

Задачи моделирования в Excel при изучении профильного курса информатики

Крель Лилия Михайловна,
учитель информатики,
МАОУ лицей №1 г. Томска.

Эффективным методическим подходом к освоению некоторых тем курса информатики является *моделирование*. Тема “Моделирование” является очень важной в курсе информатики, так как дает учащимся возможность провести исследовательскую работу, выполнить анализ полученных результатов, обратить внимание на конечность алгоритма, оценить точность модели, столкнуться с погрешностью приближенных вычислений, увидеть взаимосвязь различных наук и дисциплин, получить удовлетворение от выполненной работы.

Наилучший обучающий эффект достигается в том случае, если ученики в ходе выполнения практических работ сами создают соответствующие учебные модели на компьютере, используя знакомые им технологии.

Предложенные задачи можно использовать в курсе информатики в 10-11 классах при изучении раздела «Моделирование» после того, как были изучены основы работы в Excel, основные функции, надстройка «Поиск решения» и «Подбор параметра».

К каждой работе предлагается подробное пояснение и описание последовательности действий, что позволяет ученикам, испытывающим затруднения, выполнить работу самостоятельно.

Задача 1.

Моделирование учебного теста по математике для учащихся начальной школы.

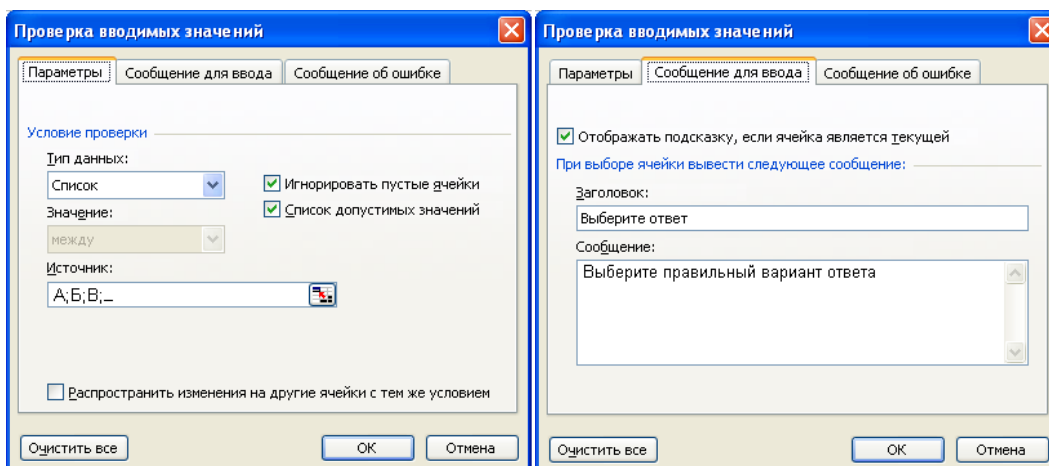
1. Введите данные согласно образцу

Вопрос	Ответ	А	Б	В	ваш ответ	Верно?
1	Сколько всего десятков в числе 208015?	20801	2080	20	A	
2	Во сколько раз 4 меньше 400?	1000	10	100		
3	Какое число нужно вставить (..... - 1) = 567899?	567898	567901	567900		
4	Какое число больше 1999 на 1?	2001	1998	2000		0
5	Вычислите 16сотен+2десятка+5тысяч	66	662	6620		0
6	Вычислите 20000 - 8765	11235	10235	11225		0
7	Сколько минут в 3 часах?	150 мин	300 мин	180 мин		0
8	Сколько метров в 5 км?	5000 м	500 м	50 м		0
9	Сколько килограммов в 3ц.26кг.?	326 кг	3026 кг	3260 кг		0
10	Вычислите 5км063м - 3км052м.	2 км 100 м	2 км 011 м	2 км		0
Показывать результат?					да	
Ваш результат:		правильных ответов				

На листе 1 в столбцы Ваш ответ, Верно? и в ячейки F16 и D18 данные не вводятся.

2. Создание раскрывающегося списка:

- Выделите ячейку **G5**
- В меню **Данные** щелкните **Проверка**.
- В открывшемся диалоговом окне **Проверка вводимых значений** перейдите на вкладку **Параметры**.
- В поле **Условие проверки** в раскрывающемся списке **Тип данных** выберите **Список**.
- В текстовом поле **Источник** введите варианты ответов, разделяя их точкой с запятой: **А;Б;В;_**
- Перейдите на вкладку **Сообщение** для ввода.
- В поле **Заголовок** введите **Выберите ответ**.
- В поле **Сообщение** введите **Выберите правильный вариант ответа**.
- После ввода всех данных щелкните **ОК**.
- Скопируйте созданный список в другие ячейки столбца ответов (автозаполнение ячеек с **G5** по **G14**)



На листе 2 в столбец **Ответ** введите правильные ответы на вопросы теста

Microsoft Excel - тест -матем-3 кл.xls

Введите вопрос

Готово

Вопрос \ Ответ	A	Б	В	ответ
1 Сколько всего десятков в числе 208015?	20801	2080	20	A
2 Во сколько раз 4 меньше 400?	1000	10	100	B
3 Какое число нужно вставить (.....- 1) = 567899?	567898	567901	567900	
4 Какое число больше 1999 на 1?	2001	1998	2000	
5 Вычислите 16сотен+2десятка+5тысяч	66	662	6620	
6 Вычислите 20000 - 8765	11235	10235	11225	
7 Сколько минут в 3 часах?	150 мин	300 мин	180 мин	
8 Сколько метров в 5 км?	5000 м	500 м	50 м	
9 Сколько килограммов в 3ц.26кг.?	326 кг	3026 кг	3260 кг	
10 Вычислите 5км063м - 3км052м.	2 км 100 м	2 км 011 м	2 км	

Инструкция для учащегося:

- Необходимо выбрать правильный вариант ответа из нескольких предложенных (А,Б,В).
- Ответ выбирать в ячейках столбца «Ваш ответ» (Н5-Н14), нажимая на значок выпадающего меню (▼).

3. Проверка правильности ответов. Логическая функция ЕСЛИ

Функция **ЕСЛИ** устанавливает одно значение, если заданное условие истинно, и другое — если оно ложно.

Используйте эту функцию для проверки правильности ответов.

1. Выделите первую ячейку столбца **Верно?** (в данном случае — **Н5**).
2. В меню **Вставка** щелкните **Функция**, откроется диалоговое окно **Мастер функций**. В списке **Категория** выберите **Логические**.
3. В списке функций выберите **ЕСЛИ**. Щелкните **ОК**.

