

Лесосибирск 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета**

Высшей математики, информатики и естествознания
кафедра

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.05 Педагогическое образование
код и наименование направления

**МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ» В СТАРШЕЙ
ШКОЛЕ**

Работа защищена «_____» _____ 20____ г. с оценкой «_____»

Председатель ГЭК _____ подпись А.М.Гилязутдинова
инициалы, фамилия

Члены ГЭК _____ подпись Е.Н. Яковлева
инициалы, фамилия
_____ подпись Н.Ф. Романцова
инициалы, фамилия
_____ подпись А.А. Степанов
инициалы, фамилия
_____ подпись В.В. Фирер
инициалы, фамилия

Руководитель _____ подпись Т.В. Захарова
инициалы, фамилия

Выпускник _____ подпись И.А. Лыхина
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2019

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ» В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ» содержит 59 страниц текстового документа, 48 использованных источника, 7 таблиц, 2 приложения.

ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ, ЦИЛИНДР, КОНУС, ШАР, СФЕРА, МЕТОДЫ, ПРИЕМЫ, WEB–САЙТ.

Актуальность исследования определяется тем, что тема «Тела вращения» является неотъемлемой частью школьного курса геометрии. Важно отметить что она является довольно непростой как в изучении и усвоении материала, так и в решении задач. Поэтому необходима методика изучения, позволяющая учащимся более быстро и точно усвоить данный материал.

Данная тема обладает хорошим потенциалом для развития пространственных представлений учащихся и изучение которых возможно уже в среднем звене.

Цель данной работы – рассмотреть методику изучения темы «Тела вращения» в старшей школе.

Объект исследования – процесс обучения геометрии в старшей школе.

Предмет исследования – методы, приемы и формы обучения.

Основные задачи исследования:

1. Провести сравнительный анализ учебников по теме исследования;
2. Рассмотреть основные понятия, факты и теоремы по теме «Тела вращения»;
3. Разработать методические рекомендации по изучению темы «Тела вращения» в курсе стереометрии старшей школы;
4. Создать Web – сайт по теме «Тела вращения».

В результате исследования были рассмотрены основные понятия, свойства и теоремы, проанализирована литература по теме исследования, рассмотрены методы и приемы обучения. Разработан Web – сайт по теме «Тела вращения».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Теоретические аспекты методики изучения темы «Тела вращения» в старшей школе.....	7
1.1 Анализ учебников по теме «Тела вращения»	7
1.2 Основные понятия, факты и теоремы.....	11
1.3 Методы, формы и приемы обучения.....	19
2 Методические аспекты изучения темы «Тела вращения» в курсе математики старшей школы.....	24
2.1 Методическиерекомендации изучения темы «Тела вращения»	24
2.2 Методическая разработка Web-квеста по теме «Тела вращения».....	32
Заключение	41
Список использованных источников	43
ПриложениеА Дидактический материал по теме «Тела вращения».....	48
Приложение Б Критерии оценивания Web-квеста.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Современное школьное образование представляет собой достаточно разнообразную систему дисциплин, среди которых геометрия занимает важное место, ее главной целью является: понять, как устроен мир вокруг нас, окружающая нас живая и неживая действительность, научиться ее моделировать, развивать представление учащихся об основных геометрических фигурах и их свойствах, показать практическое применение геометрических знаний в реальной жизни, формировать и развивать проведение операций над пространственными телами.

Важным классом фигур в пространстве являются фигуры, называемые телами вращения. В настоящее время примеры тел вращения можно увидеть в физике, астрономии, радиоэлектротехнике, в технике и в жизни, например, колесо автомобиля, а также других сферах науки [15].

Тема «Тела вращения» является неотъемлемой частью школьного курса геометрии. Важно отметить, что она является довольно непростой как в изучении и усвоении материала, так и в решении задач. Поэтому необходима методика изучения, позволяющая учащимся более быстро и точно усвоить данный материал.

Данная тема обладает хорошим потенциалом для развития пространственных представлений учащихся и изучение которых возможно уже в среднем звене.

В курсе школьной геометрии пространственное мышление, как и всякое мышление, должно выполнять не вспомогательную, а основополагающую функцию, реализующую возможность человека ориентироваться в окружающем его реальном пространстве, в котором нет ни одного плоского объекта, изучаемого в планиметрии.

Всё выше изложенное подтверждает актуальность темы данной работы «Методика изучения темы «Тела вращения» в старших классах».

Цель исследования: рассмотреть методику изучения темы «Тела вращения» в старшей школе.

Объект исследования: процесс обучения геометрии в старшей школе.

Предмет исследования: методика изучения темы «Тела вращения».

Основные задачи исследования:

5. Провести сравнительный анализ учебников по теме исследования;
6. Рассмотреть основные понятия, факты и теоремы по теме «Тела вращения»;
7. Разработать методические рекомендации по изучению темы «Тела вращения» в курсе геометрии старшей школы;
8. Создать Web-квест по теме «Тела вращения».

Методы исследования:

1. Теоретический анализ учебной, учебно-методической, научной литературы;
2. Обобщение педагогического передового опыта.

Методологической основой выступили труды отечественных учёных: В.И. Мишин [27], Ю.К. Бабанский [3].

Практическая значимость выпускной работы состоит в том, что разработанные методические рекомендации по теме «Тела вращения» могут быть использованы учителем математики при подготовке к проведению уроков.

По результатам исследования была подготовлена и опубликована статья: Прикладная и практическая направленность обучения математике на примере темы «Тела вращения» в старшей школе // Днепр: Наука и образование, 2018 – С. 65-71. Также по результатам исследования была подготовлена статья по теме «Методика изучения темы «Тела вращения» в старшей школе», которая приняла участие во всероссийском конкурсе научно-исследовательских работ «Вклад молодежи в развитии современной науки и техники» и заняла 3 место.

Выпускная работа состоит из введения, двух глав, 5 параграфов, заключения, списка использованных источников (48).

1 Теоретические аспекты методики изучения темы «Тела вращения»

1.1 Анализ учебников по теме «Тела вращения»

Хорошо известно, что успехи в обучении геометрии во многом зависят от содержания и структуры используемого учебника. По одним учебникам школьники работают с удовольствием (читают, рассматривают рисунки, активно выполняют предлагаемые задания). Другие же учебные тексты воспринимаются совсем по-иному, ученики с нежеланием открывают учебник и находят нужный текст и с неохотой начинают работать с ним.

Для того чтобы сравнивать содержание различных школьных учебников по геометрии, важно в первую очередь сделать акцент на том, какие цели и задачи обучения геометрии наиболее актуальны в последние годы. Также важно изучить Федеральный перечень учебников на 2018-2019 учебный год.

В настоящее время к основной цели обучения геометрии помимо развития логического мышления учащихся, включают в себя общекультурные, научные, прикладные задачи. Проводя анализ учебников геометрии основной школы, необходимо установить, насколько каждый из них соответствует современным целям и задачам обучения геометрии. Рассматривая тему «Тела вращения» в учебниках курса геометрии основной школы, был проведен анализ некоторых из них, результаты которого представлены в таблице 1, таблице 2.

Таблица 1 – Анализ понятийного аппарата

	Базовый уровень			Профильный уровень	
	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. (базовый и углубленный уровень; 10-11 класс)	Погорелов А.В. (базовый и углубленный уровень; 10-11 класс)	Смирнов В.А., Смирнова И.М. (10 класс)	Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. (10 класс)	Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. (10 класс)
Определение поверхности	+	-	+	+	+

Продолжение таблицы 1

Изображение поверхности	+	-	+	+	+
Определение конуса	+	+	+	+	+
Определение цилиндра	+	+	+	+	+
Определение шара	+	+	+	+	+
Определение сферы	+	+	+	+	+
Иллюстрации	+	+	+	+	+
Сечение поверхностей	+	+	+	+	+
Итоги	8	6	8	8	8

Таблица 2 – Анализ содержания теорем и свойств

	Базовый уровень			Профильный уровень	
	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. (базовый и углубленный уровень; 10 – 11 класс)	Погорелов А.В. (базовый и углубленный уровень; 10 – 11 класс)	Смирнов В.А., Смирнова И.М (10 класс)	Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И (10 класс)	Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. (10 класс)
Площади поверхности цилиндра	+	+	-	+	+
Площади поверхности конуса	+	+	-	+	+
Площадь боковой поверхности усеченного конуса	+	-	-	+	+
Вывод уравнения сферы	+	+	-	+	+
Свойства касательной	+	+	-	+	+

Проанализировав учебники профильного и базового уровня относительно изложения теоретического материала, можно заметить, что только у А.Д. Александрова и др. [1] тела вращения рассматриваются в порядке: шар, цилиндр, конус. Это объясняется тем, что понятия сферы и шара находят широкое применение при введении и изучении основных понятий данной темы. Трактовка цилиндра и конуса также отличается от принятой в большинстве

школьных учебников. Так, цилиндром называется объединение параллельных отрезков, идущих из всех точек некоторой плоской фигуры до плоскости, параллельной плоской фигуры [31].

Если сравнивать трактовки цилиндра (конуса) в школьном курсе геометрии, то видно, что:

1) строгого определения цилиндра (конуса) в школьных курсах нет, дается лишь его описание;

2) во всех учебниках под цилиндром (конусом) понимается геометрическое тело, т.е. ограниченная пространственная область с границей. При этом можно выделить три основных различных методических подхода к понятию цилиндра (конуса).

В учебном пособии А.В. Погорелова [30] цилиндр трактуется как тело, образованное заключенными между двумя параллельными плоскостями отрезками всех параллельных прямых, пересекающих круг в одной из плоскостей.

В курсе геометрии Л.С. Атанасяна и др. [2] сначала вводится граница – цилиндрическая поверхность и два круга, расположенных определённым образом относительно этой поверхности – ограниченной пространственной области, а уже затем цилиндр как тело, ограниченное рассмотренной поверхностью.

Третий подход заключается в том, что цилиндр сразу вводится как тело вращения.

Следует добавить, что в некоторых курсах [47, 37, 34] вводится прямой круговой цилиндр.

Каждый из путей имеет свои преимущества: при наглядности первого подхода, второй более «рабочий» в том смысле, что в дальнейшем широко используется понятие боковой поверхности цилиндра. Трактовка цилиндра как тела вращения обязательно должна быть рассмотрена при любом изложении темы. Именно этот путь представляет широкие возможности для показа связи теории с практикой (таблица 3).

Таблица 3 – Анализ задачного материала

	Базовый уровень			Профильный уровень	
	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. т др. (базовый и углубленный уровень; 10 – 11 класс)	Погорелов А.В. (базовый и углубленный уровень; 10 – 11 класс)	Смирнов В.А., Смирнова И.М (10 класс)	Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И (10 класс)	Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. (10 класс)
Задачи на усвоение понятия и его определения	+	+	+	+	+
Задачи на усвоение теоремы и ее свойства	+	+	+	+	+

Итак, подводя итоги анализа учебников можно сказать, что тема «Тела вращения» наиболее доступно представлена в учебнике под редакцией Л.С. Атанасян. В учебнике реализован принцип преемственности с традициями российского образования в области геометрии. При изложении теоретического материала соблюдаются принципы систематичности, последовательности изложения. Учебник характеризует хорошо подобранная система задач, включающая типовые задачи к каждому параграфу, дополнительные задачи к каждой главе и задачи повышенной трудности. Красочное оформление рисунков, таблиц, чертежей поможет учащимся лучше усвоить геометрический материал.

1.2 Основные понятия, факты и теоремы

Конус, цилиндр и шар являются основными видами круглых тел. Каждый школьник имеет о них представление, так как с раннего детства довольно часто встречается предметами, имеющими коническую, цилиндрическую или шарообразную форму.

Прямые круговые конус и цилиндр, а также шар являются представителями класса тел вращения [40].

Цилиндр и конус изучаются обычно единой схеме, шар и сфера занимают особое место среди тел вращения. Именно при изучении шара и его поверхности наиболее полно используются знания учащихся о круге и окружности, полученные из курса планиметрии и других школьных дисциплин [27].

Телом вращения называется тело, полученное в результате вращения некоторой фигуры (обычно плоской) вокруг прямой. Это прямая называется осью вращения [40].

