Туманова Ольга Николаевна, учитель информатики.

Муниципальное образовательное учреждение

 «Средняя общеобразовательная школа №7

города Коряжмы».

Дистанционный урок по информатике.

**Тема:** «Моделирование движения с сопротивлением».

**Дата:** 27.09.2021 г.

**Класс:** 11 А, углублённый уровень.

**Тип урока:** комбинированный.

**УМК:** К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин.

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель урока:** | моделирование движения с сопротивлением с помощью табличного процессора и составления программы на одном из языков программирования.  |
| **Задачи:** | – закрепить общие представления об этапах моделирования; – вспомнить формулы из физики: сила сопротивления, ускорение, равноускоренное движение, сила тяжести;– разобрать решение задачи на движение с сопротивлением на алгоритмическом языке;– описать структуру задачи на языке программирования и в табличном процессоре:- предложить обучающимся решение задачи (одного из этапов моделирования) различными способами. |
| **Планируемые образовательные результаты:** | ***предметные***: моделирование движения с сопротивлением с помощью табличного процессора и составления программы на одном из языков программирования.***метапредметные***:регулятивные УУД: формулировать цель деятельности в соответствии с представленными критериями; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать и анализировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи; коммуникативные УУД: формулировать собственное мнение, ставить вопросы, обращаться за помощью;познавательные УУД: подводить под понятие на основе распознавания объектов; умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, представлять собственные возможности её решения.личностные: формирование понимания значения коммуникации на расстоянии для жизни человека и человечества, формирование информационной культуры, ИКТ-компетенций; стремления к преодолению возможных негативных последствий для здоровья при работе на компьютере за счет соблюдения техники безопасности и физкультминутки. |
| **Основные понятия:**  | этапы моделирования, движение с сопротивлением, структура программы, табличный процессор. |
| **Формы организации познавательной деятельности:** | индивидуальная, фронтальная |
| **Система контроля:** | контроль учителя, самоконтроль |
| **Средства обучения:** | персональный компьютер учителя и обучающихся, презентация, сценарий к уроку с инструкцией и критериями оценивания, учебник (презентация и инструкция к уроку выложены в электронном дневнике) |
| **Список литературы:** | 1. Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса: в 2 ч. Ч 1./ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 248 с. ил.
2. Материалы из Интернета:
3. <https://yandex.ru/video/preview?text=сила%20сопротивления%20видео&wiz_type=vital&filmId=8170971480812434155>
4. [*https://yandex.ru/video/preview/?text=физминутка%20для%20старших%20классов&path=wizard&parent-reqid=1641664324655635-9262149364843254986-vla1-5311-vla-l7-balancer-8080-BAL-3191&wiz\_type=vital&filmId=2168423063670844246*](https://yandex.ru/video/preview/?text=физминутка%20для%20старших%20классов&path=wizard&parent-reqid=1641664324655635-9262149364843254986-vla1-5311-vla-l7-balancer-8080-BAL-3191&wiz_type=vital&filmId=2168423063670844246)
5. *https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm*
 |

**Сценарий дистанционного урока.**

***Ребята, здравствуйте. Сегодня у нас парный дистанционный урок. Ниже представлена поэтапная инструкция к уроку с критериями оценивания***

*(*сообщение в беседе в VK*).*

Переходя последовательно от этапа к этапу вы должны получить требуемый результат.

**Инструкция к уроку.**

*Этап 1. Организационный момент.* Сначала мы познакомимся с теоретической частью материала, а затем приступим к выполнению практической части.

**Файлы с выполненными заданиями можно отправить**: в VК или на адрес электронной почты в указанное в электронном дневнике время. Успехов! Если будут возникать вопросы, спрашивайте в чате электронного дневника, либо в VK, у нас парный урок проводится согласно расписанию, я на связи, готова вам помочь и ответить на возникший вопрос.