4. Откроется диалоговое окно **Аргументы функции ЕСЛИ**.
 5. Установите курсор в поле ввода **Лог_выражение**.
 6. Щелкните ячейку **D5** (ответ на первый вопрос). Имя ячейки запишется в поле ввода. После имени ячейки введите знак «равно».
 7. Щелкните ячейку с правильным ответом на первый вопрос (в данном случае — **D4**). В поле ввода появится запись **D4=G5**. Это условие, которое будет проверять функция **ЕСЛИ**.
 8. Каждый раз должно производиться сравнение значений ячеек столбца **Верно?** со значениями правильных ответов перечисленных в 4 строке (А;Б;В).
 9. В поле **Значение_если_истина** введите **1**.
 10. В поле **Значение_если_ложь** введите **0**. Щелкните **ОК**.
- Таким образом, наша функция будет выдавать в ячейке **H5** единицу, если ответ ученика совпал с правильным ответом на втором листе, и ноль в случае несовпадения. Далее скопируйте **H5 – H14**.
Найдите в **H15** сумму яч.(H5–H14).

4. Отображение результатов теста

1. Выделите ячейку **D18**.
 2. В меню **Вставка** щелкните **Функция**, откроется диалоговое окно **Мастер функций**.
 3. В списке **Категория** выберите **Логические** \ В списке функций выберите **ЕСЛИ** \ Щелкните **ОК**. Откроется диалоговое окно **Аргументы функции ЕСЛИ**.
 4. Установите курсор в поле ввода **Лог_выражение**.
 5. Щелкните ячейку **F16** (варианты **Да** или **Нет**). Имя ячейки запишется в поле ввода. После имени ячейки введите знак «равно».
 6. После знака «равно» наберите **Да**. Это условие, которое будет проверять функция **ЕСЛИ**.
 7. Установите курсор в поле **Значение_если_истина** и выберите на листе ячейку **H15** (ту, где вычисляется сумма правильных ответов).
 8. В поле **Значение_если_ложь** введите « » (с пробелом). Щелкните **ОК**.
- Таким образом, наша функция будет выдавать сумму правильных ответов, если выбрано **отображать результаты**, и пробел (пустую ячейку) в противном случае.

Скрытые столбцы.

Чтобы учащийся не мог сразу определить, что дал верный или неверный ответ, необходимо «спрятать» столбец **H**. Для этого:

1. Выделите столбец **H**, щелкнув по заголовку.
2. В меню **Формат** выберите **Столбец\Скрыть**. Столбцы станут невидимыми.

Снятие защиты с ячеек ввода.

1. Выделите ячейки **G5–G14**, куда ученик должен вводить свои ответы.
2. В меню **Формат\Ячейки\Защита\Снять флажок** в поле **Защищаемая ячейка**.

Защита листа.

1. В меню **Сервис\Защита\Защитить лист\Установить флажок** **Защитить лист и содержимое защищаемых ячеек**
2. При необходимости в поле **Пароль** введите пароль.
3. Вводимый пароль необходимо подтвердить еще раз. Щелкните **ОК**.

Снятие защиты листа

В меню **Сервис** выбрать **Защита\Снять защиту листа**.

Если при установке защиты был установлен пароль, то его необходимо будет ввести, чтобы снять защиту.

Ожидаемый результат

Microsoft Excel - test_matem1-3.xls

Введите вопро

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
2		Выберите правильный вариант ответа (А, Б, В)									
3											
4		Вопрос \ Ответ	A	Б	В	ваш ответ	Верно?		верно?		
5	1	Сколько всего десятков в числе 208015?	20801	2080	20	A	1		1		
6	2	Во сколько раз 4 меньше 400?	1000	10	100	B	1		1		
7	3	Какое число нужно вставить (..... - 1) = 567899?	567898	567901	567900	-			0		
8	4	Какое число больше 1999 на 1?	2001	1998	2000	A		Выберите ответ Выберите правильный вариант ответа	0		
9	5	Вычислите 16сотен+2десяток+5тысяч	66	662	6620	-			0		
10	6	Вычислите 20000 - 8765	11235	10235	11225	-			0		
11	7	Сколько минут в 3 часах?	150 мин	300 мин	180 мин	-			0		
12	8	Сколько метров в 5 км?	5000 м	500 м	50 м	-			0		
13	9	Сколько килограммов в 3ц.26кг.?	326 кг	3026 кг	3260 кг	-			0		
14	10	Вычислите 5км063м - 3км052м.	2 км 100 м	2 км 011 м	2 км	-			0		
15							2				
16		Показывать результат?				да					
17											
18		Ваш результат:	2	правильных ответов							
19											

тест / ответы / Лист3 /

Готово

Задача 2.
Моделирование теста Голланда

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Тест Дж. Голланда на определение профессионального типа личности									
2	<i>В столбике "Вариант ответа" необходимо выбрать одну из двух предлагаемых профессий из столбика "Профессии А" или "Профессии Б", но не с точки зрения престижности, а с точки зрения ее сути — "могу ли я заниматься данным видом деятельности, хочу ли я этого?".</i>									
3	№	Профессии А	Профессии Б	Вариант ответа	R	I	S	C	E	A
4	1	Автомеханик	Авиаконструктор							
5	2	Егерь	Интервьюер							
6	3	Кондитер	Делопроизводитель							
7	4	Пасечник	Администратор							
8	5	Радиооператор	Актер							
9	6	Астроном	Гид-экскурсовод							
10	7	Бактериолог	Корректор текстов							
11	8	Зоолог	Брокер							
12	9	Минералог	Актер цирка							
13	10	Гувернантка	Работник архива							
14	11	Священник	Глава администрации							
15	12	Консультант по профориентации	Драматург							
16	13	Финансовый контролер	Директор							
17	14	Шифровальщик	Искусствовед							
18	15	Директор магазина	Композитор							
19	16	Горный инженер	Биофизик							
20	17	Животновод	Репетитор							
23	20	Электротехник	Карикатурист							
24	21	Биолог	Семейный врач							
25	22	Вирусолог	Контролер-кассир							
26	23	Генетик	Менеджер							
27	24	Гидробиолог	Писатель							
28	25	Воспитатель детского сада	Чертежник							
29	26	Инструктор по плаванию	Начальник отдела сбыта							
30	27	Медицинская сестра	Манекенщица							
31	28	Наборщик типографии	Оптовый торговец							
32	29	Переписчик нот	Музыкальный аранжировщик							
33	30	Начальник стройки	Музыкант-исполнитель							
34	31	Машинист тепловоза	инженер-исследователь							
35	32	портной	Консультант							
36	33	рулевой-моторист	регистратор							
37	34	Штукатур	Предприниматель							
38	35	Садовник	Танцор							
39	36	Редактор научного журнала	Учитель							
40	37	Физик-теоретик	Копировальщик чертежей							
41	38	Ихтиолог	Президент банка							
42	39	Ученый-теоретик	Художник по интерьеру							
43	40	Преподаватель ин. яз.	Контролер качества продукции							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
44	41	Тренер по лечебной физкультуре	Снабженец							
45	42	Социальный работник	Художник-мультипликатор							
46	43	Продюсер телевидения	Режиссер							
47					0	0	0	0	0	0
48	R	Реалистический	0							
49	I	Интеллектуальный	0							
50	S	Социальный	0							
51	C	Конвенциональный	0							
52	E	Предпринимательский	0							
53	A	Артистический	0							

