Программа онлайн-интенсива

«Олимпиадная физика для 8 класса. Подготовка к олимпиаде имени Дж. К. Максвелла»

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Уравнение теплового баланса без фазовых переходов. Задачи об источниках тепла. Задачи о нескольких итерациях установления теплового контакта тел	Семинар	Тепловое объемное и линейное расширение и сжатие. Температурные шкалы. Тепловой баланс без фазового перехода для двух частей при разных температурах. Тепловой баланс без фазового перехода для более чем двух частей при разных температурах. Уравнение теплового баланса без внешних источников теплоты. Задачи о сгорании топлива. Понятие мощности и КПД. Задачи о потоке тепла жидкости (нагрев батареей). Уравнение теплового баланса с внешними источниками теплоты. ***Домашнее задание***
2	Фазовый переход. Уравнение теплового баланса с фазовыми переходами. Продвинутые задачи о фазовых переходах	Семинар	Теплота фазового перехода. Тепловой баланс с известной конечной температурой. Поиск температуры при тепловом балансе с фазовыми переходами. Процентное содержание разных фаз в смеси. Мощность в процессах с фазовым переходом. Потоки тепла в задачах с фазовыми переходами. Тепло и статика/гидростатика. Тепловые задачи с фазовым переходом, требующие учета изменения объема воды при фазовом переходе. Переохлажденная жидкость. Перегретая жидкость. Возгонка. Задачи о теплоте растворения. Зависимость теплоты плавления и теплоты растворения от температуры. ***Домашнее задание***

3	Графические задачи без и с фазовыми переходами	Семинар	Графические задачи о теплоте без фазовых переходов. Задачи о зависимости теплоемкости от температуры. Графические задачи с фазовыми переходами. ***Домашнее задание***
4	Тепловые потери. Мощность тепловых потерь. Теплопроводность	Семинар	Скорость остывания от температуры. Максимальная температура нагрева. Мощность нагрева как разность мощности нагревателя и мощности потерь. Уравнение теплового баланса с учетом подведенного количества теплоты и тепловых потерь. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Закон Ньютона — Рихмана. Подобия в задачах о теплопотерях. Графические задачи о тепловых потерях. Теплопроводность. Закон Фурье для однородного стержня. Поиск температуры в системе соединенных теплопроводящих стержней. Зависимость мощности теплопередачи от толщины стенки. Зависимость теплопроводности от разности температур. ***Домашнее задание***
5	Кусочно-равномерное движение	Семинар	Формулы скорости для двух отдельных объектов. Микс из условий на расстояние, время и/или нескольких ситуаций для использования формулы скорости. Изменение плана движения. Использование понятий части всего пути и части всего времени. Указание моментов времени по часам. Периодическое движение на длительном промежутке времени. ***Домашнее задание***
6	Средняя скорость	Семинар	Средняя скорость. Средняя скорость через заданные промежутки времени и расстояния. Средняя скорость через заданные части полного времени, части полного расстояния. Аналитические задачи на среднюю скорость при равноускоренном движении.

			Использование понятия средней скорости для задания параметров задачи. Комбинированное задание условий движения для использования формулы для средней скорости. Поиск средней скорости на участке пути или времени, не входящем в исходную разбивку частей пути или времени. ***Домашнее задание***
7	Относительность движения	Семинар	Относительность механического движения. Система отсчета. Закон сложения скоростей для тел, движущихся параллельно. Задача о погоне. Задача об обгоне. Задача на встречное движение, прохождение мимо. Дискретное задание скорости передвижения (сравнение целочисленных величин). Относительность движения. Движение по реке вниз и вверх (или в другой среде, например в поезде), случай встречи на реке. Соударения с массивными подвижными стенками. Написание законов движения в двух системах отсчета. Движение туда и обратно между сближающимися объектами. Колонны объектов. Подсчет количества ступенек на эскалаторе. Три движущихся объекта. ***Домашнее задание***
8	Графическое описание движения	Семинар	Задачи на базовые преобразования. Преобразование графиков зависимости координаты от времени и скорости от времени. Задача о встрече движущихся тел через график. Различие между путем и перемещением. Графическая интерпретация скорости, пройденного пути, времени и перемещения для прямолинейного движения.

			Неравномерное движение. Работа с малыми приращениями и их суммами. Площадь под графиком скорости от времени. Преобразование одной из координат графика График зависимости скорости от координаты. График зависимости средней скорости от времени. График зависимости средней скорости от координаты. График зависимости обратной скорости от расстояния, обратного расстояния от скорости. ***Домашнее задание***
9	Движение на плоскости. Относительность при движении на кольце. Малые шевеления	Семинар	Движение на плоскости. Скорости на круге. Движение по реке в перпендикулярном направлении. Задачи на поиск кратчайшего пути через отражения. Задачи на поиск кратчайшего пути через развертку. Волновые фронты (например, сжигание травы). Относительность на кольце. Плавание в бассейне. Минимальное время, за которое можно добраться при наличии ограниченного количества транспортных средств на группу. ***Домашнее задание***
10	Кинематические связи	Семинар	Мгновенный центр вращения. Простые задачи. Скорость центральной и нижней точки колеса. Кинематические связи при движении в системах в случае параллельных перемещений. Механическое движение в системах: рычаг, ворот, блоки (подвижный и неподвижный), нерастяжимая нить, упругое тело, ножничный механизм. Связи в блоках. Связи в рычаге Комбинированные связи. Связи в шарнирах. ***Домашнее задание***
11	Понятие силы. Виды сил. Эффективный коэффициент жесткости	Семинар	Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел (на качественном уровне, без второго закона Ньютона). Понятие силы. Явление инерции. Инертность. Масса как мера инертности тела.

