**Открытый интегрированный урок по физике и математике.**

**Применение темы «Векторы» при решении задач практического содержания по физике.**

**Учитель физики: Пшеничная Л.В. ГБОУ № 118 г.Санкт-Петербурга**

**Учителя математики: Ахметова Е.Ю. , Башилина Н.И. ГБОУ № 118 г.Санкт-Петербурга**

**Цель урока:**

* показать, как понятие вектора используется для изучения многообразных явлений и процессов физики;
* создать ситуацию применения знаний, полученных на уроках математики и физики;
* активизировать познавательную деятельность.

**Задачи урока:**

* сформировать у учащихся осознанное понятие вектора;
* развивать у учащихся умение пользоваться опорными знаниями в нестандартной ситуации;
* развивать навыки  самостоятельной  работы,  работы с компьютером.

**Ход урока:**

**1. Подготовка к восприятию материала:**

Вступительное слово учителей математики:

«…нет ни одной области в математике, которая когда-либо не окажется применимой к явлениям действительного мира…» Н.И.Лобачевский

**Мы изучаем векторы. А где это применяется?**

Векторная история это пограничная история, между математикой и физикой. Геометрический подход к физическим задачам наследуется еще от древних греков. Смещение от числовых, или скалярных, координат из аналитической геометрии к житейскому понятию направление, смешанному с иллюстративно-художественным подходом, постепенно трансформировало образы мышления физиков.

Задачи подобного содержания предлагались многим предыдущим поколениям. Одна из них, сформулированная в задачнике Ивана Всеволодовича Мещерского (одного из крупнейших русских - советских ученых, профессора механики, основоположника механики тел переменной массы) будет предложена и вам ровно в той же формулировке. Задачник был написан в 1914 году (первая мировая война).

**Задача из задачника И.В. Мещерского.**

Условие задачи

Корабль идет курсом ЮВ со скоростью a узлов, при этом флюгер на мачте показывает ветер В. Корабль уменьшает ход до a/2 узлов, флюгер показывает ветер СВ. Определить:

1) направление и

2) скорость ветра.

Повторим основные моменты по теме «Вектор», необходимые нам сегодня

на уроке.

1. В параллелограмме ABCD диагонали AC и BD пересекаются в точке О. М$\in $AD. Какие из указанных векторов равны: $\vec{AB }$и $\vec{CD}$,$\vec{BO} $и $\vec{OD}$, $\vec{AС }$ и $\vec{BD}$.

При решении задачи сформулировать определение вектора и дать ответ на вопрос, какие векторы называются равными.

1. Начертите два неколлинеарных вектора. Найдите сумму векторов известными вам способами. (Два человека отвечают, молча у доски, остальные решают в тетрадях. Учителя проходят и проверяют).

При решении задачи необходимо сформулировать правила сложения векторов (правило треугольника и параллелограмма).

3.Найдите сумму векторов

а) $\vec{AB }$+$\vec{CD}$+$\vec{BС}$+$\vec{DА}$

б) $\vec{CD}$+$\vec{FK}$+$\vec{DF}$+$\vec{KC}$

4.Выразите вектор $\vec{FK}$ через векторы $E\vec{F} $и $\vec{EK}$.

Что значит выразить вектор?

5. В прямоугольном треугольнике ABC (∟C=90°) AB=10; $\vec{CA}$+$\vec{CB}$=2$\vec{CM}$.

Найдите $\left|\vec{CM}\right|$.

Сформулируйте определение длины вектора.

6. Из точки О выходят два вектора $\vec{OA}$=$\vec{a}$ и $\vec{OB}$=$\vec{b}$. Найдите какой-нибудь вектор $\vec{OM}$, идущий по биссектрисе угла AOB.

Следующую часть урока ведёт учитель физики.

В физике дается определение радиус-вектора.

Радиус-вектор – это направленный отрезок, проведенный из начала координат в данную точку пространства.

Если противоречие между двумя определениями, сформулированными в математике и физике? (В любом случае, сделать акцент на идею направления в обоих определениях)

Далее говорится о векторных величинах.

Многие физические величины характеризуются подобно радиус-вектору не только числовым значением, но и направлением. Например: скорость, перемещение, импульс, напряженность электрического поля, сила и др. .Эти физические величины называют векторными. Длину такого вектора называют модулем вектора.

Законы сложения и вычитания векторов мы будем использовать с вами на уроках физики неоднократно, изучая разные темы. Сейчас мы изучаем тему «Относительность механического движения, законы сложения скоростей и перемещений».

**Рассмотрим сегодня на уроке задачи практического содержания по этой теме**.

**Задача 1.**

Парашютист опускается вертикально вниз со скоростью 4 м/с в безветренную погоду. С какой скоростью он будет двигаться при горизонтальном ветре, скорость которого относительно Земли 3 м/с. На какое расстояние отнесет его от места падения, если он спускается с высоты 2км?

