

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

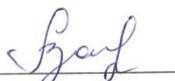
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.05 Педагогическое образование
код и наименование направления

**МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕСТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ
«ВЕКТОРЫ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ**

тема

Руководитель


подпись

Т.В. Захарова
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись

А.Ш. Яппарова
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 ПРИМЕНЕНИЯ ТЕСТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ
«ВЕКТОРЫ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ

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

Председатель ГЭК



подпись

А.М.Гиязутдинова
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

А.Ш. Яппарова
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2019

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕСТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ВЕКТОРЫ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ» содержит 53 страниц текстового документа, 40 использованных источников, 3 таблицы, 1 приложение.

ТЕСТЫ, ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ, ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.

Актуальность выпускной квалификационной работы заключается в том, что применение тестов в обучении является одним из рациональных дополнений к методам проверки знаний, умений и навыков учащихся. Тест дает возможность проверить значительный объем изученного материала малыми порциями и быстро диагностировать овладение учебным материалом большим числом учащихся.

Цель исследования – рассмотреть методику применения тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии.

Объект исследования – процесс обучения математике в основной школе.

Предмет исследования – методика применения тестовых заданий в школьном курсе геометрии.

Основные задачи исследования:

1. Раскрыть основные понятия, факты по теме исследования;
2. Охарактеризовать типы, формы и виды тестовых заданий;
3. Разработать методические рекомендации по применению тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии.

В результате исследования были рассмотрены теоретические аспекты применения тестов в школьном курсе геометрии. Разработаны методические рекомендации по применению тестовых заданий для учителей-предметников. Также была осуществлена подборка тестовых заданий открытого и закрытого типа на тему «Векторы» в школьном курсе геометрии.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Теоретические аспекты применения тестов в школьном курсе геометрии.....	7
1.1 Основные понятия, факты по теме исследования.....	7
1.2 Типы, формы и виды тестовых заданий.....	13
1.3 Требование к составлению тестовых заданий	16
2 Методические аспекты применения тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии.....	22
2.1 Методические рекомендации по применению тестовых заданий	22
2.2 Подборка тестовых заданий открытого и закрытого типа на тему «Векторы» в школьном курсе геометрии.....	26
Заключение	38
Список использованных источников	40
Приложение А Тест по теме «Векторы» для 9 класса.....	44

ВВЕДЕНИЕ

Одной из задач повседневного педагогического труда является необходимость осуществлять контроль знаний учащихся. Формы контроля, применяемые учителями, очень разнообразны, однако, в последнее время набирает популярность, такая форма проверки, как тестирование.

Использование тестов в обучении является одним из рациональных дополнений к методам проверки знаний, умений и навыков учащихся. Оно оптимально соответствует полной самостоятельности в работе каждого ученика. Это – одно из средств индивидуализации в учебном процессе, так как учитывает психологические особенности учащихся, мешающие их успешной деятельности. Кроме того, тестовый контроль имеет ряд преимуществ перед другими видами контроля. Он дает возможность проверить значительный объем изученного материала малыми порциями и быстро диагностировать овладение учебным материалом большим числом учащихся. При этом жесткая процедура проверки знаний учащихся практически исключает субъективизм. Систематичность в применении тестового контроля, как правило, формирует у школьников дисциплинированность и стремление к состязательности в усвоении программного материала. Для успешной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ, с использованием технологии централизованного тестирования, требуется предварительная подготовка учащихся, при этом, определенную часть работы желательно провести заранее; в настоящее время возрастает роль дистанционного обучения, где также все больше применяется форма контроля уровня обученности ученика или студента в виде теста. Всё сказанное выше, подтверждает актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы: «Методика применения тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии».

Следует отметить, что именно тестирование постепенно становится и основной формой сдачи экзаменов. И реалии таковы, что требуется обязательно вводить тестовые технологии в систему обучения. С их помощью в течение

года следует оценить уровень усвоения материала учениками и формировать у них навык работы с тестовыми заданиями. Такие тренировки позволят учащимся при сдаче итоговой аттестации, ОГЭ и ЕГЭ реально повысить балл.

Цель исследования: рассмотреть методику применения тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии.

Объект исследования: процесс обучения математике в основной школе.

Предмет исследования: методика применения тестовых заданий в школьном курсе геометрии.

Основные задачи исследования:

1. Раскрыть основные понятия, факты по теме исследования;
2. Охарактеризовать типы, формы и виды тестовых заданий;
3. Разработать методические рекомендации по применению тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии.

Методы исследования:

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

Методологической основой исследования являются работы отечественных и зарубежных ученых: В. С. Аванесов [1], Н. М. Рогановский [22], О. И. Рушингина [24], В. И. Тесленко [31].

Практическая значимость определяется возможностью применения разработанных материалов выпускной квалификационной работы в учебном процессе школы. По результатам исследования была подготовлена статья по теме: «Тест как форма контроля знаний по теме «Векторы» в школьном курсе геометрии», которая приняла участие во всероссийском конкурсе научно-исследовательских работ «Вклад молодежи в развитии современной науки и техники» и заняла диплом 3-ой степени.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников (40) и приложения.

1 Теоретические аспекты применения тестов в школьном курсе геометрии

1.1 Основные понятия, факты по теме исследования

Тесты как измерительный инструмент используются в большинстве стран мира. Их разработка и использование основаны на мощной теории и подтверждены многочисленными исследованиями. Тестология как теория и практика тестирования существует более 130 лет, и за это время накоплен громадный опыт использования тестов в различных сферах человеческой деятельности, включая образование.

Введение Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) включает и переход на новые экзаменационные модели контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена (КИМ ОГЭ и КИМ ЕГЭ). В 2019 гг. одним из ведущих направлений научной деятельности ФГБНУ «ФИПИ» становится разработка новых экзаменационных моделей, создание новых моделей заданий и обновлённых банков заданий для формирования КИМ ОГЭ и ЕГЭ, одним из них является тестовая форма контроля [13].

Проекты контрольных форм знаний и умений по каждому учебному предмету имеют свои особенности и отражают принятую в предмете систему оценки учебных достижений. Однако разработка новых моделей контроля форм знаний по всем предметам базируется на единых подходах, определяемых методологией ФГОС.

Как известно, в основе тестирования лежит системно-деятельностный подход, который распространяется и на систему оценки образовательных результатов. Это означает, что содержанием оценки выступают предметные результаты, выраженные в деятельностной форме. ФГОС содержит требования к предметным результатам, которые, по сути, являются целевыми установками и отражают те способы действий, на формирование которых направлено

обучение предмету. На основе этих требований формируется содержание предметного курса и предметные результаты, т. е. перечень умений и способов действий, которые должны быть достигнуты на данном этапе обучения [17].

Тестирование, отвечающее требованиям к оценке образовательных результатов учащихся, должно быть валидным по отношению к предметным результатам обучения и, соответственно, обеспечивать полноту их проверки. Те предметные результаты и элементы содержания, которые подлежат оценке в рамках проверки, отражаются в кодификаторе требований к результатам обучения [2].

Планируемые результаты обучения по математике, заданные в программе в виде конкретных требований к знаниям и умениям обучающихся позволяют использовать такую форму контроля, как тесты.

Тестирование – более справедливый метод, оно ставит всех обучающихся в равные условия, как в процессе контроля, так и в процессе оценки, практически, исключая субъективизм преподавателя [20].

Тест – это объективное и стандартизированное измерение, легко поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу [19].

Тест – это специфический инструмент, состоящий из совокупности заданий или вопросов и проводимый в стандартных условиях, позволяющий выявить типы поведения, уровень владения какими-либо видами деятельности и т.п.[31].

Тест – это инструмент, состоящий из квалитетически выверенной системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, заранее спроектированной технологии и анализа результатов для измерения качеств и свойств личности, учебных достижений, изменение которых возможно в процессе систематического обучения [4].

Тест как метод предполагает технологию измерения, которая включает в себя:

– разработку системы тестовых заданий с заданными качественными и количественными характеристиками для объективного и надежного оценивания учебных достижений испытуемых;

– стандартизированную процедуру проведения тестирования; методы статистической обработки, анализа и интерпретации полученных результатов [1].

Какие же положительные стороны можно отвести тестированию?

Во-первых, тесты оказываются значительно более качественным и объективным способом оценивания, так как стандартизирована процедура их проведения (на всех этапах проведения тестирования невозможно внести субъективную составляющую в оценку, она не зависит от настроения преподавателя, его отношения к конкретному учащемуся, впечатления от ответов на предыдущие вопросы).

Во-вторых, тесты – более емкий инструмент – показатели тестов ориентированы на измерение степени, определение уровня усвоения ключевых понятий, тем и разделов учебной программы, умений, навыков, а не на констатацию наличия у учащихся определенной совокупности усвоенных знаний. Кроме того, выполняя итоговую тестовую работу, каждый ученик использует знания по всем темам, изучение которых предусматривала программа. На устный экзамен обычно выносятся 2-4 темы, на письменный несколько больше.

В-третьих, это более мягкий инструмент. Тестирование ставит всех учащихся в равные условия, используя единую процедуру и единые критерии оценки, что приводит к снижению предэкзаменационных нервных напряжений.

