10 КЛАСС. ВАРИАНТ 1.

Задача 1 (5 баллов).

Найти все целые значения x, при которых выражение $x^2 - 3x + 2$ будет квадратом целого числа.

Задача 2 (8 баллов).

На технической выставке представлена коллекция, включающая 4 инновационных устройства от компании DaliTech, 5 - от VanTech, 6 - от PicassoTech. Все представленные устройства были приобретены пятью компаниями-участниками. Найти количество различных результатов распределения устройств между участниками выставки.

Задача 3 (10 баллов).

Найти наибольшее и наименьшее значения функции
$y = |x+100| + |x+99| + ... + |x| + |x-1| + ... + |x-100|$ на отрезке $[-100,100]$.

Задача 4 (12 баллов).

Решить уравнение

$$\sin|3x| = |\sin 3x|$$

Задача 5 (15 баллов).

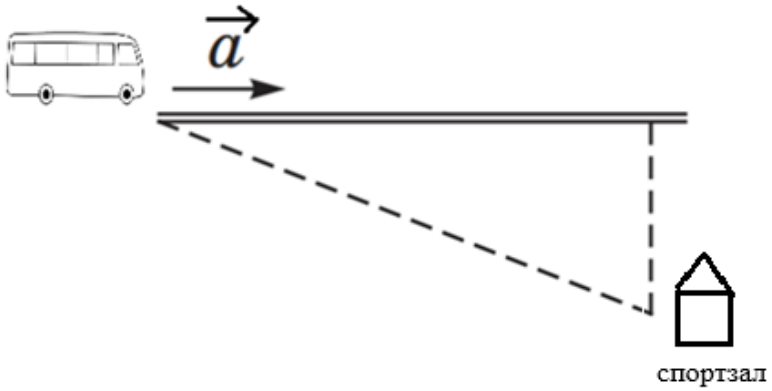
В параллелограмме *ABCD* биссектриса угла *A* пересекает сторону *BC* в точке A_1, а биссектриса угла *C* пересекает сторону *AD* в точке C_1. Площадь четырехугольника, ограниченного прямыми AA_1, CC_1, BC_1 и DA_1 равна 0,96. Найти острый угол параллелограмма, если *AB*=3 и *BC*=5.

Задача 6 (5 баллов).

Ученик исследует процесс теплообмена в двух одинаковых калориметрах. В первый калориметр он наливает 250 г воды, при температуре 25 °C, затем доливает ещё столько же воды, имеющей температуру 35 °C, так что калориметр оказывается полностью заполненный. Через некоторое время, в калориметре, устанавливается температура 29 °C. В другой калориметр он наливает воду при температуре 25 °C таким образом, что она составляет треть от общего объема. Какая температура установится во втором калориметре, если его доверху заполнить водой с температурой 35°C. Рассеянием тепла в окружающее пространство пренебречь.

Задача 7 (7 баллов).

Витя, выйдя из спортзала, увидел в приложении для отслеживания транспорта свой автобус. Спортзал находится на расстоянии 75 м от прямой дороги, где располагается остановка по требованию. Автобус отъезжает от предыдущей остановки, в его сторону, с постоянным ускорением 1,2 м/с^2 (см. рисунок). Расстояние, по прямой, от предыдущей остановки до спортзала равно 480 м. Через какое минимальное время Витя сможет оказаться рядом с автобусом, если он умеет бегать со скоростью 2,7 м/с? Временем разгона спортсмена можно пренебречь. Ответ округлить до сотых.



Задача 8 (10 баллов).

Школьник, в кабинете физике, проводит опыт. Он при помощи своего дыхания и трубочки надувает мыльные пузыри. Пузыри, обладающие диаметром 23 см, и более поднимаются к потолку, а меньшего размера опускаются к полу. Температура в классе 20 ºС. Пренебрегая разницей давлений внутри и вне пузыря, определить толщину стенки. Молярную массу воздуха принять равной 29 г/моль.

Задача 9 (13 баллов).

К источнику напряжения последовательно подключают два одинаковых резистора, при этом ток постепенно снижается с 4,5 А до 3,8 А. Определить величину силы тока, протекающего через каждый резистор, после того как их подключить параллельно этому источнику.

Задача 10 (15 баллов).

