Утверждены на заседании центральной предметно-методической комиссии всероссийской олимпиады школьников по информатике 24.06.2026 г. (Протокол № 3)

Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2026/27 учебном году

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
РАЗДЕЛ I 5
1. Общие положения 5
2. Порядок проведения соревновательных туров олимпиады 11
3. Порядок проверки олимпиадных работ 14
4. Порядок проведения процедур анализа олимпиадных заданий и их решений, показа работ участников и апелляции 15
5. Порядок подведения итогов олимпиады 17
РАЗДЕЛ II 18
1.1. Проведение олимпиады по профилю «Программирование» 19
1.2. Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады 21
1.3. Методические подходы к составлению заданий школьного и муниципального этапа олимпиады 24
1.4. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады 35
1.5. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно- вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады 35
1.6. Критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий 36
1.7. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде 36
2. Профиль «Искусственный интеллект» 37
2.1. Общие принципы проведения олимпиады по профилю «Искусственный интеллект» 37
2.2. Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады 38
2.3. Методические подходы к составлению заданий школьного и муниципального этапа олимпиады 40
2.4. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады 42
2.5. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно- вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады 43

2.6. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде ... 44
3. Профиль «Робототехника» ... 45
3.1. Структура этапов ... 45
3.2. Общие правила и ограничения (дополнение к I.2) ... 45
3.3. Школьный этап ... 46
3.4. Муниципальный этап ... 47
3.5. Единое техническое задание ... 48
3.6. Апелляция (дополнение к I.4) ... 49
3.7. Методические рекомендации по составлению заданий ... 49
3.8. Ресурсы для подготовки к олимпиаде ... 54
4. Профиль «Информационная безопасность» ... 56
4.1. Специфика проведения олимпиады по профилю «Информационная безопасность» ... 56
4.2. Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады ... 57
4.3. Задания школьного этапа профиля «Информационная безопасность» ... 58
4.4. Задания муниципального этапа профиля «Информационная безопасность» ... 60
4.5. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады ... 64
4.6. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно- вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады ... 78
4.7. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде ... 79
РАЗДЕЛ III ... 80
1. Примеры заданий по профилю «Программирование» ... 80
2. Примеры заданий по профилю «Искусственный интеллект» ... 91
3. Приложения и примеры заданий по профилю «Робототехника» ... 102
4. Примеры заданий по профилю «Информационная безопасность» ... 125
Приложение 1 ... 131
Приложение 2 ... 138
Приложение 3 ... 140

Введение

Настоящие методические рекомендации предназначены для специалистов органов местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования, органов публичной власти федеральной территории «Сириус», осуществляющих полномочия, предусмотренные пунктом 5 части 1 статьи 8 Федерального закона «О федеральной территории «Сириус», руководителей и сотрудников общеобразовательных организаций, членов жюри и апелляционных комиссий, иных категорий специалистов, задействованных при подготовке и проведении школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников (далее – ВсОШ, олимпиада). Рекомендации составлены в соответствии с Порядком проведения всероссийской олимпиады школьников, утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 27 ноября 2020 г. № 678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников».

Олимпиада по информатике проводится в целях выявления и развития у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, пропаганды научных знаний.

Олимпиада проводится на территории Российской Федерации. Рабочим языком проведения олимпиады является русский язык.

Участие в олимпиаде индивидуальное, олимпиадные задания выполняются участником самостоятельно, без помощи посторонних лиц.

Сроки окончания этапов олимпиады: школьного этапа олимпиады – не позднее 01 ноября; муниципального этапа олимпиады – не позднее 25 декабря.

Школьный этап олимпиады проводится по заданиям, разработанным для 5-11 классов, муниципальный – для 7-11 классов. Участник олимпиады выполняет по своему выбору олимпиадные задания, разработанные для класса, программу которого он осваивает, или для более старших классов. В случае прохождения участников олимпиады, выполнивших задания, разработанные для более старших классов по отношению к тем классам, программы которых они осваивают, на следующий этап олимпиады указанные участники олимпиады и на следующих этапах олимпиады выполняют олимпиадные задания, разработанные для класса, который они выбрали на предыдущем этапе олимпиады.

Методические рекомендации включают: методические подходы к составлению олимпиадных заданий школьного и муниципального этапов олимпиады; принципы формирования комплектов олимпиадных заданий; необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий; перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады; критерии и методику оценивания выполненных олимпиадных заданий.

Дополнительную информацию по представленным методическим материалам можно получить по электронной почте, обратившись по адресу: **infolymp@mail.ru** в центральную предметно-методическую комиссию всероссийской олимпиады школьников по информатике (далее – ЦПМК).

РАЗДЕЛ I

1. Общие положения

Всероссийская олимпиада школьников проводится в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 ноября 2020 г. № 678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников» (далее – Порядок), приказами (распоряжениями) органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющими государственное управление в сфере образования (далее – ОИВ), органов публичной власти федеральной территории «Сириус», осуществляющих полномочия, предусмотренные пунктом 5 части 1 статьи 8 Федерального закона «О федеральной территории «Сириус» (далее – ОПВ «Сириус»), локальными нормативными актами органов местного самоуправления, осуществляющими управление в сфере образования (далее – ОМС), и образовательных организаций (далее – ОО).

Школьный этап олимпиады проводится по заданиям, разработанным для обучающихся 5-11 классов.

Муниципальный этап олимпиады проводится по заданиям, разработанным для обучающихся 7-11 классов.

Участник олимпиады выполняет по своему выбору олимпиадные задания, разработанные для класса, программу которого он осваивает, или для более старших классов. В случае прохождения участников олимпиады, выполнявших задания, разработанные для более старших классов по отношению к тем классам, программы которых они осваивают, на следующий этап олимпиады указанные участники олимпиады и на следующих этапах олимпиады выполняют олимпиадные задания, разработанные для класса, который они выбрали на предыдущем этапе олимпиады.

Не допускается повторное участие в соответствующем этапе олимпиады текущего учебного года по одному и тому же общеобразовательному предмету.

Организатором школьного и муниципального этапов олимпиады является ОМС, ОПВ «Сириус».

Организатору соответствующего этапа олимпиады рекомендуется:

1. Уделить особое внимание:

– недопущению конфликта интересов при формировании составов предметно-методических комиссий, жюри и апелляционных комиссий соответствующих этапов олимпиады;

– обеспечению конфиденциальности информации, содержащейся в комплектах олимпиадных заданий;

– созданию благоприятных условий для работы общественных наблюдателей;

– исключению возможности доступа посторонних лиц в места проведения соревновательных туров и места проверки выполненных участниками олимпиадных работ;

– контролю за соблюдением порядка проведения процедур анализа олимпиадных заданий и их решений, показа выполненных олимпиадных работ и апелляций;

– контролю за соблюдением участниками Порядка и Требований требования к организации и проведению соответствующего этапа олимпиады по конкретным общеобразовательным предметам.

