

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«КЕРЧЕНСКИЙ МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

Методическая разработка

Методический материал к разделу физики «Кинематика»

Преподаватель Каханова Т.М.

Керчь
2023г.

Введение

Физика – наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности. Задача физики состоит в том, чтобы создать в нашем сознании такую картину физического мира, которая наиболее полно отражает свойства его и обеспечивает такие соотношения между элементами модели, какие существуют между элементами. Физика неразрывно связана с математикой. Математика дает физике средства и приемы общего и точного выражения зависимости между физическими величинами, которые открываются в результате эксперимента или теоретических исследований. Ведь основной метод исследований в физике – экспериментальный: вычисления ученый начинает с измерений и обозначает связь между различными физическими величинами. Затем все переводится на язык математики и формируется математическая модель.

При изучении физики приходится иметь дело с векторными величинами. В физике и математике вектор – величина, которая характеризуется своим численным значением и направлением. В физике встречается немало важных величин, являющихся векторами, например сила, положение, скорость, ускорение, врачающий момент, импульс, напряженность электрического и магнитного полей.

Кинематика – раздел теоретической механики, в котором изучаются механические движения материальных точек и тел с геометрической точки зрения вне зависимости от действующих на них сил. При этом задаются математическим методом способы задания движения точек и тел и определяются по заданному закону движения все основные кинематические характеристики, такие как траектория точки, скорость и ускорение точки, угловые скорости и угловые ускорения тел. 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. Кратко и доступно изложить материал позволяют опорные конспекты

1.1 Применение опорных конспектов (метод Шаталова) в учебной деятельности.

Шаталов создал методику опорных сигналов, которую стали успешно применять для изучения разных предметов. По словам автора: "Наша экспериментальная методика исходит из того, что все дети — без исключения! — способны успешно овладеть школьной программой. Закон о всеобщем среднем образовании именно это и предполагает". Предлагаемая методика, ставшая объектом исследования в данной работе, утверждает то, что любой ученик, будь то слабый или сильный, способен в полной мере овладеть учебной программой. Система В. Ф. Шаталова включает в себя шесть элементов: повторение, проверку знаний, систему оценки знаний, методику решения задач, опорные конспекты, спортивную работу с детьми.

Основа метода Шаталова использование опорных конспектов, которые состоят из опорных сигналов.

Опорный сигнал — набор ассоциативных ключевых слов, знаков и других опор для мысли, расположенных особым образом, заменяющий некое смысловое значение. Он способен мгновенно восстанавливать в памяти известную ранее и понятную информацию.

Основные требования, которым должны отвечать опорные сигналы:

Лаконичность. В опорном сигнале должно быть лишь несколько слов. Чем меньше печатных знаков, тем более притягательны опорные сигналы для обучаемого, тем меньше времени он тратит на самоподготовку, тем быстрее выполняются письменные работы по контролльному воспроизведению сигналов, тем более высокие оценки за эти работы получают обучаемые. В дальнейшем опорные сигналы надо несколько раз пересматривать, предоставлять другим преподавателям на согласование и анализ по сокращению.

Структурность. В сигнале используются связи, логические блоки, объединённые стрелками, линиями, границами и пр. Обучение с помощью опорных сигналов

развивает системность мышления, разделять общее и главное, выделять причинно-следственные связи. Всё эти навыки развиваются у обучаемого незаметно для него – просто в ходе изучения материала.

Наличие смысловых акцентов. Выделение наиболее важных элементов опорного сигнала рамками, цветом, оригинальным расположением символов и пр.

Автономность. Каждый из четырех-пяти блоков должен быть самостоятельным, понимаемым в независимости от других блоков опорного сигнала.

Ассоциативность и образность. Должны возникать и запоминаться четкие ассоциации на опорный сигнал и его элементы. Смыслы разрабатываемых графических изображений опорных знаков должны легко распознаваться. Для этого изображения должны напоминать широко распространённые образы.

Доступность воспроизведения от руки. Обучаемые должны будут по памяти на оценку воспроизводить разобранные на занятии опорные сигналы. Поэтому их исполнение должно быть выполнено в простой воспроизводимой от руки на бумаге, не высокохудожественной манере.

Цветовая наглядность. Запоминание материала облегчается за счёт подключения зрительной памяти. Часть сигналов может быть окрашена в яркие цвета.