Рабочим тело тепловой машины является идеальный хлор. Машина совершает цикл, состоящий из изотермы, изобары и адиабаты, при этом модуль работы, совершаемой хлором, в изотермическом процессе в 5 раз меньше модуля работы, совершаемой в изобарном процессе. Определить, чему равен КПД такого цикла. Ответ дайте в процентах.

10 КЛАСС. ВАРИАНТ 2.

Задача 1 (5 баллов).

Найти все целые значения x, при которых выражение $x^2-7x+11$ будет квадратом целого числа.

Задача 2 (8 баллов).

На технической выставке представлена коллекция, включающая 4 инновационных устройства от компании DaliTech, 5 - от VanTech, 6 - от PicassoTech. Все представленные устройства были приобретены пятью компаниями-участниками. Найти количество различных результатов распределения устройств между участниками выставки.

Задача 3 (10 баллов).

Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$y=|x+104|+|x+103|+...+|x|+|x-1|+...+|x-104|$ на отрезке $[-104,104]$.

Задача 4 (12 баллов).

Решить уравнение

$$\sin|2x|=|\sin 2x|$$

Задача 5 (15 баллов).

В параллелограмме *ABCD* биссектриса угла *A* пересекает сторону *BC* в точке A_1, а биссектриса угла *C* пересекает сторону *AD* в точке C_1. Площадь четырехугольника, ограниченного прямыми AA_1, CC_1, BC_1 и DA_1 равна 1,2. Найти острый угол параллелограмма, если *AB*=4 и *BC*=7.

Задача 6 (5 баллов).

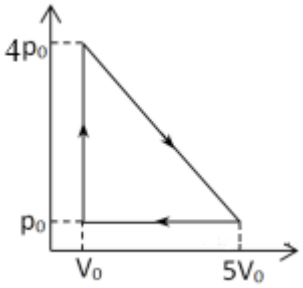
Подсолнечное масло налили в U —образную трубку, малого внутреннего сечения, с длиной горизонтальной части в 8 дм. Масло заполняет вертикальные трубки так, что в каждой остается воздушная прослойка высотой 25 см. Если данную систему двигать вдоль горизонтальной оси с постоянным ускорением, не меньшим, чем величина а, то подсолнечное масло начнет выливаться. Определить величину этого ускорения. Ускорение свободного падения принять равным 10м/с^2, плотность подсолнечного масла 920 кг/м^3.

Задача 7 (7 баллов).

Ракета-носитель выводит на орбиту спутник связи. Старт с пусковой установки осуществляется вертикально. Через 25 секунд полета начала полета вес спутника увеличился в 1,4 раза (относительно веса перед стартом), а к 55 секунде полёта вес был уже в 1,9 раз больше, чем перед стартом. Определите скорость вытекания продуктов сгорания относительно сопла, считая её постоянной. Массовый расход топлива считать постоянным, а $g = 10$ м/с^2. Сопротивлением воздуха и изменением ускорения свободного падения с высотой пренебречь.

Задача 8 (10 баллов).

Озон совершает замкнутый цикл тепловой машины. Цикл состоит из трех участков представлен на рисунке. Считая газ идеальным, определить КПД такой тепловой машины.



Задача 9 (13 баллов).

В середине ангара взрывается ракета фейерверка массой 360 г, распадаясь на три осколка равной массы и обладающими одинаковыми начальными скоростями. Первый продолжает движение по исходной траектории, а два других разлетаются только в вертикальной плоскости, причём угол между их направлениями составляет 60^o. Осколок летевший прямо ударяется о стену ангара через 2 с после взрыва, а время между приземлением двух других осколков равно 1,5 с. Когда один из осколков коснулся крыши ангара, его скорость была направлена горизонтально. Все удары считать абсолютно упругими. Определить высоту и длину ангара. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2.

Задача 10 (15 баллов).

Троллейбус движется по горизонтальному участку пути с некоторой скоростью, КПД его двигателя равен 85%, при потреблении тока силой в 120 А. Затем троллейбус движется под уклон с той же скоростью без потребления электроэнергии. Найти значение силы тока, потребляемую двигателем троллейбуса, при движении в этот же уклон на обратном пути.

10 КЛАСС. ВАРИАНТ 3.

Задача 1 (5 баллов).

Найти все целые значения x, при которых выражение x^2-5x+4 будет квадратом целого числа.

Задача 2 (8 баллов).

