

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КОСТРОМСКОЙ КОЛЛЕДЖ
ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЛЕСНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ КОНКУРС ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КОСТРОМСКОЙ
ОБЛАСТИ

Номинация: Исследовательский проект педагога

Тема: Математика и физика

Направление: Математика

Автор: Филатьева Ольга Владимировна, преподаватель математики

Кострома, 2025

Оглавление

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Введение	3
2	Основная часть	4
2.1	Анкетирование	4
2.2	Разделы математики и физики	5
2.2.1	Вычисления. Действительные числа. Стандартный вид числа и действия с числами, записанными в стандартном виде.	6
2.2.2	Функции	7
2.2.3	Функции и графики функций	9
2.2.4	Применение геометрических формул в решении физических задач	13
2.2.5	Векторы. Действия над векторами	14
2.2.6	Производная функции в физике и математике	15
2.2.7	Симметрия на плоскости и в пространстве	16
2.2.8	Графы	17
2.3	Апробация	18
3	Заключение	19
4	Список используемых источников и литературы	20
5	Приложения	21

Введение

«Математика- царица всех наук»

(К.Ф.Гаусс)

В учебном процессе при получении среднего профессионального образования изучаются различные общеобразовательные и специальные дисциплины, в частности математика и физика.

Математика —фундаментальная наука, предоставляющая (общие) языковые средства другим наукам.

Физика – наука об окружающем нас мире, которая изучает наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира.

Математика выявляет структурную взаимосвязь различных наук и способствует нахождению самых общих законов природы.

Не существует таких явлений природы, технических или социальных процессов, которые были бы предметом изучения математики, но при этом не относились бы к явлениям физическим, биологическим, химическим, инженерным или социальным.

Математика и физика в процессе обучения относятся к предметам естественно- научного цикла, поэтому неразрывно связаны между собой.

Физике абсолютно необходим математический аппарат, как язык, без которого невозможно описание физических явлений; как орудие, как один из методов физических исследований.

Актуальность проекта заключается в обосновании необходимости и возможности применения в педагогической деятельности межпредметной связи (в частности, математики и физики) в получении комплексного образования, удовлетворяющего запросам работодателей при реализации ФГОС СПО.

Новизна работы заключается в реализации компетентностного подхода при реализации ФГОС СПО изучении общеобразовательной дисциплины Математика.

Объект: разделы учебных дисциплин математики и физики, обучающиеся колледжа.

Предмет исследования: механизмы интеграции математического и физического аппарата.

Цель проекта: апробация демонстрации связи учебных дисциплин математика и физика.

Задачи работы:

- проведение исследований по выявлению взаимосвязи при изучении физики и математики;
- проведение отбора разделов, изучаемых в учебной дисциплине «Математика», применяемых также при изучении учебной дисциплины «Физика» при получении среднего профессионального образования;
- проведение взаимосвязи с учебной дисциплиной «Физика» при выполнении отдельных заданий ЕГЭ базового уровня по учебной дисциплине «Математика»;

Методы исследования: анкетирование, сравнительный анализ результатов обучения, моделирование.

Практическая значимость: работа может использоваться преподавателями физики и математики при получении обучающимися среднего (полного) общего образования и среднего специального образования

Основная часть

2.1 Анкетирование

С обучающимися ОГБПОУ «Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности» было проведено анкетирование. Для проведения анкетирования был составлен перечень вопросов, определён контингент обучающихся колледжа.

В анкетировании приняли участие обучающиеся 1-3 курсов очного отделения и заочного отделений ОГБПОУ «Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности».

Опросник включает в себя 6 вопросов.

Первая группа вопросов- общие вопросы – 1, 2 вопрос.

Вторая группа вопросов- об изучении учебных дисциплин математика и физика- 3,4 вопрос.

Третья группа вопросов- о межпредметной связи математики и физики – 5 вопрос (Приложение 1)

Анкетирование проводилось анонимно. Погрешность составляет около 2-3%.

Проанализируем полученные данные.

Результаты ответов на первый и второй вопрос показали, что в опросе приняли участие все возрастные категории, но большая часть опрошиваемых среди обучающихся в возрасте 16-20 лет (86%). В анкетировании приняли обучающиеся как мужского, так и женского пола.

Результаты опросов на третий и четвёртый вопросы продемонстрировали, что около трети обучающихся испытывают затруднения при обучении математики, все из опрошенных обучающихся изучали учебную дисциплину «Физика».

Результаты анкетирования после обработки данных были представлены в виде диаграмм (Приложение 2).