При изучении фигур вращения очень велико значение чертежа. Чертеж является основным средством иллюстрации, развития пространственного воображения [27].

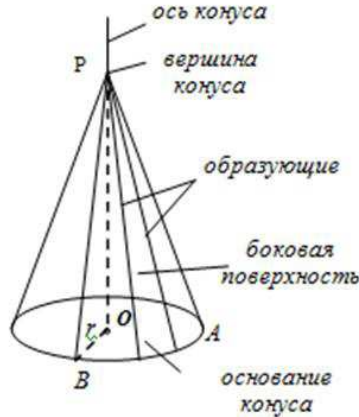
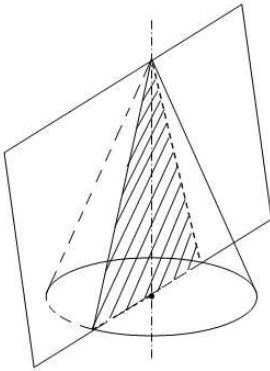
Весь круг вопросов по теме «Тела вращения» можно условно разделить на две группы:

1. Цилиндр и конус: а) определение, поверхность, симметрия, касательная плоскость, сечение осевое и перпендикулярное оси; б) объём; в) площади боковой и полной поверхности.

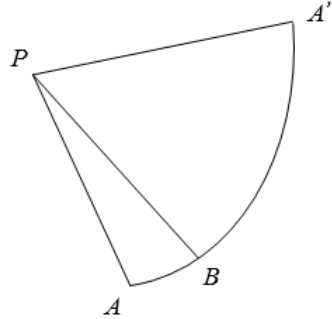
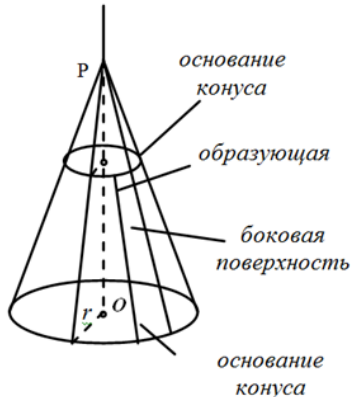
2. Шар и сфера: а) определение, симметрия, сечение, касательная плоскость; б) объём шара; в) площадь сферы [34].

Рассмотрим основные понятия, теоремы и свойства в Таблицах 4-6.

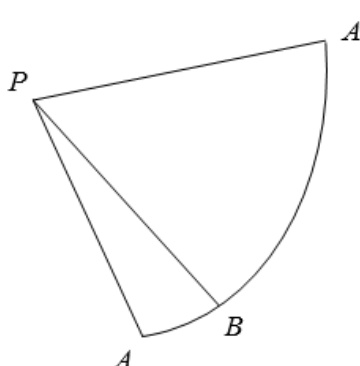
Таблица 4 – Конус

Термин	Определение	Рисунок
Конус (прямой, круговой)	телo, полученное в результате вращения прямоугольного треугольника вокруг одного из катетов (прямой, содержащей катет).	
Коническая поверхность	боковая поверхность конуса	
Круг	основание конуса	
Ось конуса	прямая OP, проходящая через центр основания и вершину	
сечение, которое представляет собой равнобедренный треугольник, основание которого диаметр основания конуса, а боковые стороны – образующие конуса.		

Продолжение таблицы 4

Развертка боковой поверхности конуса	круговой сектор, радиус которого равен образующей конуса, а длина дуги сектора – длине окружности основания сектора.	
Усечённый конус	тело полученное вращением трапеции, один из углов которой является прямым, вокруг боковой стороны, прилегающей к этому углу	
Теоремы		
Формулировка	Основная часть	Рисунок

Продолжение таблицы 4

Площадь боковой поверхности конуса равна произведению половины длины окружности основания на образующую.	$S_{\text{бок}} = \pi r l$	
Площадь боковой поверхности усеченного конуса равна произведению полусуммы длин окружностей оснований на образующую.	$S_{\text{бок}} = \pi(r + r_1)l.$	

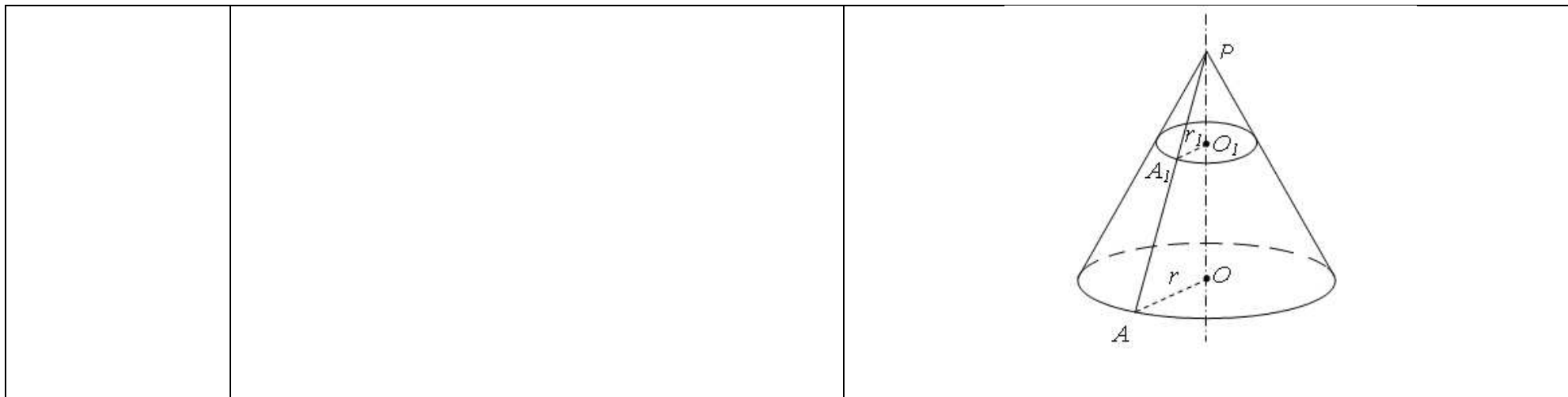
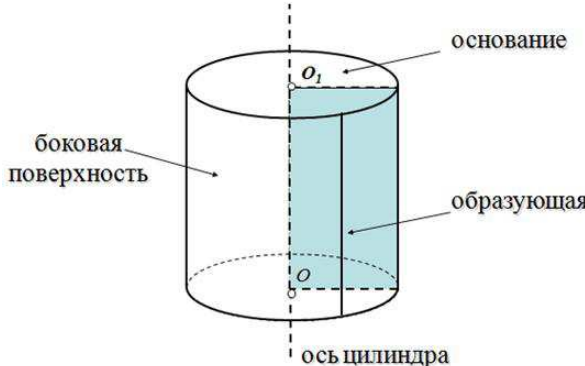
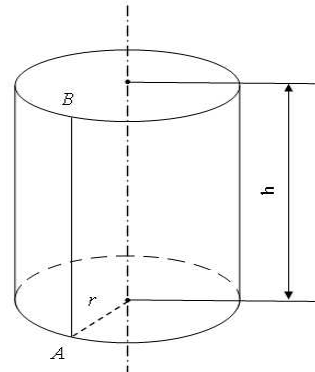


Таблица 5 – Цилиндр

Термин	Определение	Рисунок
Цилиндр	телo вращения, получающееся в результате вращения прямоугольника вокруг одной из его сторон (прямой, содержащий сторону). При этом указанная сторона образует ось цилиндра	
Цилиндрическая поверхность.	боковая поверхность цилиндра, а круги – основания цилиндра.	
Теоремы		
Формулировка	Основная часть	Рисунок
Площадью полной поверхности цилиндра называется сумма площадей боковой поверхности и двух оснований.	$S_{\text{цил}} = 2\pi r(r + h).$	

Продолжение таблицы 5

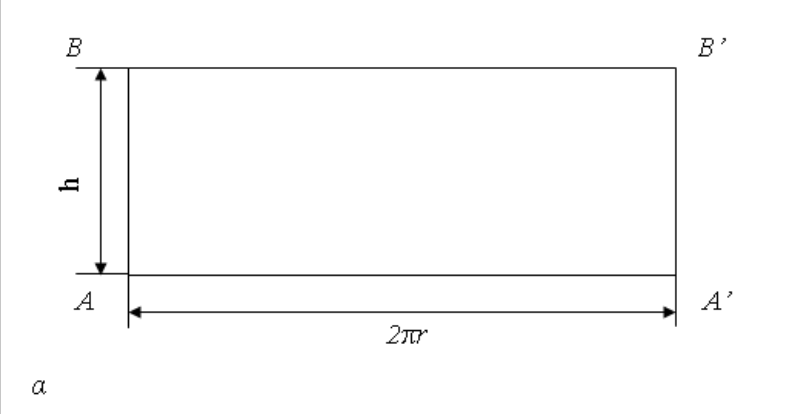
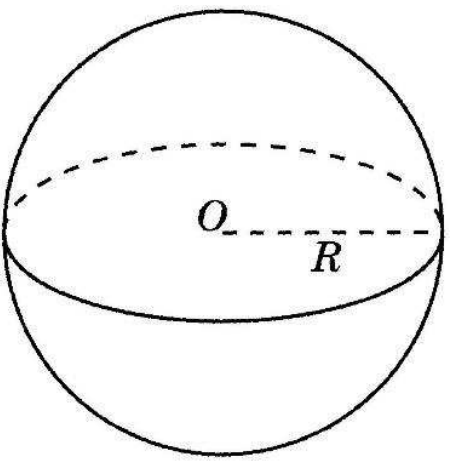
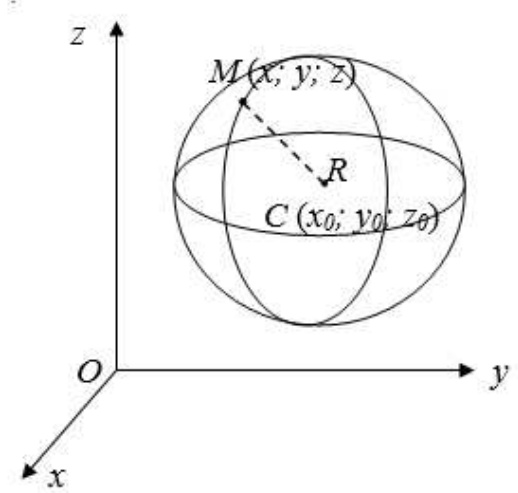
Площадь боковой поверхности цилиндра равна произведению длины окружности основания на высоту цилиндра.	$S_{\text{бок}} = 2\pi rh.$	
--	-----------------------------	---

Таблица 6 – Сфера и шар

Термин	Определение	Рисунок
Сфера	поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной точки. Данная точка называется центром сферы, а данное расстояние – радиусом сферы.	
Диаметр сферы	Отрезок, соединяющий две точки сферы и проходящий через ее центр	

--	--	--

Продолжение таблицы 6

Шар	Тело вращения, полученное при вращении круга (или полукруга) вокруг диаметра.	
В прямоугольной системе координат уравнение сферы радиуса R с центром $C(x_0; y_0; z_0)$ имеет вид $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R^2.$		
Взаимное расположение сферы и плоскости.		
$d < R$	Тогда $R^2 - d^2 > 0$, и уравнение $x^2 + y^2 = R^2 - d^2$ является уравнением окружности радиуса $r = \sqrt{R^2 - d^2}$ с центром в точке O на плоскости Oxy. Итак, если расстояние от центра сферы до плоскости меньше радиуса сферы, то сечение сферы плоскостью есть окружность. <i>Сечение шара</i> плоскостью есть круг. Если секущая плоскость проходит через центр шара, то $d = 0$ и в сечении получается круг радиуса R, т.е. круг, радиус которого равен радиусу шара. Такой круг называется <i>большим кругом</i> шара. Если секущая плоскость не проходит через центр шара, то $d > 0$ и радиус сечения $r = \sqrt{R^2 - d^2}$, очевидно, меньше радиуса шара.	
$d = R$	Тогда $R^2 - d^2 = 0$, и уравнению $x^2 + y^2 = R^2 - d^2$ удовлетворяют только значения $x = 0, y = 0$. Итак, если расстояние от центра сферы до плоскости равно радиусу сферы, то сфера и плоскость имеют только одну общую точку.	