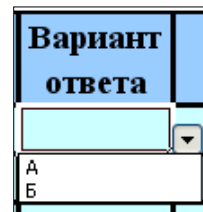
54		Реалистический	Человек с таким типом заниматься конкретными вещами и их использованием. Ориентирован на практический труд и быстрый результат деятельности. Отдает предпочтение занятиям, требующим ручных умений, ловкости. Хорошо развито практическое мышление. Эти люди охотно выбирают профессии связиста, пиротехника, радиомонтажника, водителя, лесника, пчеловода . Коммуникативные навыки требуются в минимальной мере.
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61		Интеллектуальный	Сообразителен, наблюдателен, независим, оригинален, обладает нестандартным мышлением, творческим подходом к делу. Развита умственные способности. Предпочитает научные профессии: эколога, философа, футуролога и т.п. межличностные отношения играют в деятельности незначительную роль.
62			
63		Социальный	Активен, общителен, эмоционален, чувствителен. Обладает развитыми словесными способностями. Умеет устанавливать и поддерживать отношения с людьми. Предпочитаемые занятия: обучение, информирование, обслуживание. Главное содержание труда - взаимодействие с людьми .
64			
65			
65		Конвенциональный	Усидчивый, исполнительный, дисциплинированный, аккуратный. Отдает предпочтение ясным, четко сформулированным предписаниям. Любит решать типичные задачи. Предпочитает профессии, имеющие отношение к канцелярскими расчетным видам работ (бухгалтер, экономист, секретарь-референт, нотариус и т.д.)
66			
66		Предпринимательский	Находчивый, практичный, подвижный, энергичный, инициативный, азартный. Любит риск, стремится к лидерству. Любит быть на виду. Не любит занятий, требующих усидчивости, длительной концентрации внимания. Хорошо справляется с работой, требующей быстрого принятия решения. Преобладают словесные способности. Контакты с людьми - многочисленны (следователь, журналист, политик, предприниматель и т.п.).
67			
67		Артистический	Высокая эмоциональная чувствительность, творческое воображение, образное мышление, богатая фантазия. Пластичен, гибок, пронизателен. В отношениях с людьми опирается на свои ощущения, интуицию. Развито восприятие, ручные умения, словесные способности. Предпочитает занятия, связанные с изобразительной, музыкальной, литературно-художественной, актерско-сценической деятельностью (дизайнер, переводчик, музыкант, актер и т.п.).
68			

Последовательность действий:

1. **Заголовок** (объединить ячейки **A1:J1**, ввести заголовок) Объединение ячеек: контекстное меню\формат ячеек\выравнивание\объединение ячеек)
2. **Инструкция** (объединить ячейки **A2:J2**, ввести инструкцию,)Перенос по словам: контекстное меню\формат ячеек\выравнивание\переносить по словам)
3. Ввести **Названия заголовков** (строка 3)

- Ввести номера вопросов. В ячейку **A4** заносим **1**, в ячейку **A5** формулу **=A4+1**, формулу копируем до **A46** включительно.
- Ввести **Специальности А и Б** (столбец В специальности А – ячейки **B4**, ………, **B46** столбец С специальности Б – ячейки **C4**, ………, **C46**).
- Столбец D - для **ввода ответов ученика** (ячейки D4:D46)

Создание раскрывающегося списка ответов: Выделите ячейку **D4** **Данные\ Проверка\ Параметры\ Тип данных\Список**. В текстовом **Источник** введите варианты ответов, разделяя их точкой с запятой: **Перейдите на вкладку Сообщение для ввода**. В поле **Сообщение** введите **Выберите ответ**. После ввода всех данных щелкните **ОК**. Скопируйте созданный список в другие ячейки столбца ответов (автозаполнение ячеек с **D4** по **D46**)



поле **А;Б**

- Столбцы Е, J - **анализ ответа. Ключевая таблица**

№	R	I	S	C	E	A
1	А	Б				
2	А		Б			
3	А			Б		
4	А				Б	
5	А					Б
6		А	Б			
7		А		Б		
8		А			Б	
9		А				Б
10			А	Б		
11			А		Б	
12			А			Б
13				А	Б	
14				А		Б
15					А	Б

№	R	I	S	C	E	A
16	А	Б				
17	А		Б			
18	А			Б		
19	А				Б	
20	А					Б
21		А	Б			
22		А		Б		
23		А			Б	
24		А				Б
25			А	Б		
26			А		Б	
27			А			Б
28				А	Б	
29				А		Б
30					А	Б

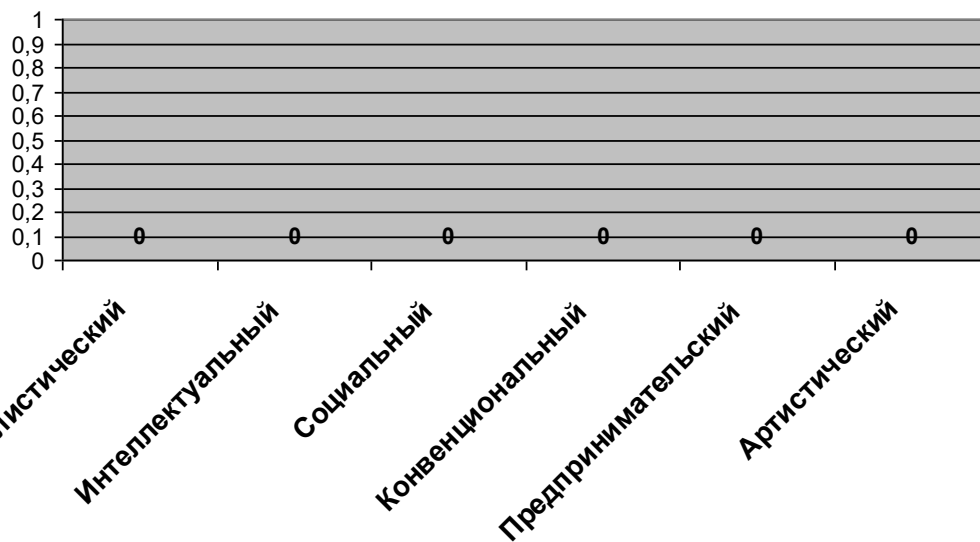
№	R	I	S	C	E	A
31	А	Б				
32	А		Б			
33	А			Б		
34	А				Б	
35	А					Б
36		А	Б			
37		А		Б		
38		А			Б	
39		А				Б
40			А	Б		
41			А		Б	
42			А			Б
43				А	Б	