2.2 Разделы математики и физики

Математика как учебная дисциплина подразделяется в Российской Федерации на элементарную математику, включающую арифметику, элементарную алгебру, планиметрию и стереометрию, теорию элементарных функций и элементы анализа.

Определяя основные разделы физики, учёные разграничивают макроскопическую и микроскопическую физику, отдельно так же рассматривают физические разделы, которые находятся на стыке наук (астрофизика, геофизика и др.)

В исследовательской работе произведена демонстрация применения отдельных разделов, тем учебной дисциплины «Математика» при изучении учебной дисциплины «Физика» на определённых задачах, взаимосвязь учебных дисциплин математика и физика.

2.2.1 Вычисления. Действительные числа. Стандартный вид числа и действия с числами, записанными в стандартном виде.

Изучая физику, практически в каждом разделе при решении задач, производятся вычисления с действительными числами, включая действия сложения, вычитания, умножения, деления, возведение в степень, извлечение корней.

При изучении различных разделов физики используются значения физических величин, которые представляются в стандартном виде. Также для решения задач применяются физические величины из различных таблиц, представленные в стандартном виде (Приложение 3)

При выполнении действий с физическими величинами необходимо представлять их в ответе в стандартном виде. В ходе обучения также переводятся физические величины, записанные в стандартном виде к величинам, записанным в стандартном виде, выраженными более крупной или более мелкой единицей измерения, а также проведение операций сложения, вычитания, умножения и деления с числами, записанными в стандартном виде при решении физических задач. Продемонстрируем на примерах.

Задача № 1 (пример перевода из одной единицы измерения в другую при решении физических задач)

$$3,2 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 3,2 \cdot 10^3 \text{ кДж}$$

Задача № 2 (пример решения физической задачи со значениями в стандартном виде) : Вычислить затраченное количество теплоты при нагревании тела.

Дано:	Решение:
$Q_1 = 4,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$	$Q = Q_1 + Q_2$
$Q_2 = 2800 \text{ Дж}$	$Q = 4,6 \cdot 10^6 \text{ Дж} + 2800 \text{ Дж} = 4,6 \cdot 10^6 \text{ Дж} + 2,8 \cdot 10^3 \text{ Дж} =$
Найти:	$= 103(4,6 \cdot 10^3 + 2,8) \text{ Дж} = 103(4600 + 2,8) \text{ Дж} =$
$Q - ?$	$= 4602,8 \cdot 10^3 \text{ Дж} = 4,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
	Ответ: $Q = 4,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$

2.2.2. Функции.

Одно из основных математических понятий, которое используется при изучении физики - понятие функции. Это понятие используют для раскрытия понятий и свойств физических явлений и установления причинно-следственных отношений. При обучении математики изучают прямую и обратную пропорциональные зависимости, квадратичную, кубическую, показательную, и тригонометрические функции. Все это позволяет осмысливать математические выражения физических законов.

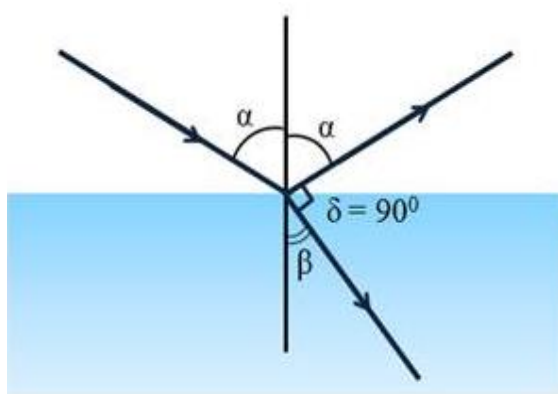
В задачах с физической тематикой требуется производить распознавание вида функции по формуле, выражение одной величины через другую, вычисление значений функций по заданной формуле, расчет по формуле значения аргумента, при котором функция принимает заданное значение. Продемонстрируем на примере физической задачи по вычислению длины маятника.

Задача №3 Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны? Ускорение свободного падения на поверхности Луны $1,6 \text{ м/с}^2$.