Данный метод давно используется в нашей школе. Я считаю, что он является универсальным методом и позволяет быстро и легко запоминать материал. Используя данный метод в современных условиях, можно включать его в технологические карты урока или составлять карту «памяти целого раздела».

Во многих школах используются «планшеты» и ученики с огромным интересом занимаются любимым делом, рисуя формулы в планшете. А также мы можем набирать альбом используя формат бумаги А4. Вариантов много и каждый учитель может выбрать свой.

Перечисление этапов работы по созданию опорного сигнала по методу Шаталова Виктора Федоровича.

Внимательно читайте главу или раздел учебника (книги), вычленяя основные взаимосвязи и взаимозависимости смысловых частей текста.

Кратко изложите главные мысли в том порядке, в каком они следуют в тексте.

Сделайте черновой набросок сокращенных записей на листе бумаги.

Преобразуйте эти записи в графические, буквенные, символические сигналы.

Объедините сигналы в блоки.

Обособьте блоки контурами и графически отобразите связи между ними.

Выделите значимые элементы цветом.

Применение опорных конспектов на уроке физики

Посмотрим, как применить данный метод к изучению законов механики в девятом классе. В первую очередь определим для учащихся основную задачу механики. «Найти положение тела в любой момент времени» и записываем это в математической форме $X=X_0 + Sx$

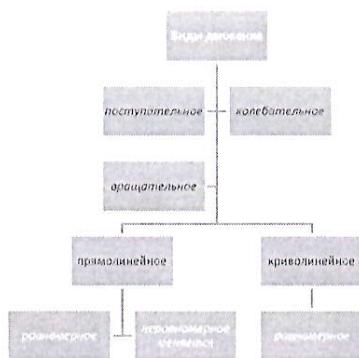
Затем на этом уроке вводится понятие материальной точки. Обозначим условно (МТ) и понятие системы отсчета (СО). Все это записываем в планшете (А4). Урок второй вводим понятия перемещения S и понятие вектора и объясняем какие вектора сонаправлены, какие направлены в разные стороны. ($S \parallel V$) В уроке третьем дается понятие проекции, в каком случае проекция положительная, в каком отрицательная. Объясняем что такое Sx и что такое Vx . Для удобства будем считать что вектора сонаправлены. После введения понятия прямолинейного равномерного движения $Sx=Vxt$ вносим это в нашу схему (см схему). И решаем основную задачу механики для равномерного прямолинейного движения $X=X_0 + Vxt$. Для прямолинейного равномерного движения основная задача механики решена.

1.2 Опорные конспекты по разделу «Кинематика»

OK -1

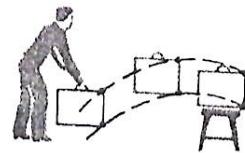
Механическое движение и его виды. Основная задача механики.

Механическое движение – это изменение положения тела в любой момент времени относительно других тел



Главная задача механики – определить координату тела и его скорость в любой момент времени

Поступательное движение – это движение, при котором все точки тела движутся одинаково



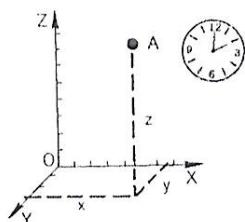
Решается главная задача механики с помощью **уравнения движения** (координаты) $x(t)$ и **уравнения скорости** $v(t)$.

OK -2

Физическое тело и материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение.

Материальная точка – это тело, размерами и формой которого можно пренебречь в данных условиях.

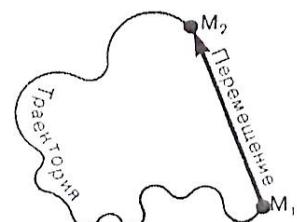
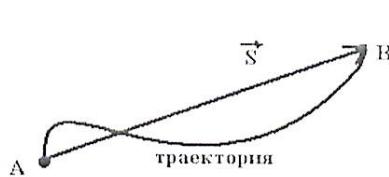
Система отсчета (СО) – это тело отсчета, связанная с ним система координат и прибор для измерения времени



Траектория – это линия, вдоль которой движется тело.

Путь – длина траектории.

