**Интегрированный урок Физика+ математика**

**Цели:**

* Формирование умения переносить знания, полученные на одном предмете на другой.
* Формирование умения строить математическую модель некоторой физической ситуации.
* Расширение круга задач, решаемых с помощью алгебраических методов.
* Развитие познавательного интереса учащихся, умение работать с дополнительной литературой.
* Воспитание самостоятельности при решении задач.

**Задачи урока:**

* *Образовательные*:
  + проверка умений учащихся решать задачи по математике с физическим содержанием и задачи по физике с математическим содержанием
  + применение полученных знаний на практике.
* *Развивающие*:
  + развивать умения оценивать выполненную работу;
  + развитие логического мышления, умения делать сравнение, анализ и выводы.
* *Воспитательные*:
  + стимулирование познавательной деятельности постановкой проблемных   вопросов и заданий;
  + воспитание умения работать в группе.

**Планируемые результаты:**

* Знать и уметь применять:
  + алгоритм решения уравнений и неравенств;
  + таблицу производных, физический смысл производной;
  + преобразования графиков тригонометрических функций;
  + стандартный вид числа

**Тип урока:** интегрированный урок-семинар решения задач с физическим содержанием   для учащихся 11 классов (1 час).

**Комплексно-методическое обеспечение:** ПК, проектор, плакат с  высказыванием

«Так много в математике физики, как много в физике математики, и я уже перестаю

находить разницу между этими науками» А. Эйнштейн

**Методы обучения:**

* Деятельностный
* Частично-поисковый
* Проблемный

**План проведения урока-семинара.**

1. Организованный момент
2. Предметный спор «Что важнее и главнее?».
3. Актуализация знаний
4. Систематизация знаний.
5. Целеполагание: Постановка целей урока учащимися, Вступительное слово учителя математики и учителя физики.
6. Устный счет.
7. Решение задач по математике с использованием знаний физики.
8. Решение задач по физике с использованием знаний по математике.
9. Подведение итогов урока-семинара.
10. Рефлексия.
11. Домашнее задание.

**Организация урока-семинара**

Класс разбивается на 2 группы: группа физиков и группа математиков. Каждая группа получает задание разобрать и решить определённую группу физических задач, группа математиков – с точки зрения математики, группа физиков – с точки зрения физики. Учащиеся при подготовке к семинару прорабатывает соответствующие разделы учебников, использует интернет, дополнительную литературу, получает консультацию учителей физики и математики. На подготовку к уроку отводится неделя.

**ХОД УРОКА-СЕМИНАРА.**

1. **Организованный момент**

**Учитель физики:**Здравствуйте ребята! Сегодня у нас с вами необычный урок, интегрированный урок математики и физики. Вести его буду я, учитель физики

**Учитель математики:** и я, учитель математики.

**Учитель физики:**Эпиграфом к сегодняшнему уроку послужат слова: «Так много в математике физики, как много в физике математики, и я уже перестаю находить разницу между этими науками» А. Эйнштейн

1. **Предметный спор «Что важнее и главнее?»**

**Учитель математики:**Что может быть многограннее и любопытнее, чем изучение математики. Конечно мой предмет самый главный, потому что математика - королева всех наук.

**Учитель физики:** однако, именно физика разгадала много загадок природы и научилась применять открытые и изученные законы с пользой для человека.

**Слайд2**

**Учитель математики:** Нигде, как в математике, ясность и точность вывода не позволяет человеку отвертеться от ответа разговорами вокруг вопроса.

*Александр Александров*

**Слайд3**

**Учитель физики:** Науки делятся на две группы – физику и собирание марок.

*Эрнест Резерфорд*

**Слайд4**

**Учитель математики:**Математика уже полезна тем, что она трудна! *Александр Александров*

**Слайд5**

**Учитель физики:**Физика - это важнейшая наука, ведь именно она учит понимать природу. *Эрик Роджерс*

**Слайд6**

**Учитель математики:** Математика выявляет порядок, симметрию и определённость, а это важнейшие виды прекрасного. *Аристотель*