В-четвертых, с точки зрения интервала оценивания тест – широкий инструмент. Если провести аналогию с прыжками в высоту, то традиционная контрольная работа представит собой палочку, на которой нанесены метки: 2, 3, 4, 5. В случае выполнения учеником всех заданий он получает отметку отлично. При этом совершенно не ясно, перепрыгнул он нашу палочку с запасом в два раза или пролетел прямо над ней. То же можно сказать и про

нижнюю отметку.

В-пятых, необходимо отметить гуманизм тестирования, который заключается в том, что всем предоставляются равные возможности, широта теста дает возможность ученику показать свои достижения на широком поле материала. Таким образом, ученик получает некоторое право на ошибку, которого он при традиционном способе оценивания не имеет.

Анализ теории и практики тестирования в отечественной и зарубежной системе образования и науки позволили раскрыть педагогический потенциал педагогического тестирования [2, 10,13].

Педагогическое тестирование включает в себя три компонента: содержательный, процессуальный (технологический) и ценностный (личностный) [19].

Содержательный компонент должен включать в себя разработку содержательной части, которая способствовала продуктивному усвоению знаний на основе деятельностного подхода. При этом задания должны быть с различным индексом трудности, позволяющие дифференцировать процесс обучения и реализовывать идеи развивающего обучения, которые заложены в ФГОС. Задания, представленные в тестах, должны содержать фразы, требующие от учащихся не бессознательного выбора или попытки вспомнить, а определенных мыслительных операций. Например, сравни, проанализируй, обобщи и сделай вывод и т. д. Это, в свою очередь, требует применения видов тестов, отличных от «вопроса и нескольких вариантов ответа».

Технологический компонент должен создавать условия для самореализации обучающихся, развивать потребности и навыки пополнения знаний. Тесты позволяют использовать разнообразные формы и виды работ на уроках. Технологической основой системы современного образовательного процесса становится компьютерное обучение. Тесты же легко вписываются в компьютерную образовательную среду, в большинстве случаев являются его основой, стержнем. Современные информационные технологии в образовательном процессе позволяют расширить возможности и варианты

работы с тестовыми заданиями.

Ценностный или *личностный* компонент педагогического тестирования должен обеспечивать осознанность, значимость получаемых знаний и способов деятельности. Тесты являются средством активизации и интенсификации познавательной деятельности обучающихся и направлены на формирование интереса к предмету, изучаемому материалу [37].

Применение тестов должно носить систематический характер с использованием тестов обучающего, формирующего, контролирующего характера. Специально организованный процесс обучения, содержание, виды предлагаемых тестов должны требовать от учащихся не только использования уже имеющихся знаний, но и самостоятельной творческой деятельности.

Охарактеризуем основные виды тестов [24]:

1) *Тесты с однозначным выбором ответа.* На каждое задание предлагается несколько вариантов ответа, из которых только один верный.

2) *Тест с многозначным ответом.* В варианты ответа может быть внесено более одного верного ответа, но в разных видах. Либо среди ответов может не быть верных ответов. Тогда в результате каждому номеру заданий должны быть выставлены номера правильных ответов или прочерк.

3) *Тесты на дополнение.* В этих тестах задания оформляются с пропущенными словами или символами. Пропущенное место должно быть заполнено обучающимися.

4) *Тесты перекрестного выбора.* В них предлагается сразу несколько заданий и несколько ответов к ним. Количество ответов рекомендуется планировать несколько больше, чем заданий. В результате обучающийся должен предоставить цепочку двузначных чисел. Эти тесты также могут быть однозначными и многозначными.

5) *Тесты идентификации.* Аналогичны тестам перекрестного выбора. В них используются графические объекты или аналитические описания. Тесты 4 и 5 типа более сложные для работы обучающихся, но и более достоверные. В ходе их выполнения формируются навыки сравнения объектов, сопоставления,

соотнесения, представления объекта в разных формах. Они более интересны для обучающихся видами деятельности, для преподавателя – наполненностью содержания.

Тестирование – одно из средств проверки и оценки результатов обучения школьников. В последнее время тесты находят все большее применение в современном образовании [17].

Тестирование выполняет четыре основные взаимосвязанные функции: диагностическую, обучающую, организующую и воспитательную [7]:

1) Диагностическая функция заключается в выявлении уровня знаний, умений и навыков обучающегося. Это основная и самая очевидная функция тестирования. По объективности, широте и скорости диагностирования тестирование превосходит все остальные формы педагогического контроля;

2) Обучающая функция тестирования состоит в мотивировании обучающегося к активизации работы по усвоению учебного материала;

3) Организующая функция проявляется влиянием на организацию учебного процесса. В зависимости от результатов, принимается решение о необходимости проведения дополнительных занятий и консультаций, об оказании помощи неуспевающим ученикам;

4) Воспитательная функция проявляется в периодичности и неизбежности тестового контроля. Это дисциплинирует, организует и направляет деятельность обучающихся, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности.

Тесты имеют положительное влияние на процесс обучения, если они верно отражают цели обучения, с заданной точностью оценивают пройденный материал, адаптированы к соответствующим требованиям и дают достоверные результаты. Существует ряд принципов, которые интересны тем, что в основном они интуитивно ясны, но в то же время на них часто не обращают должного внимания. Сформулируем основные принципы тестирования:

1) Принцип конфиденциальности – определяет правила неразглашения сведений о результатах тестирования без согласия испытуемого;

2) Принцип доступности – связан с правом испытуемых на получение доступа к содержательному описанию и полной интерпретации тестовых результатов, получение информации выявленной в результате анализа проблем и неудач выявленных при выполнении отдельных заданий проведенного теста;

3) Принцип обоснованности и динамического отражения развития – обуславливает систематическое обновление данных о подготовленности обучаемых полученных с помощью тестов (мониторинг);

4) Принцип осведомленного согласия – предполагает согласие испытуемых на проведение тестирования и анкетирование;

5) Принцип отбора содержания – содержание теста определено как полностью оптимальное отображение содержания материала учебной дисциплины в системе созданных тестовых заданий;

6) Принцип научной достоверности – в тест включается только то содержание проверяемого материала, которое является объективно научно истинным и подвергается некой рациональной аргументации [14].

Таким образом, использование тестирования может облегчить включение ученика в учебный процесс, мотивировать его деятельность, отслеживать уровень подготовленности как конкретного ученика, так и класса в целом. Возможность такого отслеживания позволяет более гибко планировать учебный процесс, что, безусловно, повышает его эффективность.

1.2 Типы, формы и виды тестовых заданий

Тест определяется как система заданий определенного содержания, возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности учащихся.

В любом определении тест представляет собой систему заданий, которые принято называть *тестовыми заданиями*. Тестовое задание направлено на

проверку определенного элемента содержания и должно отвечать ряду требований [1].

Некоторые ученые используют понятие – предтестовое задание, подчеркивая таким образом разницу между заданием разработанным, но еще не апробированным, и заданием, прошедшим апробацию на репрезентативной выборке и подтвердившим свои запланированные качественные и количественные характеристики по результатам тестирования и статистической обработке. Тестовое задание в данном случае будет определяться следующим образом: предтестовое задание называется тестовым, если количественные оценки его характеристик удовлетворяют определенным критериям, нацеленным на проверку качества содержания, формы и выполнения системообразующих свойств заданий теста.

Структура любого тестового задания следующая:

- 1) Стандартная инструкция по выполнению задания;
- 2) Основное содержание задания, где формулируется проблема;
- 3) Вопрос, задача, которые должен решить испытуемый, эталонный ответ;
- 4) правила для оценки его выполнения.

Тестовое задание – это один из элементов диагностики [20]. Рассмотрим классификацию тестовых заданий (рисунок 1).



Рисунок 1– Типы и формы тестовых заданий

Ознакомимся с представлением А.Н. Майорова о существующих видах тестов. Они могут быть классифицированы по следующим основаниям с выделением соответствующих видов (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация тестов

Основание классификации	Вид тестов
По процедуре	Стандартизированные и нестандартизированные тесты
По назначению	Общедиagnostические (тесты личности по типу вопросников Кеттелла или Айзенка, тесты общего интеллекта Векслера, Бине–Симона в редакции Термена и Меррила и др.); Профессиональной пригодности, Специальных способностей Достижений, например, произношения, качества письменных сочинений и т.п., т.е. тесты, предназначенные для оценивания результатов, достигнутых учащимися в процессе обучения
По средствам, используемым в процессе тестирования	Бланковые, предметные, аппаратные, практические, компьютерные
По количеству одновременно обследуемых людей	Индивидуальные и групповые
По форме ответа	Устные и письменные
По ведущей ориентации	Тесты скорости, тесты мощности или результативности, смешанные тесты
По характеру действий	Вербальные (связанные с необходимостью производить умственные действия – словесно–логические тесты, вопросники на проверку знаний, установление закономерностей и пр.); Невербальные (связанные с практическим манипулированием предметами – карточками, блоками, деталями)
По направленности	Тесты интеллекта, выявляющего особенности; Личностные тесты и др.
По характеру ответов на вопросы	Открытого типа (со свободными ответами, когда испытуемому необходимо самостоятельно дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.); Закрытого типа (с предписанными ответами, когда испытуемому необходимо выбрать из предложенных вариантов ответов тот или иной вариант)

Таким образом, задания разных видов, форм и типов делают процесс тестирования менее монотонным, отодвигают порог наступления утомления, и в тест можно поместить большее количество заданий, что увеличивает его надежность.