2. Установить соответствующими распорядительными документами персональную ответственность членов оргкомитетов, жюри и апелляционных комиссий за соблюдение Порядка, принципов академической честности и обеспечение конфиденциальности информации, содержащейся в комплектах олимпиадных заданий.

В соответствии с Порядком организатору необходимо:

– не позднее чем за 30 календарных дней подготовить и утвердить график проведения соответствующего этапа олимпиады в соответствии со сроками, установленными ОИВ, ОМС, ОПВ «Сириус»;

– не позднее чем за 15 календарных дней до начала проведения соответствующего этапа олимпиады утвердить составы организационного комитета, жюри и апелляционной комиссии по каждому общеобразовательному предмету;

– не позднее чем за 15 календарных дней подготовить и утвердить сроки, расписание и продолжительность проведения соответствующего этапа олимпиады по каждому общеобразовательному предмету, перечень материально-технического оборудования, используемого при его проведении, процедуры регистрации участников олимпиады, соревновательных туров, анализа выполненных олимпиадных работ участников, показа работ, а также рассмотрения апелляций участников олимпиады о несогласии с выставленными баллами (далее – апелляция);

– не позднее чем за 15 календарных дней до проведения соответствующего этапа по каждому предмету подготовить и утвердить сроки выдачи олимпиадных заданий, критериев и методики оценивания выполненных олимпиадных работ;

– не позднее чем за 10 календарных дней до даты начала соответствующего этапа олимпиады (путем рассылки официальных писем и/или публикации на официальных интернет-ресурсах) информировать руководителей ОО, расположенных на территории соответствующих муниципальных образований, участников соответствующего этапа олимпиады и их родителей (законных представителей) о сроках и местах проведения школьного и муниципального этапов олимпиады по каждому общеобразовательному предмету, а также о Порядке и утвержденных нормативных правовых актах,

регламентирующих организацию и проведение муниципального этапа олимпиады по каждому общеобразовательному предмету;

– обеспечить создание специальных условий для участников соответствующего этапа олимпиады с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) и детей-инвалидов, учитывающих состояние их здоровья, особенности психофизического развития с учетом требований Порядка;

– организовать процедуру пересмотра индивидуальных результатов в случае выявления в протоколах жюри технических ошибок, допущенных при подсчёте баллов за выполнение заданий, и утверждения итоговых результатов соответствующего этапа олимпиады с учётом внесенных изменений;

– установить квоту победителей и призёров соответствующего этапа олимпиады;

– в срок до 21 календарного дня со дня последней даты проведения соревновательных туров утвердить итоговые результаты соответствующего этапа олимпиады на основании протоколов жюри и опубликовать их на своем официальном сайте в сети Интернет.

Методическое обеспечение школьного этапа олимпиады осуществляют муниципальные предметно-методические комиссии (далее – МПМК) по каждому общеобразовательному предмету.

МПМК разрабатывают олимпиадные задания школьного этапа олимпиады по каждому общеобразовательному предмету на основе содержания образовательных программ основного общего и среднего общего образования базового (углубленного) уровня и соответствующей направленности (профиля), критерии и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий (далее – комплекты олимпиадных заданий); требования к организации и проведению школьного этапа олимпиады по соответствующему общеобразовательному предмету с учетом настоящих методических рекомендаций.

Методическое обеспечение муниципального этапа олимпиады осуществляют региональные предметно-методические комиссии (далее – РПМК) по каждому общеобразовательному предмету.

РПМК разрабатывают комплекты олимпиадных заданий для проведения муниципального этапа олимпиады по соответствующему общеобразовательному предмету и требования к организации и проведению муниципального этапа олимпиады по соответствующему общеобразовательному предмету с учетом настоящих методических рекомендаций.

МПМК и РПМК при разработке Требований к организации и проведению соответствующих этапов олимпиады по конкретному общеобразовательному предмету рекомендуется включить следующую информацию:

– продолжительность соревновательных туров;

– материально-техническое обеспечение;

– перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады;

– порядок проверки и оценивания выполненных олимпиадных заданий;

– описание процедуры анализа олимпиадных заданий и их решений;

– описание процедуры показа проверенных работ участников олимпиады;

– порядок проведения апелляций и подведения итогов соответствующего этапа олимпиады.

По решению ОИВ, ОПВ «Сириус» МПМК по каждому общеобразовательному предмету, по которому проводится олимпиада, могут не создаваться, а их функции выполняют соответствующие РПМК.

Для проведения соответствующего этапа олимпиады не позднее чем за 15 календарных дней до начала проведения формируется организационный комитет (далее – оргкомитет), состоящий не менее чем из 5 человек. В состав оргкомитета могут входить руководители (заместители руководителей) ОМС, руководители организаций, являющиеся операторами (координаторами) соответствующего этапа олимпиады, представители администрации ОО, представители МПМК и РПМК, педагогических, научно-педагогических работников, а также представители общественных и иных организаций, средств массовой информации.

Оргкомитет соответствующего этапа олимпиады обеспечивает:

– проведение олимпиады в соответствии с Порядком, нормативными правовыми актами, регламентирующими проведение соответствующего этапа олимпиады и действующими на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в образовательных организациях;

– сбор и хранение заявлений от совершеннолетних обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся, заявивших о своем участии в олимпиаде, об ознакомлении с Порядком и о согласии на публикацию результатов по каждому общеобразовательному предмету на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с указанием фамилии, инициалов, класса, наименования образовательной организации, муниципального образования субъекта Российской Федерации, количества баллов, набранных при выполнении заданий, и передает их организатору соответствующего этапа олимпиады.

– выполнение требований к материально-техническому оснащению олимпиады по каждому общеобразовательному предмету;

– информирование участников о сроках и местах проведения олимпиады, продолжительности и времени начала выполнения олимпиадных заданий, правилах оформления выполненных олимпиадных работ, основаниях для удаления с олимпиады, времени и месте ознакомления с результатами олимпиады, процедурах анализа заданий олимпиады и их решений, показа выполненных олимпиадных работ, порядке подачи и рассмотрения апелляций, в том числе с использованием информационных стендов ОО – площадок проведения олимпиады;

– назначение организаторов в аудитории проведения, вне аудиторий проведения и их инструктаж, включающий правила проведения олимпиады, особенности проведения туров по каждому общеобразовательному предмету, обязанности участников и организаторов;

– проведение регистрации участников олимпиады;

– тиражирование материалов в день проведения олимпиады;

– контроль соблюдения выполнения участниками Порядка и Требований к организации и проведению соответствующих этапов олимпиады по конкретному общеобразовательному предмету;

– кодирование (обезличивание) и декодирование олимпиадных работ участников соответствующего этапа олимпиады;

– своевременную передачу обезличенных работ участников членам жюри для проверки;

– подготовку и внесение данных в протокол предварительных результатов;

– информирование участников о результатах выполнения ими олимпиадных заданий;

– проведение процедур анализа выполненных олимпиадных заданий и их решений, показа работ участников;

– приём заявлений на апелляцию от участников олимпиады;

– проведение апелляций по каждому общеобразовательному предмету.