			Сила как характеристика взаимодействия тел. Третий закон Ньютона. Сложение параллельных сил. Понятие равнодействующей. Условие покоя тела. Сила тяжести. Сила реакции опоры и сила упругости (сила натяжения). Соединение грузов нитями и пружинами (нахождение сил натяжения и удлинения). Упругость. Закон Гука. Соединение грузов нитями и блоками. Линейные и нелинейные деформации. Системы пружин. Эффективный коэффициент упругости системы. Эффективный коэффициент жесткости параллельного и последовательного соединения пружин. Эффективный коэффициент жесткости в системах с рычагами и блоками. Движение в системах с пружинами. ***Домашнее задание***
12	Давление твердых тел. Понятие гидростатического давления. Расчет силы гидростатического давления. Сообщающиеся сосуды	Семинар	Давление твердых тел. Гидростатическое давление. Зависимость гидростатического давления жидкости от глубины погружения. Давление в жидкости (с учетом внешнего давления). Столб Торричелли. Вычисление давления жидкости на разной глубине в сосудах, заполненных однородной жидкостью. Определение давления в трубчатых системах с полостями и воздушными пробками. Давление в жидкостях с градиентом плотности. Закон Паскаля. Задачи о давлении на дно сосудов конических форм. Расчет сил давления через среднее давление. Определение сил давления через проекцию площади на плоскость, перпендикулярную направлению расчета силы.

			Сообщающиеся сосуды. Изменение уровней в сообщающихся сосудах. П-образные перемычки в сообщающихся сосудах. Сифон. ***Домашнее задание***
13	Статичные блоковые системы. Правило моментов	Семинар	Задачи на выигрыш или проигрыш в силе в системе блоков. Весомые блоки в блоковых системах. Сила трения. Сила трения нити в блоковых задачах. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Условие равновесия твердого тела с закрепленной осью вращения. Рычаг. Задачи на условия равновесия для одного рычага. Весомый рычаг. Смещение точки опоры в крайнюю точку в момент опрокидывания. Распределение сил реакции опоры при двух точках опоры. Составной блок. Системы подвижных и неподвижных блоков. Задачи с условиями равновесия для двух рычагов. Неоднородные объекты в задачах с рычагами. Система подвеса рычагов с несколькими блоками или двойным блоком. Задачи с рычагами и блоками на анализ провисания и отрыва. Задачи статики с кинематическими связями. Задание геометрических соотношений через пружины для равновесия рычага. ***Домашнее задание***
14	Механическая работа. Потенциальная энергия Мощность и КПД. Метод виртуальных перемещений	Семинар	Механическая работа для сил, направленных вдоль перемещения материальной точки. Вычисление работы через площадь под графиком зависимости силы от перемещения. Потенциальная энергия пружины. Потенциальная энергия в поле тяжести Земли. Потенциальная энергия шнуров/цепочек. Мощность. Вычисление работы через площадь под графиком зависимости мощности от времени. Формула для мощности силы. КПД

			в механических системах. Закон сохранения энергии. Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножничный механизм. Золотое правило механики. КПД простых механизмов. ЗСЭ для расчета сил в различных механических системах. Метод виртуальных перемещений. ***Домашнее задание***
15	Сообщающиеся сосуды. Сила Архимеда. Уравнение моментов в задачах гидростатики	Семинар	Наклонные перемычки в сообщающихся сосудах. Воздушные пробки в сообщающихся сосудах. Гидравлический пресс. Сохранение объема (несжимаемость жидкости). Изменение уровня жидкости в связанных сосудах. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание. Плавание неоднородных (составных или с полостями) тел. Пограничное плавание. Плавание в неоднородной жидкости и в системе несмешивающихся жидкостей. Сила Архимеда при отсутствии подтекания вдоль одной грани тела. Давление твердых тел в жидкости на дно в случае неподтекания. Уравнение моментов в задачах статики. ***Домашнее задание***
16	Уравнение моментов в задачах гидростатики и другие сложные задачи гидростатики и статики	Семинар	Применение уравнения моментов в гидростатических задачах. Условие начала подтекания в несимметричных случаях. Задачи о распределении силы давления на дно сосуда. Эквивалентная замена подвешенной на рычаг в двух точках цепочки. Точка приложения силы Архимеда. Устойчивость плавания. ***Домашнее задание***
	Пробный вариант регионального этапа	Самостоятельная работа на дом	Решение пробного варианта, подготовленного преподавателями курса, по своему наполнению и уровню сложности приближенного к заданиям

			регионального этапа. Самостоятельное выполнение заданий, ознакомление с видеоразбором пробного варианта.
17	Разбор пробного регионального этапа	Лекция	Разбор заданий пробного регионального этапа олимпиады.