Продолжение таблицы 6

$d > R$	Тогда $R^2 - d^2 < 0$, и уравнение $x^2 + y^2 = R^2 - d^2$ не удовлетворяют координатам никаких точек. Следовательно, если расстояние от центра сферы до плоскости больше радиуса сферы, то сфера и плоскость не имеют общих точек.	
Теоремы		
Формулировка	Основная часть	Рисунок
Радиус сферы, проведенный в точку касания сферы и плоскости, перпендикулярен к касательной плоскости.	Рассмотрим плоскость α, касающуюся сферы с центром O в точке A. Докажем, что радиус OA перпендикулярен к плоскости α. Предположим, что это не так. Тогда радиус OA является наклонной к плоскости α, и, следовательно, расстояние от центра сферы до плоскости α меньше радиуса сферы. Поэтому сфера и плоскость пересекаются по окружности. Но это противоречит тому, что плоскость α – касательная, т.е. сфера и плоскость α имеют только одну общую точку. Полученное противоречие доказывает, что радиус OA перпендикулярен к плоскости α. Теорема доказана.	
Если радиус сферы перпендикулярен к плоскости, проходящей через его конец, лежащий на сфере, то эта плоскость является касательной к сфере.	Из условия теоремы следует, что данный радиус является перпендикуляром, проведенным из центра сферы к данной плоскости. Поэтому расстояние от центра сферы до плоскости равно радиусу сферы, и, следовательно, сфера и плоскость имеют только одну общую точку. Это и означает, что данная плоскость является касательной к сфере. Теорема доказана.	

После рассмотрения теоретического материала по теме «Тела вращения» нами был выявлен геометрический материал по теме, который вызывает затруднения у обучающихся (типичные ошибки): построение сечений конуса различными плоскостями, нахождение площади боковой поверхности, построение сечений цилиндра различными плоскостями, решение задач на построение сечения и нахождение элементов, нахождение отличия сферы от шара, выведение уравнения сферы, определение взаимного расположения сферы и плоскости.

1.3 Методы, формы и приёмы обучения

В последнее время в теории обучения сделан шаг в развитии понятия метода, а также в его конкретизации.

Методы обучения – это способы совместной деятельности учителя и учащихся, направленные на решение задач обучения, т.е. дидактических задач[43].

Метод обучения характеризуется тремя признаками:

- 1) цель обучения;
- 2) способ усвоения;
- 3) характер взаимодействия субъектов обучения[43].

Каждый отдельно взятый метод обучения имеет определенную логическую структуру – индуктивную, дедуктивную или индуктивно-дедуктивную. Об этом свидетельствуют результаты фундаментальных исследований И.Я. Лернера [3] в этой области. Логическая структура метода обучения зависит от построения содержания учебного материала и учебной деятельности учащихся.

Методы обучения классифицируют по источнику получения знаний. В соответствии с таким подходом выделяют:

- а) словесные методы (источником знаний является устное или печатное слово);

б) наглядные методы (источником знаний являются наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия);

в) практические методы (учащиеся получают знания и вырабатывают умения, выполняя практические действия).

При изучении темы «Тела вращения» в старшей школе часто используются наглядные методы обучения, так как они способствуют усвоению учебного материала, находящегося в существенной зависимости от применяемых в процессе обучения наглядных пособий и технических средств [13].

При изучении тел вращения наглядные методы можно использовать как способ развития пространственного мышления и воображения учащихся.

Наглядные методы обучения условно можно подразделить на две большие группы: метод иллюстраций и метод демонстраций.

Метод иллюстраций предполагает показ ученикам иллюстративных пособий, плакатов, таблиц, картин, карт, зарисовок на доске, плоских моделей и пр.

Метод демонстраций обычно связан с демонстрацией технических установок, кинофильмов, диафильмов и др.

Также на уроках по данной теме можно использовать словесные и практические методы, но в меньшей мере.

Методы реализуются в педагогической действительности в различных формах: в конкретных действиях, приемах, организационных формах и т. п. При этом методы и приемы жестко не привязаны друг к другу.

Формой обучения принято называть организацию учебно-познавательной деятельности учащихся, которая соответствует различным условиям её проведения, используемую учителем в процессе воспитывающего обучения [42].

К формам обучения относят:

а) классно – урочную систему обучения (урок, лабораторная работа, лекция, семинар, экскурсия);

б) внеурочную работу (домашние задания, летние работы, практические работы).

Приём обучения – понятие операционного уровня, его можно определить, как разновидность выполнения дидактической операции [43]. Приёмы обучения разнообразны по своей структуре и индивидуализированы по характеру исполнения, поскольку каждый преподаватель может внести свои особенности в реализацию одной и той же операции.

В выпускной квалификационной работе мы будем рассматривать на различных этапах урока такие приёмы как: мозговой штурм, ассоциативные схемы, диктант для шпиона, найди ошибку, лото, контроль путём выбора задач.

Рассмотрим каждый из приёмов более подробно[35].

Мозговой штурм

Этот приём заключается в коллективной творческой работе с целью решения определенной сложности проблемы. Всех учащихся объединяет совместная работа над поиском истины.

Ассоциативные схемы

Традиционно считается, что новый материал лучше запоминается в письменном виде. Мозг запоминает информацию тогда, когда она представлена в виде определенных моделей, схем и ассоциаций.

На листе бумаги пропишите основные моменты любой темы в форме дерева.

1. Начинайте схему в центре листа с главного элемента, лучше всего символа, от которого ответвляются другие элементы.

2. Записывайте только одно слово или символ для обозначения одного пункта, который хотите запомнить, одну главную тему для каждой ветви.

3. На одной ветке разместите лучиками родственные пункты.

4. Для похожих тем берите карандаши или маркеры одного цвета.

5. Рисуйте столько рисунков и символов, сколько сможете.

6. Когда закончите рисовать ветку с ответвлениями, обведите ее цветной линией.

Регулярно дополняйте каждую схему. Легче начинать с общего, а затем выстраивать ассоциативную схему, переходя к конкретному, когда узнаете что-нибудь новое из тематики.

Диктант для шпионов

Этот методический прием позволяет развивать зрительную память, тренирует внимательность и ответственность за конечный результат. Класс делят на 5–6 команд. Текст диктанта тоже делят на столько же частей. Листы с текстом прикрепляют к стенам подальше от команды, для которой они предназначены. Каждый из членов команды становится «шпионом». Он подходит к тексту (столько раз, сколько нужно), читает его, запоминает, возвращается к команде и диктует им свою часть. Команды соревнуются, побеждает та группа, которая закончит работу раньше и не сделает ошибок (или допустит их меньшее количество).

Лото

Этот методический прием тоже требует предварительной подготовки. На листах плотной бумаги или картона большими буквами записывают формулы (условные знаки, словарные слова и т. д.), которые были изучены на предыдущих уроках. Затем лист бумаги разрезают так, чтобы на каждой части бумаги остались отдельные цифры, буквы, математические (химические, географические) знаки. Разрезанные части лото (в двух экземплярах) перемешивают на столе. Учитель вызывает двух учеников к столу и предлагает составить формулы (слова). Побеждает тот, кто это сделает быстрее и правильнее. В игру можно ввести рефери, который оценит и прокомментирует результаты. Этот методический прием идеально подходит для индивидуальной работы (тихого опроса). Разложите на столе перед учеником, который по каким-то причинам стесняется отвечать при всех, лото и попросите собрать его за определенное время. Таким образом, вы проверите его знания.

Найди ошибку

Если проверяемый материал хорошо знаком учащимся, то этот методический прием способствует возникновению ситуации успеха на уроке.

А если материал новый, то успешные поиски ошибки, подкрепленные искренней похвалой учителя, позволят детям почувствовать себя исследователями и экспертами.

Учитель в своем сообщении допускает ошибки, которые необходимо найти, или зачитывает тексты, в которых дана явно искаженная информация или запутанные определения, маршруты, последовательность изложения, героям приписаны чужие мысли и поступки, предложены неверные толкования событий и процессов.

Учитель просит найти в предложенном тексте (задаче, задании) ошибки. Можно указать количество ошибок.

Таким образом, если правильно подобрать методы, формы и приёмы обучения можно сделать урок достаточно интересным. В современных условиях особое внимание уделяется применению такого средства наглядности, как компьютер индивидуального пользования. В настоящее время решается задача создания в школах кабинетов электронно-вычислительной техники, внедрения в учебный процесс компьютеров. Компьютеры позволяют учащимся наглядно увидеть в динамике многие процессы, которые раньше усваивались из текста учебника, дают возможность моделировать определенные процессы и ситуации, выбирать из ряда возможных решений наиболее оптимальные по определенным критериям, т.е. значительно расширяют возможности наглядных методов в учебном процессе.

2 Методические аспекты изучения темы «тела вращения» в курсе математики старшей школы

2.1 Методическиерекомендацииизучения темы «Тела вращения»

Теоретический материал раздела о телах вращения по объему бывает невелик. Однако тут вводится много новых понятий, способы их введения, методы изучения тоже весьма различны.

В настоящее время тела вращения изучаются во втором полугодии 10 класса. Всего на тему отводится 19 часов, при этом предусмотрено проведение двух контрольных работ.

Тема «Тела вращения» усваивается учащимися на достаточном уровне, но, однако анализ состояния знаний учащихся показывает, в частности, недостаточно сформированные навыки в решении стереометрических задач, ошибки и недочеты как в выполнении графической части задания, так и в неумении проводить теоретические обоснования отдельных этапов решения, не всегда корректное использование теоретического материала, неаккуратно выполненные записи. Отрицательно сказывается на результатах работы отсутствие прочных вычислительных навыков у учащихся, утрата основных знаний и умений по курсу планиметрии.

Для лучшего усвоения материала можно использовать различные приёмы, которые смогут как упростить способ запоминания, так и разнообразить, и сделать интереснее ход урока.

Таблица 7 – Приёмы обучения

Этапы	Приёмы	Примеры
Мотивация	1. Мозговой штурм; 2. Контрольные вопросы.	Вопросы для беседы с учащимися по теме «Цилиндр» - Объясните, что называется цилиндром, круговым цилиндром. Назовите его основные элементы, дайте им определение. - Дайте определение прямого цилиндра. Назовите его основные элементы. - Что такое осевое сечение цилиндра? - Сколько осевых сечений цилиндра проходит через каждую его образующую? - Может ли осевое сечение цилиндра быть: а) прямоугольником; б) квадратом; в) трапецией? - Имеет ли цилиндр: а) центр симметрии; б) ось симметрии; в) плоскость симметрии? Укажите их в каждом случае. Сколько их? Покажите на модели. - Какая плоскость называется касательной к цилиндру? - Сколько касательных плоскостей проходит через образующую цилиндра? - Пусть MN_1 – образующая цилиндра, m – касательная к окружности основания в точке N. Докажите, что плоскость, определяемая прямыми MN_1 и m, является касательной к цилиндру. - Какой фигурой надо заменить прямоугольник $ABCD$, чтобы при ее вращении вокруг прямой AB получился: а) полый цилиндр; б) стакан; в) форма для выпечки кекса (без крышки)? - Сформулируйте и докажите теорему о сечении цилиндра плоскостью, перпендикулярной его оси. - Цилиндр пересечен двумя параллельными плоскостями, не пересекающими его основания. Какими свойствами обладают полученные сечения? Вопросы для беседы с учащимися по теме «Конус» - Приведите примеры предметов, имеющих форму конуса или усеченного конуса. - Какой фигурой является ортогональная проекция конуса: - на плоскость его основания; - на плоскость осевого сечения; - на касательную плоскость. - На каком расстоянии от вершины конуса надо провести плоскость, параллельную основанию, чтобы в сечении цилиндра получился круг, площадь которого в 2 раза меньше площади основания?