1.3 Требования к составлению тестовых заданий

Тесты должны удовлетворять определенным требованиям, так как случайно подобранный набор заданий нельзя назвать тестом.

1) При составлении тестов можно придерживаться определенного алгоритма [31].

2) Определение целей тестирования;

3) Определение вида контроля – входной, промежуточный, тематический, итоговый;

4) Выбор формы тестового задания, который зависит от целей тестирования и содержания;

5) Разработка инструкции к выполнению теста: текст задания и ключ (ответ который находится у преподавателя).

При формулировке заданий теста необходимо придерживаться следующих *методических советов* [12]:

1) Задания должны быть краткими, четкими, легко читаемыми, лучше иметь утвердительную, а не вопросительную форму;

2) Тесты не должны содержать заданий, допускающих двусмысленной формулировки, двойного толкования результатов их решения и заданий, при неправильном решении которых все равно получается верный ответ;

3) Рекомендуется располагать задания теста по возрастанию трудности (деление на уровни);

4) Каждое задание и ответ необходимо формулировать так, чтобы верный ответ могли дать только те, кто хорошо усвоил материал;

5) Правильные ответы должны распределяться в случайном порядке;

6) Ответы на один вопрос не должны зависеть от ответов на другие вопросы;

7) Тест должен включать разнообразные тестовые задания по форме, содержанию, степени сложности и количеству и достаточно полно охватить материал проверяемой темы.

8) Тестовые задания должны быть одинаковой сложности в каждом из уровней:

Уровень А – задания, рассчитанные на усвоение основных понятий, на простое отображение материала, на уровне узнаваемости и воспроизведения.

Уровень Б – задания, требующие размышления, охватывают малый материал, выявляют умения применять знания в стандартных ситуациях.

Уровень В – задания, выявляющие умения, требующие применения приобретенных знаний в нестандартных ситуациях.

Задание теста должно обеспечивать проверку знаний и умений на трех уровнях: узнавания и воспроизведения, применения в знакомой ситуации, применения в новой ситуации или творческого применения. Такая дифференциация требований к обучающимся на основе достижения всеми обязательного уровня подготовки поможет создать основу для разгрузки слабых обучающихся, обеспечивая их посильной работой и формируя положительное отношение к учебе. За нижнюю границу успешности выполнения задания за оценку «3» может быть принято 70% правильных ответов на обязательные вопросы. Этот критерий основан на том, что до уровня усвоения примерно 30% общего объема знаний и умений учебная деятельность обучающихся находится в стадии формирования. Если обучающиеся овладели более чем 70% объема знаний и умений, то в дальнейшем они могут успешно пополнять знания и развивать умения, и со временем достигнут планируемого уровня обучения [21].

Оценка «4» должна ставиться при успешном выполнении всей обязательной части задания. Оценка «5» при успешном выполнении всей обязательной части задания и правильных ответах хотя бы на часть вопросов, требующих проявления самостоятельности, способности применять знания в новой ситуации. «5» – 100–90%, «4» – до 80% «3» – до 70% «2» – меньше 70%. Например, тест состоит из 30 заданий по 10 на каждом уровне, на каждом уровне обучающийся должен набрать: 10 баллов на «А», 20 баллов на «Б», 30 баллов на «В».

Итого 60 баллов. Для оценивания можно пользоваться следующей шкалой: «5»– 60 – 50 баллов, «4» – 49 – 36 баллов \ «3»– 35– 21 баллов «2» – 20 и менее баллов.

Время на выполнение каждого задания определяется в зависимости от сложности:

Уровень А – 1-3 минуты

Уровень Б – 4-5 минут.

Уровень В – 9-10 минут

При составлении тестов желательно использовать вопросы и задачи, проверяющие все основные знания и умения в соответствии с программными требованиями. Основная часть задания должна быть ориентирована на проверку достижения школьниками планируемых результатов обучения. В конце задания должны быть вопросы и упражнения, позволяющие проверить способности обучающихся применять полученные знания в новой или измененной ситуации [28].

Тесты обеспечивают возможность объективной оценки знаний и умений обучающихся в баллах по единым для всех критериям. Это позволяет определить, кто из них не овладел программным материалом, кто овладел им на минимальном уровне, кто полностью и уверенно владеет знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы. Также с помощью теста можно выявить тех, кто может применить полученные знания в новых ситуациях, владеет умениями на более высоком уровне, чем это предусмотрено программой [6].

Для облегчения проверки результатов выполнения заданий с выбором ответа обучающиеся должны делать записи в стандартной форме. Это может быть полоска бумаги, на которую нанесен ряд чисел, означающих номера вопросов, под которыми учащиеся записывают номера ответа:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	Б	Г	В	А	В	Б	Г	Г	В

При проверке эталонную полосу с кодом правильных ответов следует расположить рядом с проверяемой, сравнить.

Составленные с учетом всех требований тесты удобны как для текущего, так и для итогового контроля знаний и умений учащегося, а также для проведения поэлементного анализа этих знаний. Естественно, не все необходимые характеристики усвоения учебного материала можно получить средствами тестирования (приложение А).

Такие показатели, как умение конкретизировать свой ответ примерами, знание фактов, умение связано, логически, доказательно выражать свои мысли, некоторые другие характеристики знаний, умений, навыков диагностировать тестированием невозможно. Это значит, что тестирование должно обязательно сочетаться с традиционными формами и методами проверки [34].

Тесты должны удовлетворять определенным требованиям [35]:

1) Надежность контрольного задания

Для пояснения понятия надежности контрольного задания обратимся к таблице умножения, убрав в ней правые части всех равенств и рассматривая оставшиеся выражения, как перечень контрольных заданий. Если группе испытуемых выдать некоторое число этих заданий и оценить их знания дважды: по ответам на задания из четных строк, то очевидно, у каждого из испытуемых получается приблизительно одни и те же оценки. Также очевидно, что одинаковые оценки у каждого из испытуемых получатся и в том случае, если контроль знания таблицы умножения будет проведен по некоторой совокупности заданий дважды, но в разные моменты времени (например через два дня). Приблизительное совпадение рядов оценок в обоих случаях как раз и говорит о надежности комплекта рассматриваемых контрольных заданий, то есть таблицы умножения.

2) Валидность (или адекватность целям проверки)

Валидностью контрольного задания называется степень соответствия

задания своему назначению. К критериям валидности относятся ответы на вопросы типа: «Соответствует ли задание программе курса или его раздела?»; «Охватывает ли задание достаточно полно весь курс или его раздел?»; «Достаточна ли вероятность того, что если испытуемый успешно справился с рассматриваемым контрольным заданием, то он наверняка знает соответствующий материал в целом?» Другими словами, показатель валидности отвечает на вопрос: «а то ли, что сформулировано в назначении контрольного задания, измеряется с его помощью?»

С использованием понятий надежности и валидности контрольных заданий можно дать следующие определения:

Дидактическим тестом называется совокупность задания, которые составлены в собирательной форме, предназначены для сравнительной оценки знаний, умений, навыков, способностей, и удовлетворяют заданным требованиям надежности и валидности [39].

3) Определенность.

После прочтения заданий каждый обучающийся понимает, какие действия он должен выполнить, какие знания продемонстрировать. Если после прочтения задания правильно действует и (отвечает менее 70% обучающихся, то его необходимо проверить на определенность.

4) Простота.

Формулировка заданий и ответы должны быть четкими и краткими. Показателем простоты является скорость выполнения задания.

5) Однозначность.

Задание должно иметь единственный правильный ответ – эталон.

6) Равнотрудность.

При составлении тестов в нескольких вариантах равнотрудность определяется стабильностью результатов по вопросам во всех вариантах одного и того же задания [40].

Общедидактические требования к контролю знаний включают в себя: систематичность, углубленность, всесторонность, объективность, индивидуализацию, гласность, дифференцируемость оценок.

Итак, тестовые задания должны быть прагматически корректными и рассчитанными на оценку уровня учебных достижений обучающихся по конкретной области знаний.

2 Методические аспекты применения тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии

2.1 Методические рекомендации по применению тестовых заданий

Наше время ставит перед школой задачу – повышение качества образования и воспитания, прочное овладение основами наук, обеспечение более высокого научного уровня преподавания каждого предмета. В процессе обучения необходимо применять дифференцированные формы работы, одной из которых является использование разноуровневых тестов на уроках геометрии.

Тесты могут не только фиксировать рейтинг достижений учащихся при завершении учебной четверти или учебного года, но выступать и как средство контроля за состоянием знаний и умений учащихся по вопросам, имеющим ключевое значение для изучения нового материала. При этом можно удачно сочетать тест, направленный на проверку знаний и умений учащихся, с упражнениями по актуализации (и коррекции в случае необходимости) этих знаний и умений, т. е. оптимально совмещать контроль и попутное повторение.