Перемещение – это направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение с



ВОПРОСЫ К ОК-1 И ОК -2

<i>Вопросы</i>	<i>Ответы</i>
I. Что является примером поступательного движения является тела?	1. Определение координаты тела и его скорости в любой момент времени.
II. Что называется механическим движением?	2. Движение коленчатого вала ДВС, движение детали в токарном станке, движение спутника вокруг Земли
III. В чем заключается главная задача механики?	3. Изменение положения тела в любой момент времени относительно других тел.
IV. Что является примером вращательного движения тела?	4. Движение поршня ДВС, движение ступенек эскалатора.
V. Что называется поступательным движением тела?	5. Зависимость скорости от времени $v(t)$.
VI. Что называется уравнением движения тела?	6. Движение, при котором все точки тела движутся одинаково.
VII. Что является примером колебательного движения является тела?	7. Зависимость координаты от времени $x(t)$
VIII. Что называется уравнение скорости тела?	8. Движение шатуна в ДВС, движение стрелки гальванометра, движение маятника часов.
IX. Что называется системой отсчета?	9. Самолет выполняет «мертвую петлю», токарь наблюдает за вращением диска закрепленного в станке, Луна вращается вокруг своей оси.
X. Что такое путь?	10. Направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение с конечным положением.
XI. Что называется материальной точкой?	11. Длина траектории.
XII. Что такое траектория?	12. Тело, размерами и формой которого можно пренебречь в данных условиях.
XIII. В каком примере тело можно считать материальной точкой?	13. Перемещение.
XIV. Что такое перемещение?	14. Самолет пролетает расстояние 100 км, спортивный диск после броска спортсмена пролетает расстояние 55 м, Луна движется вокруг Земли.
XV. В каком примере тело нельзя считать материальной точкой?	15. Линия, вдоль которой движется тело.
XVI. Штурман определил, что корабль находится в точке, расположенной на 100 км к северу от пункта, в котором находился накануне вечером. Какую физическую величину определил штурман?	16. Тело отсчета, связанная с ним система координат и прибор для измерения времени.

ОТВЕТЫ К ОК-1 И ОК -2	
ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ
I	4
II	3
III	1
IV	2
V	6
VI	7
VII	8
VIII	5
IX	16
X	11
XI	12
XII	15
XIII	14
XIV	10
XV	9
XVI	13

OK -3

Равномерное прямолинейное движение.

Прямолинейное равномерное движение (ПРД) – это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения.

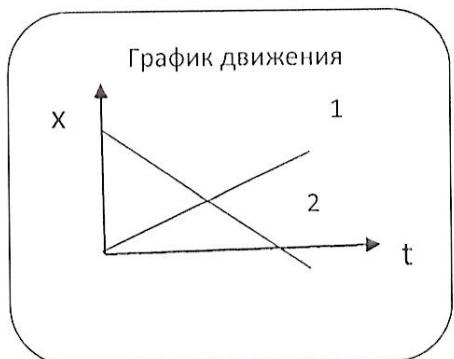
$$\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}, \quad [v] = \frac{m}{c}$$

$$v = 36 \frac{km}{q} = 36 \frac{1000m}{3600s} = 10 \frac{m}{s}$$

Скорость - ...

$$x = x_0 + v_x \cdot t \quad S_x = v_x \cdot t; \quad S_x = x - x_0$$

- уравнение движения; $v = const$ - уравнение скорости



OK -4

Относительность механического движения. Закон сложения скоростей.

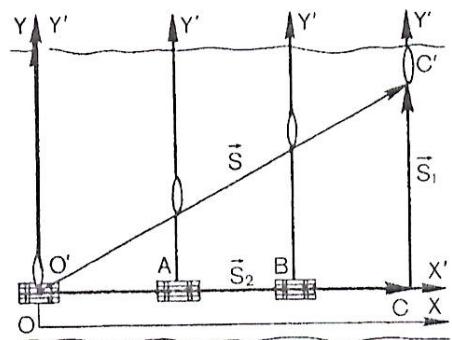
Относительность – движение, при котором вид траектории, пути перемещения зависит от выбора системы отсчета.