**Критерии оценивания практического задания:**

на оценку «3» - достаточно выполнить № 1 (а) **или** № 1 (в) – стр. 102;

на оценку «4» - №1 (а) - стр. 102: на языке программирования Паскаль **и** № 1 (в) – в приложении MS Excel;

на оценку «5» - № 1 (а, в и г), № 1 (г) - стр. 102: выполнить на другом листе MS Excel.

*На дополнительную оценку (по желанию, к следующему уроку выполнить):* № 3 – стр. 103 (составить программу, а также выполнить все необходимые вычисления и построить графики в табличном процессоре).

*Этап 2. Актуализация знаний.* Прочитайте записи в тетради по § 8, вспомните все этапы моделирования.

*Этап 3. Целеполагание, формулирование темы урока.*

На уроках физики вы изучали в основном две модели движения: равномерное (когда равнодействующая всех сил равна нулю) и равноускоренное (когда равнодействующая постоянна). Например, движение тела, брошенного под углом к горизонту, обычно раскладывается на равномерное движение по горизонтали и равноускоренное движение по вертикали (под действием силы тяжести).

В реальных ситуациях силы, действующие на систему, постоянно меняются, поэтому ускорение тоже будет переменным, и простейшие модели использовать нельзя – они неадекватны. Для примера мы разберем задачу, в которой важную роль играют силы сопротивления среды (**см. видеоролик:** <https://yandex.ru/video/preview?text=сила%20сопротивления%20видео&wiz_type=vital&filmId=8170971480812434155>).

***Запишем тему нашего урока: «Моделирование движения с сопротивлением».***

*Этап 4. Усвоение новых знаний и способов действий.*

Откройте учебник § 9: «Моделирование движения с сопротивлением», читаем задачу на стр. 98.

*Задача.* Рассмотрим движение мяча, который представляет собой шар радиуса *r* и массы *m*, брошенного вертикально вверх со скоростью $v\_{0}$. Нужно найти, на какую высоту поднимается мяч, и скорость, с которой он упадёт на землю.

На мяч в полёте действуют две силы:

- сила тяжести $→$ (она направлена вертикально вниз);

- сила сопротивления $→$, которая направлена противоположно вектору текущей скорости (см. рис.1).

Рис.1

*Для решения задачи нам необходимо вспомнить формулы из физики* (см. стр. 99-100, § 9 учебника, также вам в помощь презентация. Перед вами ***математическая модель****, рис. 2*).



Рис.2

Перейдём к***дискретной модели****,* которая описывает движение мяча в отдельные моменты времени с некоторым шагом $δ$. Предположим, что в момент *ti*скорость мяча равна $v\_{i}$, и он находится на высоте *yi.* Определим силу сопротивления и ускорение в этот момент:

 $F\_{i}=-\frac{ρ\left|v\_{i}\right|v\_{i}}{2}∙C∙S$, $a\_{i}=\frac{G+F\_{i}}{m}=-g+\frac{F\_{i}}{m}$,

где $ρ$ – это плотность среды (для воздуха $ρ≈1,23 кг/м^{3}$), $v$ – скорость тела, S – площадь поперечного сечения (для шара ).

Предполагая, что мяч летел с постоянным ускорением $a\_{i}$, в течение всего интервала величиной $δ$, вычислим его скорость и координату *у* в момент *ti+1* по формулам для равноускоренного движения:

$v\_{i+1}=v\_{i}+a\_{i}∙δ$*,* $y\_{i+1}=y\_{i}+v\_{i}∙δ+\frac{a\_{i}∙δ^{2}}{2}$*.*

Эта дискретная модель описывает изменение скорости и высоты мяча через интервал $δ$.

Далее переходим к ***компьютерной модели.***

Теперь можно выполнить моделирование, используя табличный процессор или собственную программу. Каждый из этих подходов имеет преимущества и недостатки: в программе удобнее изменять шаг моделирования, в табличном процессоре удобно строить графики. Если использовать язык программирования, в начале программы нужно определить все исходные данные (константы или переменные). Затем задаются начальные значения времени, скорости и координаты (высоты): t:=0; v:=v0; y:=0.