Продолжение таблицы 7

		4. Какой должна быть высота конуса, осевое сечение которого имеет ту же площадь, что и его основание?											
		5. Существует ли сечение конуса плоскостью, параллельной основанию, площадь которого равна осевому сечению?											
		6. Заполните таблицу;											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	l		5		2,5	2	2,5				$\sqrt{6}$		
	r	1,5					2	10					3
	h	2	3						6				
	S			$2,5\sqrt{3}$	1								$4,5$
	α			30°		$\frac{\pi}{6}$				45°	$\frac{\pi}{4}$		
	C								45	24		120	
	β							200				180°	
		l – образующая конуса, r – радиус его основания, h – высота, S – площадь осевого сечения α – угол образующей с осью, C – длина окружности основания, β – центральный угол развертки боковой поверхности.											
		7. Даны три луча с общим началом S . Существует ли конус с вершиной S , образующие которого лежат на данных лучах? Как его построить?											
		8. Имеет ли коническая поверхность центр симметрии, ось симметрии, плоскость симметрии? Сколько их?											
		Вопросы для беседы с учащимися по теме «Шар.Сфера»											
		1. Что называется шаром, сферой?											

Продолжение таблицы 7

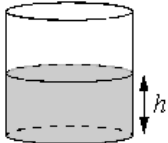
		2. Что такое радиус шара, диаметр шара? 3. Какие точки шара называются диаметрально противоположными? 4. Цилиндр и конус были определены как тела, образованные отрезками, определенным образом расположенными в пространстве. Сформулируйте аналогичное определение шара. 5. Докажите теорему о сечении плоскостью: а) сферы; б) шара. 6. Есть ли у шара: а) центр симметрии; б) ось симметрии; в) плоскость симметрии? Сколько их? Покажите на модели. 7. Сформулируйте определение плоскости, касательной к шару. 8. Сколько общих точек имеет шар и касательная к нему плоскость? Докажите. 9. На столе лежат два шара, имеющие общую точку. Каково расстояние от нее до плоскости стола, если: а) радиусы шаров равны; б) радиусы шаров различны? 10. Каков уравнение сферы выведите его.
Изучение нового материала	1. Ассоциативные схемы.	<pre> graph TD TV[Тела вращения] --> Ц[Цилиндр] TV --> К[Конус] TV --> Ш[Шар и сфера] Ц --> F1["S_{бок} = 2πrh S_{цил} = 2πr(r + h)"] К --> F2["S_{бок} = πrl S_{кон} = πr(r + l)"] К --> F3["Усеченный конус S_{бок} = πr(r + r₁)l"] Ш --> F4["Уравнение сферы (x - x₀)² + (y - y₀)² + (z - z₀)² = R²."] Ш --> F5["S_{сф} = 4πR²"] </pre>

Продолжение таблицы 7

Усвоение и закрепление изученного	1. Диктант для шпиона. 2. Найди ошибку. 3. Лото.	Теорема для первой группы	Теорема для второй группы
		За площадь боковой поверхности конуса принимается площадь ее развертки. Выразим площадь $S_{\text{бок}}$ боковой поверхности конуса через его образующую l радиус основания r. Площадь кругового сектора – развертки боковой поверхности конуса равна $\frac{\pi l^2}{360} \alpha$, где α – градусная мера дуги ABA', поэтому $S_{\text{бок}} = \frac{\pi l^2}{360} (1)$ Выразим α через l и r. Так как длина дуги ABA' равна $2\pi r$ (длине окружности основания конуса), то $2\pi r = \frac{\pi l^2}{180} \alpha$, откуда $\alpha = \frac{360r}{l}$. Подставив это выражение в формулу (1), получим $S_{\text{бок}} = \pi r l (2)$ Таким образом, площадь боковой поверхности конуса равна произведению половины длины окружности основания на образующую.	Площадь боковой поверхности усеченного конуса равна произведению полусуммы длин окружностей оснований на образующую. Выразим площадь $S_{\text{бок}}$ боковой поверхности усеченного конуса через его образующую l и радиусы r и r_1 оснований ($r > r_1$). Пусть P – вершина конуса, из которого получен усеченный конус, AA_1 – одна из образующих усеченного конуса, O и O_1 – центры оснований. Используя формулу (2), получаем $S_{\text{бок}} = \pi r \cdot PA - \pi r_1 \cdot PA_1 = \pi r(PA_1 + AA_1) - \pi r_1 \cdot PA_1.$ Отсюда, учитывая, что $AA_1 = l$, находим $S_{\text{бок}} = \pi r l + \pi(r - r_1)PA_1. (3)$ Выразим PA_1 через l, r и r_1. Прямоугольные треугольники PO_1A_1 и POA подобны, так как имеют общий острый угол P, поэтому $\frac{PA_1}{PA} = \frac{r_1}{r}, \text{ или } \frac{PA_1}{PA_1 + l} = \frac{r_1}{r}.$ Отсюда получаем $PA_1 = \frac{lr_1}{r - r_1}.$ Подставив это выражение в формулу (3), приходим к формуле $S_{\text{бок}} = \pi(r + r_1)l.$
		3. Формулы:	

Продолжение таблицы 7

		$S_{\text{цил}} = 2\pi r(r + h)$ $S_{\text{бок}} = 2\pi r h$ $S_{\text{бок}} = \pi r l$
--	--	---

		$S_{\text{кон}} = \pi r(r + l)$ $S_{\text{бок}} = \pi r(r + r_1)l$ $S_{\text{сф}} = 4\pi R^2$ $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R^2$
Контроль знаний	1. Контроль выбора задач. путем	I уровень. 1. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 64π, а диаметр основания 8. Найдите высоту цилиндра. 2. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 72π. А высота цилиндра 9. Найдите радиус основания. 3. Высота конуса равна 16, а длина образующей — 20. Найдите диаметр основания конуса. 4. Во сколько раз увеличится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую и радиус увеличить в 3 раза? 5. Даны два шара. Диаметр первого шара в 8 раз больше диаметра второго. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго? II уровень 1. Осевым сечением цилиндра является квадрат. Площадь основания цилиндра равна $36\pi \text{ см}^2$. Вычислите высоту цилиндра 2. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости равен 45 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 3 раза больше, чем диаметр первого? 

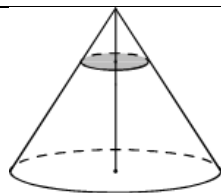
Продолжение таблицы 7

		3. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости равен 50 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 5 раз больше, чем диаметр первого?
--	--	--

		4. Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого конуса равны соответственно 3 и 6, а второго — 4 и 9. Во сколько раз площадь боковой поверхности второго конуса больше площади боковой поверхности первого? 5. Даны два шара с радиусами 8 и 2. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности другого? III уровень 1. Радиус основания цилиндра равен 13, а его образующая равна 18. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 12. Найдите площадь этого сечения. 2. Объём конуса равен 27. Через точку, делящую высоту конуса в отношении 1:2, считая от вершины, проведена плоскость, параллельная основанию. Найдите объём конуса, отсекаемого от данного конуса проведённой плоскостью.
--	--	---

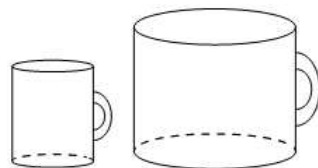
Продолжение таблицы 7 – Приёмы обучения

--	--	--



3. Однородный шар диаметром 3 см имеет массу 162 грамма. Чему равна масса шара, изготовленного из того же материала, с диаметром 2 см? Ответ дайте в граммах.

4. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в четыре раза ниже второй, а вторая в полтора раза шире первой.
Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?



5. Площадь сечения сферы, проходящего через центр равна 15π . Найдите площадь сферы, деленную на π .

Таким образом можно сказать, что данной разработкой учитель геометрии может воспользоваться при подготовке урока. Использование таких приемов может помочь как упростить способ запоминания, так и разнообразить, а также сделать интереснее ход урока.

2.2 Методическая разработка Web-квеста по теме «Тела вращения»

«Образовательный веб-квест(webquest) – проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета [36].

Веб-квест – сайт в Интернете, с которым работают учащиеся, выполняя ту или иную учебную задачу. Разрабатываются такие веб-квесты для максимальной интеграции Интернета в различные учебные предметы на разных уровнях обучения в учебном процессе. Они охватывают отдельную проблему, учебный предмет, тему, могут быть и межпредметными. Особенностью образовательных веб-квестов является то, что часть или вся информация для самостоятельной или групповой работы учащихся с ним находится на различных веб-сайтах. Кроме того, результатом работы с веб-квестом является публикация работ учащихся в виде веб – сайтов или защита презентаций [36].

Структура веб-квеста, требования к его отдельным элементам содержат:

1. Ясное вступление, где четко описаны главные роли участников или сценарий квеста, предварительный план работы, обзор всего квеста;
2. Центральное задание, где четко определен итоговый результат самостоятельной работы;
3. Список информационных ресурсов (в электронном виде – на компакт – дисках, видео и аудио носителях, в бумажном виде, ссылки на ресурсы в Интернет, адреса веб-сайтов по теме), необходимых для выполнения задания;
4. Роли. Учащимся должен быть представлен список ролей (от 2 и более), от лица которых они могут выполнить задания. Для каждой роли необходимо прописать план работы и задания;

5. Описание процедуры работы, которую необходимо выполнить каждому участнику квеста при самостоятельном выполнении задания (этапы);
6. Описание критериев и параметров оценки веб-квеста;
7. Руководство к действиям, где описывается, как организовать и представить собранную информацию;
8. Заключение, где суммируется опыт, который будет получен участниками при выполнении самостоятельной работы над веб-квестом [28].

Работа с квестом включает в себя три этапа:

1. *Начальный этап (командный)*: Учащиеся знакомятся с основными понятиями по выбранной теме. Распределяются роли в команде: по 1-4 человека на 1 роль. Все члены команды должны помогать друг другу и учить работе с компьютерными программами.

2. *Ролевой этап*: Индивидуальная работа в команде на общий результат. Участники одновременно, в соответствии с выбранными ролями, выполняют задания. Так как цель работы не соревновательная, то в процессе работы над веб-квестом происходит взаимное обучение членов команды умениям работы с компьютерными программами и Интернет. Команда совместно подводит итоги выполнения каждого задания, участники обмениваются материалами для достижения общей цели — создания сайта.

3. *Заключительный этап*: Команда работает совместно, под руководством педагога, ощущает свою ответственность за опубликованные в Интернет результаты исследования. По результатам исследования проблемы формулируются выводы и предложения. Проводится конкурс выполненных работ, где оцениваются понимание задания, достоверность используемой информации, ее отношение к заданной теме, критический анализ, логичность, структурированность информации, определенность позиций, подходы к решению проблемы, индивидуальность, профессионализм представления. В оценке результатов принимают участие как преподаватели, так и учащиеся путем обсуждения или интерактивного голосования [36].

Ключевым разделом любого веб-квеста является подробная шкала

критериев оценки, опираясь на которую, участники проекта оценивают самих себя, товарищей по команде. Этими же критериями пользуется и учитель. Веб-квест является комплексным заданием, поэтому оценка его выполнения должна основываться на нескольких критериях, ориентированных на тип проблемного задания и форму представления результата.

Web-квесты могут быть краткосрочными и долгосрочными. Целью краткосрочных проектов является приобретение знаний и осуществление их интеграции в свою систему знаний. Работа над кратковременным Web-квестом может занимать от одного до трех сеансов. Долгосрочные Web-квесты направлены на расширение и уточнение понятий. По завершении работы над долгосрочным Web-квестом, ученик должен уметь вести глубокий анализ полученных знаний, уметь их трансформировать, владеть материалом настолько, чтобы суметь создать задания для работы по теме. Работа над долгосрочным Web-квестом может длиться от одной недели до месяца.

Некоторые дополнения: Web-квесты лучше всего подходят для работы в мини-группах, однако существуют и Web-квесты, предназначенные для работы отдельных учеников.

Дополнительную мотивацию при выполнении Web-квесты можно создать, предложив учащимся выбрать роли (например, ученый, журналист, детектив, архитектор и т.п.) и действовать в соответствии с ними: например, если преподаватель предложил роль секретаря Объединенных Наций, то этот персонаж может послать письмо другому участнику (который играет роль президента России, например) о необходимости мирного урегулирования конфликта.

Web-квест может касаться одного предмета или быть междисциплинарным. Исследователи отмечают, что во втором случае данная работа эффективнее.