Дано: $\nu = 0,5 \text{ Гц}$ $g = 1,6 \text{ м/с}^2$	Решение: Не был составлен перечень вопросов, определён ряд колебаний математического маятника $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
Найти: $l = ?$	По определению $\nu = \frac{1}{T}$, откуда $T = \frac{1}{\nu}$ Получим, $\frac{1}{\nu} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ Выразим длину маятника. Возведем обе части равенства в квадрат. $\frac{1}{\nu^2} = 4\pi^2 \cdot \frac{g}{g} \Rightarrow l = \frac{g}{4\pi^2 \nu^2}; l = \left[\frac{M}{c^2 * \Gamma^2} = \frac{M}{c^2 * 1/c^2} = \frac{c * M}{c^2} = M \right]$ $l = \frac{1,6}{4 * 3,14^2 * 0,5^2} \approx 0,16 \text{ м}$ Ответ: $l \approx 0,16 \text{ м}$

При изучении различных разделов физики применяются различные виды вышеуказанных функций. (прямая пропорциональность, линейная, квадратичная, показательная, тригонометрические). Применение тригонометрических функции продемонстрируем при решении задачи из раздела «Световые явления»

Задача 4. Под каким углом должен упасть луч на стекло, показатель преломления которого 1,8, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным отраженному?



Дано:	Решение:
$n=1.8$	$\beta=90^\circ-\alpha$
$\delta=90^\circ$	$\sin \alpha = n \cdot \sin (90^\circ - \alpha)$
Найти:	$\sin \alpha = n \cdot \cos \alpha$
$\alpha=?$	$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = n$
	$\operatorname{tg} \alpha = n$
	$\alpha = \operatorname{arctg} n$
	$\alpha = \operatorname{arctg} 1,8 = 61^\circ$
	Ответ: 61°

Хочется отметить, что одним из заданий ЕГЭ по математике является задание на выражение и вычисление одной физической величины через другую

из представленной формулы. Преставим задания ЕГЭ по математике по теме «Функция»

Задание № 1.

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -1° по шкале Цельсия?

Задание № 2.

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 224 Вт, а сила тока равна 4 А.

Задание № 3

Найдите m из равенства $F = ma$, если $F = 84$ и $a = 12$.

Задание № 4

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 224 Вт, а сила тока равна 4 А.

2.2.3. Функции и графики функций

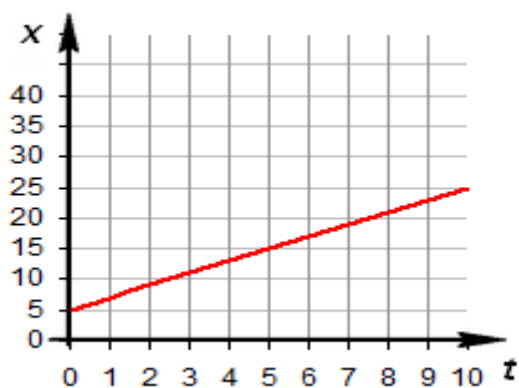
Для описания физического процесса иногда требуется его представление с помощью графиков функций (линейной, квадратичной, тригонометрической).

При обучении математики, изучая различные виды функций, строят их графики, исследуют и применяют их основные свойства. Это способствует с помощью графиков анализировать физические явления и процессы.

Различные виды графиков применяются в физике при:

- изучении механического движения (графики №1,2 - линейной функции) и (график №3 - квадратичной функций)

Графики № 1,2. Графики равноускоренного движения - перемещения от времени)



- ускорения от времени

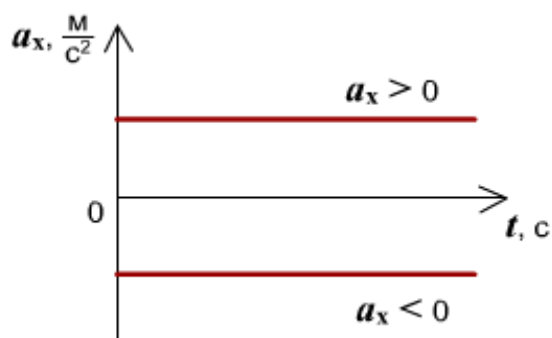
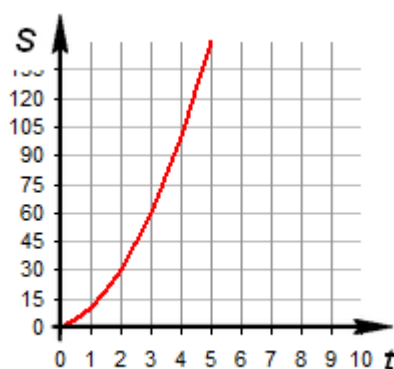