– хранение работ участников олимпиады в течение срока, установленного оргмоделью.

Для проведения соответствующего этапа олимпиады оргкомитет разрабатывает организационно-технологическую модель (далее – оргмодель).

Оргмодель проведения соответствующего этапа олимпиады должна быть утверждена ОМС, ОИВ или ОПВ «Сириус».

Оргмодель проведения соответствующего этапа олимпиады может содержать:

– порядок организации и проведения соревновательных туров по каждому общеобразовательному предмету;

– порядок тиражирования комплектов олимпиадных заданий;

– порядок регистрации участников олимпиады;

– порядок информирования руководителей ОО, расположенных на территории соответствующих муниципальных образований, участников олимпиады и их родителей (законных представителей);

– описание процедуры кодирования (обезличивания) и декодирования олимпиадных работ участников;

– порядок организации проверки выполненных олимпиадных работ участников;

– порядок организации процедуры анализа олимпиадных заданий и их решений;

– порядок показа выполненных олимпиадных работ участников;

– порядок проведения апелляции;

– квоты на участие в соответствующем этапе по соответствующему общеобразовательному предмету;

– порядок определения победителей и призёров соответствующего этапа;

– порядок подведения итогов и награждения победителей и призёров;

– программу соответствующего этапа олимпиады;

– финансовое обеспечение проведения соответствующего этапа олимпиады.

В соответствии с Порядком состав жюри соответствующего этапа олимпиады формируется из числа педагогических, научно-педагогических работников, руководящих работников ОО, аспирантов, ординаторов, победителей международных олимпиад школьников и победителей и призёров заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников по соответствующим общеобразовательным предметам завершивших обучение по программам общего образования и достигших возраста 18 лет, а также специалистов, обладающих профессиональными знаниями, навыками и опытом в сфере, соответствующей общеобразовательному предмету олимпиады, и утверждается организатором олимпиады.

В состав жюри соответствующего этапа входят председатель жюри, заместитель председателя жюри и члены жюри.

Жюри соответствующего этапа олимпиады:

– осуществляет оценивание выполненных олимпиадных работ участников;

– проводит анализ олимпиадных заданий и их решений, показ выполненных олимпиадных работ в соответствии с Порядком и оргмоделью этапа олимпиады;

– определяет победителей и призёров олимпиады на основании ранжированного списка участников по каждому общеобразовательному предмету с учетом результатов рассмотрения апелляций и в соответствии с квотой, установленной организатором соответствующего этапа олимпиады, и оформляет итоговый протокол;

– направляет организатору соответствующего этапа олимпиады протокол жюри,

подписанный председателем и членами жюри по соответствующему общеобразовательному предмету, с результатами олимпиады, оформленными в виде рейтинговой таблицы с указанием сведений об участниках: Ф.И.О., класс обучения, класс участия, наименование образовательной организации, муниципалитет (округ), город, количество набранных баллов, статус (победитель / призёр / участник) по общеобразовательному предмету (далее – рейтинговая таблица);

– направляет организатору соответствующего этапа олимпиады аналитический отчет о результатах выполнения олимпиадных заданий, подписанный председателем жюри;

– своевременно передает данные в оргкомитет соответствующего этапа для заполнения соответствующих баз данных олимпиады.

Протоколы работы жюри и рейтинговые таблицы направляются организатору соответствующего этапа олимпиады в форме, определённой организатором (электронная форма, скан-копии, письменная форма и т.п.).

2. Порядок проведения соревновательных туров олимпиады

Места проведения олимпиады должны соответствовать требованиям нормативных правовых актов, регламентирующих проведение соответствующего этапа олимпиады, и действующих на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям и организации обучения в образовательных организациях.

Решение о проведении школьного и муниципального этапов олимпиады с использованием информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) принимается организатором школьного и муниципального этапов олимпиады по согласованию с ОИВ.

В случаях проведения олимпиады с использованием ИКТ особенности проведения определяются с учетом технических возможностей организатора и площадок проведения (пропускная способность канала Интернет, наличие соответствующего информационного ресурса, личных кабинетов участников и пр.) и отражаются в оргмодели.

Механизм передачи комплектов олимпиадных заданий для работы жюри определяет организатор соответствующего этапа олимпиады. Рекомендуется осуществлять передачу комплектов олимпиадных заданий в зашифрованном виде либо в распечатанном виде в закрытых конвертах (пакетах) в день проведения олимпиады по соответствующему общеобразовательному предмету.

Лицо, получившее комплекты олимпиадных заданий (в распечатанном либо электронном виде), несёт персональную ответственность за конфиденциальность переданных ему комплектов олимпиадных заданий и подписывает соглашение о неразглашении информации.

При проведении олимпиады каждому участнику должно быть предоставлено отдельное рабочее место, оборудованное с учетом требований к проведению олимпиады по каждому общеобразовательному предмету.

До начала соревновательных туров для участников должен быть проведен краткий инструктаж, в ходе которого они должны быть проинформированы о продолжительности олимпиады, справочных материалах, средствах связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады, правилах поведения, запрещенных действиях, датах опубликования результатов, процедурах анализа олимпиадных заданий и их решений, показа работ и порядке подачи апелляции в случаях несогласия с выставленными баллами.

Во время проведения соревновательных туров участникам запрещается:

– общаться друг с другом, свободно перемещаться по аудитории;

– выносить из аудиторий и мест проведения олимпиады олимпиадные задания на бумажном и (или) электронном носителях, листы ответов и черновики, копировать олимпиадные задания;

– обмениваться любыми материалами и предметами, использовать справочные материалы, средства связи и электронно-вычислительную технику, если иное не предусмотрено и не прописано в требованиях к проведению олимпиады по конкретному общеобразовательному предмету;

– покидать место проведения без разрешения организаторов или членов оргкомитета.

В случае нарушения установленных правил участник олимпиады удаляется из аудитории, а его работа не проверяется. В отношении удаленного участника составляется акт, который подписывается представителем организатора или оргкомитета.

Опоздание участников олимпиады к началу ее проведения, выход из аудитории участников по уважительной причине не дают им права на продление времени выполнения заданий соревновательного тура.

Во время выполнения олимпиадных заданий участник олимпиады вправе покинуть аудиторию только по уважительной причине.

В каждой аудитории, где проходят соревновательные туры, необходимо обеспечить наличие часов. Время начала и окончания соревновательного тура олимпиады фиксируется организатором на информационном стенде (школьной доске).

Все участники во время выполнения письменных заданий должны размещаться по 1 человеку за столом (партой). Рассадка осуществляется таким образом, чтобы участники олимпиады не могли видеть записи в бланках (листах) ответов других участников.