Формы Web-квесты также могут быть различными. Приведем наиболее популярные:

1. Создание базы данных по проблеме, все разделы которой готовят ученики;

2. Создание микромира, в котором учащиеся могут передвигаться с помощью гиперссылок, моделируя физическое пространство;

3. Написание интерактивной истории (ученики могут выбирать варианты продолжения работы; для этого каждый раз указываются два-три возможных направления; этот прием напоминает знаменитый выбор дороги у дорожного камня русскими богатырями из былин);

4. Создание документа, дающего анализ какой-либо сложной проблемы и приглашающий учащихся согласиться или не согласиться с мнением авторов;

5. Интервью on-line с виртуальным персонажем. Ответы и вопросы разрабатываются учащимися, глубоко изучившими данную личность. (Это может быть политический деятель, литературный персонаж, известный ученый, инопланетянин и т.п.) Данный вариант работы лучше всего предлагать не отдельным ученикам, а мини-группе, получающей общую оценку (которую дают остальные учащиеся и учитель) за свою работу [28].

Для создания бланка оценки необходимо:

1. Сформулировать наиболее значимые критерии оценки. Критерии должны быть адекватны типу задания, целям и видам деятельности и в равной степени учитывать: достижение заявленной цели; качество выполнения работы; качество процесса выполнения работы; содержание; сложность задания;

2. Определить шкалу оценки - например, трех-, четырех-, пятибалльную;

3. Подготовить описание параметров оценки. Необходимо начинать с описания идеального варианта выполнения задания, а затем переходить к описанию возможных недостатков выполнения работы по каждому критерию. Требования к описанию параметров: язык описания должен быть понятен учащимся; описание должно позволять определить количественные отличия одного параметра от другого; разница между количественными показателями должна быть примерно одинаковой (например, 4 балла ставится при наличии 1-2 орфографических ошибок, 3 балла – при наличии 3-4 ошибок и т.д.);

4. При необходимости можно также указать значимость каждого критерия в общей оценке (например, в процентах)[9].

Несколько рекомендаций для разработки визитной карточки веб квеста.

Подумайте, по какому направлению Вы бы хотели создать свой веб-квест (это учебная деятельность или внеклассная работа по предмету) – может быть, это будет интегрированный Web-квесты по нескольким предметам. Определитесь с возрастной категорией учащихся (подумайте, какие навыки работы в компьютерных программах необходимы для выполнения вашего квеста, и могут ли это ваши дети). Если Вы работаете с маленькими детьми (учителя начальных классов), то возможно привлечение к работе над квестом родителей (то есть совместное выполнение заданий детей и родителей – это тоже очень интересный вариант). Тема должна быть интересна не только для Вас, но и для учащихся.

Когда Вы определились с темой, необходимо выделить направления работы – каждое направление будет оформлено в конкретную роль, которой надо будет дать интересное название (всё-таки «квест» – это своеобразная игра, головоломка, приключение, поэтому игровые, интригующие моменты здесь просто необходимы, даже в названиях ролей, например: следователи, журналисты, следопыты, исследователи, фольклористы, сказочники, путешественники, кулинары, адвокаты, искусствоведы и т. д.). Ролей должно быть больше, чем одна, но не увлекайтесь, для начала давайте не будем выходить за число 5 [29].

Для каждой роли нужно прописать порядок (план) работы, иными словами – инструкции с указанием пошаговых действий, конечного результата и оформления их работы.

Нужно подумать над критериями оценки вашего веб-квеста. Я предлагаю Вам варианты критериев, Вы можете их взять за основу, переделать под свой квест (смотрите приложение Б)

Самое главное в квесте – это путешествие детей по всемирной паутине в поисках ответов на вопросы квеста. Учителю необходимо дать некоторые ссылки, которые помогут учащимся найти ответы, но группы могут использовать и свои ресурсы. Поиск учителем нужных сайтов – очень

кропотливая задача.

Ссылки необходимо копировать и давать аннотацию к сайту.

Визитная карточка веб-квеста:

- предмет;
- возрастная категория учащихся;
- центральное задание;
- количество ролей;
- название ролей;
- пример пошаговой инструкции (запишите пошаговые инструкции для каждой роли);
- список Интернет – источников (запишите хотя бы 2 Интернет – ресурса, которыми могут воспользоваться учащиеся для выполнения задания. Не забудьте написать аннотацию к каждому интернет – ресурсу);
- критерии оценки веб-квеста;
- предполагаемый результат;
- напишите, что, по вашему мнению, должно стать результатом работы каждой группы.

Как создать веб-квест

Шаг 1: определите тему.

Шаг 2: выберите сайт, на котором есть матрица (шаблон) для создания веб-квеста. Для начинающих можно использовать презентацию в формате PowerPoint на своей страничке сайта.

Шаг 3: придумайте задания.

Выберите форму, в которой ученики получают задание:

1. Презентация (напр. программа PowerPoint – расширение .ppt).

В виде текста (напр. программа Word – расширение .doc).

2. Визуальный материал. (Набор картинок, фотографий и т.д. в вид архива – расширение .zip, .rar).

Шаг 4: продумайте систему оценивания.

Шаг 5: подберите источники информации, которыми будут пользоваться

ученики для поиска ответов.

Шаг 6: разместите веб-квест на сайте.

На рисунках 1-6 представлены скриншоты разработанного сайта.