Тестовые задания обеспечивают возможность для педагога получить достаточно оперативную и достоверную информацию о результатах сформированности предметных результатов обучения. После проведения любого тестового задания, необходимо организовывать проведение коррекционной работы, как индивидуальной, так и фронтальной.

Как правило, выделяется несколько групп предметных результатов и приводится описание блока заданий, оценивающих данную группу результатов. Например, в спецификации по геометрии выделены четыре группы предметных результатов [25]:

- 1) Освоение понятийного аппарата школьного курса геометрии;
- 2) Овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования);

- 3) Умение по работе с текстами математического содержания;
- 4) Умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения геометрических процессов.

Эти группы охватывают все предметные результаты и по теме «Векторы».

Для каждой группы предметных результатов приводится описание блока заданий, которое показывает валидность предлагаемого блока по отношению к проверке данной группы результатов. Приведём пример. Для второй группы в спецификации по геометрии может быть: «Овладение методологическими умениями проверяется группой из 2 заданий». Здесь предлагаются как теоретические тестовые задания, так и анализ решений задач, их описание и планирование решения. Блок включает задания, направленные на проверку умений из всех предметных результатов этой группы [36].

Для проведения тестовой формы контроля знаний должно формироваться достаточно большое количество вариантов. Поэтому при отборе моделей заданий учитывается возможность создания достаточно большого числа тестовых заданий, которые, как и сама модель проверяют один и тот же предметный результат (умение или группу умений), имеют одинаковую сложность, но разрабатываются на различных элементах содержания или разных контекстах. В процессе использования тестовые задания демонстрируют и близкие статистические характеристики. Такой подход обеспечивает равные возможности для индивидуальной оценки учащихся.

При правильном отборе контрольного материала содержание теста может быть использовано не только для контроля, но и для обучения. Таким образом, позволяя испытуемому самостоятельно обнаруживать пробелы в структуре своих знаний и принимать меры для их ликвидации. В таких случаях можно говорить о значительном обучающем потенциале тестовых заданий, использование которого станет одним из эффективных направлений практической реализации принципа единства и взаимосвязи обучения и контроля.

При применении тестовых заданий необходимо учитывать такие приоритетные направления как:

1) Комплексные задания. Эти задания представляют собой, как правило, задания с развёрнутым ответом и позволяют оценивать сформированность целой группы различных умений или одновременно нескольких предметных результатов. При использовании комплексных заданий повышенного и высокого уровней сложности в них выделяются части, верное выполнение которых может быть интерпретировано как достижение предметного результата (или умения) на базовом уровне сложности. Это позволяет повысить диагностическую ценность комплексных заданий;

2) Задания по решению разнообразных учебно-практических и учебно-познавательных задач. Здесь предполагается введение заданий, содержащих, например, избыточные для решения проблемы данные или, наоборот, предлагающихся с недостающими данными; заданий, предполагающих вариативные пути решения проблемы и т. п.;

3) Формы заданий с кратким и развернутым ответом. В новых экзаменационных моделях по большинству предметов не будут использоваться задания с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных, такие задания будут исключены из банков ОГЭ и ЕГЭ. В новых экзаменационных моделях существенно расширен блок заданий с развёрнутым ответом. Это означает, что повышается роль региональных предметных комиссий по проверке заданий с развёрнутым ответом и необходимо будет усилить работу по согласованию подходов к оцениванию работ выпускников перед проведением государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования.

Применение тестового метода позволяет получить сведения об усвоении того или иного материала, не затрачивая время на беседу с учащимися или на проверку письменных работ. Возможность за 10-20 минут проверить и оценить знания всего класса улучшает обратную связь, делает ее регулярной.

Систематическая проверка знаний способствует прочному усвоению учебного материала, активизирует внимание, развивает способность к анализу.

Учитель математики как и любой учитель-предметник должен уметь правильно применять на своих уроках различные виды тестовых заданий. Он должен создать на уроке оптимальные условия для умственного развития каждого, чтобы преодолеть постоянно возникающие противоречия между массовым характером обучения и индивидуальным способом усвоения знаний и умений. Для достижения необходимого результата, учитель-предметник должен оперировать следующими методическими рекомендациями по применению тестовых заданий:

- 1) Определение цели тестирования;
- 2) Анализ содержания учебной дисциплины и отбор содержания для теста;
- 3) Выбор оптимального этапа урока;
- 4) Составление тестовых (предтестовых) заданий открытого и закрытого типа, с учетом требований предъявленных к тесту;
- 5) Применения теста по каждому учебному фрагменту. Основное назначение таких тестов – выявить необходимость коррекционной работы, вспомогательных учебных процедур. В ходе применения тестов выявляются и оцениваются знания и умения учащихся, что дает возможность и накапливать сведения, необходимые для успешного управления их обучением, воспитанием и развитием;
- 6) Интерпретация результатов теста.

Систематическое применение тестов разных видов позволяет быстро и достаточно достоверно проанализировать успешность обучению математике. Результаты тестов обязательно анализируются, чтобы достичь осознания каждым обучаемым причины возникновения ошибки.

Таким образом, предложенные методические рекомендации по применению тестовых заданий для учителей-предметников помогут, правильно

организовать применение тестов на различных этапах урока математики, тем самым разнообразить урок и сохранить время.

2.2 Подборка тестовых заданий открытого и закрытого типа на тему «Векторы» в школьном курсе геометрии

Проанализировав тему «Векторы» в школьном курсе геометрии 9 класса, особое внимание привлекло, то, что по данной теме большой понятийный аппарат, множество формул и правил. По этой теме приемлемо применять тесты открытых и закрытых типов заданий (рисунок 1).

Тестовые задания применяются на разных этапах процесса обучения. С их помощью обеспечивается предварительный, текущий, тематический и итоговый контроль знаний, умений, навыков. Эффективность использования тестов на уроке геометрии по теме «Векторы» показывает, что обучение работе с тестом лучше начинать с заданий закрытого типа, которые оказываются наиболее простыми для понимания. Учитель предлагает детям прочитать задание, найти в нём главную часть, подумать над ответом, затем сопоставить его с каждым из предложенных, выбрать правильный и обозначить его в соответствии с требованием инструкции: отметить, подчеркнуть, обвести в кружок и т.д. По мере изучения материала виды тестов усложняются. На первых этапах обучения методика применения тестов предполагает больше времени уделить обучению учащихся работе с каждым новым видом заданий.

Тест закрытого типа. Тестовые задания закрытого типа предусматривают различные варианты ответа на поставленный вопрос: из ряда предлагаемых выбирается один или несколько правильных ответов, выбираются правильные (или неправильные) элементы списка и др. Это задания с предписанными ответами, что предполагает наличие ряда предварительно разработанных вариантов ответа на заданный вопрос.

К заданиям закрытого типа относятся задания четырех видов: альтернативных ответов (АО), множественного выбора, восстановления соответствия и восстановления последовательности.

Задания альтернативных ответов.

Форма задания: утверждение. Дается только два варианта ответов. Ученик должен выбрать один из них-«да»-«нет», «правильно»-«неправильно» и др.

На этапе *актуализации знаний и умений* удобно использовать альтернативные тестовые задания. Проверить, знают ли они необходимый материал прошлой темы.

Приведем некоторые примеры тестовых заданий:

1. Справедливо ли следующее равенство: $\overline{a} - \overline{b} = \overline{a} + \overline{-b}$

1) да

2) нет

2. Является ли равенство $(kl) \overline{a} = k (l \overline{a})$ первым распределительным законом?

1) да

2) нет

3. Справедливо ли следующее равенство: $k(\overline{a} + \overline{b}) = k \overline{a} + k \overline{b}$

1) да

2) нет

4. Правильно ли сформулирована лемма: если векторы \overline{a} и \overline{b} коллинеарны и \overline{a} не равно 0, то существует такое число k , что $\overline{b} = k \overline{a}$

1) правильно

2) неправильно

Задания множественного выбора. Это основной вид заданий, применяемый в тестировании и чаще всего используемый на уроках. Эти задания предполагают наличие вариативности в выборе. Учащиеся должны выбрать один из предложенных вариантов. Оптимальное количество вариантов 3-4 (до 5). Два варианта способствуют угадыванию, а больше пяти потребуют

слишком много времени для чтения. Количество правильных ответов может быть и несколько, тогда в инструкции должно быть это указано.

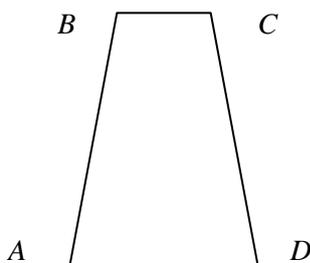
С помощью закрытого типа на множественный выбор можно организовать *изучение нового материала*. Особенно, если в классе есть обучающиеся, которые быстро схватывают материал.

Например:

1. Как называется правило сложения двух неколлинеарных векторов?