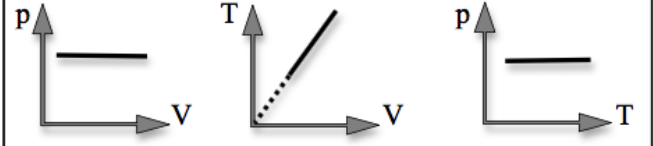
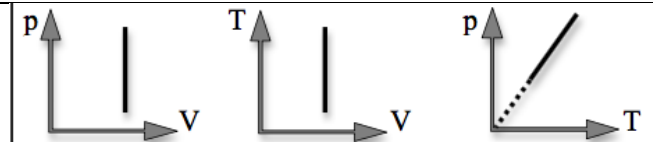
График № 3 График равноускоренного движения



- изучении изотермических процессов в газах (графики линейной и обратно пропорциональной функций) (таблица №1)

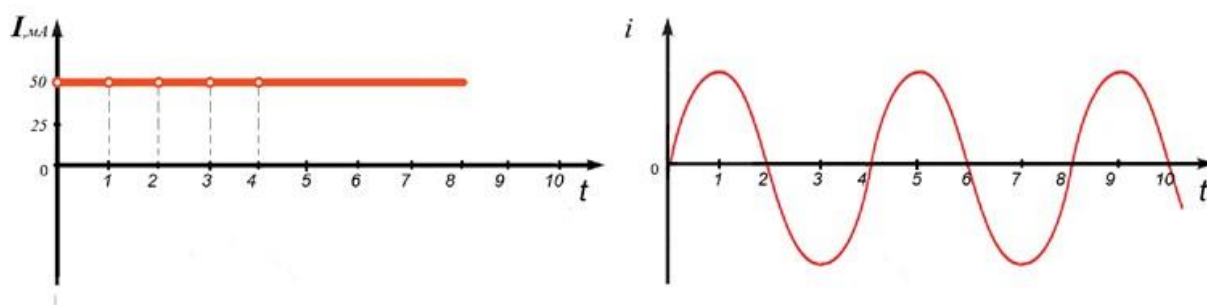
Таблица №1.Графики изотермических процессов

Процесс	Уравнение	Графики
Изотермический	$pV = \text{const}$	

Изобарный	$\frac{V}{T} = const$	
Изохорный	$\frac{p}{T} = const$	

- изучении и построении графиков постоянного и переменного тока (линейной функции (график №4 постоянного тока) и тригонометрических функций (график №5 переменного тока - синусоида))

Графики № 4,5 График постоянного и переменного токов



- изучении колебательных движений маятника (графики тригонометрических функций) (график № 6).

График № 6 График зависимости смещения от времени при гармоническом колебании (по законам косинуса)



$$x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

При изучении как физики, так и математики, с помощью графиков можно решать различные задачи на вычисление физических величин

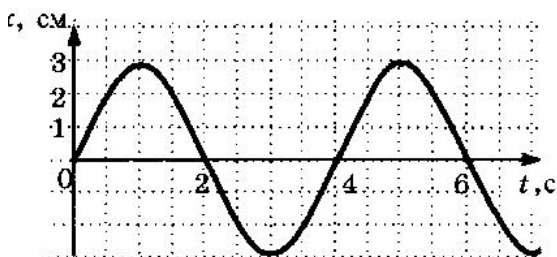
Задача №5 Используя график №1, найдите скорость движения тела.

По графику находим, что $X=15$, $t=5$.

Физическая формула скорости $V=\frac{x}{t}$. Подставляя получим, что скорость равна 5.

Ответ: 5

Задача № 6. На рисунке приведён график зависимости координаты колеблющегося тела от времени. Чему равна частота колебаний тела?



Решение:

По графику находим, что период одного полного колебания $T=4$ с,

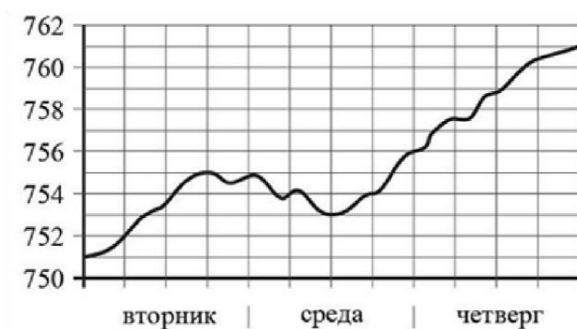
$$\nu = \frac{1}{T}, \nu = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ Гц}$$

Ответ: 0,25 Гц

Чтение графиков зависимости физических величин также является одним из заданий ЕГЭ по математике. Представлю задания ЕГЭ по математике «Графики функций»