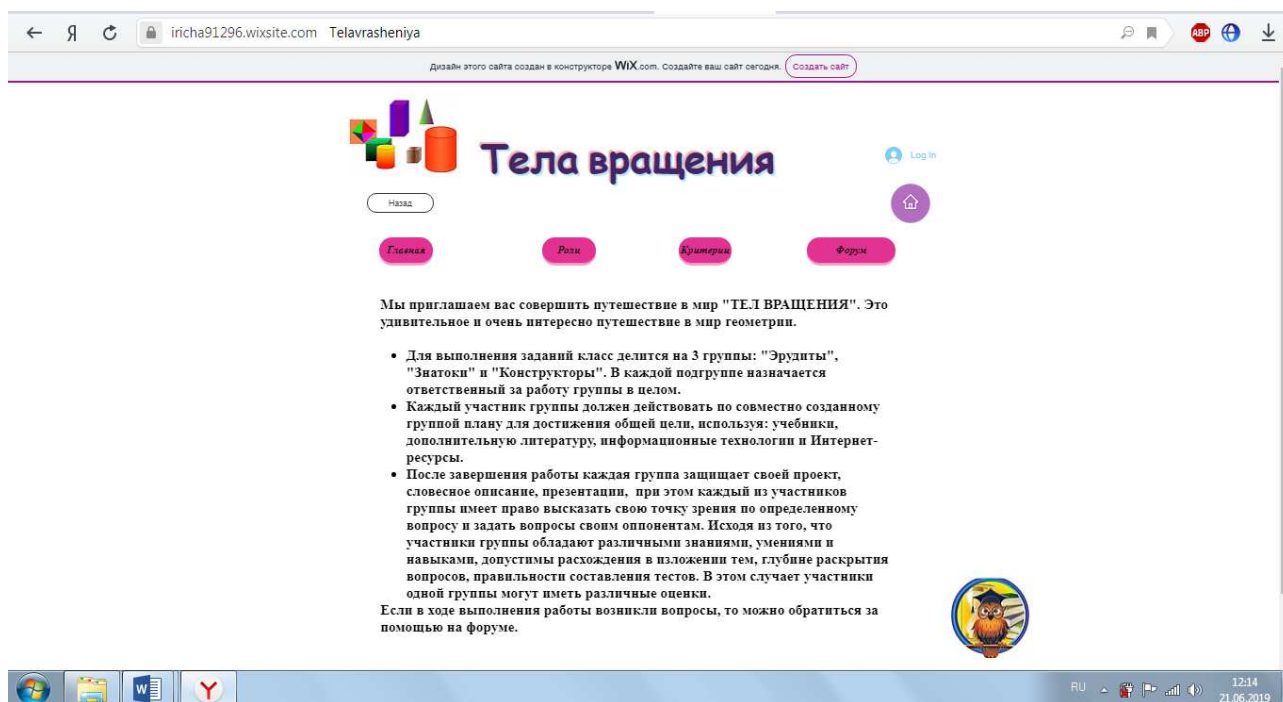


Рисунок1 – Главная страница

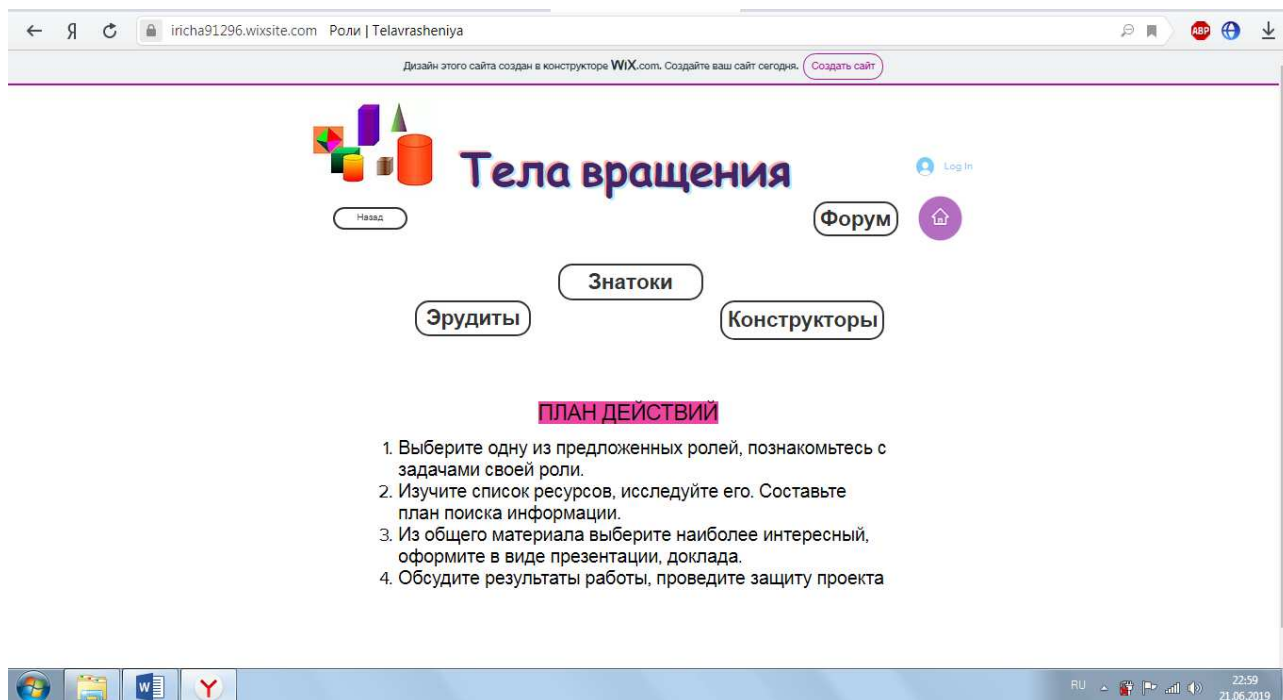


Рисунок 2 – Роли

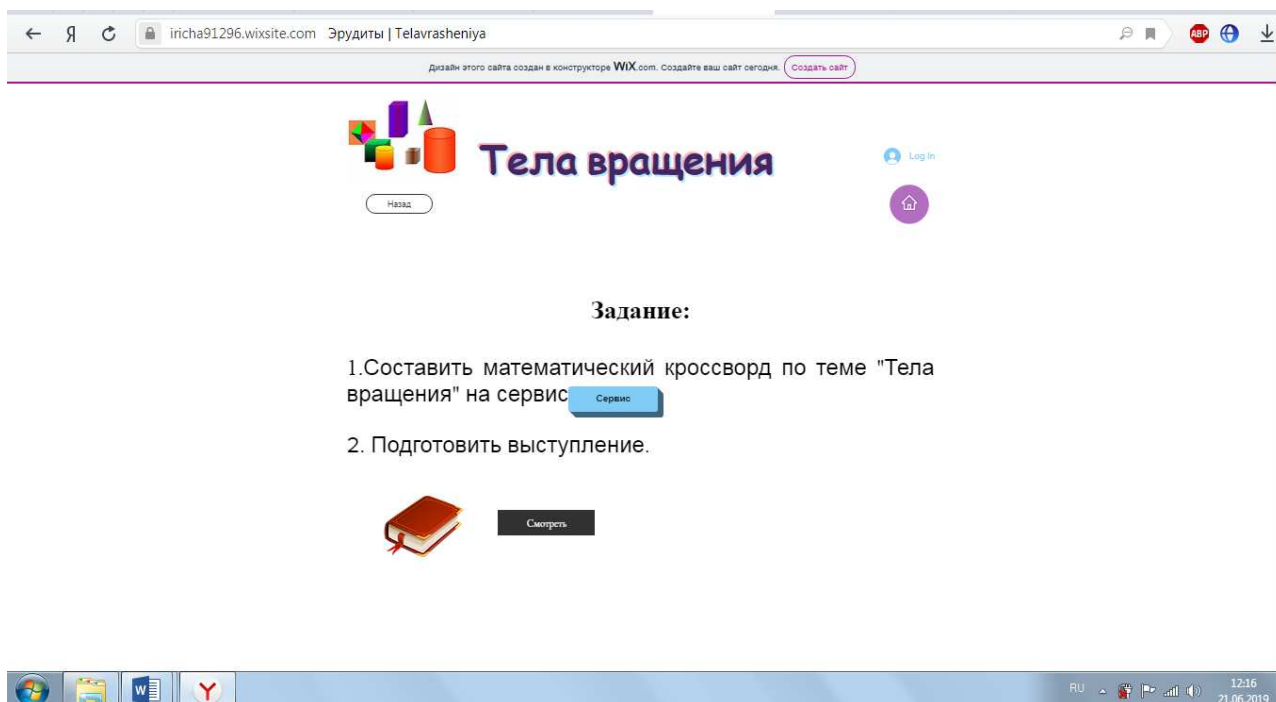


Рисунок 3 – Задание для 1 команды

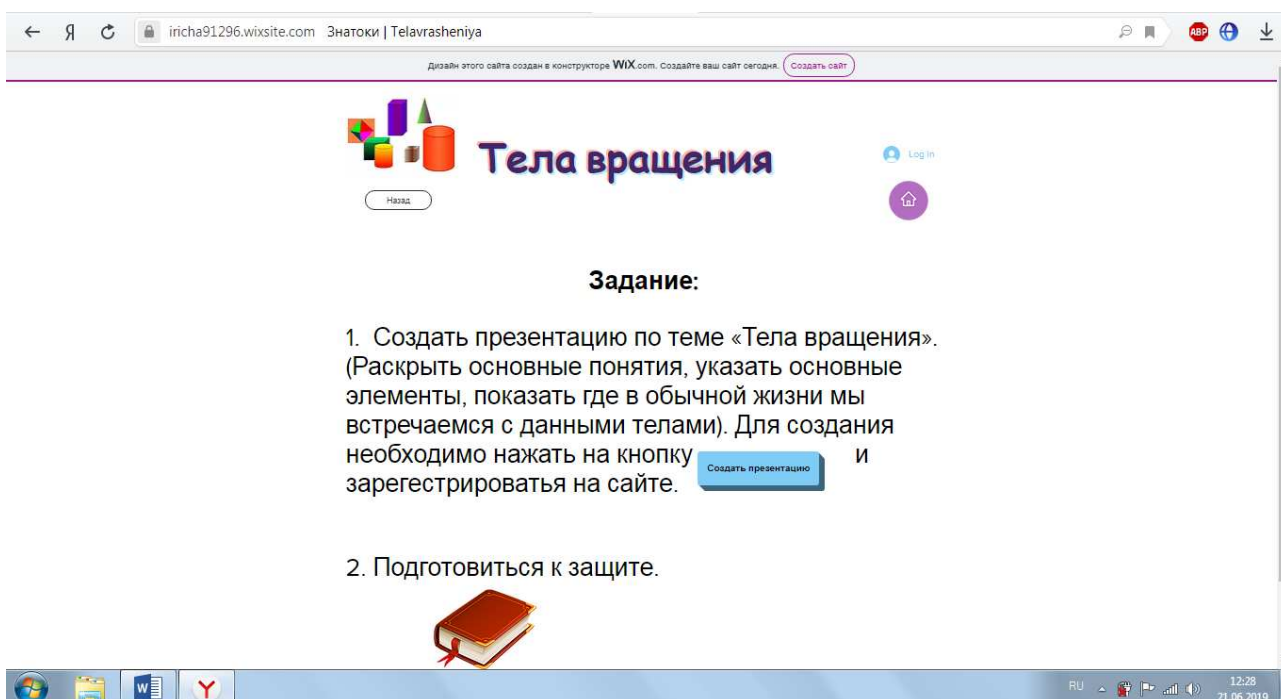


Рисунок 4 – Задание для 2 команды

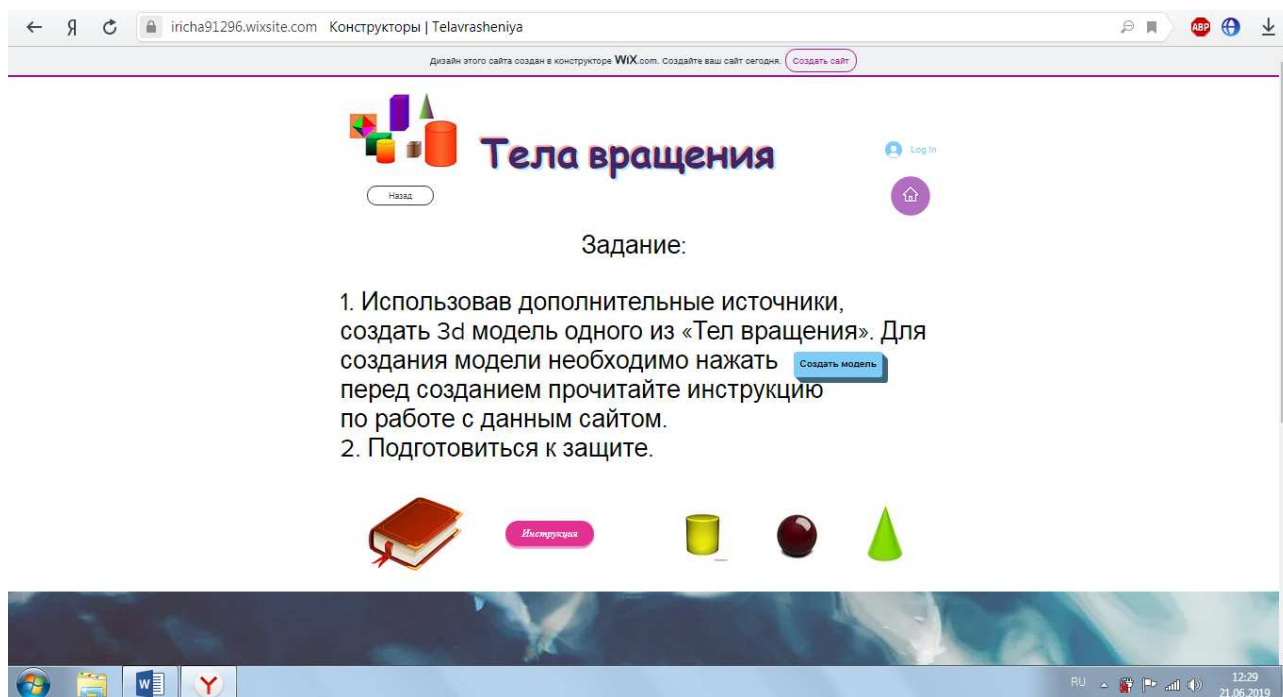


Рисунок 5 – Задание для 3 команды

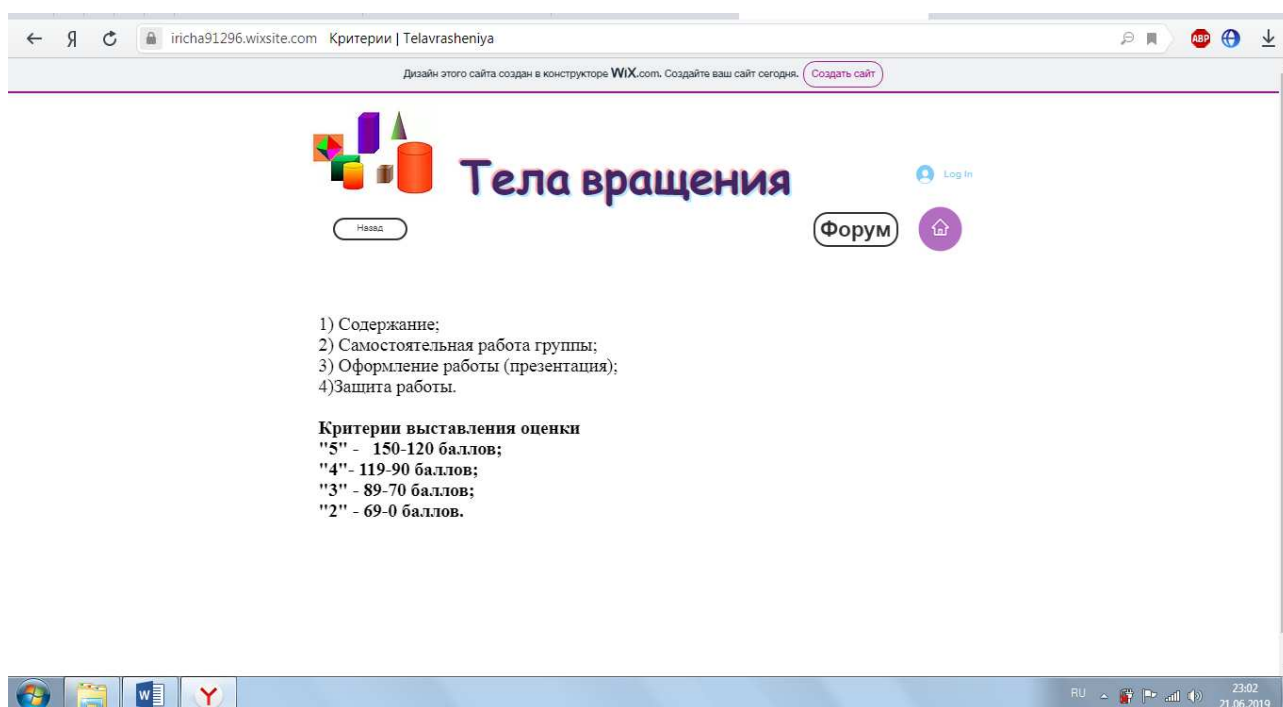


Рисунок 6 – Критерии оценивания

Таким образом можно сказать, что разработанный нами Web-квест может быть полезен для учителя геометрии на этапе закрепления материала по теме «Тела вращения». Все задания, разработанные нами, относятся к заданиям творческого типа, при выполнении которых дети также могут познакомиться с новыми сервисами интернет-ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе нами была рассмотрена методика изучения темы «Тела вращения» в старшей школе.

В первой главе нами были проанализированы учебники по геометрии базового и профильного уровня мы пришли к выводу, что тема «Тела вращения» наиболее доступно представлена в учебнике под редакцией Л.С. Атанасян. В учебнике реализован принцип преемственности с традициями российского образования в области геометрии. При изложении теоретического материала соблюдаются принципы систематичности, последовательности изложения. Учебник характеризует хорошо подобранная система задач, включающая типовые задачи к каждому параграфу, дополнительные задачи к каждой главе и задачи повышенной трудности. Красочное оформление рисунков, таблиц, чертежей поможет учащимся лучше усвоить стереометрический материал.

В выпускной квалификационной работе раскрыты основные понятия, теоремы и факты.

После рассмотрения теоретического материала по теме «Тела вращения» нами был выявлен геометрический материал по теме, который вызывает затруднения у обучающихся (типичные ошибки): построение сечений конуса различными плоскостями, нахождение площади боковой поверхности, построение сечений цилиндра различными плоскостями, решение задач на построение сечения и нахождение элементов, нахождение отличия сферы от шара, выведение уравнения сферы, определение взаимного расположения сферы и плоскости.

Во второй главе нами были разработаны методические рекомендации, включающие в себя методическую разработку приемов обучения таких как: мозговой штурм, ассоциативные схемы, диктант для шпиона, найди ошибку, лото, контроль путем выбора задач, которые способствуют усвоению теоретического и практического материала по теме исследования, а также

помогут учителю геометрии как разнообразить урок, так и сделать его интереснее.