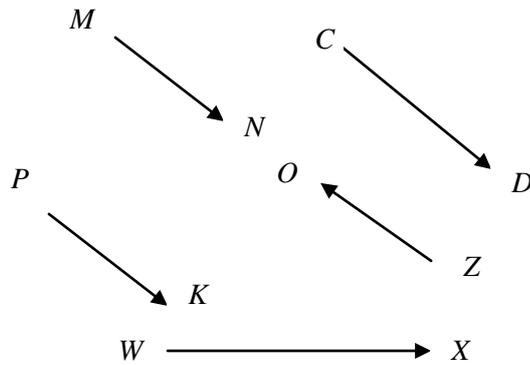
- 1) Правило треугольника
- 2) Правило параллельных прямых
- 3) Правило равенства треугольников
- 4) Правило параллелограмма

2. В трапеции ABCD укажите пару противоположно направленных векторов.



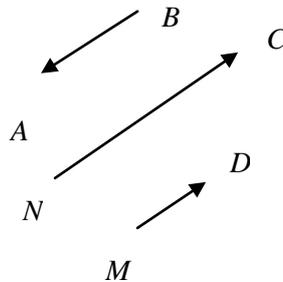
- 1) \overline{BA}
- 2) \overline{CD}
- 3) \overline{AC}
- 4) \overline{BC}
- 5) \overline{CB}
- 6) \overline{AD}

3. Какие векторы на рисунке коллинеарны?



- 1) \overline{MN}
- 2) \overline{CD}
- 3) \overline{PK}
- 4) \overline{ZO}
- 5) \overline{WX}

4. Как называются на рисунке векторы \overline{MD} и \overline{BA} ?



- 1) Равными
- 2) Противоположно направленными
- 3) Сонаправленными
- 4) Коллинеарными

Задание на восстановление соответствия. Это задание, в которых необходимо найти или приравнять части, элементы, понятия-конструкциям, фигурам, утверждениям; восстановить соответствие между элементами двух списков (нарисуйте стрелки от элементов первого списка ко второму, соедините стрелками соответствующие понятия). Для предотвращения угадывания в левом столбце элементов может быть больше, чем в правом или наоборот.

На этапе *мотивации* обучающемуся нужно понять и принять необходимость изучения материала. На математике чаще всего это невозможность решения задачи в связи с отсутствием формулы (факта), который либо «открывается» на уроке, либо сообщается обучающимся в готовом виде. Использовать на данном этапе урока можно тестовые задания закрытого типа на восстановления соответствия.

Приведем примеры:

1. Установите соответствие между векторами и их длинами.

- | | |
|-----------------------|---------------|
| А) $\vec{a} (0, -3)$ | 1) 2 |
| Б) $\vec{b} (-1, 2)$ | 2) 3 |
| В) $\vec{c} (-1, -1)$ | 3) $\sqrt{5}$ |
| | 4) $\sqrt{2}$ |

А	Б	В

2. Установите соответствие между векторами и их длинами.

- | | |
|----------------------|----------------|
| А) $\vec{a} (3, 4)$ | 1) $\sqrt{26}$ |
| Б) $\vec{b} (-1, 5)$ | 2) $\sqrt{12}$ |
| В) $\vec{c} (2, 3)$ | 3) $\sqrt{5}$ |
| | 4) 5 |

А	Б	В

3. Установите соответствие между векторами и их длинами.

- | | |
|----------------------|----------------|
| А) $\vec{a} (2, -5)$ | 1) $\sqrt{29}$ |
| Б) $\vec{b} (-1, 3)$ | 2) 4 |
| В) $\vec{c} (0, 4)$ | 3) $\sqrt{10}$ |
| | 4) $\sqrt{26}$ |

А	Б	В

4. Установите соответствие между понятиями и формулами.

1. Координаты вектора	А) $x_1x_2 + y_1y_2$
2. Длина вектора	Б) $(x_1 - x_2; y_1 - y_2)$
3. Сумма векторов	В) $(x_1 - x_2; y_1 - y_2)$
4. Разность векторов	Г) $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
5. Умножение вектора на число	Д) $(x_1 + x_2; y_1 + y_2)$
6. Условие коллинеарности	Е) $x_1x_2 + y_1y_2 = 0$
7. Условие перпендикулярности	Ж) $ a b \cos(a;b)$
8. Скалярное произведение векторов.	З) $(kx; ky)$
	И) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$

1	2	3	4	5	6	7	8

Задания на установление правильной последовательности. Эти задания незаслуженно редко используются. На самом деле это очень качественная форма тестовых заданий, обладающая большими преимуществами: краткостью, простотой проверки, крайне низкую вероятность угадывания правильного ответа.

В заданиях данного типа нет примитивного узнавания, требуется выполнить несколько логических операций: провести классификацию объектов по заданному признаку, сравнить объекты в парах и выбрать из списка те пары, в которых выполняется заданный критерий. При выполнении подобных заданий требуется проявить так же высокий уровень внимания, без которого ошибки неизбежны. Данные задания можно использовать на этапах закрепления, постановки домашнего задания.

Рассмотрим примеры:

1. Расположить векторы в порядке возрастания их длин $\bar{a} (6,1)$, $\bar{b} (2,3)$, $\bar{c} (-1,4)$, $\bar{d} (3,-5)$, $\bar{e} (-4,6)$.

2. Расположите векторы $\bar{a} (2,3)$, $b (1,4)$, $\bar{c} (-2,-5)$, $\bar{d} (2,-5)$, $\bar{e} (1,6)$ в порядке убывания их длин.

3. Расположить векторы в порядке возрастания их длин $\bar{a} (-1,1)$, $\bar{b} (4,3)$, $\bar{c}(2,7)$, $\bar{d} (4,5)$, $\bar{e} (3,6)$.

4. Расположите векторы $\vec{a}(1,4)$, $\vec{a}(-3,2)$, $\vec{a}(-2,3)$, $\vec{a}(4,-5)$, $\vec{a}(6,-6)$ в порядке убывания их длин.

В конце урока при *подведении итогов* необходима именно рефлексия знаний и умений, можно задать несколько вопросов с выбором одного ответов на узнавание объектов, фактов, формул, изученных на занятии. В этом случае преподаватель будет иметь представление об объеме информации «оставшейся» у школьников после изучения темы.

Рассмотрим примеры:

1. Как называется отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая – концом?

- 1) Вектор
- 2) Прямая
- 3) Луч
- 4) Модуль

2. Если любая точка плоскости является вектором, то как она называется?

- 1) Точечный вектор
- 2) Нулевой вектор
- 3) Модульный вектор
- 4) Равный вектор

3. Чему равно произведение числа 3 на вектор АВ?

- 1) Произведению числа 3 на отрезок АВ
- 2) Вектору, длина которого в 3 раза больше длины вектора АВ
- 3) Площади прямоугольника со сторонами 3 и АВ
- 4) Нулю

4. Как называются векторы, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых?

- 1) Сонаправленными
- 2) Противоположно направленными
- 3) Равными
- 4) Коллинеарными

Итак, тесты закрытого типа применяются на следующих этапах урока:

- 1) Актуализация знаний и умений, так как удобно проверить знания обучающихся предыдущей темы;
- 2) Мотивация, на данном этапе предлагаются тестовые задания, которые приведут к «проблеме» решения данных заданий, что позволит учителю заинтересовать обучающихся и подойти к изучению новой темы;
- 3) Изучение нового материала, применить тесты, которые представят тему в наглядном образе, что поможет быстрому запоминанию;
- 4) Закрепление изученного материала и постановка домашнего задания, обучающимся потребуются воспроизвести логические операции, знание определенных формул, чертежей;
- 5) Подведение итогов, на этом этапе предлагаются задания, которые образуют представления учителю о усвоении темы обучающимися.

Таким образом, тесты закрытого типа эффективно применять на уроке геометрии по теме «Векторы», так как задания могут быть надежны, поскольку отсутствуют факторы, связанные с субъективными оценками, которые снижают надежность. Оценивание заданий полностью объективно: между оценками различных проверяющих не может быть различий, так же умение обучающихся хорошо формулировать ответы. Задания этого типа обрабатываются легко, тестирование проводится быстро. Простой алгоритм заполнения снижает количество случайных ошибок и описок. Задания закрытого типа позволяют охватить большие области знания, что для тестов достижений особенно важно. При этом низкая вероятность угадывания правильных ответов.

Аналогично, продемонстрируем применение теста открытого типа. В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте

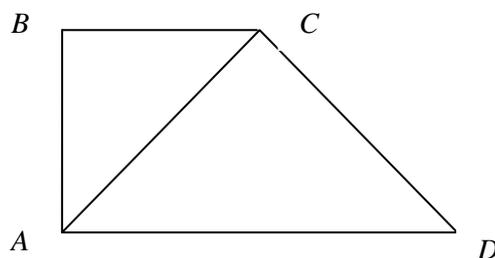
ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные. Тест открытого типа бывает: свободного изложения, дополнение.

Задания свободного изложения. Они предполагают свободные ответы учащихся по заданию (только один правильный ответ).

Удобно использовать данный тест на этапе *закрепления и домашнего задания*. То есть новый материал изучен, разобран, показаны примеры его применения, а в тесте предложены задания на применение знаний и формирование умений. Более эффективно, использовать тестовые задания открытого типа свободного изложения именно на этих этапах урока, т.е. нужно что-то вычислить, а не выбрать из предложенных.