В местах проведения соревновательных туров олимпиады вправе присутствовать:

представители организатора, оргкомитета и жюри, технические специалисты (в случае необходимости), а также граждане, аккредитованные в качестве общественных наблюдателей в порядке, установленном Министерством просвещения Российской Федерации.

Общественным наблюдателям необходимо предъявить членам оргкомитета документы, подтверждающие их полномочия (удостоверение общественного наблюдателя, документ, удостоверяющий личность).

Все участники соответствующего этапа олимпиады обеспечиваются:

– заданиями, бланками (листами) ответов;

– необходимым оборудованием в соответствии с требованиями по каждому общеобразовательному предмету олимпиады;

– черновиками (при необходимости).

До начала работы участники олимпиады под руководством организаторов в аудитории заполняют титульный лист. Титульный лист заполняется от руки разборчивым почерком буквами русского алфавита. Время инструктажа и заполнения титульного листа не включается во время выполнения олимпиадных заданий.

После заполнения титульных листов участники одновременно приступают к выполнению заданий.

Задания могут выполняться участниками только на бланках (листах) ответов, выданных организаторами.

За 30 минут и за 5 минут до времени окончания выполнения заданий организаторам необходимо сообщить участникам о времени, оставшемся до завершения выполнения заданий.

Участники олимпиады, досрочно завершившие выполнение олимпиадных заданий, могут сдать их организаторам и покинуть место проведения соревновательного тура.

Участники олимпиады, досрочно завершившие выполнение олимпиадных заданий и покинувшие аудиторию, не имеют права вернуться для выполнения заданий или внесения исправлений в бланки (листы) ответов.

После окончания времени выполнения олимпиадных заданий все листы, используемые участниками в качестве черновиков, должны быть помечены словом «черновик». Черновики сдаются организаторам, членами жюри не проверяются, а также не подлежат кодированию.

Бланки (листы) ответов сдаются организаторам, которые после окончания выполнения работ всеми участниками передают их работы членам оргкомитета (шифровальной комиссии).

Кодирование работ осуществляется шифровальной комиссией, сформированной из представителей оргкомитета, после выполнения олимпиадных заданий всеми участниками олимпиады.

Работы участников олимпиады не подлежат декодированию до окончания проверки всех работ участников членами жюри.

3. Порядок проверки олимпиадных работ

Проверку выполненных олимпиадных работ осуществляет жюри соответствующего этапа олимпиады по конкретному общеобразовательному предмету.

Число членов жюри и школьного, и муниципального этапов олимпиады по каждому общеобразовательному предмету должно составлять не менее 5 человек.

Бланки (листы) ответов участников олимпиады не должны содержать никаких пометок, которые могли бы выделить работу среди других или идентифицировать её исполнителя. В случае обнаружения вышеперечисленного олимпиадная работа участника олимпиады не проверяется, участнику выставляется 0 баллов за данный тур, о чем составляется протокол представителем организатора или оргкомитета.

Обезличенные работы участников олимпиады передаются членами шифровальной комиссии председателю жюри соответствующего этапа олимпиады для проверки.

Жюри осуществляют проверку выполненных олимпиадных работ участников в соответствии с предоставленными критериями и методикой оценивания выполненных олимпиадных заданий, разработанными МПМК или РПМК.

Проверку выполненных олимпиадных работ участников олимпиады рекомендуется проводить не менее чем двумя членами жюри.

Членам жюри олимпиады запрещается копировать и выносить выполненные олимпиадные работы участников из аудиторий, в которых они проверяются, комментировать процесс проверки выполненных олимпиадных работ, а также разглашать результаты проверки до публикации предварительных результатов олимпиады.

После проверки всех выполненных олимпиадных работ участников жюри составляет протокол результатов и передаёт бланки (листы) ответов в оргкомитет для их декодирования.

После проведения процедуры декодирования результаты участников размещаются на информационном стенде ОО, и / или на информационном ресурсе организатора в сети Интернет.

По итогам проверки выполненных олимпиадных работ участников олимпиады, а также проведения процедуры апелляции организатору направляется аналитический отчёт о результатах выполнения олимпиадных заданий, подписанный председателем жюри.

После проведения процедуры апелляции жюри олимпиады вносятся изменения в рейтинговую таблицу результатов участников олимпиады.

Итоговый протокол подписывается председателем жюри с последующим размещением его на информационном стенде площадки проведения, а также публикацией на информационном ресурсе определенного организатором соответствующего этапа.

4. Порядок проведения процедур анализа олимпиадных заданий и их решений, показа работ участников и апелляции

Анализ олимпиадных заданий и их решений проходит в сроки, уставленные оргкомитетом.

По решению организатора анализ олимпиадных заданий и их решений может проводиться очно или с использованием ИКТ.

Анализ олимпиадных заданий и их решений осуществляют члены жюри соответствующего этапа олимпиады.

В ходе анализа олимпиадных заданий и их решений представители жюри подробно объясняют критерии оценивания каждого из заданий и дают общую оценку по итогам выполнения заданий.

После проведения анализа олимпиадных заданий и их решений в установленное организатором время жюри по запросу участников проводит показ выполненных ими олимпиадных работ.

Показ выполненных олимпиадных работ участников осуществляется в сроки, уставленные оргкомитетом в соответствии с оргмоделью соответствующего этапа олимпиады.

Показ работы осуществляется лично участнику олимпиады, выполнившему данную работу. Перед показом участник предъявляет членам жюри и оргкомитета документ, удостоверяющий его личность (паспорт), либо свидетельство о рождении (для участников, не достигших 14-летнего возраста).

Каждый участник олимпиады вправе убедиться в том, что выполненная им олимпиадная работа проверена и оценена в соответствии с критериями и методикой оценивания выполненных олимпиадных работ.

Во время показа запрещено выносить работы участников, выполнять фото- и видеофиксацию работы, делать в ней какие-либо пометки.

Во время показа выполненных олимпиадных работ жюри не вправе изменять баллы, выставленные при проверке олимпиадных заданий.

Участник олимпиады вправе подать апелляцию. Срок окончания подачи заявлений на апелляцию и время ее проведения устанавливается оргмоделью соответствующего этапа

олимпиады.

Апелляция, по решению организатора, может проводиться как в очной форме, так и с использованием ИКТ. В случае проведения апелляции с использованием ИКТ организатор должен обеспечить все необходимые условия для качественного и объективного проведения данной процедуры.

Апелляция подается лично участником олимпиады в оргкомитет на имя председателя апелляционной комиссии в письменной форме по установленному организатором образцу. В случаях проведения апелляции с использованием ИКТ форму подачи заявления на апелляцию определяет оргкомитет.