А также нами был разработан Web-квест в помощь учителю – предметнику, которым он может воспользоваться при проведении занятий на закрепление и усвоение изученного материала по теме «Тела вращения». Все задания, разработанные нами, относятся к заданиям творческого типа, при выполнении которых дети также могут познакомиться с новыми сервисами интернет-ресурсов.

Таким образом цель достигнута и задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров, А.Д. Геометрия: учебник для 10 класса с углубленным изучением математики / А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. – Москва: Просвещение, 1999. – 239 с.
2. Атанасян, Л.С. Геометрия 10 – 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 12-е изд. – Москва: Просвещение, 2003. – 206 с.
3. Бабанский, Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К. Бабанский. – Москва: Просвещение, 1985. – 208 с.
4. Балакова, С. Обобщающий урок по теме «Многогранники и тела вращения» // Математика. – 2000. – № 43. – С. 18 – 20.
5. Балаян, Э.Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах для подготовки к ЕГЭ: 10 – 11 классы / Э.Н. Балаян. – Ростов на Дону: Феникс, 2013. – 217 с.
6. Бевз, Г.П. Прикладная направленность темы «Тела вращения» / Г.П. Бевз // Математика в школе. – 1985. – № 5. – С. 27.
7. Беспалько, В.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учеб. метод. пособие / В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур. – Москва: Высшая школа, 1989. – 144 с.
8. Бордовская, Н.В. Современные образовательные технологии: учебное пособие // под ред. Н.В. Бордовская. – Москва: КНОРУС, 2011. – 432 с.
9. Гайдай, С. тема «Пирамида, вписанная в шар», 11 класс: Я иду на урок / С. Гайдай // Математика. – 2001. – № 22. – С. 29 – 31.
10. Гинятулина, К.А. Применение технологии модульного обучения на уроках математики / К.А. Гинятулина // сборник статей по итогам международной научно – практической конференции «Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы». – Стерлитамак: АМИ, 2018. – Ч.3. – С. 44 – 48.

11. Грааль, Л. Практико-ориентированные задачи по теме «Конус» / Л. Грааль//Математика. – 2010. – №4. – С. 13.
12. Грибанова, Н.А. Из практики организации разновозрастного обучения в образовательной школе / Н.А. Грибанова // Инновации в образовании. – 2015. – №5. – С. 5 – 18.
13. Гуманитарный класс перестаёт бояться математики. Урок-сказка «Элементы тел вращения» // Математика в школе. – 1997. – №4. – С. 22.
14. Далингер, В.А. Учебные исследования на уроках стереометрии / В.А. Далингер// Математика в школе. – 2001. – №7. – С. 50.
15. Домкина, Г. Математический вечер «Математика полна неожиданностей» 10 – 11 класс / Г. Домкина // Математика. – 2001. – №31. – С. 9 – 14.
16. Домкина, Г. Урок на тему «Объём конуса» / Г. Домкина // Математика. – 2000. – №42. – С. 30 – 32.
17. Зайцев, В.С. Современные педагогические технологии: учебное пособие / В.С. Зайцев. – Книга 1. – Челябинск: ЧГПУ, 2012. – 411 с.
18. Индивидуальное обучение в школе[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://womanadvice.ru/individualnoe-obuchenie-v-shkole>.
19. Классно – урочная система обучения. Урок как основной элемент классно – урочной системы. Обоснование Я.А. Коменским классно-урочной системы обучения[Электронный ресурс]: Брестский Государственный Университетим.А.С.Пушкина.–Режимдоступа: <https://studfiles.net/preview/1725742/page:17/>.
20. Коджаспирова, Г.М. Педагогическая антропология: учебное пособие / Г.М. Коджаспирова. – Москва: Гардарики, 2005. – 287 с.
21. Колягин, Ю.М. О прикладной и практической направленности обучения математике / Ю.М. Колягин, В.В. Пикан// Математика в школе. – 1985.
22. Коняхина, О.Ю. Анализ УМК: Смирнова И.М., Смирнов В.А.[Электронный ресурс]: Геометрия 10 – 11 кл. (базовый и профильный

уровни).–

Режим

доступа: <https://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/2013/06/05/analiz-umk-smirnova-im-smirnov-va-geometriya-10-11-kl-bazovyy-i>.

23. Костицын, В.Н. Об изображении сферы в учебниках геометрии / В.Н. Костицын // Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 24.

24. Лыхина, И.А. Прикладная и практическая направленность обучения математике на примере темы «Тела вращения» в старшей школе / И.А. Лыхина // Днепр: Наука и образование, 2018 – С. 65 – 71.

25. Лыхина, К.А. Сущностная характеристика современных педагогических технологий / К.А. Лыхина, А.А. Седых // журнал Академия педагогических идей «Новация». – 2017 – №4. – Режим доступа: <https://rucalameo.com/read/004786911c8a911566fc3>.

26. Лялина, С. Активизация обучения с помощью тестов. 11 класс / С. Лялина // Математика. – 2001. – № 18. – С. 1 – 3.

27. Мишин, В.И. Методика преподавания математики в средней школе: Частная методика: учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ. мат. спец. / А.Я. Блох, В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев и др.; сост. В.И. Мишин. – Москва: Просвещение, 1987. – 416 с.

28. Основные средства обучения математике. Роль компьютерных средств обучения в учебном процессе[Электронный ресурс]: Стерлитамакская государственная педагогическая академия. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5430441/page:11/>.

29. Петрова, М.А. Решаем задачи на тему «Тела вращения» / М.А. Петрова // Математика в школе. – 2002. – № 7. – С. 45.

30. Погорелов, А.В. Геометрия 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профил. уровни / А.В. Погорелов. – 13-е изд. – Москва: Просвещение, 2014. – 175 с.

31. Подходова, Н.С. Методика обучения математике в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата/ Н.С. Подходова и др.; под ред. Н.С. Подходовой, В.И. Снегуровой. – Москва: Юрайт, 2018. – 274 с.

32. Потоскуев, Е. Комбинации тел вращения / Е. Потоскуев // Математика. – 2009. – №10. – С. 32 – 40.
33. Саакян, С.М. Рекомендации по работе с учебником геометрии в 11 классе / С.М. Саакян, Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов // Математика в школе. – 1994. – № 5. – С. 20.
34. Саакян, С.М. Изучение темы «Цилиндр, конус, шар» в 11 классе / С.М. Саакян, В.Ф.Бутузов // Математика в школе. – 2002. – № 5. – С. 25.
35. Садкина, В.И. 101 педагогическая идея. Как создать урок / В.И. Садкина. - Москва: Основа, 2013. - 87 с.
36. Серова, Н.А. Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании [Электронный ресурс]: Электронный научный журнал. – Режим доступа: <http://infed.ru/articles/292/>.
37. Смирнов, И.М. Геометрия: учебное пособие для 10 – 11 кл. естеств. – науч. профиля обучения / И.М. Смирнова, В.А. Смирнов. – Москва: 2001. – 239 с.
38. Средства обучения математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.apxu.ru/article/geoforma/obey/credctva_obu4enia_matematihm
39. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: кн. для учителя / Н.А. Терешин. – Москва: Аквариум, 1990. – 96 с.
40. Учимся решать задачи: «Многогранники и круглые тела» // Математика. – 1999. – № 3. – С. 28 – 29.
41. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]: федер. закон от 17.12.2010 №1897 // Министерство образования Российской Федерации. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>.
42. Филатова, О.М. Типология форм обучения / О.М. Филатова // Известия ПГПУ. – 2008. – №7 (11). – С. 154 – 158.
43. Формы, методы и средства обучения [Электронный ресурс]: Лекция. – Режим доступа: <https://texts.news/knigi-pedagogike-uchebniki/lektsiya-formyimetodyi-sredstva-67787.html>.

44. Чепуштанова, В. Урок «Тела вращения, их объёмы и площади поверхностей», 11 класс / В. Чепуштанова// Математика. – 2002. – № 2. – С. 30 – 32.

45. Чепуштанова, В. Урок по теме «Тела вращения», 11 класс / В. Чепуштанова // Математика. – 2002. – № 2. – С. 30 – 32.

46. Шапиро, И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: кн. для учителя / И.М. Шапиро. – Москва: Просвещение, 1990. – 96 с.

47. Шарыгин, И.Ф. Геометрия. 10 – 11 класс: учебное пособие для общеобразоват. учеб.заведений / И.Ф. Шарыгин. – Москва: Дрофа, 1999. – 208 с.

48. Юцявичене, П.А. Теоретические основы модульного обучения: дис. д-ра пед. наук / П.А. Юцявичене. – Вильнюс, 1990.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Дидактический материал по теме «Тела вращения»

Модуль «Тела вращения»

Интегрирующие цели:

1. Усвоить определения понятия цилиндр, конус, сфера;
2. Рассмотреть особенности этих понятий;
3. Отработать умения строить сечения и находить поверхности фигур.

В результате изучения данного курса учащиеся должны:

1. Знать определения понятий цилиндра, сферы и шара;
2. Уметь строить чертёж;
3. Уметь применять полученные знания при решении задач.

Входной контроль.

Тест.

Цель: Определить уровень готовности учащихся к дальнейшей работе.

1. Цилиндр нельзя получить вращением...
 - 1) треугольника вокруг одной из сторон;
 - 2) квадрата вокруг одной из сторон;
 - 3) прямоугольника вокруг одной из сторон.
2. Площадь боковой поверхности цилиндра можно вычислить по формуле...
 - 1) $S = 2\pi RH$; 2) $S = \pi R^2 H$; 3) $S = \pi RH$.
3. Сечением цилиндра плоскостью, перпендикулярной его образующей, является...
 - 1) круг; 2) прямоугольник; 3) трапеция.
4. Разверткой боковой поверхности прямого кругового цилиндра может быть...
 - 1) прямоугольник; 2) ромб; 3) параллелограмм.
5. Конус может быть получен вращением...
 - 1) равностороннего треугольника вокруг его стороны;
 - 2) прямоугольного треугольника вокруг одного из его катетов;

- 3) прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы.
6. Площадь боковой поверхности конуса можно вычислить по формуле...
- 1) $S = \pi Rl$; 2) $S = \pi RH$; 3) $S = \pi lH$.
7. Сечением конуса плоскостью, перпендикулярной оси цилиндра, является...
- 1) треугольник; 2) прямоугольник; 3) круг.
8. Разверткой боковой поверхности конуса является круговой...
- 1) сегмент; 2) сектор; 3) слой.
9. a – образующая конуса, b – высота конуса. Тогда верно, что...
- 1) $a < b$; 2) $a = b$; 3) $a > b$.
10. Уравнение сферы с центром в точке $(3; -1; 1)$ и радиусом, равным 4, имеет вид...
- 1) $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 + (z - 1)^2 = 4$;
- 2) $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 + (z + 1)^2 = 16$;
- 3) $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 + (z - 1)^2 = 16$.
11. Плоскость имеет со сферой только одну общую точку, если расстояние от центра сферы до плоскости...
- 1) больше её радиуса; 2) меньше её радиуса; 3) равно её радиусу.
12. Точки A и B принадлежат шару. Принадлежит ли этому шару любая точка отрезка AB ?
- 1) да; 2) нет.

Таблица 1 – Разработка учебных элементов по теме «Тела вращения»

№ УЭ	Учебный элемент с указанием заданий	Руководство по усвоению учебного материала
УЭ-1	1.0 Цель: Усвоить определения: Тела вращения, цилиндр; познакомиться с элементами цилиндра. Изучить площадь поверхности цилиндра. 2.0 1.1 Запишите дату и тему урока в тетрадь. 1.2 Прочитайте по учебнику определение цилиндра, из чего он состоит (п. 59 с. 130). 1.3 Прочитайте параграф 60, и законспектируйте. Выполните задания по учебнику: №521-523 1.7 Самостоятельная работа по теме «цилиндр»	Закройте учебник и повторите про себя по три раза. Составьте опорный конспект по определениям. Составьте опорный конспект по определениям. Выберите себе пару и попробуйте рассказать друг другу записанные определения.