 **Работа над задачей.**

1. Запишем закон сложения скоростей в векторном виде.
2. Сделаем чертеж, произведя сложение векторов скоростей.
3. Искомый вектор является гипотенузой прямоугольного треугольника. По теореме Пифагора вычислим её, найдя тем самым модуль скорости.
4. Зная, что при прямолинейном равномерном движении модуль перемещения пропорционален скорости, составим пропорцию и найдем модуль искомого перемещения.

**Задача 2.**

Штурман пытается провести судно в тумане через узкий проход между рифами. Представьте себе, что проход между рифами идет в северном направлении, Скорость океанского течения равна 5м/с, направлено оно на восток, а скорость, сообщаемая винтом судну 9 м/с. Выполните построение и покажите в каком направлении штурман должен вести судно по компасу.

**Идет аналогичная работа над задачей.**

**Задача 3.**

Скорость лодки относительно течения 10 м/с, скорость течения 5 м/с. Под каким углом к береговой линии должен лодочник вести лодку, чтобы попасть на противоположный берег строго против того места, от которого он отплыл? Сделайте чертеж.

**Задача 4.**

Мишень находится от лучника на расстоянии 50м. Мишень имеет форму концентрических окружностей. Диаметр центрального круга 10 см, толщина каждого кольца тоже 10 см. Стрела во время полете имеет скорость 50 м/с. Дует боковой ветер со скоростью 0,8 м/с. Попадет ли стрела в цель.? В какой круг должен целится стрелок, чтобы попасть в десятку? Сделайте чертеж и решите задачу.

В конце урока предлагается тест по материалам урока. Вопросы теста проецируются на экране.

 **Тест.**

 1.Начертите два неколлинеарных вектора. Найдите сумму векторов двумя способами.

 2. M,H,P,O,S-произвольные точки. Найдите сумму $\vec{MH}$+$\vec{PO}$+$\vec{SM}$+$\vec{HP}$+$\vec{OS}$.

 3. Лодка должна попасть на противоположный берег реки кратчайшим путем в системе отсчета, связанной с берегом. Скорость течения реки, а скорость лодки относительно воды . Модуль скорости лодки относительно берега должен быть равен

1)  2) 3) 4) 

 Ответ: 4

 4. Два автомобиля движутся по прямой дороге: один - со скоростью (-10 м/с), другой – со скоростью (-25 м/с). Скорость второго автомобиля относительно первого равна

 1) -35 м/с 2) -15 м/с 3) -20 м/с 4) 35 м/с

 Ответ: 2

5. Пилот поднялся на воздушном шаре на высоту 800м, за это время шар был отнесен ветром в горизонтальном направлении на 600м.Найдите перемещение шара относительно земли?

1) 1400м 2)200м 3)1000м 4) 800м

Ответ: 3

6. Танк движется со скоростью 72 км/ч. С какими скоростями относительно земли движутся верхняя часть гусеницы, часть гусеницы, которая в данный момент вертикальна по отношению к земле?

 1) 72 км/ч 2) 144 км/ч 3) 0 км/ч 4) 10 м/с

Ответ: 2

 **Заключительная часть урока.**

Подводится итог. Выставляются оценки за урок. Идет обобщение материала.

**Домашнее задание.**

1. Лодка с туристами потерпела крушение в 40 м от берега, налетев на пороги. Туристы поплыли к берегу со скоростью 2 м/с, относительно воды перпендикулярно линии берега, но быстрое течение со скоростью 10 м/с сносило их в сторону. С какой реальной скоростью относительно берега двигались туристы? На какое расстояние их снесло, когда они выплыли на берег? Сделайте чертежи.

 2. Вертолет летел на юг со скоростью 20 м/с. С какой скоростью и под каким углом к меридиану будет лететь вертолет, если подует восточный ветер со скоростью 10 м/с?

3. Задачник Степановой Г.Н. №№ 61, 60,59.

Систематическое использование интегрированных уроков способствует более глубокому усвоению материала, расширению границ изученного материала, развитию творческих способностей учащихся, которые развиваются в рамках двух дисциплин, умению логично, научно и доступно излагать свои мысли, математически грамотно говорить.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Поздняк Л.В., Юдина И.И. Геометрия 7-9 кл. Просвещение,2006
2. Зив Б. Г., Мейлер В. М. Геометрия. Дидактические материалы для 8 класса. Просвещение,2006
3. Задачник Степановой Г.Н.для 7-9 классов
4. А.В. Пёрушкин, Е.М. Путник Физика -9 .Просвещение,2006