Рассмотрим примеры открытого типа, свободного изложения:

1. Диагональ трапеции $ABCD$ разделена на два прямоугольных равнобедренных треугольника. Найдите среднюю линию трапеции если $S_{ABC} = 144 \text{ см}^2$.



2. Векторы \vec{a} и \vec{b} связаны с векторами \vec{m} и \vec{n} равенствами $\vec{a} = 5\vec{m} + 4\vec{n}$ и $\vec{b} = 2\vec{m} + \vec{n}$. Выразите векторы \vec{m} и \vec{n} через вектора \vec{a} и \vec{b} .

3. В параллелограмме $ABCD$ дано: $\vec{AD} = \vec{a}$, $\vec{BC} = \vec{b}$, $E \in AD$, $AE : ED = 2 : 3$, $F \in CD$, $DF : CF = 1 : 2$. Выразите вектор \vec{EF} через векторы \vec{a} и \vec{b} .

4. Основание AD прямоугольной трапеции $ABCD$ с прямым углом A равно 14 см, $AB = 8$ см, угол $D = 45^\circ$. Найдите длину вектора AC .

Задания-дополнения (с ограниченным ответом). В этих заданиях учащиеся должны самостоятельно давать ответы на вопросы, однако их возможности ограничены (формулировка ответа должна дать возможность однозначного оценивания). Инструкция для таких заданий: вместо каждого многоточия впишите только одно слово (символ, знак и т. п.). Помимо вышеперечисленных видов тестовых заданий для проверки знаний учащихся удобно использовать *программированные задания*.

Программирование карточки с заданиями позволяют за короткое время (5-15 мин) выявить *усвоение учебного материала*. Такой вид опроса удобно проводить на уроках, требующих больше времени на *объяснение нового материала*, при проверке *домашнего задания*. Вопросы в карточках должны быть ясно, четко, понятно сформулированы, без подсказки. Ученик вовлечен в творческий поиск: он мыслит, анализирует, сопоставляет.

Рассмотрим примеры:

1. Вставьте пропущенное слово.

Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая концом, называется _____.

2. Вставьте пропущенное слово.

Ненулевые векторы называются _____, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых.

3. Вставьте пропущенное слово.

Векторы называются _____, если они сонаправлены и их длины равны.

4. Нулевой вектор изображается _____.

Итак, тесты открытого типа применяются на следующих этапах урока:

1) Актуализация знаний и умений, применить задания, которые проверят, знают ли обучающиеся необходимый материал (понятия, правила, формулы) прошлой темы;

2) Изучение нового материала, применить тесты, в которых ученик вовлечен в творческий поиск: он мыслит, анализирует, сопоставляет;

3) Закрепление изученного материала и постановка домашнего задания, обучающимся предложены задания на применение знаний и формирование умений, в которых необходимо вычислить, а не выбрать из предложенных, что показывает полное усвоение темы.

Таким образом, учитель должен использовать не только общепринятые формы контроля (самостоятельная и контрольная работы, устный опрос у доски и т.д.), но и систематически использовать такую форму контроля как тесты открытой формы, которые будут развивать самостоятельность, ответственность, внимание, мышление, т.к. это будет способствовать повышению уровня знаний, умений и навыков школьников, также такая форма контроля способствует повышению заинтересованности учащихся в изучении предмета, предупреждает отставание, обеспечивает активную работу каждого ученика.

Следовательно, систематическое применение тестов открытого и закрытого типа позволяет быстро и достаточно достоверно проанализировать успешность обучения математике. Результаты тестов обязательно анализируются, чтобы достичь осознания каждым обучаемым причины возникновения ошибки.

В данной главе были предложены методические рекомендации по применению тестовых заданий на уроках математики, также продемонстрированы примеры тестовых заданий открытого и закрытого типа по теме «Векторы» в школьном курсе геометрии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной научно-методологической литературе имеют место множество определений понятий «тест», «тестовые задания». В каждом толковании этих терминов есть что-то общее сближающее их все, но в то же время прослеживается и собственное видение каждого автора, отличающее все определения друг от друга. Изучив литературу по теме исследования методика применения тестов при изучении темы «Векторы» в школьном курсе геометрии, будем понимать, что тест как метод предполагает технологию измерения, которая включает в себя:

- разработку системы тестовых заданий с заданными качественными и количественными характеристиками для объективного и надежного оценивания учебных достижений испытуемых;
- стандартизированную процедуру проведения тестирования; методы статистической обработки, анализа и интерпретации полученных результатов.

В основе тестирования лежит системно-деятельностный подход, который распространяется и на систему оценки образовательных результатов. Это означает, что содержанием оценки выступают предметные результаты, выраженные в деятельностной форме. ФГОС содержит *требования к предметным результатам*, которые, по сути, являются целевыми установками и отражают те способы действий, на формирование которых направлено обучение предмету. На основе этих требований формируется содержание предметного курса и предметные результаты, т. е. перечень умений и способов действий, которые должны быть достигнуты на данном этапе обучения.

На основе анализа учебной и научно-методической литературы были рассмотрены типы, формы и виды тестовых заданий. Тестовые задания разных видов, форм и типов делают процесс тестирования менее монотонным, отодвигают порог наступления утомления, и в тест можно поместить большее количество заданий, что увеличивает его надежность.

Тесты должны удовлетворять определенным требованиям, так как случайно подобранный набор заданий нельзя назвать тестом. Тестовые задания должны быть прагматически корректными и рассчитанными на оценку уровня учебных достижений обучающихся по конкретной области знаний.

А также были разработаны методические рекомендации по применению тестовых заданий для учителей-предметников:

- 1) Определение цели тестирования;
- 2) Анализ содержания учебной дисциплины и отбор содержания для теста;
- 3) Выбор оптимального этапа урока;
- 4) Составление тестовых (предтестовых) заданий открытого и закрытого типа, с учетом требований предъявленных к тесту;
- 5) Применения теста по каждому учебному фрагменту. Основное назначение таких тестов – выявить необходимость коррекционной работы, вспомогательных учебных процедур. В ходе применения тестов выявляются и оцениваются знания и умения учащихся, что дает возможность и накапливать сведения, необходимые для успешного управления их обучением, воспитанием и развитием;
- 6) Интерпретация результатов теста.

Предложенные методические рекомендации по применению тестовых заданий для учителей-предметников помогут, правильно организовать применение тестов на различных этапах урока математики, тем самым разнообразить урок и сохранить время.

Помимо методических рекомендаций, были продемонстрированы примеры тестовых заданий открытого и закрытого типа по теме «Векторы» в школьном курсе геометрии на разных этапах урока. Данная подборка может служить, как дидактический материал учителям на уроках геометрии.

Итак, цель выпускной квалификационной работы была достигнута, поставленные задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аванесов, В.С. От заданий в тестовой форме – к тестовым заданиям / В.С. Аванесов. – Школьные технологии. – 2011. – 170 с.
2. Вербицкий, А.А. Тестирование в образовании: проблемы и перспективы / А.А. Вербицкий, Е.Е. Креславская. – Педагогика. – 2012. – 13 с.
3. Винник, В.К. Теоретические основы организации самостоятельной работы студентов при помощи информационных технологий. Роль технических наук в развитии общества: сборник материалов Международной научно–практической конференции. Западно – Сибирский научный центр; Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева / М.Э. Григорян, М.Л. Залесский. – 2015. – С. 19 – 21.
4. Вторушина, Э.А. Электронное тестирование как форма контроля знаний обучающихся [Электронный ресурс] / Э.А. Вторушина. – Режим доступа: <https://nsportal.ru>.
5. Даниленкова, В.А. Современные образовательные технологии: монография / В.А. Даниленкова, Ю.В. Дулепова, Л.В. Зайцева. – Новосибирск: ЦРНС, 2016. – 223 с.
6. Журавлева, Н.А. Итоги профильного ЕГЭ – 2018 по математике: кто виноват и что делать? / Н.А. Журавлева, М.Б. Шашкина // Математика в школе. – 2018. – № 8. – С. 25 – 35.
7. Залесский, М.Л. Дидактические возможности электронного тестирования / М.Л. Залесский // Школьные технологии. – 2018. – № 3. – С. 63 – 69.
8. Залесский, М.Л. Реализация межпредметных связей как один из способов повышения качества усвоения «непрофильных» дисциплин в вузе / М.Л. Залесский, Д.В. Макарова, М.Р. Скололо. – Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2015. – №4. – С. 158 – 163.
9. Истомина – Кастровская, Н.Б. Дифференцированное обучение

математике: традиции и инновации / Н.Б. Истомина – Кастровская, И.Ю. Иванова // Начальная школа. – 2018. – № 8. – 20 с.

10. Кадневский, В.О. здоровьесберегающей функции ЕГЭ и немного больше // В. Кадневский, И. Гребенникова // Народное образование. – 2008. – №8. – С. 111 – 117.

11. Капкаева, Л.С. Теория и методика обучения математике: частная методика / Л.С. Капкаева // Москва: Юрайт, 2017. – 263 с.

12. Корчажкина, О.М. Решение задач как вид мыслительной деятельности: общие методы / О.М. Корчажкина // Математика в школе. – 2018. – №4. – С. 46 – 57.