На технической выставке представлена коллекция, включающая инновационные устройства от компаний: 3 - от компании DaliTech, 4 - от VanTech, 6 - от PicassoTech Все представленные устройства были приобретены четырьмя участниками. Найти количество различных результатов распределения устройств между участниками выставки.

Задача 3 (10 баллов).

Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$y=|x+106|+|x+105|+...+|x|+|x-1|+...+|x-106|$ на отрезке $[-106,106]$.

Задача 4 (12 баллов).

Решить уравнение

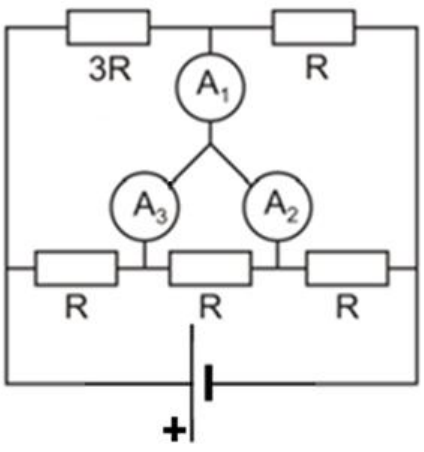
$$\sin|5x|=|\sin 5x|$$

Задача 5 (15 баллов).

В параллелограмме *ABCD* биссектриса угла *A* пересекает сторону *BC* в точке A_1, а биссектриса угла *C* пересекает сторону *AD* в точке C_1. Площадь четырехугольника, ограниченного прямыми AA_1, CC_1, BC_1 и DA_1 равна 3,75. Найти острый угол параллелограмма, если *AB*=5 и *BC*=8.

Задача 6 (5 баллов).

Школьник, выполняя исследовательскую работу, собрал цепь, состоящую из пяти резисторов, изображённую на рисунке, и подсоединил её к источнику с постоянным напряжением в 27 В. Сопротивления резисторов указаны на схеме. Определить значение сопротивления R, а также показания амперметров 2 и 3, если амперметр A_1 показывает ток в 250 mA. Сопротивления амперметров и подводящих проводов пренебрежимо малы.



Задача 7 (7 баллов).

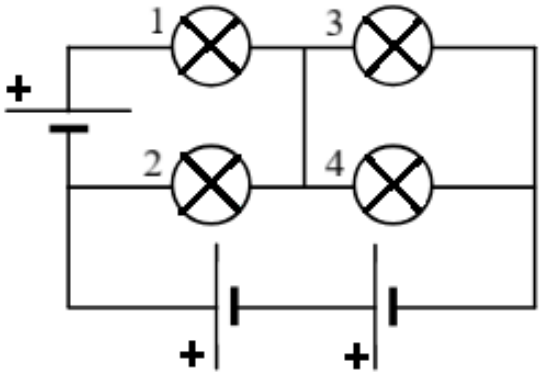
Садовый разбрызгиватель осуществляет полив огорода. Капли воды вылетают из сопла во все стороны со скоростью 0,6 м/с. На какую высоту, относительно уровня земли, нужно поднять разбрызгиватель, чтобы увеличить площадь орошения в 2,5 раза. Ускорение свободного падения принять за 10 м/с^2, сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 8 (10 баллов).

Гелий (идеальный газ) проходит термодинамический процесс, в ходе которого давление убывает линейно по мере увеличения объёма. Известно, что конечное давление составляет половину начального, а конечный объём в 4 раза превышает начальный. Найдите отношение количества теплоты, полученной газом, к изменению его внутренней энергии.

Задача 9 (13 баллов).

Ученик собрал электрическую цепь, состоящую из трех батареек с напряжением по 9 В каждая, и четырех одинаковых ламп накаливания (см. схему). Сопротивление подводящих проводив пренебрежимо мало. Определить величину напряжения на каждой лампочке.



Задача 10 (15 баллов).

В пространстве расположен куб с длиной ребра 35 см. В каждой из вершин куба находится бусинка массой 2 грамма, несущая электрический заряд 15 мКл. Определить скорость, которую разовьют бусинки после того, как их отпустят.

10 КЛАСС. ВАРИАНТ 4

Задача 1 (5 баллов).

Найти все целые значения x, при которых выражение $x^2-9x+18$ будет квадратом целого числа.

Задача 2 (8 баллов).

