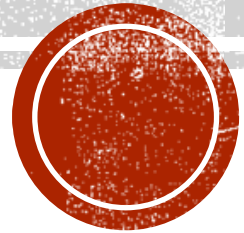
ОЛИМПИАДЫ ВСОШ И МАКСВЕЛЛ. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ



Орехова М.В. МАОУ СОШ № 175

7 КЛАСС

Математика	Физика
Стандартная форма записи числа. Работа с большими и малыми числами. Определение площади и объема. Преобразование буквенных выражений Работа с графиками. Линейные и нелинейные графики. Построение графиков по заданной таблице значений. Получение информации из представленного графика. Графики прямой пропорциональности и линейной зависимости. Определение углового коэффициента наклона, определение свободного члена. Расчёт площади под графиком, проведение касательных для определения скорости изменения величины. Решение систем линейных уравнений. Длина дуги, окружности.	Перевод единиц измерений. Средняя и средняя путевая скорости. Графическая интерпретация скорости и средней путевой скорости, пройденного пути, времени и перемещения для прямолинейного движения. Относительность механического движения. Система отсчёта. Закон сложения скоростей для тел, движущихся параллельно. Гидростатическое взвешивание. Определение плотности тел методом гидростатического взвешивания. Объём. Масса. Плотность. Смеси и сплавы. Соотношение между линейными размерами, площадями и объёмами. Подобие. Поверхностная и линейная плотности. Насыпная плотность. Средняя плотность.

РАБОТА С ЕДИНИЦАМИ ИЗМЕРЕНИЯ

Экран ноутбука пользователя, размеры которого 345×194 мм, имеет разрешение 1920×1080 пикселей. Пользователь использует мышь с DPI(*) равным 800 пикселей. Выделяя часть одной строки текста, пользователь равномерно и прямолинейно перемещает мышь со скоростью 0,06 фута в микронеделю. Определите с точностью до трёх значащих цифр(**):

1) DPI мыши пользователя в дюймах;

2) скорость перемещения мыши 0,06 фут/микронеделя в дюйм/с;

3) скорость перемещения указателя мыши по экрану во время выделения текста пользователем в м/с;

4) скорость перемещения указателя мыши по экрану во время выделения текста пользователем в км/ч.

(*) DPI компьютерной мышки показывает сколько пикселей на экране компьютера преодолеет 1 указатель мыши, когда мышь пользователем перемещается на один дюйм. 1 дюйм = 1/12 фута = 2,54 см.

(**) Примеры чисел с тремя значащими цифрами:

123; 12,3; 1,23; 0,123; 0,0123; 0,00123.



РАБОТА С ГРАФИКАМИ. ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ГРАФИКОВ. ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ГРАФИКОВ, РАСЧЁТ ПЛОЩАДИ ПОД ГРАФИКОМ, ПРОВЕДЕНИЕ КАСАТЕЛЬНЫХ ДЛЯ УЧЁТА СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ.

Задача №2. Утки в шприце

Оборудование: шприц объёмом 20 мл, в котором находятся несколько мини-фигурок; весы электронные; ёмкость с неизвестной жидкостью; салфетки для поддержания чистоты.

Важная информация:

• Масса шприца без фигурок mш = 10,98 г.

• Масса шприца указана с учётом массы самореза.

• Разбирать шприц и что-либо доставать оттуда в процессе выполнения работы категорически запрещается.

• По окончании работы шприц с фигурками можно забрать с собой.

1. Понемногу набирайте неизвестную жидкость в шприц. Экспериментально получите зависимость массы шприца от объема набранной в шприц жидкости (или от полного объема содержимого под поршнем) (не менее 7 точек). Важно! Не кладите мокрый шприц на весы — жидкость может попасть внутрь прибора и повредить его. Перед взвешиваниями протирайте шприц салфетками насухо!

2. Постройте график полученной зависимости.

3. При помощи построенного графика определите плотность неизвестной жидкости. 4. Определите плотность материала, из которого изготовлены мини-фигурки

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. ПУТЬ. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ. РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ. СКОРОСТЬ. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ.