**Слайд7**

**Учитель физики:** Математика царица всех наук, но служанка физики. *Эрик Темпл Белл*

**Слайд8**

**Учитель математики:**Главная сила математики состоит в том, что вместе с решением одной конкретной задачи она создаёт общие приёмы и способы, применимые во многих ситуациях, некоторые даже не всегда можно предвидеть. *Марк Башмаков*

**Слайд9**

**Учитель физики:** Лучше всего продвигается естественное исследование, когда физическое завершается в математическом. *Френсис Бэкон*

**Учитель физики:**Физика и стала собственно точной наукой, благодаря введению в неё Ньютоном математического аппарата.

1. **Актуализация знаний**

**Учитель физики:** (Ученикам предлагается две группы задач из ЕГЭ: на синих листах по математике с физическим содержанием, на зеленных по физике с математическим содержанием. Необходимо провести сравнение и сделать вывод.)

**Ребята, мы вам предлагаем рассмотреть задачи на синих и жёлтых листах, сравните их, в чем отличие этих задач. (ответы учащихся)**

1. **Систематизация знаний**

**Слайд10**

**Учитель математики:**мы предлагаем вам одну задачу, её нужно решить двумя методами: математическим и физическим. **(задача решается на доске)**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 группа**  **Математика + физика** | **2 группа**  **Физика + математика** |
| **Задача 1** одна для обеих групп | |
| Материальная точка движется прямолинейно по закону x(t)=-2+4t+3t2. Найдите её скорость в момент времени t=2c. | |
| **Решение.**  **v(t)=** x! (t)=(-2+4t+3t2)! =4+6t  v(2)=16  **Ответ:** 16 | **Решение.**  Х=х0+v0t+at2/2  х0=-2  v0=4  a=6  **v(t)=** x! (t)=4+6t  v(2)=16 **Ответ:** 16 |
| **Учитель физики:**пожалуйста, защитите свой способ решения.  **Определите сходство и различие задач, предложенных вам. Сделайте вывод, какие знания вам понадобились, какие трудности возникли? Как вы думаете, какой у нас сегодня будет урок и наша с вами цель урока.** | |

**Целеполагание**Учащиеся самостоятельно определяют тему, цели урока.

**Вступительное слово учителя математики:**

Задачи №11 на ЕГЭ по математике— это текстовые задания на анализ практической ситуации, моделирующее реальную или близкую к реальной ситуацию (например, экономические, физические, химические и др. процессы). Задачи  больше по физике, чем по математике.

**Вступительное слово учителя физики:** В 90% задач по физике, знания по математике просто необходимы. Без математики нет физики.

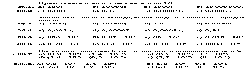
1. **Устный счет**

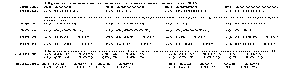
**Слайд11**

**Учитель математики:**При решении задач прикладного характера значения величин даны в стандартном виде. Давайте вспомним приведение чисел к стандартному виду.

https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_8d421f9f7d6f8687.png

Представьте число в стандартном виде

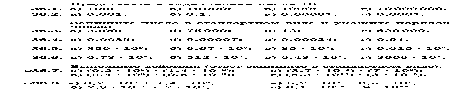
 =**3,5\*10-3**

 **=6,7\*102**

https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_5bb5856e0373fc14.png **=4,3\*103**

https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_5bb5856e0373fc14.png **=3,9\*107**

Выполните действия

 а**)2,8\*102б)1,2\*100=1,2**

1. **Решение задач по математике**
2. *Задача первая (решают самостоятельно, проводят сравнение и анализ задач)*

**Учитель математики:**математика – нужная наука. Несколько десятков лет назад была объявлена большая премия за сочинение на тему "Как человек без математики жил". Премия так и осталась не выданной, потому что не нашлось ни одного сочинителя, который сумел бы описать жизнь человека, лишенного математических представлений. И действительно, с математикой мы встречаемся везде, на каждом шагу, с утра и до вечера. Просыпаясь, мы смотрим на часы; в трамвае или троллейбусе нужно рассчитаться за проезд; чтобы сделать покупку в магазине, нужно снова выполнить денежные расчеты и т. д. Без математики нельзя было бы изучить ни физику, ни географию, ни черчение.