При рассмотрении апелляции могут присутствовать общественные наблюдатели, сопровождающие лица, должностные лица Министерства просвещения Российской Федерации, Рособрнадзора, ОИВ при предъявлении служебных удостоверений или документов, подтверждающих право участия в данной процедуре. Указанные лица не вправе принимать участие в рассмотрении апелляции. В случае нарушения указанного требования перечисленные лица удаляются апелляционной комиссией из аудитории с составлением акта об их удалении, который предоставляется организатору.

Рассмотрение апелляции проводится в присутствии участника олимпиады, если он в своем заявлении не просит рассмотреть её без его участия.

Для проведения апелляции организатором олимпиады, в соответствии с Порядком проведения ВсОШ создается апелляционная комиссия. Рекомендуемое количество членов комиссии – нечетное, не менее 3-х человек.

Состав апелляционных комиссий формируется из представителей ОМС, ОИВ или ОПВ «Сириус», организаций, осуществляющих образовательную деятельность, научных, общественных и иных организаций и объединений.

Общее руководство работой апелляционной комиссии осуществляется её председателем.

Апелляционная комиссия до начала рассмотрения апелляции запрашивает у участника документ, удостоверяющий личность (паспорт), либо свидетельство о рождении (для участников, не достигших 14-летнего возраста).

Апелляционная комиссия не рассматривает апелляции по вопросам содержания и структуры олимпиадных заданий, критериев и методики оценивания их выполнения. Черновики при проведении апелляции не рассматриваются.

На заседании апелляционной комиссии рассматривается оценивание только тех заданий, которые указаны в заявлении участника.

Решения апелляционной комиссии принимаются простым большинством голосов.

В случае равенства голосов председатель комиссии имеет право решающего голоса.

Для рассмотрения апелляции членам апелляционной комиссии предоставляются либо копии, либо оригинал проверенной жюри работы участника олимпиады (в случае выполнения задания, предусматривающего устный ответ, – аудиозаписи устных ответов участников олимпиады), олимпиадные задания, критерии и методика их оценивания, предварительный протокол оценивания работ участников.

В случае неявки по уважительным причинам (болезни или иных обстоятельств), подтвержденных документально, участника, не просившего о рассмотрении апелляции без его участия, рассмотрение апелляции по существу проводится без его участия.

В случае неявки на процедуру очного рассмотрения апелляции без объяснения причин участника, не просившего о рассмотрении апелляции без его участия, рассмотрение апелляции по существу не проводится.

Апелляционная комиссия может принять следующие решения:

- отклонить апелляцию, сохранив количество баллов;
- удовлетворить апелляцию с понижением количества баллов;
- удовлетворить апелляцию с повышением количества баллов.

Апелляционная комиссия по итогам проведения апелляции информирует участников олимпиады о принятом решении.

Решение апелляционной комиссии является окончательным.

Решения апелляционной комиссии оформляются протоколами по установленной организатором форме.

Протоколы апелляции передаются председателем апелляционной комиссии в оргкомитет.

5. Порядок подведения итогов олимпиады

На основании протоколов апелляционной комиссии председатель жюри вносит изменения в рейтинговую таблицу и определяет победителей и призёров соответствующего этапа олимпиады по конкретному общеобразовательному предмету.

В случае выявления организатором олимпиады при пересмотре индивидуальных результатов технических ошибок в протоколах жюри, допущенных при подсчёте баллов за выполнение заданий, в итоговые результаты соответствующего этапа олимпиады должны быть внесены соответствующие изменения.

Организатор олимпиады в срок до 14 календарных дней с момента окончания проведения олимпиады должен утвердить итоговые результаты соответствующего этапа по каждому общеобразовательному предмету.

Итоговые результаты олимпиады организатор публикует на своем официальном ресурсе в сети Интернет.

РАЗДЕЛ II

Олимпиада по информатике проводится по четырем профилям:

- программирование;
- искусственный интеллект;
- робототехника;
- информационная безопасность.

На всех этапах олимпиады туры по всем профилям проводятся независимо. Предметные комиссии соответствующего этапа формируют задания для каждого профиля олимпиады. Состав туров, темы и формат заданий могут быть различными для различных профилей.

Рекомендуется в составе предметной комиссии и/или жюри выделить комитеты по каждому профилю. Члены предметной комиссии и/или могут входить в один или несколько комитетов. Комитет в составе предметной комиссии по соответствующему профилю занимается разработкой задач соответствующего этапа по профилю, жюри по соответствующему профилю занимается проверкой работ по соответствующему профилю.

Школьник, набравший на очередном этапе по некоторому профилю необходимое количество баллов для участия в следующем этапе, допускается к участию в следующем этапе по этому же профилю.

Для каждого профиля данные методические рекомендации содержат информацию о формировании туров для школьного и муниципального этапа и примеры заданий.

Особенности, связанные с проведением туров с использованием компьютеров

Все или некоторые туры по различным профилям могут проводиться с использованием компьютеров.

Для автоматизации проверки заданий на таких турах обычно используется *тестирующая система*. Для авторизации в тестирующей системе участники используют логин и пароль, предоставляемые организатором соответствующего тура. В качестве альтернативы могут использоваться другие методы авторизации, например, с использованием IP-адреса компьютера участника.

Участники с использованием специального интерфейса отправляют ответы на задания либо программы-решения на проверку во время тура и получают информацию о корректности своего решения в соответствии с процедурами, описанными далее в настоящих рекомендациях.

Каждый участник размещается за выделенным ему рабочим местом в соответствии с планом размещения участников, подготовленным оргкомитетом соответствующего этапа.

Перед началом каждого тура все компьютеры участников должны находиться во

включенном состоянии.

Участникам категорически запрещается перед началом и во время туров передавать свои логин и пароль другим участникам, пытаться получить доступ к информации на компьютерах других участников или пытаться войти в тестирующую систему от имени другого участника.

В случае досрочного завершения работы участник может покинуть свое рабочее место, однако до окончания тура не должен пытаться получить доступ к тестирующей системе с использованием своего или чужого логина и пароля с устройств, отличных от предоставленных оргкомитетом олимпиады. В интерфейсе тестирующей системы желательно предусмотреть кнопку досрочного завершения тура. В этом случае организаторы олимпиады должны проверить, что участник олимпиады завершил тур перед уходом.

Попытки осуществления доступа к тестирующей системе с альтернативных устройств являются поводом для удаления или дисквалификации участника и аннулированию результатов оценивания выполненной им работы.

В случае возникновения во время тура сбоев в работе компьютера или используемого программного обеспечения время, затраченное на восстановление работоспособности компьютера, может быть компенсировано по решению жюри, если сбой произошёл не по вине участника.

При выполнении заданий участники не должны иметь свободный доступ к сети интернет, доступ должен быть ограничен. Разрешается доступ только к сайту тестирующей системы и документации. Список разрешенных для доступа ресурсов для каждого профиля фиксируется в требованиях к проведению соответствующего этапа.