- [команда ЕСЛИ]** : «если ответ совпал с номером А, то 1 балл в ячейке, соответствующей ключевой таблице, иначе “ “», аналогично с номером Б

	E	F	G	H	I	J
	R	I	S	C	E	A
3						
4	=ЕСЛИ(\$D4="А";1;" ")	=ЕСЛИ(\$D4="Б";1;" ")				
5	=ЕСЛИ(\$D5="А";1;" ")		=ЕСЛИ(\$D5="Б";1;" ")			
6	=ЕСЛИ(\$D6="А";1;" ")			=ЕСЛИ(\$D6="Б";1;" ")		
7	=ЕСЛИ(\$D7="А";1;" ")				=ЕСЛИ(\$D7="Б";1;" ")	
8	=ЕСЛИ(\$D8="А";1;" ")					=ЕСЛИ(\$D8="Б";1;" ")

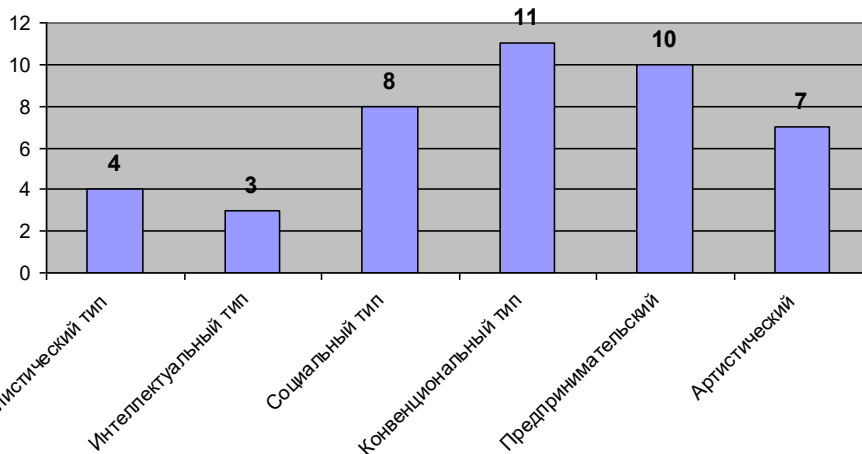
- После анализа всех ответов необходимо вычислить **сумму баллов** правильных ответов по столбцам таблицы R, I, S, C, E, A с помощью функции СЧЕТЕСЛИ. Например, для столбца R в ячейке **E47** **=СЧЁТЕСЛИ(E4:E46;1)**
- Внесите пояснения о профессиональных типах личности, строки 48-53, выведите сумму баллов в ячейки C48:C53 (Например, в C48 копируем значение E47)
- Постройте диаграмму и внесите более подробные пояснения в ячейки B54:C67

Профессиональная направленность Личности (тест Голланда)



Незаполненный
тест

Профессиональная направленность личности (тест Голланда)



Пример
заполненного
теста

Задача 3.

Исследование объемных поверхностей

3.1 Построить поверхность полусферы, заданную функцией $z = \sqrt{16 - x^2 - y^2}$ при изменении значений переменных x и y от -4 до 4

Примечание. При построении диаграмм типа Поверхность, необходимо таблицу значений представить в виде прямоугольной таблицы.

Для построения графика функции $z = \sqrt{16 - x^2 - y^2}$ необходимо выполнить следующее:

♦ В столбец **B** введите значения переменной x на промежутке $[-4;4]$, для этого:

В ячейку **B3** введите число -4 и после ввода вернитесь в ячейку **B3**.

Выполните команду **Правка / Заполнить / Прогрессия**.

В окне диалога **Прогрессия** выберите режим по *строкам* и тип *арифметическая*, введите шаг $0,5$ и *предельное значение*, равное 4 .

После нажатия кнопки "Ok" в ячейках **B3 – R3** появится ряд значений: от -4 до 4 с шагом $0,5$.

♦ Аналогичные действия проделайте для определения области изменения переменной y с тем отличием, что в окне диалога **Прогрессия** надо выбрать режим по столбцам, а первое значение ввести в ячейку **A4**.

♦ Значение функции z будет вычисляться в ячейке **B4** по формуле $\sqrt{16 - x^2 - y^2}$. Запишите эту формулу в ячейку **C3** по правилу записи формул в электронных таблицах.

♦ Распространите формулу с помощью маркера заполнения в диапазоне **B4:R20**.

Примечание. Чтобы при копировании в формуле ссылки на ячейки **A4** и **B3** не изменились, сделайте их смешанными: **B\$3** и **\$A4**, соответственно. Для этого:

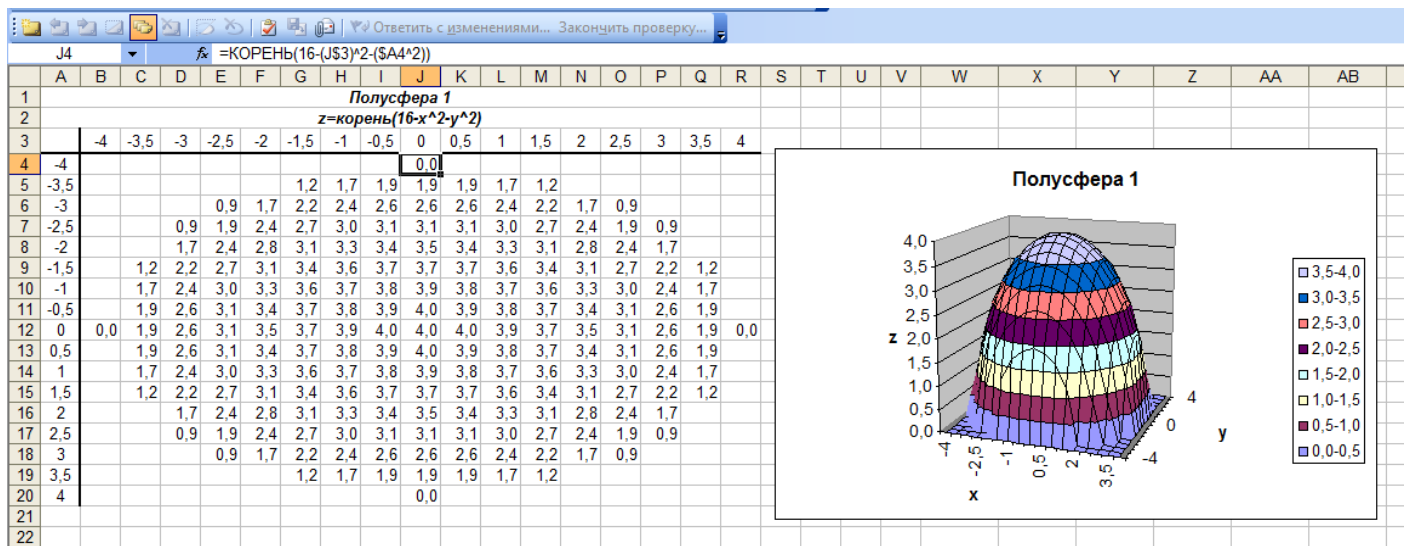
Щелкните мышью в строке формул на адрес, подлежащий изменению, и, нажимая несколько раз клавишу **F4**, измените адрес на тот, который нужен. Изменение формулы завершается нажатием клавиши **Enter**. Действие клавиши **F4** циклическое, цикл - четыре нажатия, далее повторяется все сначала.