**Учитель физики:**мы предлагаем вам решить жизненные задачи. Тексты задач предложены вам в маршрутных листах. При анализе решения задачи заполните оценочную таблицу.

***Слайд12***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1 группа**  **Математика + физика** | **2 группа**  **Физика + математика** | |
| Задачи разные для обеих групп | | |
| **Задача 2**  **После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время t падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле h=5t2, где h — расстояние в метрах, t — время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,6 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.** | | **Задача 1Ф**  Скорость автомобиля, разгоняющегося  С места старта по прямолинейному отрезку пути длиной **1** км с постоянным ускорением **а** км/ч2, вычисляется по формуле **v=√2al**. , Определите наименьшее ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы проехав1  км, приобрести скорость 100 км/ч. Ответ выразите в км/ч2 |
| **Решение.**  h1=5(0,6)2=1,8 м  h2=5(0,4)2= 0,8м  h= h2- h1=1м  **Ответ:** 1 | | **Р**https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_9f41a57f13e5421c.gif**ешение.**  **v=√2al**.  **a=v2/2l**  **a=5**  **Ответ:5000** |
| **Сделайте вывод, какие трудности возникли?** | | |

1. *Задача вторая (на доске)*

Представитель  каждой  группы рассказывает остальным учащимся о задаче, над которой работала его группа. Один ученик объясняет физический смысл задачи и строит математическую модель данной физической ситуации. Другой ученик показывает решение задачи уже алгебраическим методом.

**Учитель математики:**мы предлагаем решить вам задачи и устно защитить их решение.

|  |  |
| --- | --- |
| **1 группа**  **Математика + физика** | **2 группа**  **Физика + математика** |
| Задачи разные | |
| **Слайд13**  **Задача3**  Высоту над землей (в метрах) подброшенного вверх камня можно вычислить по формуле h(t)=1,4+14t−5t2, где t - время в секундах. Сколько секунд камень будет находиться на высоте более 8 метров?  **Решение.**  1,4+14t - 5t2=8 t2-2,8t+1,32 =0 t2-2,8t+1,32 =0  t1=6,2 t2=7,8 t2- t1 = 7,8-6,2=1,6  **Ответ:** 1,6 | **Слайд14**  **Задача2Ф**  На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют 3 горизонтальные силы (см. рисунок). Каков модуль равнодействующей этих сил, если *F*1= 1 H?  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_d4a24aaa86124ac6.png |
|  | **Складываем векторы, получаем**  F=F1+F2+F3  F3+F1=2-1=1  F3+F1+F2=√12+32=https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_eb80ad499fd1b019.gif |
| **Сделайте вывод, какие трудности возникли**  **Учитель математики:**данная задача когда-то вызвала у меня затруднение и я хочу, чтобы и вы попробовали решить её. (**на доске)** | |
| **Задача 4**  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_4c407d74c678c8f3.jpg | |
| **Решение.**  1400+200t-10t2=1760 t2-20t+36=0 t1=2 t2=18  **Ответ:**  2 *дети попросят помощи у группы физиков .* | |
| **Сделайте вывод, какие трудности возникли? задачу на доске решают математики, а физики оценивают результат и делают чисто физический вывод.** | |

1. *Задача третья (самостоятельно)*

**Учитель физики: (демонстрация опытов «Расширение жидкости и тел при нагревании»)**

**1опыт «Расширение жидкости при нагревании»**

Учащимся предлагается решить задачу на расширение тел при нагревании.