Участникам запрещается использовать для решения заданий любые ресурсы, за исключением явно разрешенных требованиями соответствующего этапа олимпиады, в том числе ресурсы, предоставляющие доступ к инструментам искусственного интеллекта. Если жюри соответствующего этапа олимпиады обнаруживает признаки использованиям при решении заданий инструментов искусственного интеллекта, если это не разрешается требованиями к соответствующему этапу олимпиады, участник дисквалифицируется результат оценивания выполненной им работы аннулируется.

1. Профиль «Программирование»

1.1. Проведение олимпиады по профилю «Программирование»

1.1.1. Основные принципы

Олимпиада по профилю «Программирование» проводится с использованием компьютеров.

Каждый участник размещается за выделенным ему рабочим местом в соответствии с планом размещения участников, подготовленным оргкомитетом соответствующего этапа.

Перед началом каждого тура все компьютеры участников должны находиться во включенном состоянии.

На каждом рабочем месте участника должны размещаться распечатанные тексты условий задач (если они используются, допускается использование электронной версии условий, в этом случае они должны быть доступны в интерфейсе тестирующей системы) и лист с логином и паролем для входа в тестирующую систему (если для авторизации используются логин и пароль). В распоряжение участников также должна предоставляться памятка участника олимпиады. Возможно также предоставление указанных материалов в электронном виде.

Участникам разрешается ознакомиться с условиями задач и приступить к их решению только после начала тура. Распечатанные тексты условий задач должны быть размещены таким образом, чтобы участники не могли свободно ознакомиться с ними до начала тура (например, упакованы в непрозрачный конверт или размещены лицевой стороной вниз).

Во время тура участники не вправе общаться друг с другом или свободно перемещаться по аудитории. Выход из места проведения олимпиады и вход в него во время тура возможны только в сопровождении дежурного.

При контроле времени тестирующей системой приём решений автоматически прекращается, отправка решений в тестирующую систему после окончания тура невозможна. Ответственность за сохранность своих данных во время тура каждый участник несёт самостоятельно. Чтобы минимизировать возможные потери данных, участники должны своевременно сохранять свои файлы.

1.1.2. Особенности показа работ

В случае использования онлайн-тестирования, при котором результаты проверки решений сообщаются участникам олимпиады во время тура, по мере того как они становятся известны, участники после окончания тура знают свои результаты.

Организатор соответствующего этапа публикует на своём сайте задания олимпиады и разбор задач. В случае компьютерного проведения тура также публикуются тесты и решения, подготовленные предметно-методической комиссией, возможно предоставление возможности решения задач вне зачёта после окончания тура.

1.1.3. Особенности процедуры апелляции

Участник, не согласный с оцениванием его решений, имеет право подать апелляцию. Предметом апелляции является несоответствие выставленной оценки критериям оценивания решений. Содержание заданий, критерии и методика оценивания не могут быть предметом

апелляции и пересмотру не подлежат. В частности, предметом апелляции не может быть распределение баллов за какие-то конкретные тесты, частные случаи решений и т. д.

Предметом апелляции в задачах по программированию может быть:

− несоответствие тестов условию задачи;

− несоответствие тестов ограничениям на подзадачи;

− некорректная работа проверяющей программы, т. е. правильный вывод решения участника олимпиады засчитывается как неправильный.

Оргкомитет устанавливает сроки и регламент подачи апелляций, однако срок, в течение которого могут быть поданы апелляции, должен составлять не менее одного часа.

Основанием для проведения апелляции является заявление участника на имя председателя апелляционной комиссии, написанное по установленной форме.

По результатам рассмотрения апелляции выносится одно из следующих решений:

− отклонить апелляцию, сохранив количество баллов;

− удовлетворить апелляцию с понижением количества баллов;

− удовлетворить апелляцию с повышением количества баллов.

Решение по каждой апелляции оформляется протоколом установленного вида, который подписывается членами апелляционной комиссии, принимавшими участие в рассмотрении апелляции. На основании протоколов рассмотрения апелляций вносятся соответствующие изменения в итоговые документы.

Окончательные итоги утверждаются жюри с учётом результатов рассмотрения апелляций и доводятся до сведения всех участников олимпиады.

1.2. Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

Школьный этап для учащихся 5-6 классов

Для учащихся 5-6 классов проводится только школьный этап олимпиады.

Рекомендуется проведение олимпиады в один тур, продолжительность тура от 45 до 90 минут. При наличии задач по программированию или заданий на составление алгоритмов в компьютерной среде исполнителя продолжительность тура может быть увеличена до 120 минут.

Школьный этап олимпиады для 5-6 классов может проводиться в одной из следующих форм или с использованием заданий нескольких форм:

– компьютерная форма заданий с кратким ответом – задания, ответ на которые записывается в виде одного или нескольких чисел, одной или нескольких строк текста, с вводом ответа в тестирующую систему и с последующей автоматической проверкой ответа;

– задания на использование компьютерных сред для формальных исполнителей или виртуальных лабораторий – задания выполняются в учебной среде, проверка заданий может быть автоматической или ручной.

Задания, требующие навыков использования какой-либо конкретной учебной среды программирования (например, Scratch или Логомиры), могут предлагаться на школьном этапе по решению соответствующей предметно-методической комиссии, только если во всех образовательных организациях данного муниципального образования созданы условия для изучения данной среды, т. е. такие задания должны быть доступны всем обучающимся.

Не рекомендуется предлагать задания по программированию с использованием универсальных языков, таких, как Python, C++, Pascal, Java, C#, но при наличии в регионе большого числа учащихся 5-6 классов, владеющих навыками программирования, задания школьного этапа могут включать несколько таких заданий.

Рекомендуется включать в вариант 4-6 заданий различной тематики и различного уровня сложности. Первая задача должна быть доступна практически всем участникам олимпиады, далее сложность заданий должна возрастать. Сложность последней задачи должна быть такой, чтобы её решали участники уровня победителя школьного этапа олимпиады.

1.2.2. Школьный и муниципальный этапы для учащихся 7-8 классов

Для учащихся 7-8 классов проводятся школьный и муниципальный этапы олимпиады. Рекомендуется проведение олимпиады в один тур, продолжительность тура школьного и муниципального этапов составляет от 90 до 180 минут.

Школьный и муниципальный этапы олимпиады рекомендуется проводить с использованием автоматической тестирующей системы для ввода и проверки решений участников, например, Яндекс-контест https://contest.yandex.ru, Codeforces https://codeforces.com, Ejudge http://ejudge.ru, тестирующей системы ОЦ «Сириус» https://uts.sirius.online и др. Для проведения олимпиады рекомендуется использовать задания нескольких видов из числа следующих:

– компьютерная форма заданий с кратким ответом – задания, ответ на которые записывается в виде одного или нескольких чисел, одной или нескольких строк текста;

– задания на использование компьютерных сред для формальных исполнителей или виртуальных лабораторий;

– задания по программированию с использованием универсальных языков, таких, как Python, C++, Pascal, Java, C# и т. д.

