**Программа спецкурса «Кинематика в графиках»**

Предисловие

Современный образовательный стандарт требует, чтобы каждый выпускник средней школы умел представлять результаты измерений с помощью таблиц и графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости. Широкое применение координатного метода при изучении кинематики, использование таких понятий, как система отсчета, радиус-вектор, вектор перемещения и т.д., позволяет сочетать строгость изложения с наглядностью, что делает освоение данного раздела школьного курса физики более доступным для учащихся. Координатный метод дает возможность не только получить графическую зависимость кинематических величин от времени, но и установить аналитическую (с помощью уравнений) связь между кинематическими величинами. К сожалению, большинство учащихся имеет довольно слабые навыки построения графиков и их анализа. Особые затруднения у учащихся вызывают задачи, в которых требуется построить график какой-либо величины (например, перемещения), если дан график другой величины (например, ускорения). В данной методической разработке проведен подробный анализ графиков всех кинематических величин, и на ряде примеров показаны методы, позволяющие по графику одной из кинематических величин построить графики других величин. Изучение механики с применением координатного метода позволяет приблизить трактовку основных понятий и законов к той, которая принята в науке, освоить общий подход к изучению законов движения и повысить уровень систематизации знаний.

Решение физических задач имеет: - образовательное значение, т.к. способствует усвоению учащимися курса физики, как на алгоритмическом, так и на творческом уровне; - воспитательное значение, т.к. оно позволяет влиять на личность, воспитывать волю, настойчивость, усидчивость, самостоятельность; - большое значение для развития учащихся, для развития их логического мышления, для формирования умения делать индуктивные и дедуктивные умозаключения, использовать аналогии и эвристические приемы; - политехническое значение, т.к. в задачах с политехническим содержанием приводятся сведения о технических объектах, выявляются принципы их работы, устанавливается взаимосвязь между отдельными элементами этих объектов. В формировании умения решать физические задачи важное место занимает умение решать графические задачи. Графические задачи – это задачи, в которых ответ на поставленный вопрос не может быть получен без использования графика.

Виды графических задач

1. На основе данных условия строится график  
2. По виду заданного графика определяется вид функциональной зависимости величин  
3. По заданному графику находится искомая величина  
4. Заданная величина выражается графически  
5. По заданному графику проводится анализ процесса (явления)

Значение графических задач в формировании умения решать физические задачи заключается в следующем: - При изучении процессов, происходящих в природе и технике, как правило, определяются функциональные зависимости между величинами, характеризующими эти процессы. Понятие функциональной зависимости с большой полнотой и конкретностью отражает взаимную связь и обусловленность явлений. Графическое изображение функциональной зависимости наиболее ярко и доходчиво выражает эту зависимость. График наглядно раскрывает закономерность. В средней школе в ряде случаев графически могут быть представлены такие процессы, аналитически выразить которые можно только на более поздних стадиях обучения. Графические упражнения и задачи в значительной мере помогают учащимся овладеть этим важным методом выражения функциональных связей, способствующих глубокому раскрытию сущности процессов и явлений. - Графические задачи и упражнения способствуют сознательному усвоению закономерностей и формированию у учащихся понятий. Особенно велика их роль в активизации процесса преподавания естественнонаучных дисциплин. Необходимая подготовка к решению графических задач дается в курсе математики.   
При изучении раздела «Кинематика» рекомендуется оформлять решение задач в следующей последовательности:   
1) Краткая запись условия (дано).   
2) Перевод единиц измерения в систему СИ.   
3) Чертеж.   
4) Решение в «общем виде».   
5) Работа с единицами измерения (проверка решения в «общем виде»).   
6) Графическое изображение различных зависимостей.

На первом этапе обучения необходимо развивать умение учащихся изображать ситуацию, описанную в задаче, с помощью чертежа, переходить от него к графику и обратно. Для отработки этих навыков целесообразно использовать специальные задания в виде таблицы с пустыми ячейками, ко-торые необходимо заполнить. Пример такого задания по теме «Равномерное прямолинейное движение» приведен ниже (таблица 2). Учащийся, используя график зависимости ʋ(t) или х(t) и дополнительные данные, должен нарисовать чертеж, соответствующий данной ситуации, или, наоборот, используя чертеж, построить график зависимости ʋ(t) или х(t).

**Пояснительная записка**Главными целями спецкурса, расширяющего и дополняющего знания учащихся по кинематике, являются:   
1) выработка у учащихся обобщенных умений и навыков решения графических задач по кинематике на основе общих подходов к их формированию в процессе преподавания учебных предметов: физики и математики;   
2) демонстрация общности и вместе с тем специфичности методов исследования, применяемых в этих науках;   
В соответствии с целями были определены следующие задачи спецкурса:   
1) Показать, что понятие функциональной зависимости с большой полнотой и конкретностью отражает взаимную связь и обусловленность явлений.   
2) Продемонстрировать различные способы исследования функциональных зависимостей между величинами, характеризующими процессы, протекающие в окружающей нас природе и технике. 3) Показать преимущества графического метода, особенно при исследованиях процессов, аналитическое описание которых недоступно для учащихся на ранних стадиях процесса обучения. 4) Изучая кинематику, как часть механики, с применением координатного метода приблизить трактовку основных понятий и законов к той, которая принята в науке, развить общий подход к изучению законов движения и повысить уровень систематизации знаний.   
Подбор и содержание материала спецкурса предполагает не только анализ графиков кинематических величин для прямолинейного равнопеременного движения, но и демонстрацию методов построения графиков всех кинематических величин по заданному графику одной из них. Часть спецкурса отводится на практикум по решению графических задач. Предлагаемая программа предполагает глубокую интеграцию с математикой, опору на умения и навыки учащихся, приобретенные ими на уроках алгебры, геометрии, тригонометрии. Интегративный характер данной программы определяется наличием общей предметной области, при этом развитая математическая теория используется для анализа физических явлений.