13. Ксентова, Г.Ю. Перспективные школьные технологии: учебно–методическое пособие / Г.Ю. Ксентова. – Москва: Педагогическое общество России, 2001. – 224 с.

14. Кузнецова, Т.И. Всероссийский научно–методический семинар «Передовые идеи в преподавании математики в России и за рубежом» в 2017 – 2018 учебном году / Т.И. Кузнецова // Математика в школе. – 2018. – №6. – С. 69 – 71.

15. Озольс, В.А. Психология и педагогика: психолого–педагогическое тестирование в образовательном процессе / В.А. Озольс, А.В. Андриенко, С.В. Зильберман – Красноярск: СибГТУ, 2013. – 64 с.

16. Опыт и перспективы развития образовательной деятельности: монография / ФГБОУ ВО «Сибирский гос. университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева». – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2017. – 165 с.

17. Павлова, Е.В. Структуризация учебной информации по математике / Е. В. Павлова // Инновации в образовании. – 2018. – № 8. – С. 41 – 51.

18. Прокофьев, А.А. Задачи с параметром на ЕГЭ 2018 / А.А. Прокофьев // Математика в школе. – 2018. – № 8. – 24 с.

19. Равен, Д. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы / Д. Равен – Москва: Знание, 2017. – 144 с.

20. Разработка тестов по различным предметам школы [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru>.

21. Решетникова, О.А. Новые подходы к разработке контрольных измерительных материалов / О.А. Решетникова, М.Ю. Демидова // Народное образование. – 2015. – №9. – С. 91 – 104.

22. Рогановский, Н.М. Методика преподавания математики в средней школы: учебное пособие / Н.М. Рогановский. – Минск: Вышэйшая школа, 1990. – 266 с.

23. Рослова, Л.О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать? / Л.О. Рослова // Педагогика. – 2018. – №10. – С. 48 – 56.

24. Рушингина, О.И. Педагогическое тестирование как метод формирования общенаучных компетенций школьников / О.И. Рушингина // Наука и школа. – 2017. – № 3. – С. 184 – 189.

25. Рыбакова, Т.В. Некоторые аспекты организации интерактивного обучения математике / Т.В. Рыбакова // Математика в школе. – 2018. – № 8. – С. 57 – 63.

26. Сергеев, С.Ф. Методология проектирования тренажёров с иммерсивными обучающими средами / С.Ф. Сергеев // Научно–технический вестник Санкт – Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. – 2011. – №7 – 114 с.

27. Сергеев, С.Ф. Теоретико–методологические проблемы педагогики образовательных сред / С.Ф. Сергеев // Школьные технологии. – 2010. – № 6. – С. 32 – 40.

28. Симонова, М.М. Основные модели коммуникации и их применение в учебном процессе / М.М. Симонова // Наука и школа. – 2018. – № 4. – 200 с.

29. Талызина, Г.А. Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления: учебное пособие для СПО / Н.Ф. Талызина, Г.А. Буткин, И.А. Володарская – Москва: Юрайт, 2018. – 192 с.

30. Темербекова, А.А. Методика обучения математике: / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байгонакова. – Москва: Лань, 2015. – 510 с.

31. Тесленко, В.И. Педагогическое тестирование: теория и практика: учебное пособие к спецкурсу / В.И. Тесленко. – Красноярск: КГПУ, 2003. – 184 с.
32. Тест по геометрии для 9 класса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moeobrazovanie.ru>.
33. Тест по геометрии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://testdoc.ru/geometriya/test-po-geometrii-s-otvetami.html>.
34. Тимофеева, М.С. Независимая оценка знаний обучающихся / М.С. Тимофеева // Инновации в образовании. – 2018. – № 11. – С. 52 – 59.
35. Тимофеева, М.С. Независимая оценка знаний обучающихся / М.С. Тимофеева // Инновации в образовании. – 2018. – № 10. – С. 80 – 87.
36. Тумашева, О.В. Обучение математике с позиции системно – деятельного подхода: монография / О.В. Тумашева, О.В. Берсенева. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2016. – 279 с.
37. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет журнал «Эйдос» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wwwv.eidos.ru>.
38. Четверухин, Н.Ф. Методы геометрических построений / Н.Ф. Четверухин. – Москва: URSS: ЛЕНАНД, 2018. – 146 с.
39. Шевкин, А.В. От исследовательских текстовых задач к задачам с параметром / Шевкин А. В. // Математика в школе. – 2018. – № 8. – С. 36 – 42.
40. Якубов, А.В. Преподавание математики: зависимость результатов от профессионализма учителя и руководства школы / Якубов А.В. // Математика в школе. – 2018. – № 5. – 7 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Тест по теме «Векторы»

Тест по теме «Векторы» является контрольным (рубежным) по геометрии.

Цель: выявить уровень усвоения знаний и умений по данной теме.

Данный тест поможет учителю повысить эффективность проведения уроков, оперативно получать информацию об уровне усвоения материала по теме «Векторы» и при необходимости корректировать процесс обучения.

Данный тест является критериально-ориентированным и предназначен для учащихся 9 класса. Документом, определяющим содержание теста, является ФГОС ООО, примерная программа основного общего образования по математике, тематическое планирование по учебнику Л. С. Атанасян и др. «Геометрия. 7- 9 класс» (2001 г), который является основным учебником для подготовки к тестированию.

Тест по теме «Векторы» состоит из 21 заданий.

Задания теста носят теоретический и практический характер.

Перечень элементов содержания:

I. Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Откладывание вектора от данной точки. (1 ч).

II. Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило треугольника (1 ч).

III. Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов (1ч.)

IV. Вычитание векторов (1 ч).

V. Умножение вектора на число (1ч).

Знать:

- понятие вектора и способы его задания;
- равенство векторов;
- сложение и вычитание векторов;

- правило треугольника; правило параллелограмма;
- применение векторов и координат при решении задач;
- умножение вектора на число.

Уметь:

- решать задачи связанные с прямым применением формул;
- проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора.

Уровни усвоения знаний по математике, проверяемые тестом:

А. Воспроизведение по памяти содержания изученного материала, узнавание – репродуктивная деятельность;

Б. Понимание и применение знаний для решения задач в знакомой ситуации, выполнение действий по стандартному алгоритму;

В. Применение знаний в измененной (нестандартной) ситуации, требующей дополнительной ориентировки.

Типы и формы заданий, представленных в тесте:

- 10 задания – закрытого типа (выбор одного ответа);
- задания – закрытого типа (выбор нескольких ответов);
- задания – закрытого типа (установление соответствия);
- задания – открытого типа (на дополнения);
- задания – закрытого типа (установление последовательности);

Таблица 1 – Технологическая матрица теста

№	Уровни усвоения знаний	Разделы (процентное содержание и число заданий)					Всего для проверки каждого умения
		I (57%)	II (14%)	III (19%)	IV (5%)	V (5%)	
1	А (60%)	6 (1,3,4, 7,8,10)	1 (2)	1 (18)	1 (9)	1 (12)	10
2	Б (30%)	5 (13,14,15, 17,20)	2 (5,6)	2 (11,16)	–	–	9
3	В (10%)	1 (21)	–	1 (19)	–	–	2
Итого:		12	3	4	1	1	21

Перевод осуществляется по следующей схеме:

- отметка «5» («отлично») выставляется испытуемым за верные ответы, которые составляют не менее 90 % от общего количества вопросов;
- отметка «4» («хорошо») соответствует работе, которая содержит не менее 70% правильных ответов;
- отметка «3» («удовлетворительно») соответственно не менее 50% правильных ответов;
- отметка «2» («неудовлетворительно») ставится за работу, содержащую менее 50% правильных ответов.

Рекомендуемое время выполнения – 45 минут.

Таблица 2 – Обобщенный план теста

№ ТЗ	Раздел содержания	Объект контроля (вид деятельности)	Форма ТЗ	Уровень усвоения знаний	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания обучающимися (мин)
1	I	Знание <i>определений понятий</i> (вектор)	ЗТ выбор 1 правильного ответа	A	1	1
2	II	Знание <i>алгоритмов</i> (правил) действий, <i>методов</i> решения (правило сложения двух неколлинеарных векторов)	ЗТ выбор нескольких ответов	A	1	1
3	I	Знание <i>определений понятий</i> (понятие: нулевой вектор)	ЗТ выбор 1 правильного ответа	A	1	1
4	I	Понимание <i>смысла основных понятий, терминов, свойств</i> (Коллинеарные векторы)	ЗТ выбор 1 правильного ответа	A	1	1
5	II	Понимание <i>смысла основных понятий, терминов, свойств</i> (Коллинеарные векторы)	ЗТ выбор нескольких ответов	B	2	3
6	II	Понимание <i>смысла основных понятий, терминов, свойств</i> (противоположно направленные векторы)	ЗТ выбор нескольких ответов	B	2	3
7	I	Устанавливать соответствие между математическим термином и видом (изображением) математического объекта.	Установлен ие соответствия	A	1	1
8	I	Вставлять пропущенное слово в формулировку определения понятия.	ОТ дополнение	A	1	1
9	IV	Вставлять пропущенное слово в формулировку определения понятия.	ОТ дополнение	A	1	1
10	I	Вставлять пропущенное слово в формулировку определения понятия.	ОТ дополнение	A	1	1