Ввиду того что в начале учебного года небольшое число учащихся 7-8 классов, как правило, владеют навыками программирования, в комплект заданий рекомендуется

включать как задания по программированию, так и задания, не требующие навыков программирования. То есть задания олимпиады должны быть доступны и интересны учащимся с различным уровнем подготовки по информатике и программированию, в том числе только начинающим изучать информатику.

Задания, требующие навыков использования какой-либо конкретной учебной среды программирования (например, Scratch или Логомиры), могут предлагаться по решению муниципальной или региональной предметно-методических комиссий, только если во всех образовательных организациях данного муниципального образования или региона созданы условия для изучения данной среды, то есть такие задания должны быть доступны всем обучающимся.

Рекомендуется включать в вариант школьного этапа 4-6 заданий различной тематики и различного уровня сложности. Первая задача должна быть доступна практически всем участникам олимпиады, далее сложность заданий должна возрастать. Сложность последней задачи должна быть такой, чтобы её решали участники уровня победителя соответствующего этапа олимпиады.

Возможно составление варианта из большего числа заданий, если вариант составляется из заданий различной формы (например, как задания по программированию, так и задания с вводом ответа), чтобы дать возможность учащимся с различным уровнем подготовки в области программирования проявить свои способности. В этом случае окончательный балл можно выставлять не по сумме баллов за все задачи, а по сумме баллов за фиксированное число задач, по которым получен наилучший результат.

1.2.3. Школьный и муниципальный этапы для учащихся 9-11 классов

Для учащихся 9-11 классов проводятся школьный и муниципальный этапы олимпиады. Далее участники муниципального этапа, набравшие необходимое для участия в региональном этапе олимпиады количество баллов, установленное организатором регионального этапа олимпиады, принимают участие в региональном этапе олимпиады. С учетом этого рекомендуется проведение олимпиады в формате, приближенном к региональному этапу, но с учётом более широкого охвата участников.

Рекомендуется проведение олимпиады в один тур, продолжительность тура школьного и муниципального этапов составляет от 120 до 240 минут.

Школьный и муниципальный этапы олимпиады рекомендуется проводить с использованием автоматической тестирующей системы, как правило, той же, что будет использоваться на региональном этапе в данном регионе.

Для проведения олимпиады рекомендуется использовать задания по программированию с использованием универсальных языков, таких, как Python, C++, Pascal,

Java, C# и т. д.

Рекомендуется включать в вариант школьного и муниципального этапов 4-6 заданий различной тематики и различного уровня сложности. Первая задача должна быть доступна практически всем участникам олимпиады, далее сложность заданий должна возрастать. Сложность последней задачи должна быть такой, чтобы её решали участники уровня победителя соответствующего этапа олимпиады.

При составлении варианта, с одной стороны, не рекомендуется включать задачи, требующие знания специфических алгоритмов, например, алгоритмов на графах, алгоритмов на строках, алгоритмов динамического программирования. В любом случае не следует включать более 1-2 таких задач, они должны быть максимальными по сложности; помимо таких задач, в комплект должно входить не менее 4 задач, не требующих знания специфических алгоритмов.

С другой стороны, не рекомендуется ограничиваться только задачами, единственной трудностью которых является реализация описанных в условии задачи действий, или задачами, решение которых полностью заключается в выводе математической формулы. Такие задачи могут входить в комплект, но необходимо также включать в комплект задачи, решение которых сочетает математическую или алгоритмическую идею и реализацию вычислений, необходимых для получения ответа, с использованием возможностей выбранного языка программирования.

1.3. Методические подходы к составлению заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

1.3.1. Задания в компьютерной форме с кратким ответом

1.3.1.1. Принципы составления заданий

Задания в компьютерной форме с кратким ответом представляют собой задания, ответ на которые вводится участником в тестирующую систему и впоследствии проверяется автоматически. Ответом на такое задание может быть одно или несколько чисел, записанных в одной или нескольких строках, одна или несколько строк текста и т. д. Ответ вводится участником непосредственно в тестирующую систему в поле ввода ответа или записывается в текстовом файле, который сдаётся в тестирующую систему на проверку.

Проверка подобных заданий осуществляется при помощи автоматической тестирующей системы, поэтому ответ должен быть записан с соблюдением формата записи ответа, указанного в условии задачи. Например, в условии задачи может быть указано, что ответом является ровно пять чисел, записанных через пробел, или последовательность из букв английского алфавита, или последовательность команд исполнителя из фиксированного набора, записанных по одной в строке, или некоторое арифметическое

выражение, содержащее числа, переменные, арифметические операции, скобки и т. д.

1.3.1.2. Тематика заданий

Примерные темы заданий:

– задачи на составление выражений. Ответом на такую задачу является некоторая формула, использующая числа, переменные (описанные в условии задачи), арифметические операции, скобки. Задания такого рода являются введением в программирование, поскольку для их решения необходимо понимание понятий: переменная, операция, порядок вычисления выражения и т. д.;

– логические задачи. Ответом на эту задачу может быть конструкция, удовлетворяющая условиям задачи, например, перечисление, кто из людей является рыцарем, а кто – лжецом и т. д.;

– комбинаторные задачи, например, задачи на составление расписаний, турниров, упорядочивание или подсчёт объектов и т. д. Ответом на такие задачи может быть перестановка объектов, составленное расписание по заданному набору условий, разбиение объектов на несколько групп и т. д.;

– задачи на сортировки, взвешивания, перекладывания, переливания, переправы. Ответ на такие задачи можно записать в форме последовательности действий, необходимых для решения задачи, или, например, описать набор гирек, позволяющий выполнить требуемое условие, и т. д.;

– лабиринтные задачи. Ответом на эту задачу может быть последовательность шагов, приводящая к выходу из клетчатого лабиринта. В таких задачах исполнитель при движении по лабиринту может собирать объекты, набирать очки за прохождение через специальные клетки и т. д.;

– составление алгоритмов для исполнителя. В условии такой задачи даётся описание исполнителя и его системы команд, ответом на задание является алгоритм для исполнителя;

– выполнение описанного в условии задачи алгоритма;

– кодирование данных. В задачах такого рода необходимо составить код, удовлетворяющий определённым условиям, или закодировать (декодировать) сообщение по описанным правилам;

– обработка файла с данными. В задачах такого рода прилагается файл с данными в текстовом формате, формате CSV или в формате электронных таблиц. Задание заключается в необходимости обработки информации, содержащейся в данном файле, и нахождении ответа на задание. Для выполнения задания можно пользоваться любыми доступными программными средствами (системы программирования, редакторы электронных таблиц, текстовые редакторы и т. д.). Ответом на задание является одно или несколько чисел, или

одна или несколько строк текста.