Продолжение таблицы 1

		Сделайте чертёж, отметьте на чертеже основные элементы. Пользуясь определениями и формулой. Выполните самостоятельную работу.
УЭ-2	3.0 Цель: Усвоить определения конуса и её составных частей, площади полной поверхности конуса, усечённый конус, познакомиться с теоремами о площадях боковых поверхностей конуса и усечённого конуса. 2.1 Давайте вспомним: - Что называется цилиндром? - Назовите основные элементы цилиндра? - Как находится площадь боковой поверхности цилиндра? 2.2 Запишите дату и тему урока в тетрадь. 2.3 Ознакомьтесь с содержанием (п. 61, п. 62, 63 на с.135-137). 2.4. Прочитайте теорему о площади боковой поверхности усечённого конуса. 2.5 Выполните задания пользуясь учебником: №547, №549, №551, №553, №562, №569, №571. 2.6 Самостоятельная работа по теме «конус»	Ответьте на вопросы Закройте учебник и повторите про себя три раза определения понятий. Составьте опорный конспект по доказательству теоремы о площади боковой поверхности конуса. Попробуйте доказать теорему самостоятельно. Пользуясь определениями и теоремой. Выполните самостоятельную работу.
УЭ-3	4.0 Цель: Познакомиться с понятием сферы, рассмотреть и изучить элементы сферы, уравнение сферы. Рассмотреть взаимное расположение сферы и плоскости. 3.1 Запишите дату и тему урока в тетрадь. 3.2 Законспектировать параграфы 64-71	

Продолжение таблицы 1

	3.3 Разбор задачи Шар радиуса 41 дм пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения. Решение: 1. Так как, $d < R$, следовательно сечением шара является круг. Чтобы найти площадь круга, сначала надо найти его радиус.	Составьте опорный конспект Перескажите соседу по парте то, о чём было прочитано. Сделайте в тетради чертежи и запишите определения.
--	---	--

	2. Рассмотрим треугольник АОК – прямоугольный. $AK = \sqrt{AO^2 + OK^2} = \sqrt{41^2 + 9^2} = 40 \text{ дм}$ по теореме Пифагора. 3. Подставим значение радиуса в формулу площади круга: $S_{\text{осн}} = \pi r^2 = \pi 40^2 = 1600\pi (\text{дм}^2)$. Ответ: $1600\pi \text{ дм}^2$ 3.4 Прочитайте п. 72-74 3.5 Прочитайте и выполните задания № 586, 590	Каждое задание необходимо выполнить на отдельном листе формата А4. Пользуясь своим опорным конспектом. Пользуясь определениями.
УЭ-4	4.0 Цель: Установить уровень усвоения темы «Тела вращения». 4.1 Запишите дату. 4.2 Ответьте на вопросы в учебнике на стр. 152 4.3 <i>Выходной контроль:</i> «Контрольная работа»	Работайте в парах. Работу выполните в тетради

Самостоятельная работа по теме «Цилиндр»

Вариант 1

1. В цилиндрический сосуд налили 5000 см^3 воды. Уровень воды при этом достигает высоты 18 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см^3 .

2. Объем первого цилиндра равен 66 м^3 . У второго цилиндра высота в 3 раза больше, а радиус основания — в 2 раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.

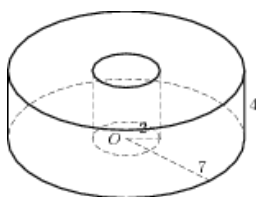
3. В цилиндрический сосуд, в котором находится 6 литров воды, опущена деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся в 2,5 раза. Чему равен объем детали? Ответ выразите в литрах.

4. Радиус основания цилиндра равен 3, высота равна 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π .

5. Площадь осевого сечения цилиндра равна 18. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π .

6. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 48π , а высота — 6. Найдите диаметр основания.

7. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке. В ответе укажите V/Π .



Вариант 2

1. В цилиндрический сосуд налили 1900 см^3 воды. Уровень воды при этом достигает высоты 19 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 8 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см^3 .

2. Объем первого цилиндра равен 16 м^3 . У второго цилиндра высота в 3 раза больше, а радиус основания — в 4 раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.

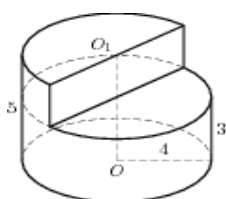
3. В цилиндрический сосуд, в котором находится 4 литра воды, опущена деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся в 1,8 раза. Чему равен объем детали? Ответ выразите в литрах.

4. Радиус основания цилиндра равен 6, высота равна 5. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π

5. Площадь осевого сечения цилиндра равна 36. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π .

6. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 45π , а высота — 5. Найдите диаметр основания.

7. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке. В ответе укажите V/π .



Самостоятельная работа по теме «Конус»

Вариант 1

1. Радиус большего основания, образующая и высота усечённого конуса равны 7 см, 5 см и 3 см соответственно. Найдите площадь осевого сечения и боковой поверхности конуса.
2. Диагональ осевого сечения усечённого конуса равна 40 см и перпендикулярна к образующей конуса, равной 30 см. Найдите площадь сечения и полной поверхности конуса.

Вариант 2

1. Радиусы оснований усечённого конуса равны 1 дм и 7 дм, а диагонали осевого сечения взаимно перпендикулярны. Найдите площадь осевого сечения и полной поверхности конуса.
2. Диагональ осевого сечения усечённого конуса равна 40 см и перпендикулярна к образующей конуса, равной 30 см. Найдите площадь сечения и полной поверхности конуса.

Самостоятельная работа по теме «Сфера»

Вариант 1

1. Сфера задана уравнением $(x-1)^2 + y^2 + (z-2)^2 = 9$.
 - а) Назовите координаты центра и радиус сферы.
 - б) Определите, принадлежат ли данной сфере точки А и В, если $A(1;3;-1)$, $B(4;0;2)$.
2. Сфера с центром в точке $O(0;1;-2)$ проходит через точку $A(-3;1;2)$. Составьте уравнение сферы и найдите координаты точек оси абсцисс, принадлежащих данной сфере.
3. Точки $A(1;2;-3)$ и $B(7;2;5)$ лежат на сфере радиуса 13. Найдите расстояние от центра сферы до прямой АВ.

Вариант 2

1. Сфера задана уравнением $x^2 + (y+3)^2 + (z-2)^2 = 25$.

а) Назовите координаты центра и радиус сферы.

б) Определите, принадлежат ли данной сфере точки А и В, если А(4;-3;-1), В(0;1;3).

2. Сфера с центром в точке О(-1;0;2) проходит через точку А(1;2;1). Составьте уравнение сферы и найдите координаты точек оси ординат, принадлежащих данной сфере.

3. Точки А(1;5;6) и В(1;-1;-2) лежат на сфере, центр которой удален от середины отрезка АВ на 12. Найдите радиус сферы.

Контрольная работа по теме Тела вращения»

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат. Площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

2. Высота конуса равна 6 см. Угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите: а) площадь боковой поверхности конуса, б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми 30° .

3. Диаметр сферы равен 2р. Через конец диаметра сферы проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите площадь сечения цилиндра.

2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите: а) площадь боковой поверхности конуса, б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 60° .

3. Диаметр шара равен 4р. Через конец диаметра шара проведена плоскость под углом 30° к нему. Найдите площадь сечения, полученного при пересечении шара данной плоскостью.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Критерии оценки веб-квеста

Таблица 2 –Критерии оценки веб-квеста

Критерии	Обоснование критериев	Баллы
Содержание		
Понимание задания	1. Работа демонстрирует точное понимание задания.	10
	2. Включаются как материалы, имеющие непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней.	5
	3. Включены материалы, не имеющие непосредственного	0

	отношения к теме. Собранная информация не анализируется и не оценивается.	
Полнота раскрытия темы	1. Полно. 2. Частично. 3. Не раскрыта.	10 5 0
Изложение аспектов темы	1. Изложены полно. 2. Частично. 3. Не изложены.	10 5 0
Изложение стратегии решения проблемы	1. Изложена стратегия решения проблем. 2. Процесс решения неполный. 3. Процесс решения неточный или неправильной.	10 5 0
Логика изложения информации	1. Логичное изложение материала. 2. Нарушение логики. 3. Отсутствие логики.	10 5 0
Самостоятельная работа группы		
Слаженная работа в группе	1. Четко спланированная работа группы. 2. Работа группы частично спланирована. 3. Не спланирована работа в группе.	5 3 0

Продолжение таблицы 2

Распределение ролей в группе	1. Вся деятельность равномерно распределена между членами команды. 2. Работа над материалом равномерно распределена между большинством участников команды. 3. Несколько членов группы отвечают за работу всей команды.	5 3 0
Авторская оригинальность.	1. Уникальная работа. Содержится большое число оригинальных, изобретательных примеров. 2. В работе присутствуют авторские находки. 3. Стандартная работа, не содержит авторской индивидуальности.	5 3 0
Степень самостоятельности работы группы	1. Полная самостоятельность при выполнении работы. 2. Частичная самостоятельность работы группы. 3. Несамостоятельная работа группы.	5 3 0

Оформление работы		
Грамматика, подходящий словарь, отсутствие ошибок правописания и опечаток	1. Грамотная работа с точки зрения грамматики, стилистики, орфографии.	5
	2. Негрубые ошибки с точки зрения грамматики, стилистики, орфографии.	3
	3. Грубые ошибки с точки зрения грамматики, стилистики, орфографии.	0
Защита работы		
Качество доклада	1. Аргументированность основных позиций, композиция доклада логична, полнота представления в докладе результатов работы.	10
	2. Нарушение логики выступления, неполное представление результатов работы, неполная система аргументации.	5

Продолжение таблицы 2

	3. Не заявлены аргументы по основным позициям, полное нарушение логики, не представлены результаты исследования	0
Объем и глубина знаний по теме	1. Докладчики демонстрируют эрудицию, отражают межпредметные связи.	10
	2. Докладчики грамотно излагают материал, но не показывают достаточно глубоких знаний.	5
	3. Докладчики обнаруживают полное невладевание материалом.	0
Культура речи, манера держаться перед аудиторией	1. Докладчики уверенно держаться перед аудиторией, грамотно владеют речью, соблюдают регламент, удерживают внимание аудитории.	10
	2. Докладчики допускают негрубые речевые ошибки при выступлении, незначительно нарушают регламент, частично удерживают внимание аудитории.	5
	3. Докладчики теряются перед аудиторией, обнаруживают бедность речи, нарушают регламент, не могут удерживать внимание аудитории.	0

Ответы на вопросы	1. Докладчики убедительно и полно отвечают на вопросы, дружелюбно держатся, стремятся использовать ответы для успешного раскрытия темы.	10
	2. Докладчик не на все вопросы может найти убедительные ответы.	5
	3. Докладчик не может ответить на вопросы или при ответах ведет себя агрессивно, некорректно.	0

Продолжение таблицы 2

Деловые и волевые качества докладчика	1. Докладчик стремится к достижению высоких результатов, готов к дискуссии, доброжелателен, контактен.	10
	2. Докладчик готов к дискуссии, не всегда проявляет доброжелательность.	5
	3. Докладчик не готов к дискуссии, агрессивен, уходит от контактов.	0

Оценка «5» - 140-110

Оценка «4» - 109-80

Оценка «3» - 79-60

Оценка «2»-59-0

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета

Высшей математики, информатики и естествознания
кафедра

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.05 Педагогическое образование
код и наименование направления

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ» В СТАРШЕЙ
ШКОЛЕ
тема

Руководитель


подпись

Т.В. Захарова
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись

И. А. Лыхина
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета

Высшей математики, информатики и естествознания
кафедра

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.05 Педагогическое образование
код и наименование направления

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ» В СТАРШЕЙ
ШКОЛЕ

Работа защищена « 25 » июня 20 19 г. с оценкой
« отлично »

Председатель ГЭК

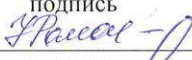

подпись

А.М.Гилязутдинова
инициалы, фамилия

Члены ГЭК


подпись

Е.Н. Яковлева
инициалы, фамилия


подпись

Н.Ф. Романцова
инициалы, фамилия


подпись

А.А. Степанов
инициалы, фамилия


подпись

В.В. Фирер
инициалы, фамилия

Руководитель


подпись

Т.В. Захарова
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись

И.А. Лыхина
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2019