Основные методы работы - объяснительно-иллюстративный; - репродуктивный (работа по образцу); - исследовательский (самостоятельные работы учащихся, связанные с построением и анализом графиков).

Формы организации учебной деятельности учащихся - фронтальная; - парная (во время взаимоконтроля полученных результатов); - групповая (выполнение заданий практикума); - индивидуальная.

**Описание планируемых результатов**

После изучения спецкурса учащиеся должны:   
- владеть графическим способом решения физической задачи, при котором объектом исследования является график, который необходимо построить и/или проанализировать в процессе решения задачи;   
- научиться использовать знания, умения и навыки, приобретенные на уроках математики, на уроках физики;   
- уметь осознавать смысл задачи, выявлять скрытые (недостающие) данные, определять характер описываемого явления, главные и второстепенные факторы, понимать и конкретизировать содержание главного вопроса, строить графическую модель явления;   
- уметь проанализировать полученный результат и оценить его физический смысл.

**Тематическое планирование специального курса «Кинематика в графиках» (34 часа)**

Раздел 1.   
Анализ графиков кинематических величин для прямолинейного равнопеременного движения (18 часов)   
I. Введение (2 часа)   
1. Вводное занятие по следующему плану: - задачи спецкурса; - содержание спецкурса; - организация спецкурса; - требования к отчету.   
2. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение: - определение; - чертеж; - графики ϑ(t), S(t), x(t).   
II. График зависимости ускорения a от времени t (5 часов)   
1. Анализ графика зависимости ускорения от времени прямолинейного равноускоренного движения.   
2. Решение графических задач с использованием графика ускорения.   
3. Анализ графика зависимости ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном движении.   
4. Решение графических задач с использованием графика зависимости ускорения от времени при прямолинейном равнозамедленном движении.   
5. Урок-обобщение на тему «Использование графиков зависимости ускорения прямолинейного равнопеременного движения при решении задач по кинематике»   
III. График зависимости скорости тела ϑ от времени t (7 часов)   
1. Анализ графика зависимости скорости тела от времени прямолинейного равнопеременного движения. Доказательство того, что тангенс наклона графика скорости к оси времени численно равен ускорению тела.   
2. Графический анализ равнопеременного движения в случае ах > 0, ϑХ > 0 (равноускоренное движение вдоль оси х) по следующей схеме: - анализ задачной ситуации; - чертеж; - график ϑ( t ); - решение графической задачи.   
3. Графический анализ равнопеременного движения в случае ах < 0, ϑХ > 0 (равнозамедленное движение вдоль оси х) по следующей схеме: - анализ задачной ситуации; - чертеж; - график ϑ( t ); - решение графической задачи.   
4. Графический анализ равнопеременного движения в случае ах < 0, ϑХ < 0 (равноускоренное движение в направлении противоположном направлению оси х) по следующей схеме: - анализ задачной ситуации; - чертеж; - график ϑ( t ); - решение графической задачи.   
5. Графический анализ равнопеременного движения в случае ах > 0, ϑХ < 0 (равнозамедленное движение в направлении противоположном направлению оси х) по следующей схеме: - анализ задачной ситуации; - чертеж; - график ϑ( t ); - решение графической задачи.   
IV. График зависимости перемещения тела S от времени t (4 часа)   
1. Анализ графика перемещения при прямолинейном равнопеременном движении по ориентации ветвей параболы (или по направлению ускорения тела).   
2. Анализ графика перемещения при прямолинейном равнопеременном движении по крутизне параболы (или по величине проекции ускорения тела на ось х).   
3. Анализ графика перемещения при прямолинейном равнопеременном движении по тангенсу угла наклона касательной к параболе.   
4. Решение графической задачи с использованием графика перемещения при равнопеременном движении по схеме: - анализ задачной ситуации; - чертеж; - график S( t );

Раздел 2. Построение графиков кинематических величин прямолинейного равнопеременного движения по заданному графику скорости, перемещения и ускорения ( 9 часов)   
I. Построение графиков кинематических величин прямолинейного равнопеременного движения по графику перемещения (3 часа)   
1. Построение графика зависимости скорости от времени по графику перемещения.   
2. Построение графика зависимости ускорения от времени по графику перемещения.   
3. Построение графика зависимости пройденного пути от времени по графику перемещения.   
II. Построение графиков всех кинематических величин прямолинейного равнопеременного движения по графику скорости (3 часа)   
1 Построение графика зависимости перемещения от времени по графику скорости.   
2. Построение графика зависимости ускорения от времени по графику скорости.   
3. Построение графика зависимости пройденного пути от времени по графику скорости.   
III. Построение графиков кинематических величин прямолинейного равнопеременного движения по графику ускорения (3 часа)   
1. Построение графика зависимости Δϑ(t) для движения тела без начальной скорости.   
2. Построение графиков перемещения и пути по полученному графику скорости.   
3. Самостоятельная работа «Построение графиков зависимостей Δϑ(t), х(t) и S(t) для движения тела с заданной начальной скоростью»

Раздел 3. Практикум по решению графических задач (3 часа)   
1. Решение задач, требующих построения графиков скорости, ускорения и пути по заданному графику перемещения прямолинейного равнопеременного движения.   
2. Решение задач, требующих построения графиков перемещения, ускорения и пути по заданному графику скорости прямолинейного равнопеременного движения.   
3. Решение задач, требующих построения графиков скорости по заданному графику ускорения равнопеременного прямолинейного движения.   
Резерв времени (3 часа)