Цикл должен завершиться в тот момент, когда высота станет отрицательной (это значит, что мяч упал на землю). На алгоритмическом языке решение будет выглядеть так:



В переменной *delta* хранится шаг дискретизации $δ$, а в переменной *r0* – плотность воздуха. Обратите внимание, что нужно сначала изменить координату *y,* а только потом – скорость $v$, иначе (при обратном порядке вычислений) для расчёта высоты будет использоваться новое значение скорости, и в модель будет добавлена еще одна неточность.

Что мы получаем после окончания цикла: в перменной *v* будет скорость приземления (отрицательная величина, потому, что мячик летит вниз), а переменной *t* – время полёта.

Для того, чтобы найти максимальную высоту *h*, на которую поднялся мяч нужно добавить в цикл оператор:



Начальное занчение для *h* можно задать равным 0.

**Вам нужно представить решение задачи на языке программирования Паскаль,** протестировать задачу, а также **провести эксперименты в приложении MS Excel или в любом другом табличном процессоре (далее см. более детальное пояснение).**

*Этап 5. Компьютерный практикум – отработка полученных знаний.*

*Задания можно оформить по-своему, ниже представлен образец оформления задачи как на языке программирования Паскаль, так и в табличном процессоре MS Excel.*

*Проведем физкультминутку, перейдя по ссылке:*

 *https://yandex.ru/video/preview/?text=физминутка%20для%20старших%20классов&path=wizard&parent-reqid=1641664324655635-9262149364843254986-vla1-5311-vla-l7-balancer-8080-BAL-3191&wiz\_type=vital&filmId=2168423063670844246*

***Переходим к выполнению практической части (см. выше критерии оценивания).***

Рассмотрим структуру решения задачи № 1 на стр. 102 (**а** – протестируем задачу на Паскале, используя данные, представленные в условии задачи, см. подсказку ниже; **в, г** – проведём эксперимент в приложении MS Excel – подсказка также имеется, причем *r=33 мм, m=150 г* необходимо перевести в другие единицы измерения).

**Образец решения задачи на языке программирования Паскаль (см. рис 3):**

Рис.3

**Образец решения задачи в приложении MS Excel с построением графиков функций (см. рис 4):**

****

Рис.4

Копируем формулы вниз до тех пор, пока значение переменной *у* не будет отрицательным (т.е. мяч упадет на землю)! Не забудем выполнить подбор параметра.

Далее строим графики силы сопротивления (f), ускорения (a), траектории движения (y) и скорости (v): см. рис. 5.



Рис.5

***Для самопроверки:*** *результаты программы должны совпадать с результатами табличного процессора.*

 **А*нализ результатов*** показывает: задача решена, модель адекватна.

 ***Ребята, наш дистанционный урок подходит к концу, отправляем ваши задания (указала выше, куда). Чуть позже я напишу вам комментарии и выставлю каждому оценку по указанным критериям!***

*Этап 6. Информация о домашнем задании.*

*В критериях оценивания (этап 1) указано, что необходимо выполнить к следующему уроку. Это задание выполняем по желанию.*

*Этап 7. Рефлексия. Подведение итогов урока.*

Ребята, при отправлении заданий, ответьте на вопрос, какие трудности возникли при выполнении данного задания. Поставьте ++, если оба способа решения были понятны, поставьте +, если возникли затруднения в… Спасибо за урок!

***РЕЗЮМЕ УРОКА.***

По итогам данного урока, 18 из 20 обучающихся принимали участие в дистанционном уроке. Один человек болел, один ученик работу не отправил. Все ребята отправили работы в указанное время, работы проверены своевременно, оценки выставлены в электронный журнал, работы были прокомментированы в социальной сети VK. Оценку «5» получили 4 ученика – это 21%, оценку «4» - 10 учеников – это 53%, оценку «3» - 4 человека – это 21% обучающихся. Таким образом, качество знаний составляет 74 %. Ребята получили отметки в соответствии с предложенными критериями оценивания.