(Учитель физики готовится к демонстрации 2 опыта **«Расширение тел при нагревании»)**

**Слайд15**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 группа**  **Математика + физика** | **2 группа**  **Физика + математика** |
| **Задача 5** одна для обеих групп | |
| При температуре https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_2da87f44eea66166.png  рельс имеет длину https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_20455452d4ebf56a.gif =12,5 м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_fb38263e83c45715.gif , где https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_a1d8e5316de8b279.gif коэффициент теплового расширения , https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_d6069dab5f94fdd9.gif температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 6 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия. | |
| **Решение:** Задача сводится к решению уравнения https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_a30aa6f1f9357850.gif  = 6 (мм) при заданных значениях длины https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_20455452d4ebf56a.gif =12,5 м и коэффициента теплового расширения  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_624165e120d45bbb.gif =1,2https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_dbe7ec3e8bdd981f.gif   https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_a30aa6f1f9357850.gif  = 6https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_c1613b19a31a1cb.gif  (м)  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_8c87a0273c38f781.gif = 6https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_c1613b19a31a1cb.gif   12,5 **.** (1+1,2https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_a125b0e26bd4101c.gif ) – 12,5 = 6https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_c1613b19a31a1cb.gif  12,5https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_9085809d871c8578.gif 12,5 = 6https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_c1613b19a31a1cb.gif   https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_dd32a639ff024494.gif  = 6https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_c1613b19a31a1cb.gif  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_4795c00b00fefa7f.gif  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_5fc62358395bb688.png  40https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_dfada60814704947.png . **Ответ:** 40https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_dfada60814704947.png . | |
| **Сделайте вывод, какие трудности возникли?** | |

*Обратить внимание детей на опасность при повышении температуры на железной дороге. Какая опасность? Где ещё может возникнуть опасность при расширении жидкости или тел при нагревании. Данное явление наблюдается в сферах: строительстве домов, дорог, на железной дороге и др.*

**Учитель математики:**ребята, дайте советы по решению прикладных задач**(под запись)**

1. **Решение задач по физике**

**Учитель физики:**

**Слайд 16**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 группа**  **Математика + физика** | **2 группа**  **Физика + математика** |
| **Задача 3Ф** одна для обеих групп | |
| Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на pV-диаграмме (см. рисунок)?  https://fsd.multiurok.ru/html/2022/12/12/s_639745c54ed18/phpjFZlHo_integrirovannyj-urok-8.12.22_html_4b1b3c3951431860.png | |
| **Решение:** А газа равна площади фигуры под графиком процесса представленного в осях Давление – объём. А= (0.2\*105+0.05\*105)/2 \*0.2= 2500 Дж  **Ответ:** | |
| **Сделайте вывод, какие трудности возникли?** | |

1. **Итог урока**

**Слайд17**

Рекомендации

|  |
| --- |
| **На что необходимо обратить внимание**  **при решении задач прикладного характера В11:**  1. Не забывайте про единицы измерения, если это необходимо (переводим метры с сантиметры, наоборот и пр.)  2. Не упускайте из виду, в каких единицах измерения требуется записать ответ (например, решив задачу, вы получили 0,5 часа, в условии сказано записать ответ в минутах, получается 30 минут; если запишите  0,5 – это ошибка и потерянный бал, хотя задача решена, верно). |

**Учитель:**Так какая наука главнее физика или математика? (обе науки взаимосвязаны между собой, обе важны)

**Вывод:**делают обучающиеся

**Учитель физики**: Дорогие ребята! Наш урок подходит к концу, и мы предлагаем вам по маршрутно-оценочным листам оценить свою деятельность на уроке.

**Учитель математики:** Мы благодарим всех выступавших перед нами. А я еще раз хочу обратить ваше внимание на тему нашего урока «**Решение задач с физическим содержанием** ». Таким задачам много внимания уделяется в экзаменационных заданиях и решение этих задач вызывает ряд затруднений, поэтому мы, сегодня уделили внимание именно заданиям такого вида».

1. **Рефлексия**

Ребята как вы думаете, нужны ли подобные уроки? Что полезного вы взяли из этого урока? Что понравилось? Что не понравилось?

1. **Домашнее задание**

Учащимся даётся задание решить остальные задачи срок 2 недели и найти в интернете в ОТКРЫТОМ БАНКЕ ЗАДАНИЙ другие виды задач с физическим и математическим содержанием.

**Приложение**

|  |
| --- |
| **Задача 1**  Материальная точка движется прямолинейно по закону x(t)=-2+4t+3t2. Найдите её скорость в момент времени t=2c. |
| **Задача 2**  **После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время t падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле h=5t2, где h — расстояние в метрах, t — время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,6 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.** |
| **Задача 3** |