♦ Удалите из диапазона **B4:R20** отрицательные данные (Excel сам укажет эти ячейки, выдав в них сообщение **#ЧИСЛО!**)

♦ Обрамите таблицу.

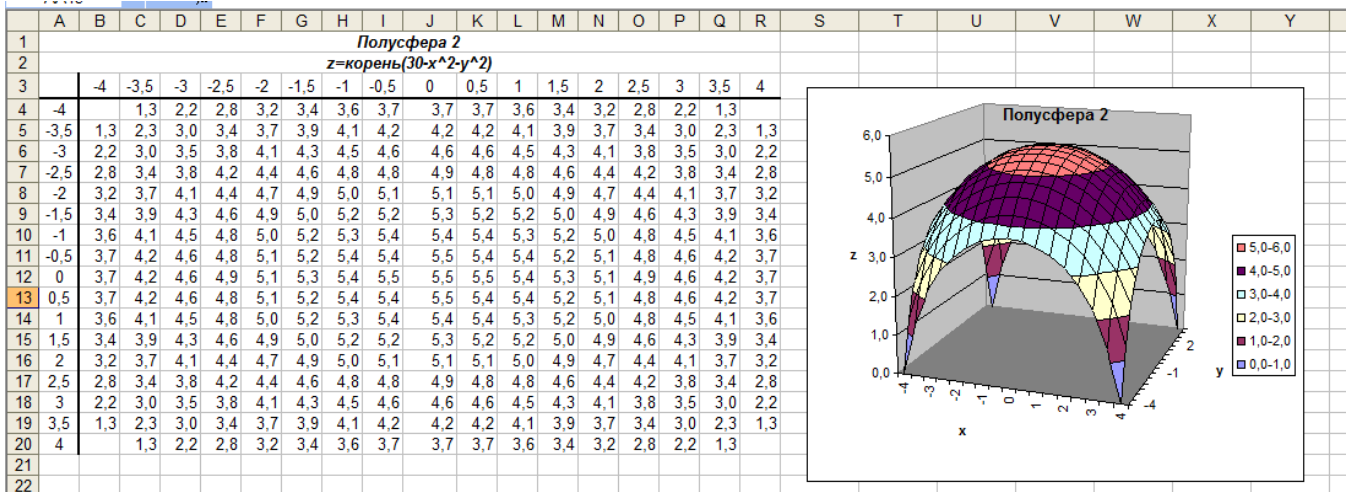
♦ Постройте трехмерную диаграмму типа **Поверхность** по области **B4:R20**. Оформите диаграмму, т.е. должны быть обозначены все оси, сетка, должны быть все надписи и подписи и т.п.

Ожидаемый результат



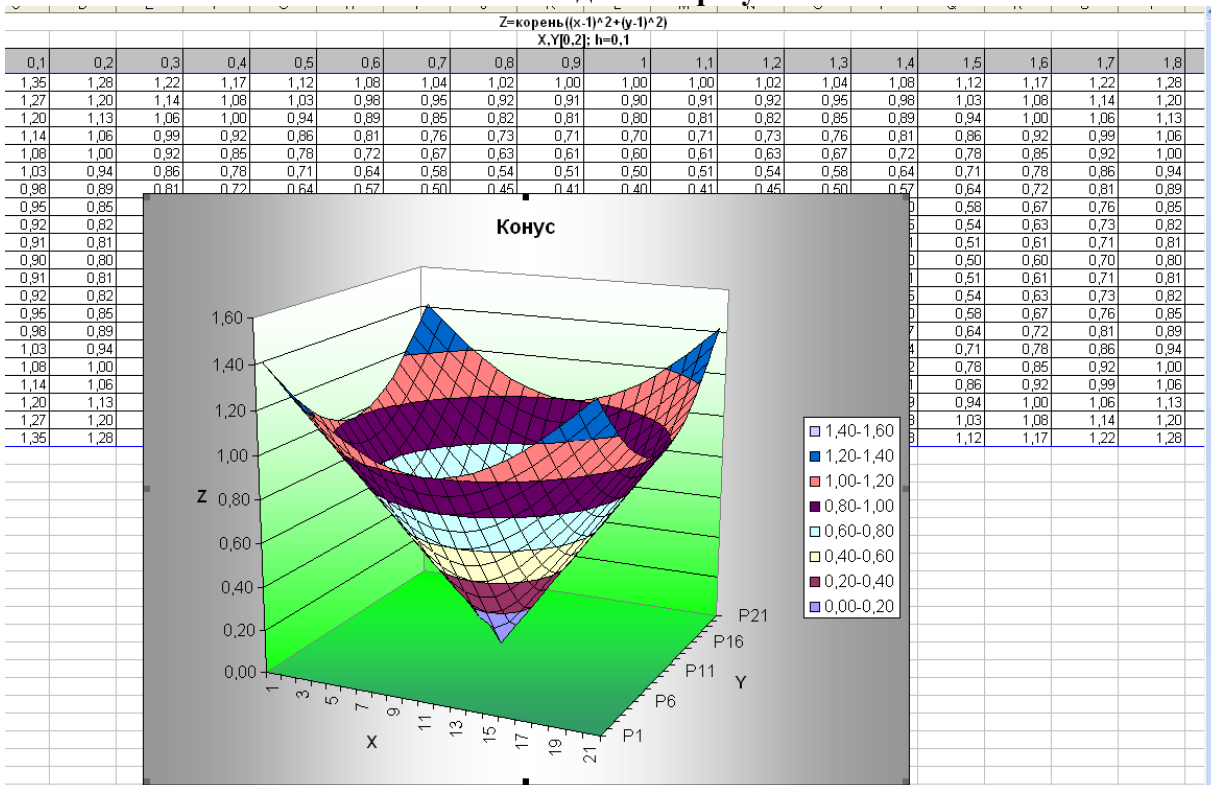
3.2 Построить поверхность полусферы, заданную функцией $z = \sqrt{30 - x^2 - y^2}$ при изменении значений переменных x и y от -4 до 4