XOY - неподвижная система отсчета (НСО) - земля

$X'O'Y'$ - подвижная система отсчета (ПСО) - плот

тело относительно земли – результативный;

тело относительно ПСО – относительный;



$$\vec{v}_{rez} = \vec{v}_{om} + \vec{v}_{nep} \quad \text{- закон сложения скоростей}$$

$$\vec{S}_{rez} = \vec{S}_{om} + \vec{S}_{nep} \quad \text{- закон сложения перемещений}$$

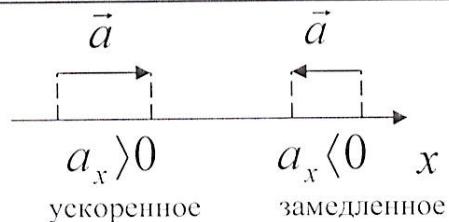
OK -5

Равноускоренное движение. Ускорение. Скорость тела и пройденный путь. Графики движения.

Равнопеременное движение (РУД) – это движение тела, при котором его скорость за любые равные промежутки времени изменяется одинаково.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{t} = \frac{M}{c} \text{ ускорение;}$$

Ускорение - ...



$$(1) \quad a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t};$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

уравнение скорости

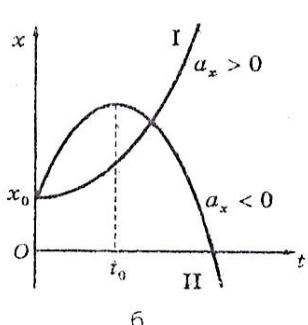
$$(2) \quad S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

уравнение
движения

$$(3) \quad S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a}$$

График движения



б

График скорости

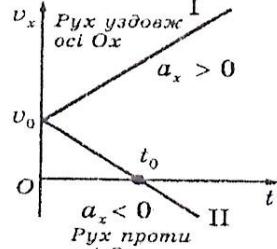
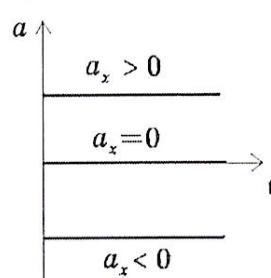


График ускорения



Алгоритм решения задач

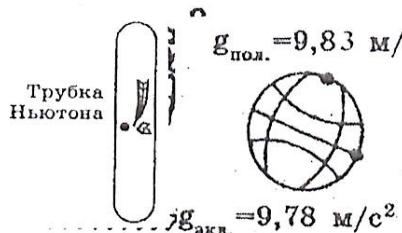
- Прочитать задачу и записать краткое условие.
- Сделать чертеж, на котором показать координатную ось, все векторные величины, данные в задаче и те, которые необходимо найти.
- Записать формулу в проекциях для искомой величины или формулу, связывающую все данные величины.
- Определить знак проекции векторов на выбранную координатную ось и записать исходную формулу в скалярном виде.
- Подставить данные и произвести расчет.

OK -6

Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

Свободное падение - падение тел в безвоздушном пространстве (вакууме) из состояния покоя (т. е. без начальной скорости) под действием

Галилей : тела падают одинаково!



Ускорение свободного

$$[g] = \frac{M}{c^2}$$

Зависит от широты, высоты над землей, состава земной породы.

$$v_y = v_{0y} + g_y t$$

$v_y = v_x + g_y t$ - уравнение скорости

$$H_y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$$

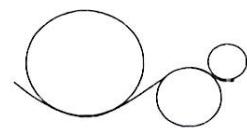
$y = y_0 + v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$ - уравнение
движения

$$H_y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g}$$

OK - 7

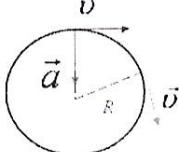
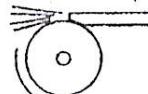
Равномерное движение материальной точки по окружности. Период и частота вращения. Угловая скорость.

Криволинейное движение – это движение по дугам окружностей



$v = \text{const}$ по модулю, меняется по направлению

v - линейная скорость, направлена по касательной к окружности



a - центробежительное

направлено к центру
окружности вдоль радиуса

$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

ускорение.

Линейная скорость - $[v] = \frac{M}{c}$ - путь за единицу времени

$$v = \frac{2\pi R}{T} = \omega R$$

Период - $[T] = c$ - время одного оборота $T = \frac{t}{N}$

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{1}{v} \\ v &= \frac{1}{T} \end{aligned} \right\} \quad \begin{aligned} N &= \frac{t}{T} \\ t &= N T \end{aligned}$$

Частота - $[v] = \frac{1}{c} = c^{-1} = Гц$ (герц) - число оборотов за единицу времени