На технической выставке представлена коллекция, включающая инновационные устройства от компаний: 4 - от DaliTech, 5 - от VanTech, 7 от PicassoTech. На выставке присутствуют 5 технологических компаний-участников. Все представленные устройства были приобретены пятью участниками. Найти количество различных результатов распределения устройств между участниками выставки.

Задача 3 (10 баллов).

Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$y=|x+102|+|x+101|+...+|x|+|x-1|+...+|x-102|$ на отрезке $[-102,102]$.

Задача 4 (12 баллов).

Решить уравнение

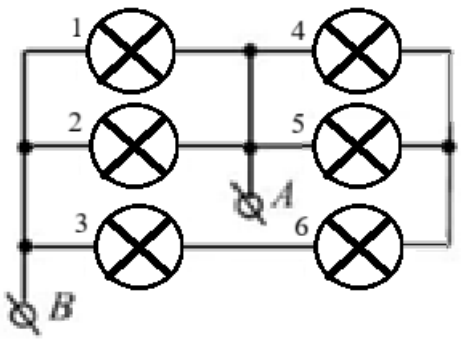
$$\sin|4x|=|\sin 4x|$$

Задача 5 (15 баллов).

В параллелограмме *ABCD* биссектриса угла *A* пересекает сторону *BC* в точке A_1, а биссектриса угла *C* пересекает сторону *AD* в точке C_1. Площадь четырехугольника, ограниченного прямыми AA_1, CC_1, BC_1 и DA_1 равна 2. Найти острый угол параллелограмма, если *AB*=5 и *BC*=7.

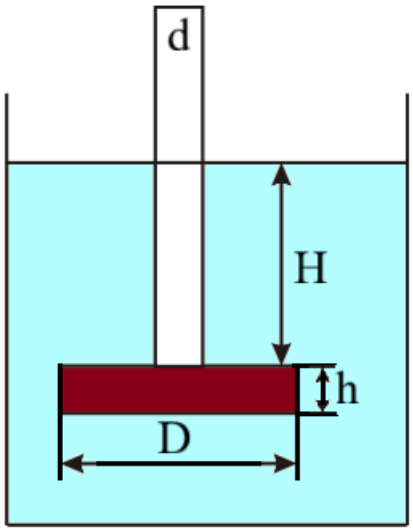
Задача 6 (5 баллов).

Ученик составил электрическую цепь, состоящую из 6 лам накаливания. Определите сопротивление участка цепи между контактами A и B, если сопротивление лам имеют следующие значения: $R_1=R_2=R_3=60$ Ом, а $R_4=R_5=R_6=30$ Ом.



Задача 7 (7 баллов).

Однородную полиэтиленовую пластину, имеющую форму диска, прикладывают к нижнему концу тонкостенной стеклянной трубки диаметром d=1,5 см. Данную конструкцию погружают в воду, придерживая снизу. Диаметр пластины D=6 см, а её толщина h=8 мм. Определить глубину погружения пластины H, при которой она не оторвётся от трубки, если её отпустить. Плотность воды 1000 кг/м^3, а плотность полиэтилена 1500 кг/м^3. Между трубкой и пластиной вода не проникает.



Задача 8 (10 баллов).

Некоторого количества идеального азота занимает объем 1,5 литра при давлении 2 атмосферы. Затем газ расширяют таким образом, что его давление уменьшается до одной атмосферы, а затем вновь расширяют и делают давление равным первоначальному. При этом объем, который занимает газ, в конечном состоянии составляет 4,5 л. Определите количество теплоты, которым газ обменялся с другими телами.

Задача 9 (13 баллов).

Хоккейная шайба массой 160 г двигается по горизонтальной поверхности и налетает на вторую шайбу, расположенную первоначально неподвижно. В результате упругого столкновения шайбы разлетаются на угол в 30^o, и останавливаются на одинаковом расстоянии о точки удара равным 90 см. Коэффициент трения шайб о поверхность равен 0,25. Определить массу второй шайбы и величину скорости первой шайбы перед моментом удара? Ускорение свободного падения 10м/с^2.

Задача 10 (15 баллов).

Груз массой 150 г подвешен на пружине длинной 11 дм и жесткостью 180 Н/м. Груз, не деформируя пружину, отклонили на угол в 90^o и отпустили. Определить удлинение пружины в момент прохождения положения равновесия системы. Ускорение свободного падения 10м/с^2. Ответ дать с точностью до десятых долей мм.