1. Участок дороги снегоуборочная машина убирает за $t_1 = 2$ час. Вторая снегоуборочная машина этот же участок убирает за время $t_2 = 1$ час 20 минут. Сколько времени будут убирать этот участок две машины, если они будут двигаться навстречу друг другу с разных концов этого участка? Считать, что каждая машина во время уборки движется с постоянной скоростью.
2. На треке замкнутой формы проводятся соревнования радиоуправляемых машинок. В ходе первого этапа соревнований синяя машинка совершала полный круг за время $t_1 = 150$ с, а красная машинка обгоняла её каждые $\tau_1 = 600$ с. Во сколько раз скорость красной машины превышает скорость синей? На втором этапе соревнований у синей машинки поменяли двигатель, в результате чего ее скорость увеличилась в k раз, и теперь она стала обгонять красную каждые $\tau_2 = 300$ с. Определить k.



МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. ПУТЬ. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ. РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ. СКОРОСТЬ. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ.

Васин дом, почта и школа, в которой он учится, находятся на одной улице. Однажды, выходя из школы, Вася понял, что уроки сильно утомили его, и ему очень хочется принять ванну. Он позвонил домой маме и попросил ее включить воду, чтобы ванна наполнилась быстрее. Мама сразу же открыла кран и ушла по делам. К моменту Васиного прихода домой восьмая часть ванны была наполнена. Спустя 10 мин после прихода домой Вася вспомнил, что в школе осталось письмо, которое надо было сегодня обязательно отнести на почту. Он тут же вышел из дома. К моменту, когда он дошел до школы, ванна заполнилась наполовину. В школе Вася не задерживался: быстро забрал письмо и отправился на почту. Когда же он добрался до нее, ванна заполнилась уже на 3/4. На почте он также не задерживался и отправился домой. Вернувшись, Вася обнаружил на полу внушительную лужу.

1. Определите объемный расход воды μ, поступающей в ванну из крана, если объем ванны $V = 400$ л.

2. Сколько воды успело вылиться на пол к моменту возвращения Васи домой?

3. Во сколько раз быстрее надо было двигаться Васе после выхода из дома, чтобы успеть вернуться до переполнения ванны? Считайте, что Вася шел всегда с одинаковой скоростью и только вдоль улицы.

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ДВИЖЕНИЯ. СЛОЖЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ДЛЯ ТЕЛ, ДВИЖУЩИХСЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО. ПЕРЕХОД В ДРУГУЮ ИНЕРЦИАЛЬНУЮ СИСТЕМУ ОТСЧЕТА.

В 1995 году участница гонок виноградных улиток Арчи установила мировой рекорд, преодолев дистанцию в 33 см за 140 секунд. На соревнованиях по бегу улиток в одной из китайских провинций китайский сородич Арчи расстояние в 1 чунь пополз за 0,4 цзы.

Определите:

- скорости движения Арчи $\upsilon_А$ и улитки из Китая $\upsilon_К$ в км/ч;

- если этих двух улиток разместить на одной гоночной трассе, таким образом, как показано на рисунке, то как скоро они встретятся?

На каком расстоянии от места старта Арчи произойдет встреча?

Известно, что 1 чунь составляет 33 1/3 см, а 1 цзы – 5 минут.

ОБЪЕМ. МАССА. ПЛОТНОСТЬ. СМЕСИ И СПЛАВЫ

1. Сплав состоит из 1/4 олова и 3/4 свинца: а) по массе; б) по объему. Определите плотность этого сплава.

2. Однородный кубик со стороной a и плотностью ρ поместили внутрь куска глины плотностью 3ρ, которой придали форму куба со стороной 2a. Получившийся куб облепили пластилином плотностью 4ρ, в результате чего получился куб со стороной 3a. Определите среднюю плотность получившейся системы.

3. Торт «Наполеон» готовят из большого количества чередующихся слоев крема и коржей. Для упрощения можно считать, что слои имеют постоянную толщину. Плотность крема больше плотности коржей на 10%, а толщина коржей на 30% больше толщины крема. На сколько процентов средняя плотность торта больше плотности коржей?

