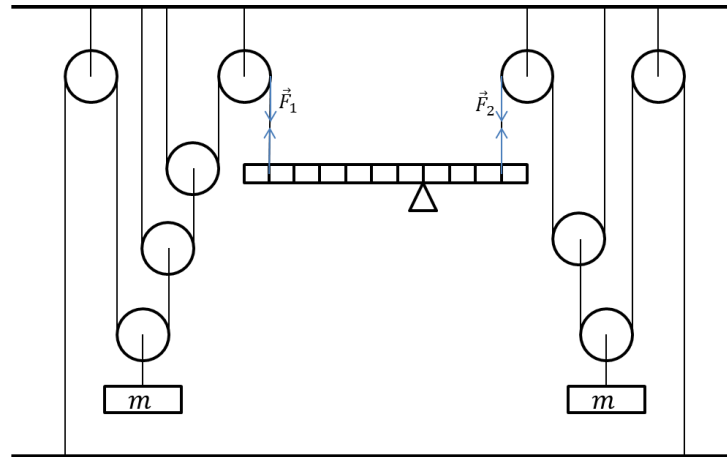
б) график функции имеет вертикальную ось симметрии; (5 баллов)

в) $y(x) \leq 0$ при $x \in (-6; 6)$. (6 баллов)

Построить графики полученных функций.

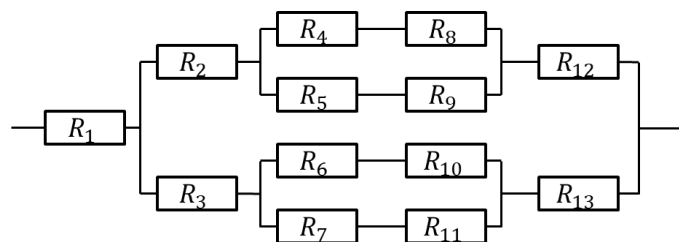
Задача 6 (7 баллов). Путешественник решил подняться на воздушном шаре на предельную высоту. Заполнив оболочку гелий-неоновой смесью, он вдруг обнаружил, что забыл прикрепить к ней кабину. Сколько секунд будет падать с этой высоты камушек, если пролетающий мимо горный гусь заметил, что оболочка всего 30 м не добрала до средней высоты его обычного полёта? Силой сопротивления воздуха при расчётах пренебречь. Во сколько раз изменилась подъёмная сила такого шара по отношению к подъёмной силе одной оболочки? Обычно горный гусь летает на высоте от 6000 м до 8500 м. Плотность воздуха 1,29 кг/м³, плотность гелий-неоновой смеси 0,35 кг/м³, масса оболочки 70 кг, объём оболочки 1300 м³, масса корзины 45 кг. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

Задача 7 (5 баллов). Сеня попытался самостоятельно собрать купленный им в интернет-магазине диван-кровать. Однако в итоге собрал систему, изображённую на рисунке ниже. Сеня заменил крайний правый шнур пружиной, которая удлинилась на 0,25 см. Чему равна жёсткость пружины, если общая масса грузов 200 г?



Задача 8 (15 баллов). Для подъёма грузов настройке используется специальная платформа массой 0,5 т, грузоподъёмность которой в 4 раза превышает её массу. В движение платформа приводится тепловым двигателем с КПД 30%. Сколько литров бензина надо сжечь в двигателе, чтобы поднять 7 т груза на высоту 115 м. Удельная теплота сгорания дизельного топлива равна 46 МДж/кг, а плотность – 700 кг/м³.

Задача 5 (13 баллов). Студент купил набор для изучения электроники и электротехники. Помогите ему рассчитать, какое количество теплоты выделится в собранной им схеме за 6 минут 40 с. Сила тока, текущего по цепи, равна 3 А. $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = R_4 = R_9 = R_3 = R_6 = R_{11} = 1 \text{ Ом}$, $R_5 = R_8 = R_{12} = R_7 = R_{10} = R_{13} = 2 \text{ Ом}$. Схема приведена ниже.



Задача 5 (10 баллов). Ученик восьмого класса для опытов по оптике проделал дырку в занавеске. Используя свои знания по оптике и набор линз и призм, он сумел изменить ширину пучка с 3 см до 15 мм на расстоянии в 1/4 долю дм. Каким образом он сумел это сделать? В качестве ответа однозначно опишите использованную им систему.