Ожидаемый результат



3.3 Построить поверхность конуса, заданную функцией $z = \sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2}$ при изменении значений переменных x и y от 0 до 2 с шагом $0,1$

Ожидаемый результат

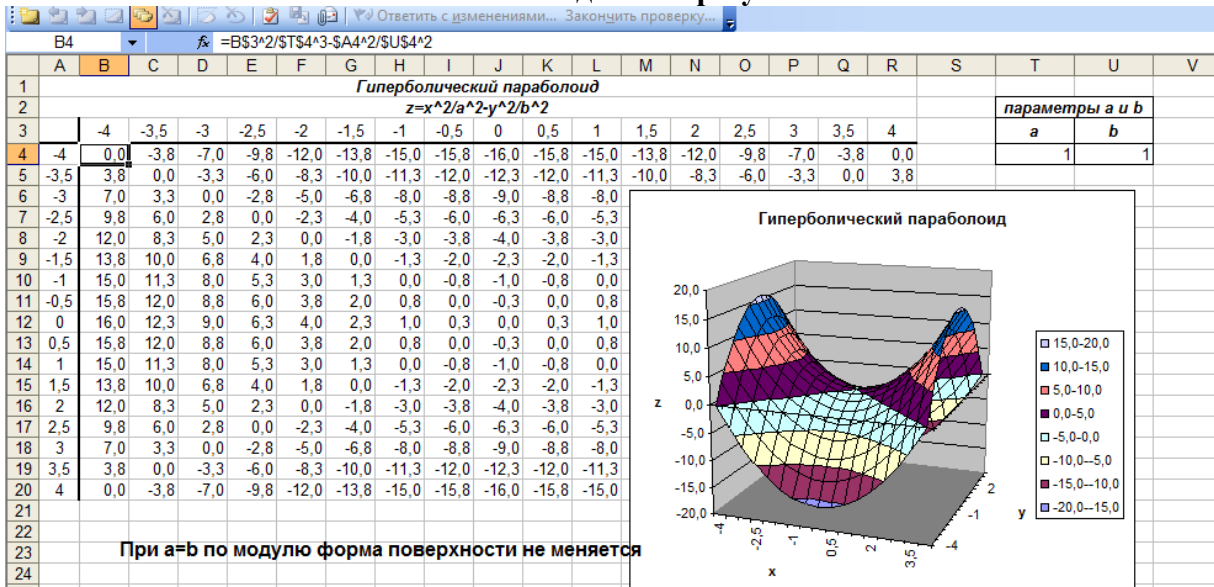


3.4 Построить поверхность гиперболического параболоида, заданную функцией
 $Z = \frac{X^2}{a^2} - \frac{Y^2}{b^2}$ **при изменении значений переменных x и y от -4 до 4 с шагом $0,5$. Параметры $a=1, b=1$ задать в отдельных ячейках, на которые нужно сослаться при вводе формулы.**

Меняя параметры a и b , исследовать форму поверхности и ответить на вопрос:
«При каком соотношении параметров a и b форма поверхности почти не меняется, по сравнению с полученной?»

Полный ответ на этот вопрос вписать в ячейку документа

Ожидаемый результат



Задача 4.

Моделирование физических процессов.

Тема. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

Формальная модель. Движение мячика по оси X равномерное, а по оси Y равноускоренное. При заданных начальной скорости и угле бросания значения координат дальности полета X и высоты полета Y от времени можно описать

$$\text{формулами } X = V_0 * \cos \alpha * t; Y = V_0 * \sin \alpha * t - g * t^2 / 2$$

$$\text{При } Y=0 \quad X = (V_0^2 * \sin 2\alpha) / g$$

Эксперимент 1. Исследование движения тела

1. По диаграмме тестового примера опишите, как движется тело.
2. Объясните, как по диаграмме определить точку наивысшего подъема тела.
3. Объясните, что на диаграмме обозначает точка пересечения с осью X.
4. Определить по диаграмме на каком расстоянии от точки броска тело упадет на землю.
5. Определить по таблице расчетов:
 - a. Наибольшую высоту подъема;
 - b. Время движения до наивысшей точки;
 - c. Расстояние от точки броска до точки падения на землю;
 - d. Время движения до падения

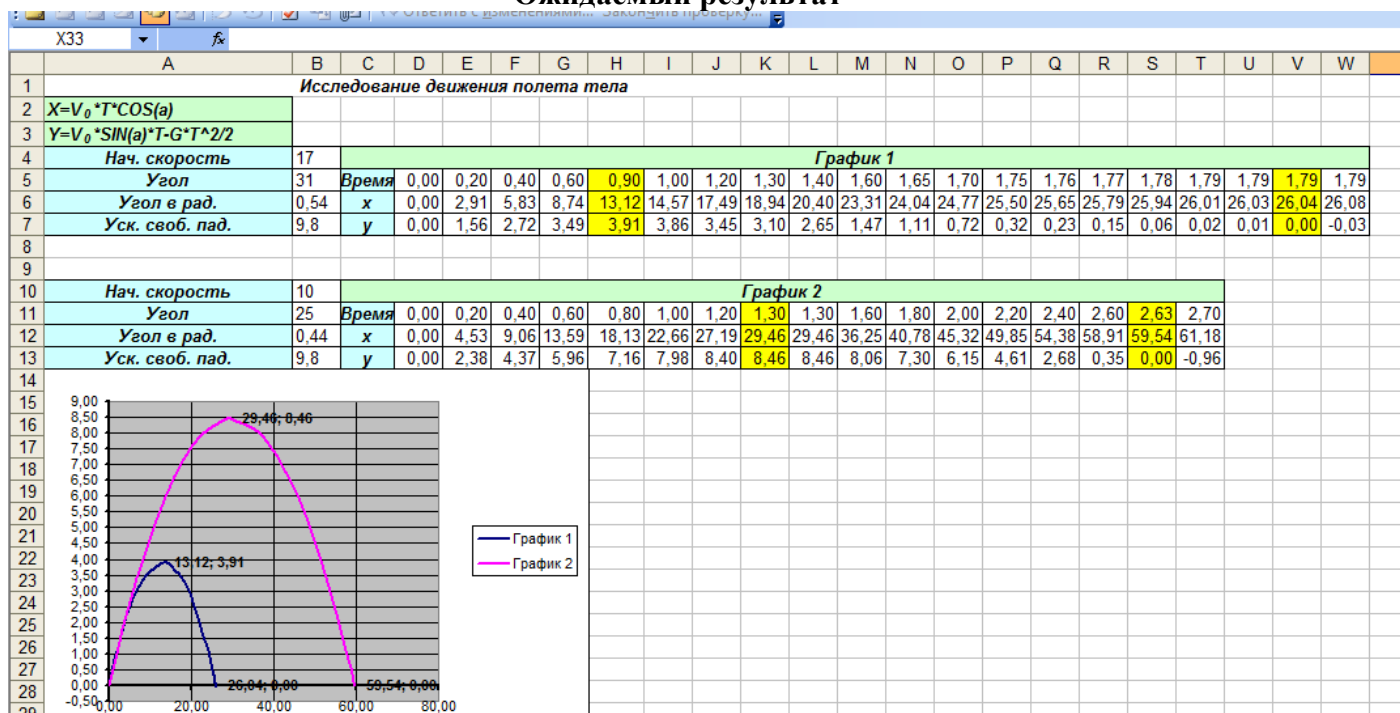
В свободной области электронной таблицы запишите результаты исследования по заданному образцу.