Задание №5

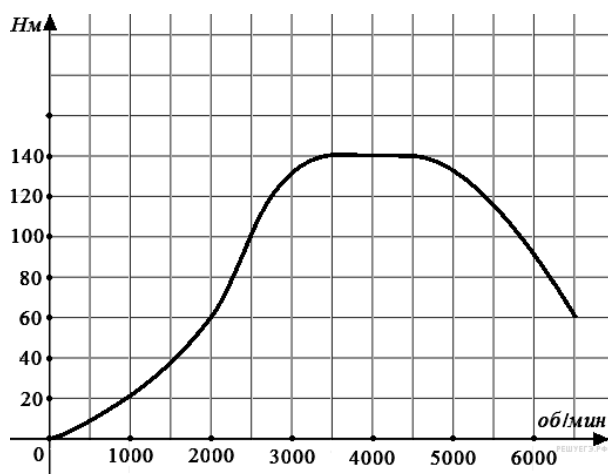
На рисунке изображён график значений атмосферного давления в некотором городе за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите наименьшее значение атмосферного давления во вторник (в мм рт. ст.).



Ответ: 751

Задание № 6

На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н • м. Скорость автомобиля (в км/ч) приближенно выражается формулой $v = 0,036n$, где n — число оборотов двигателя в минуту. С какой наименьшей скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы крутящий момент был не меньше 120 Н • м? Ответ дайте в километрах в час.



2.2.4. Применение геометрических формул в решении физических задач

При решении физических задач используются различные геометрические величины, формулы (в частности, площадей фигур, объемов тел.)

Примером применения является задача, в которой используется формула объема шара.

Задача №7. Как и во сколько раз изменится период колебаний пружинного маятника, если шарик на пружине заменить другим шариком, радиус которого вдвое меньше, а плотность — в два раза больше?

Дано:

$$R_2 = \frac{R}{2}$$

$$\rho_2 = 2\rho$$

Решение:

Период колебаний пружинного маятника $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$,

$$\text{где } m_1 = \frac{4\pi}{3} R^3 \rho$$

Так как по физической формуле $m = \rho V$. И применяем формулу шара, то получаем выше формулу массы.

Выразим массу второго шарика через массу первого:

$$m_2 = \frac{4\pi}{3} \left(\frac{R}{2}\right)^3 \cdot (2\rho) = \frac{1}{4} m_1. \text{ Тогда из (1) следует}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{4}m_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

Ответ: $\frac{1}{2}$

2.2.5 Вектор. Действия над векторами.

При изучении физики сталкиваются как скалярными, так и векторными величинами. Адаптируя знания из математики о понятии и изображении вектора, дается обозначение, графическое изображение основных векторных физических величин (скорость, перемещение, ускорение, сила, импульс, напряженность электрического поля, магнитная индукция, момент силы).

При изучении физики рассматриваются также и действия над основными векторными величинами (сложение, проекции вектора на ось).

Действия над физическими векторными величинами применяются при решении физических задач

Задача №8 На склоне горы, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, неподвижно лежит камень массой $m = 15$ кг. Чему равен коэффициент трения камня о породу горы, если его можно сдвинуть вниз по склону, потянув горизонтально с силой $F = 10$ Н? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с²

Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$m = 15 \text{ кг}$$

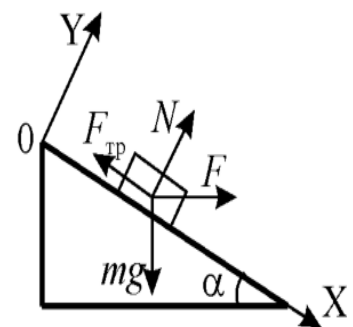
$$F = 10 \text{ Н}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

Решение:

Выберем систему координат, ось OX которой направлена вниз вдоль склона горы, а ось OY ей перпендикулярна (см. рисунок).

Уравнения движения камня в проекции на оси этой системы координат в



момент начала движения запишутся в виде:

$$mg \sin \alpha + F \cos \alpha - F_{\text{тр}} = 0$$

$$N + F \sin \alpha - mg \cos \alpha = 0$$

Так как камень только начинает сдвигаться места, то mg у его ускорение можно считать равным нулю, а силу трения покоя достигнувшей своего максимального значения $F_{\text{тр}} = \mu N$,

где μ - искомый коэффициент трения.

$$\mu = \frac{mg \sin \alpha + F \cos \alpha}{mg \cos \alpha - F \sin \alpha} = \frac{15 \cdot 10 \cdot 0,5 + 10 \cdot 0,866}{15 \cdot 10 \cdot 0,866 - 10 \cdot 0,5} \approx 0.67$$

Ответ: $\mu \approx 0.67$

2.2.6. Производная в физике и математике

При применении производной в математике используют механический смысл первой и второй производной. Механический смысл первой производной заключается в следующем: скорость движения материальной точки в данный момент времени равна производной пути по времени. Механический смысл второй производной: ускорение прямолинейного движения тела в данный момент равно второй производной пути по времени, вычисленной для данного момента.