Продолжение таблицы 2

11	Ш	Знание <i>алгоритмов</i> (правил) действий, <i>методов</i> решения	Установлен ие последоват ельности	Б	2	3
12	V	Знание <i>законов</i> (например, <i>свойств</i> действий над числами и пр.)	ЗТ выбор 1 правильного ответа	А	1	1
13	I	Устанавливать соответствие между математическим термином и видом (изображением) математического объекта.	Установлен ие соответстви я	Б	2	3
14	I	Проведение <i>вычислительных процедур</i> и <i>практических расчетов</i>	Установлен ие последоват ельности	Б	2	3
15	I	Проведение <i>вычислительных процедур</i> и <i>практических расчетов</i>	Установлен ие последоват ельности	Б	2	3
16	Ш	Проведение <i>вычислительных процедур</i> и <i>практических расчетов</i>	ЗТ выбор 1 правильного ответа	Б	2	3
17	I	Распознавать (выбирать) математические объекты на основе применения характеристических свойств (признаков объекта).	ЗТ выбор 1 правильного ответа	Б	2	3
18	Ш	Понимание <i>смысла</i> <i>основных</i> <i>понятий</i> , <i>терминов</i> , <i>свойств</i>	ЗТ выбор 1 правильного ответа	А	1	1
19	Ш	Проведение <i>вычислительных процедур</i> и <i>практических расчетов</i>	ЗТ выбор 1 правильного ответа	В	4	4
20	I	Распознавать (выбирать) объекты на основе определения понятия.	ЗТ выбор 1 правильного ответа	Б	2	3
21	I	Распознавать (выбирать) объекты на основе определения понятия.	ЗТ выбор 1 правильного ответа	В	4	4

Перевод первичных баллов в проценты:

«36» баллов – 100%

Не менее «32» баллов – 90%

Не менее «25» баллов – 70%

Не менее «18» баллов – 50%

Менее «18» баллов – менее 50%

Тест

1) Как называется отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая – концом?

1. Вектор
2. Прямая
3. Луч
4. Модуль

2) Как называется правило сложения двух неколлинеарных векторов?

1. Правило треугольника
2. Правило параллельных прямых
3. Правило равенства треугольников
4. Правило параллелограмма

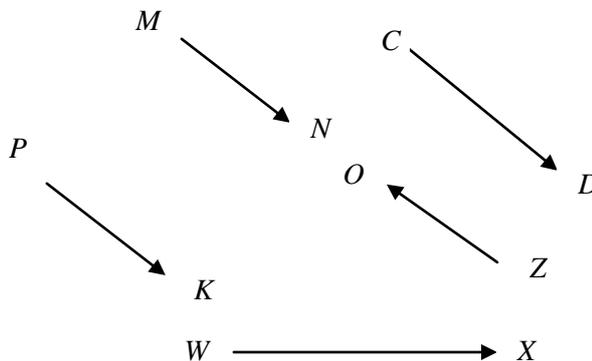
3) Если любая точка плоскости является вектором, то как она называется?

1. Точечный вектор
2. Нулевой вектор
3. Модульный вектор
4. Равный вектор

4) Как называются векторы, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых?

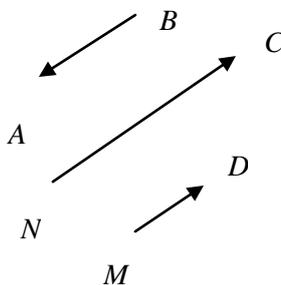
1. Сонаправленными
2. Противоположно направленными
3. Равными
4. Коллинеарными

5) Какие векторы на рисунке коллинеарны?



1. \overline{MN}
2. \overline{CD}
3. \overline{PK}
4. \overline{ZO}
5. \overline{WX}

6) Как называются на рисунке векторы MD и BA?



1. Равными
2. Противоположно направленными
3. Сонаправленными
4. Коллинеарными

6) Составьте соответствие между математическими символами и теми понятиями, которые они обозначают:

	Символ		Понятие
1	$ $	А	векторы равны
2	$=$	Б	длина вектора
3	$\uparrow \uparrow$	В	векторы сонаправлены

1.	2.	3.

7) Вставьте пропущенное слово.

«Любая точка плоскости является _____ вектором»

8) Вставьте пропущенное слово.

«Каждая координата вектора равна _____ соответствующих координат его конца и начала».

9) Вставьте пропущенное слово.

«Если вектор разложен по векторам, эти числа называются _____».

10) Воспроизведите алгоритм нахождения разности двух векторов правилом треугольника.

1. Таким образом, разность векторов $\vec{a} - \vec{b}$ можно записать в следующем виде: $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$

2. То есть разность двух векторов равна сумме уменьшаемого и вектора, противоположного вычитаемому.

3. Если задан вектор \vec{a} , то можно построить противоположный ему вектор $-\vec{a}$, равный по длине, но противоположно направленный. Сумма противоположных векторов равна нулевому вектору:

$$\vec{a} + (-\vec{a}) = \vec{0}$$

11) Чему равно произведение числа 3 на вектор АВ?

1. Произведению числа 3 на отрезок АВ
2. Вектору, длина которого в 3 раза больше длины вектора АВ
3. Площади прямоугольника со сторонами 3 и АВ
4. Нулю

12) Установите соответствие между векторами и их длинами.

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1. \vec{a} (2,5) | A. $\sqrt{37}$ |
| 2. \vec{b} (-5,4) | B. $\sqrt{29}$ |
| 3. \vec{c} (1,-6) | C. $\sqrt{13}$ |
| 4. \vec{d} (3,2) | D. $\sqrt{41}$ |
| | E. $\sqrt{12}$ |

1.	2.	3.	4.

13) Расположите векторы \vec{a} (3,2), \vec{b} (4,1), \vec{c} (-1,-5), \vec{d} (2,-5), \vec{e} (1,7) в порядке убывания их длин.

14) Расположить векторы в порядке возрастания их длин: \vec{a} (-1,1), \vec{b} (2,3), \vec{c} (-2,1), \vec{d} (3,-5), \vec{e} (-2,6).

15) Заданы векторы

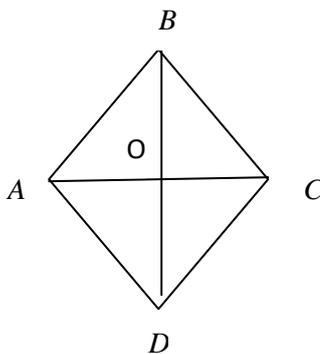
$$\vec{m} = 3\vec{a} - 2\vec{b} \text{ и } \vec{n} = 5\vec{a} + 4\vec{b}$$

Найдите вектор

$$2\vec{m} + \vec{n}$$

1. $8\vec{b}$
2. $11\vec{a}$
3. $8\vec{a}$
4. $-6\vec{b}$

16) На рисунке ABCD– ромб. Тогда вектор CB будет равен вектору



1. \overline{AD}

2. \overline{DA}

3. \overline{BC}

4. \overline{AB}

17) Равенство $\overline{a} + \overline{b} = \overline{b} + \overline{a}$ называется:

1. Переместительным закон
2. Сочетательным законом
3. Правилем параллелограмма
4. Правилем треугольника

18) Найдите величину

$$|\overline{m}|,$$

$$\text{если } m = \frac{1}{2}(\overline{a} + \overline{b}) - \frac{1}{3}(\overline{a} - \overline{b})$$

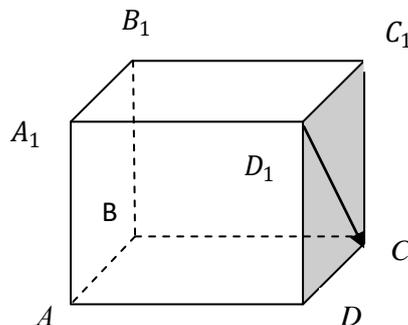
1. $\frac{1}{6}|\overline{a} - 5\overline{b}|$

2. $\frac{1}{6}|\overline{a}| + \frac{5}{6}|\overline{b}|$

3. $\frac{1}{6}|\overline{a}| + \frac{1}{6}|\overline{b}|$

4. $\frac{1}{6}|\overline{a} + 5\overline{b}|$

19) Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите вектор равный вектору $\overline{D_1 C}$



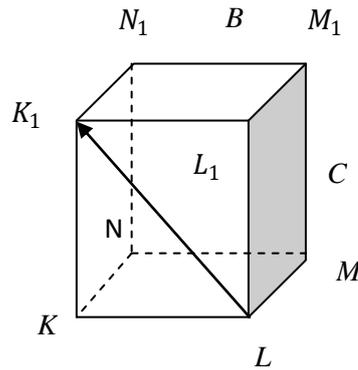
1) $\overline{A_1D}$

2) $\overline{A_1B}$

3) \overline{AC}

4) $\overline{CA_1}$

20) Точки В и С середины ребер M_1N_1 и M_1M параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Укажите вектор противоположно направленный вектору LK_1 .



1) $\overline{MN_1}$

2) \overline{BC}

3) $\overline{KL_1}$

4) \overline{CB}