Табл 1

Эксперимент 1	Нач. Скорость 17 м/с	Нач. Скорость
	Угол 31 град	Угол град
Наибольшая высота подъема		
Время движения до наивысшей точки		
Расстояние от точки броска до точки падения на землю		
Время движения до падения		

- Введите другой вариант исходных данных, заполните для них таблицу результатов эксперимента.
- Используя «Подбор параметра» подобрать значение X, при котором Y=0 (точка падения). (В ячейках, выделенных желтым цветом, был применен Подбор параметра)

Ожидаемый результат



Эксперимент 1	Нач. скорость 17 м/с	Нач. скорость 10 м/с
	Угол 31 град	Угол 25 град
Наибольшая высота подъема	3,91	8,46
Время движения до наивысшей точки	0,9	1,3
Расстояние от точки броска до точки падения на землю	26,04	59,54
Время движения до падения	1,79	2,628

Эксперимент 2. Зависимость движения тела от начальной скорости. Угол бросания неизменный.

- Изменяя начальную скорость от 5 до 20 м/с проследите, как изменяется наибольшая высота подъема (Координата Y) при увеличении начальной скорости.
- Проследите, как изменяется дальность полета (Координата X) при увеличении начальной скорости.
- Проведите расчеты для некоторого угла и результаты исследований сведите в таблицу(табл2) на свободном поле электронной таблицы.

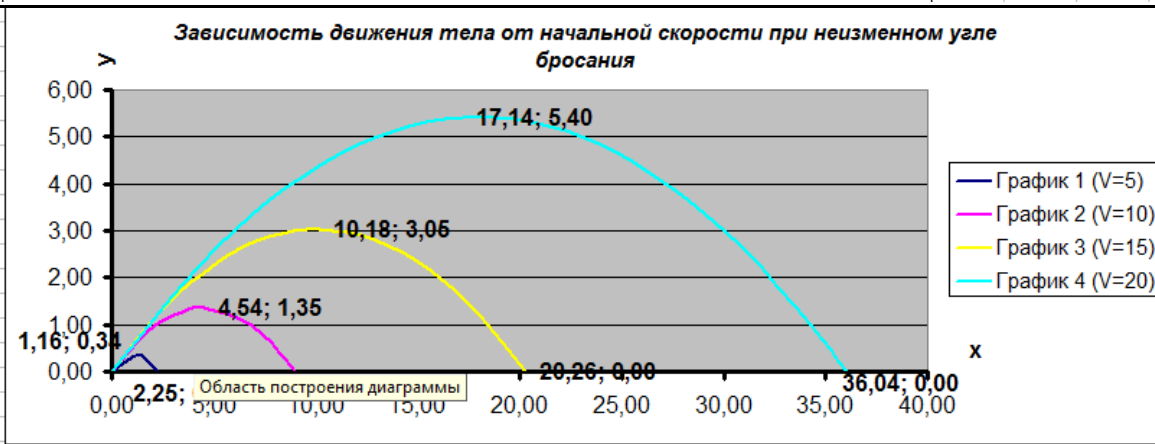
4. Запишите в таблицу выводы по результатам эксперимента: как изменяется высота и дальность полета при изменении начальной скорости(при неизменном угле бросания)?

Табл 2

Эксперимент 2.	Угол 31 град	
начальная скорость	высота подъема	дальность полета
5		
10		
15		
20		
При увеличении нач скорости...	высота подъема...	дальность полета...

Ожидаемый результат

Зависимость движения тела от начальной скорости при неизменном угле бросания.														
$X=V_0 \cdot T \cdot \cos(\alpha)$														
$Y=V_0 \cdot \sin(\alpha) \cdot T - G \cdot T^2 / 2$														
Нач. скорость	5	График 1 (V=5)												
Угол	31	Время	0,00	0,27	0,40	0,53								
Угол в рад.	0,54	x	0,00	1,16	1,71	2,25								
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	0,34	0,25	0,00								
Нач. скорость	10	График 2 (V=10)												
Угол	31	Время	0,00	0,20	0,40	0,53	0,80	1,00	1,05					
Угол в рад.	0,54	x	0,00	1,71	3,43	4,54	6,86	8,57	9,01					
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	0,83	1,28	1,35	0,98	0,25	0,00					
Нач. скорость	15	График 3 (V=15)												
Угол	31	Время	0,00	0,20	0,40	0,60	0,79	1,00	1,20	1,40	1,58			
Угол в рад.	0,54	x	0,00	2,57	5,14	7,71	10,18	12,86	15,43	18,00	20,26			
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	1,35	2,31	2,87	3,05	2,83	2,21	1,21	0,00			
Нач. скорость	20	График 4 (V=20)												
Угол	31	Время	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,10
Угол в рад.	0,54	x	0,00	3,43	6,86	10,29	13,71	17,14	20,57	24,00	27,43	30,86	34,29	36,04
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	1,86	3,34	4,42	5,10	5,40	5,30	4,82	3,94	2,67	1,00	0,00



Эксперимент 2	Угол 31 град	
начальная скорость	высота подъема	дальность полета
5	0,34	2,25
10	1,35	9,01
15	3,05	20,26
20	5,40	36,04

При увеличении начальной скорости высота подъема увеличивается и дальность полета так же увеличивается.

Эксперимент 3. Зависимость движения тела от угла бросания (начальная скорость движения неизменна).