Знание понятия производной позволяет также количественно оценить скорость изменения физических явлений и процессов во времени и пространстве, например скорость испарения жидкости, радиоактивного распада, изменения силы и др.

Задача №9. Количество электричества, протекающее через проводник, задаётся формулой $q(t) = t + 4/t$. В какой момент времени ток в цепи равен нулю?

Дано:	Решение:
$q(t) = t + \frac{4}{t}$	$I(t) = q'(t)$
$I(t) = 0$	$I(t) = 1 - \frac{4}{t^2} = \frac{t^2 - 4}{t^2}$
Найти :	$I(t) = 0, t \neq 0, t^2 - 4 = 0$
t ?	$t_1 = 2$ или $t_2 = -2$; $t = -2$ $t = -2$ (не подходит по условию задачи, так как t больше 0). Ответ: $t = 2$.

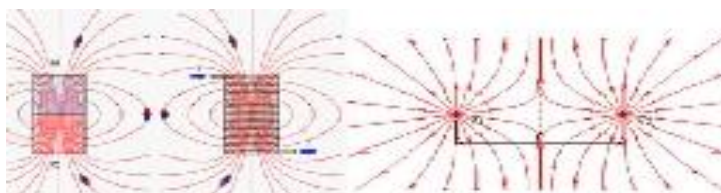
2.2.7. Симметрия на плоскости и в пространстве

Термин «симметрия» по-гречески означает соразмерность, пропорциональность, одинаковость в расположении частей.

Используя понятия и свойства симметрии можно физически содержательно использовать при:

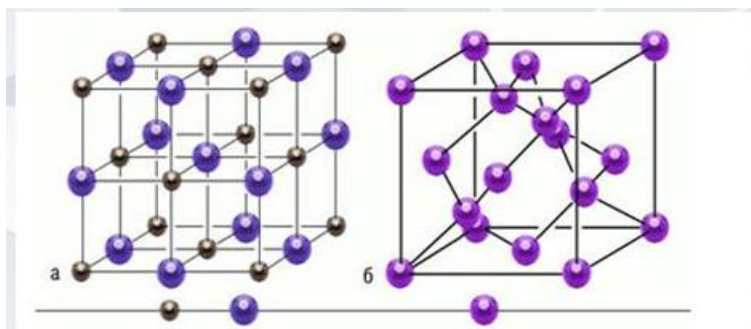
-при изучении электромагнитных явлений обращается внимание на симметричное распространение электромагнитных волн во взаимно перпендикулярных плоскостях (рисунок №2)

Рисунок № 2. Симметрия в физике



- при изучение молекулярного строения твёрдых тел отмечается, что молекулы в кристаллической решётке располагаются по законам симметрии (рисунок №2)