4. Шарик накачали гелием. Масса газа составляет 20% от массы всего шарика. Через день, когда часть гелия просочилась через стенки, объем шарика уменьшился в два раза, а масса гелия стала составлять 10% от массы всего шарика. Определите, во сколько раз изменилась средняя плотность воздушного шарика.



ОБЪЕМ. МАССА. ПЛОТНОСТЬ. СМЕСИ И СПЛАВЫ

Пластина состоит из четырёх квадратов у одинаковой толщины со стороной a = 1 м каждый, сделанных из разных материалов. Квадраты однородны, а их поверхностные плотности различны:

• левый верхний квадрат: $\sigma_{11} = 400$ г/м 2 ;

• правый верхний квадрат: $\sigma_{12} = 240$ г/м 2 ;

• левый нижний квадрат: $\sigma_{21} = 200$ г/м 2 ;

• правый нижний квадрат: $\sigma_{22} = 120$ г/м 2 .

С пластиной связали систему координат Oxy так, что начало отсчёта совпадает с нижним левым углом пластинки. Затем пластину разрезали по двум перпендикулярным прямым, параллельным осям координат, на четыре части равной массы.

1. В каком из четырёх квадратов находится точка пересечения линий, по которым разрезали пластину? Обоснуйте свой ответ.

2. Определите координату точки пересечения линий, по которым разрезали пластину.

3. Чему равны средние поверхностные плотности каждой из четырёх получившихся частей?

8 КЛАСС

МАТЕМАТИКА	ФИЗИКА
Формула разности квадратов Признаки подобия треугольников Теорема Пифагора Квадратные корни Простейшие тригонометрические функции острых углов (синус, косинус и тангенс). Решение квадратных уравнений Теорема Виета. График параболы. Определение корней, координат вершины. Простейшие методы поиска минимального и максимального значения функции. Неравенство Коши.	Силы. Виды сил Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Плавание тел. Плавание в неоднородной жидкости и в системе несмешивающихся жидкостей. Механическое движение в системах: рычаг, ворот, блоки (подвижный и неподвижный). Условие равновесия твердого тела с закреплённой осью вращения. Механическая работа, мощность, энергия Уравнение теплового баланса для теплоизолированной системы. Уравнение теплового баланса с учётом подведённого количества теплоты и тепловых потерь. Закон Ньютона- Рихмана. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Мощность нагревателя.

УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА

В первом эксперименте некоторая масса воды m в калориметре с нагревателем постоянной мощности нагревается на $\Delta t = 30^0C$ за время τ. При этом начальная температура воды совпадает с комнатной. Во втором опыте сначала нагревают ту же массу m воды той же начальной температуры, но через промежуток времени $\tau/3$ в калориметр доливают m/4 воды комнатной температуры и продолжают нагрев, а ещё через промежуток времени $\tau/3$ мощность нагревателя увеличивают в два раза. Определите конечную температуру воды во втором эксперименте через время τ после начала нагревания.



УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА С УЧЁТОМ ПОДВЕДЁННОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ И ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ

1. При работе одного электронагревателя в дачном домике установилась температура 12^0C. После того, как был включен второй такой же электронагреватель, температура в домике стала 20^0C. Определите температуру на улице.

2. Петя поставил чайник с водой при температуре $t_0 = 20\ ^0$C на газовую горелку. Через $\tau_1 = 2$ мин чайник нагрелся до $t_1 = 40$◦C. Желая ускорить нагрев, Петя вылил половину воды, и еще через $\tau_2 = 1$ мин температура воды достигла $t_2 = 55$ ◦C. «Медленно», — подумал Петя, и снова вылил половину оставшейся воды. При этом случайно задев рукоятку, он убавил мощность горелки вдвое. Через какое время $\tau 3$ чайник все-таки нагреется до $t_3 = 100$ ◦C?

https://os.mipt.ru/

https://4mipt.ru/vsosh-archive

https://olimpiada.ru/