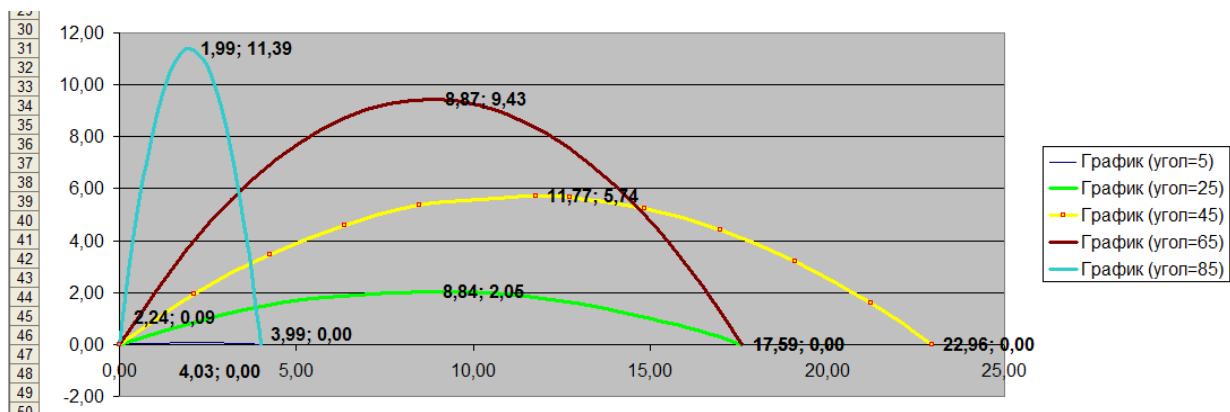
1. Проведите расчеты по модели, увеличивая угол бросания от 5 до 85 градусов и оставляя неизменной начальную скорость. (например 15 м/с).
2. Проследите изменение высоты подъема (Координата Y) при увеличении угла бросания, начальная скорость движения неизменна.
3. Проследите, как изменяется дальность полета (Координата X) при увеличении угла бросания.
4. Проведите расчеты и результаты исследований сведите в таблицу (табл3) на свободном поле электронной таблицы.
5. Запишите в таблицу выводы по результатам эксперимента: как изменяется высота и дальность полета при изменении угла бросания, начальная скорость движения неизменна?

Табл 3

Эксперимент3.	начальная скорость 15 м/с.	
Угол	высота подъема	дальность полета
5 ⁰		
25 ⁰		
45 ⁰		
65 ⁰		
85 ⁰		
ВЫВОДЫ		

Ожидаемый результат

A		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Зависимость движения тела от угла бросания при неизменной начальной скорости.																					
X=V ₀ *T*cos(a)																					
Y=V ₀ *sin(a)*T-G*T ² /2																					
Нач. скорость	15	График (угол=5)																			
Угол	5	Время	0,00	0,15	0,27																
Угол в рад.	0,0872665	x	0,00	2,24	4,03																
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	0,09	0,00																
Нач. скорость	15	График (угол=25)																			
Угол	25	Время	0,00	0,20	0,40	0,65	0,80	1,00	1,20	1,29											
Угол в рад.	0,44	x	0,00	2,72	5,44	8,84	10,88	13,59	16,31	17,59											
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	1,07	1,75	2,05	1,94	1,44	0,55	0,00											
Нач. скорость	15	График (угол=45)																			
Угол	45	Время	0	0,2	0,40	0,60	0,80	1,11	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,17							
Угол в рад.	0,79	x	0,00	2,12	4,24	6,36	8,49	11,77	12,73	14,85	16,97	19,09	21,21	22,96							
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	1,93	3,46	4,60	5,35	5,74	5,67	5,25	4,43	3,22	1,61	0,00							
Нач. скорость	15	График (угол=65)																			
Угол	65	Время	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,77				
Угол в рад.	1,13	x	0,00	1,27	2,54	3,80	5,07	6,34	7,61	8,87	10,14	11,41	12,68	13,95	15,21	16,48	17,59				
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	2,52	4,65	6,39	7,74	8,69	9,26	9,43	9,21	8,59	7,59	6,19	4,40	2,22	0,00				
Нач. скорость	15	График (угол=85)																			
Угол	85	Время	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,52	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,05		
Угол в рад.	1,48	x	0,00	0,26	0,52	0,78	1,05	1,31	1,57	1,83	1,99	2,35	2,61	2,88	3,14	3,40	3,66	3,92	3,99		
Уск. своб. пад.	9,8	y	0,00	2,79	5,19	7,20	8,82	10,04	10,88	11,32	11,39	11,02	10,29	9,16	7,64	5,73	3,42	0,73	0,00		



Список литературы

1. Извозчиков В.А., Бережной Л.Н., Слуцкий А.М. Межпредметные связи и информатика (методические рекомендации) — Санкт-Петербург, 1992.
2. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения — М., Педагогика, 1988.
3. Симонов А.С. Экономика на уроках математики. — М., Школа-Пресс, 1999.
4. Учебник “Информатика. 9 класс.” под ред. Макаровой Н.В. — Санкт-Петербург, ПИТЕР КОМ, 1999.
5. Гейн А.Г., Житомирский В.Г. и др. “Основы информатики и вычислительной техники” пробный учебник для 10-11 классов средней школы — М., Просвещение, 1992.
6. Семакин И., Залогова Л., Русаков С., Шестакова Л. “Информатика” учебник по базовому курсу — М., ООО Лаборатория Базовых Знаний, 1998.
7. Гисин В.Б., Коновалов В.П., “Программно-методический комплекс № 4 по курсу информатики. Элементы компьютерного моделирования” — М., АО КУДИЦ, 1994.
8. Дагене В.А., Григас Г.К., Аугутис К.Ф. “100 задач по программированию”, книга для учащихся, пер. с лит. — М., Просвещение, 1993.
9. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. “Экология 9 класс”, учебник для общеобразовательных учебных заведений — М., Дрофа, 1995.
10. Криксунов Е.А., Королев Ю.Б., Пасечник В.В., “Экология 9 класс”, рабочая тетрадь — М., Дрофа, 1996.
11. Кикоин И.К., Кикоин А.К. “Физика. 9 класс”, учебник — М., Просвещение, 1990.
12. Петросян В.Г., Газарян Р.М. Межпредметные связи и решение задач// Информатика и образование. 1998 №8.
13. Островская Е.М. Моделирование на компьютере// Информатика и образование. 1998 №7, 8; 1999 №1.
14. Пономарева Е.А. Основные закономерности развития мышления// Информатика и образование. 1999 №8.
15. Бешенков С.А., Лыскова В.Ю., Матвеева Н.В., Ракитина Е.А. Формализация и моделирование// Информатика и образование. 1999 №6.
16. Гусева О.Л., Миронова Н.Н. Excel для Windows. Практические работы// Информатика и образование. 1996 №5.