Рисунок №1 Молекулярная решётка поваренной соли и алмаза



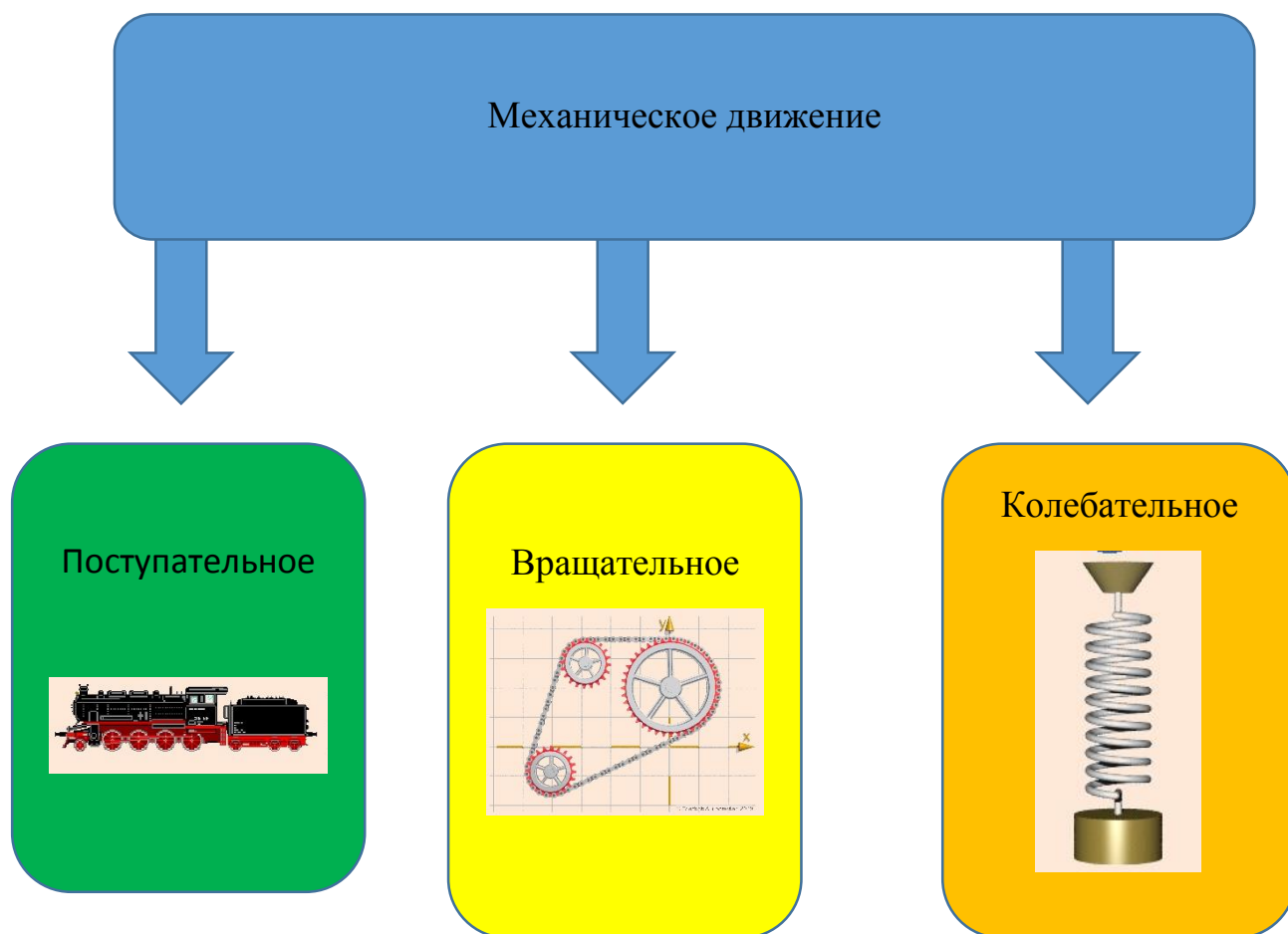


2.2.8. Графы

Граф — абстрактный математический объект, представляющий собой множество вершин графа и набор ребер, то есть соединений между парами вершин.

Изучение физических понятий, формул можно представлять в виде графов. Представлен пример представления в виде графа видов механического движения.

Схема №1 Механическое движение



2.3 Апробация

1. Апробация проводилась в течение двух лет в одной учебной группе. Контингент обучающихся - обучающиеся по профессии Сварщик ручной и частично механизированной сварки (наплавки), имеющие общее среднее образование.

В режиме мониторинга проведены диагностики образовательных результатов: входные контрольные работ, итоговые контрольные работы за 1 курс обучения; итоговый контроль учебных достижений обучающихся при реализации Федерального Государственного стандарта среднего (полного) общего образования в пределах основной профессиональной образовательной программы по математике.

Проведение каждого вида диагностики осуществлялось в учебной аудитории согласно расписанию, составленному администрацией колледжа. Результаты проведения диагностики показали рост качества знаний и обученности обучающихся.

		«5»	«4»	«3»	«2»	качество	успеваемость
Входной контроль	22	0	0	1	21	0(0%)	1(0,5%)
Итоговый 1 курс	22	3	6	12	1	9(41%)	21(95%)
Экзамен	22	5	7	10	0	10 (45%)	22(100%)

2. 11 марта 2024 года в ОГБПОУ «Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности» в рамках обмена педагогическим опытом был проведён открытый интегрированный урок по учебным дисциплинам математика и физика мной и преподавателям колледжа Ермолаевой А.Н.(преподаватель по учебной дисциплине физика). Данный урок продемонстрировал взаимопроникновения двух учебных дисциплин, продемонстрировал взаимосвязь смежных дисциплин, подчёркивая требование времени.

3. Заключение

1. Исследовательская работа продемонстрировала, что при получении среднего профессионального образования необходимо оперировать знаниями, полученными на уроках смежных дисциплин, в частности, знания, полученные при изучении математики, необходимы при изучении физики, и наоборот.

2. Взаимосвязь между учебными предметами математика и физика многогранна.

В процессе изучения физики необходимо производить действия с математическими выражениями.

При изучении физики требуется применение понятие функции, виды функций, навыки построения и чтения графиков для раскрытия понятий и свойств, законов физических явлений и установления причинно-следственных отношений.

При обучении физике также необходимы знания о векторах и действиях над ними, производной, симметрии в пространстве, теории графов.

3. Часть заданий ЕГЭ по математике включает в себя задания, в которые включаются понятия физических величин, формулы.

4. Исследовательская работа продемонстрировала систематизировать теоретический материал по математике и физике, обратить внимание на их взаимосвязь при получении среднего профессионального образования.

4. Исследовательская работа демонстрирует, что межпредметная взаимосвязь- это требование времени. Осуществление межпредметной связи, в частности математики и физики, способствует развитию компетентности обучающихся.

В заключении работы представим стихотворение о математике:

О математика!

Тебе пою я славу!

Тебя считают все царицею по праву.

Ведь без тебя и шагу не ступить

И не отправиться в далекий путь.

Без математики никак не обойтись.
Как лезвие, отточишь нашу мысль,
Ум сделаешь ты светлым, четким, ясным!
И мир в гармонии покажется прекрасным!

(О. Панишева)

4. Список используемых источников и литературы

1. Башмаков М.И. Математика: учебник/-М., КНОРУС, 2019.- 394 с.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл: учебник для общеобразовательных учреждений/- М., Дрофа, 2019 – 304 с.
3. Касьянов В.А. Физика 11 кл: учебник для общеобразовательных учреждений/- М., Дрофа, 2019 – 272 с.
4. Интернет-ресурсы:
-<https://ru.wikipedia.org/wiki/Математика> (Математика.Википедия)

5. Приложения

Приложение 1

Тест «Математика и физика»

1. Ваш возрастной период

А) 16-20 лет

Б) 21-30 лет

В) 30-50 лет

Г) старше 50 лет

2. Укажите Ваш пол

А) мужской;

Б) женский.

3. Испытываете ли /или испытывали ли Вы затруднение при изучении учебной дисциплины «Математика»?

А) да;

Б) нет.

4. Изучаете /или изучали ли Вы учебную дисциплину «Физика»?

А) да;

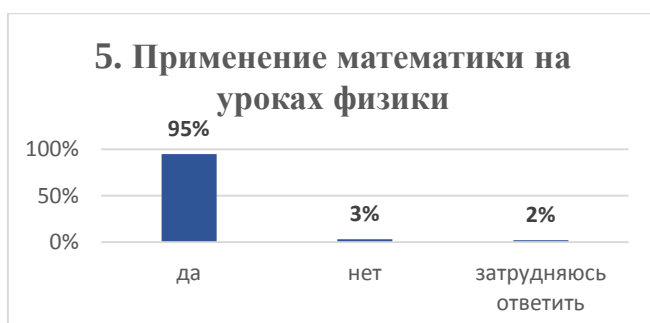
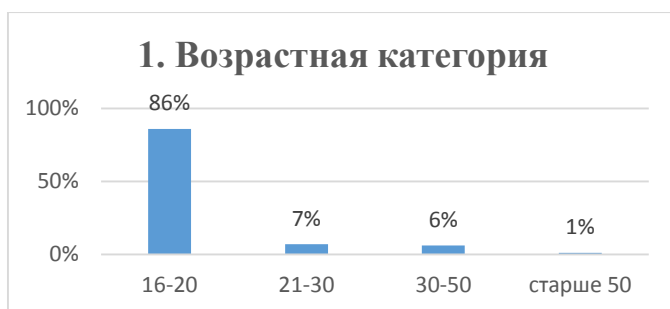
Б) нет.

5. Применяете ли /или применяли ли Вы при изучении физики математику?

А) да;

Б) нет;

В) затрудняюсь ответить.



Размеры некоторых больших тел

Диаметр Земли	12800000 м	$1,28 \cdot 10^7$ м
Расстояние от Земли до Луны	384000000 м	$3,84 \cdot 10^8$ м
Диаметр Солнца	1390000000 м	$1,39 \cdot 10^9$ м
Расстояние от Земли до Солнца	150000000000 м	$1,5 \cdot 10^{11}$ м
1 световой год	9500000000000000 м	$9,5 \cdot 10^{15}$ м
1 парсек	30800000000000000 м	$3,08 \cdot 10^{16}$ м

Удельная теплота сгорания некоторых видов топлива, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
Дрова́ сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Водород	$12 \cdot 10^7$