1.3.1.3. Материально-техническое обеспечение

На компьютерах должна быть установлена программа для доступа в тестирующую систему (например, браузер, если доступ к тестирующей системе осуществляется через web-интерфейс). Если для выполнения заданий необходимо какое-либо специальное программное обеспечение, оно также должно быть установлено.

Задания тиражируются на листах бумаги формата А4 или А5, возможно также предоставлять условия задач только в электронном виде в тестирующей системе. Для черновых записей участникам предоставляется бумага, черновики не сдаются и не проверяются.

1.3.1.4. Критерии и методики оценивания

Для проверки решений используется автоматическая тестирующая система. Для проверки решения каждой задачи необходимо реализовать проверяющую программу, которая выдаёт для решения один из следующих статусов:

– «неправильный формат записи ответа»;

– «полное или частичное решение». В этом случае проверяющая программа также возвращает балл, которым оценивается данное решение (от 0 до максимально возможного балла за задачу);

– возможны и другие варианты статусов, например, «Неверное решение», «Полное решение», «Частичное решение».

Все задачи оцениваются одинаковым числом баллов.

При сдаче решения в тестирующую систему производится проверка на соблюдение формата записи ответа, если проверка не пройдена, решение не принимается на проверку и в тестирующей системе указывается статус «Неправильный формат записи ответа». В этом случае желательна выдача дополнительного комментария тестирующей системы о несоответствии сданного ответа формату, описанному в условии задачи.

Окончательная проверка решений с выставлением баллов может производиться как сразу же после сдачи заданий (онлайн-проверка), так и после окончания тура (оффлайн-проверка). Порядок проведения проверки должен быть доведён до сведения участников до начала олимпиады. Следует учесть, что в случае онлайн-проверки возможен подбор ответа участниками олимпиады путём многократной отправки различных решений, поэтому онлайн-проверка возможна только для некоторых видов задач.

Задачи должны предусматривать возможность выставления частичных баллов за сданное решение, однако при автоматической проверке невозможно оценить корректность рассуждения и доказательства, поэтому формулировка задачи должна указывать на

возможность выставления частичных баллов. Например, в формулировке условия задачи могут присутствовать фразы «Чем меньше команд будет содержать алгоритм, тем больше баллов вы получите» или «Чем меньше гирек будет в предложенном наборе, тем больше баллов вы получите» и т. д.

Рассмотрим несколько подходов к методике выставления частичных баллов за такие задачи.

Если ответом на задачу является формула, то проверяющая программа должна принимать любую формулу, эквивалентную правильному ответу. Для этого можно вычислять значение формулы-ответа участника на разных значениях переменных и сравнивать со значением формулы правильного ответа. Неполный балл можно выставлять за формулы, дающие правильный ответ только в частных случаях, или при типичных ошибках в составлении формулы, например, при ошибках в формулах на ± 1.

Если ответом является некоторая конструкция (перестановка, код, расписание турнира) и т. д., при этом в условии сказано, что оценивается эффективность найденного решения по некоторому параметру (суммарная длина кодовых слов, количество туров в расписании турнира, количество выполненных условий для найденной перестановки и т.д.), то полный балл выставляется за наилучшее возможное решение, частичные баллы выставляются за верное, но не наилучшее решение. Проверяющая программа проверяет ответ на корректность, в случае если ответ корректен, оценивается его эффективность в соответствии с условием задачи.

Если ответом является алгоритм для исполнителя, маршрут в лабиринте и т. д., баллы могут начисляться в зависимости от количества команд в алгоритме, длины найденного маршрута, количества очков за пройденные специальные клетки и т. д. Проверяющая программа устанавливает корректность алгоритма или маршрута. В случае его корректности баллы выставляются в зависимости от эффективности решения или числа набранных очков.

Задача может состоять из нескольких независимых заданий с общим условием. Например, дана строка из символов I, V, X, L, C, D, M, нужно разбить её на части, являющиеся корректными римскими числами с минимальной суммой. В такой задаче можно предложить несколько независимых примеров заданий разной сложности, например, первый пример состоит из символов I-X, второй пример – из I-C, третий пример – из I-M. Каждый пример оценивается независимо, оценка за задание складывается из суммы баллов за каждый пример.

1.3.2. Задания на использование компьютерных сред для формальных исполнителей или виртуальных лабораторий

1.3.2.1. Принципы составления заданий

Задания такого рода выполняются непосредственно на компьютере с использованием среды для составления алгоритма для исполнителя или виртуальной лаборатории для моделирования каких-либо процессов (переливания, взвешивания, управления транспортом и т. д.). В задании требуется составить алгоритм для исполнителя (например, выйти из лабиринта, собрать все объекты в лабиринте, расставить объекты по нужным местам, отмерить нужное число воды, определить массу груза и т. д.).

1.3.2.2. Тематика заданий

Примерные варианты лабораторий и исполнителей:

- сортировка объектов;
- взвешивания;
- перемещение объектов (например, движение транспорта);
- переливания;
- исполнитель «Робот» и его вариации (Лайтбот, Сокобан);
- исполнитель «Черепашка».

1.3.2.3. Материально-техническое обеспечение

Каждому участнику предоставляется персональный компьютер с установленной на него средой для выполнения заданий.

Среда для выполнения задания может быть интегрирована с тестирующей системой, используемой для сдачи и проверки решений, например, задания могут исполняться непосредственно в браузере или же быть отдельной программой. В этом случае среда для выполнения задания должна сохранять ответ участника в виде текста или файла, который потом сдаётся в тестирующую систему для проверки.

Для выполнения заданий на обработку данных в формате электронных таблиц, на компьютерах должно быть установлено необходимое программное обеспечение (например, Microsoft Excel или Libre Office Calc).

1.3.2.4. Критерии и методики оценивания

Задание должно предусматривать возможность выставления частичного балла в зависимости от эффективности решения (количество команд в алгоритме, количество выполненных операций, длина маршрута, пройденного исполнителем, количество собранных на маршруте очков и т. д.).

Проверку подобных заданий желательно производить автоматически при помощи тестирующей системы, проверяющая программа устанавливает корректность сданного

решения и оценивает его эффективность на основании критериев, составленных предметно-методической комиссией.

При отсутствии технической возможности для автоматической проверки решения могут проверяться членами жюри.

1.3.3. Задания по программированию для решения с использованием универсальных языков

1.3.3.1. Формирование списка языков программирования

Предметно-методическая комиссия формирует список языков программирования, доступных для решения задач. В список рекомендуется включить распространённые языки программирования общего назначения, в том числе:

- Python;
- C++;
- Pascal;
- Java;
- C#.

Не рекомендуется ограничивать участников небольшим количеством доступных языков программирования, в частности, в список могут быть добавлены языки, поддерживаемые используемой тестирующей системой, которые используются для преподавания в школах муниципалитета или региона, например: КуМир, Kotlin, Rust, C, D и др.

1.3.3.2. Принципы составления заданий

Задачи должны иметь алгоритмический характер.

Задача должна подразумевать ввод данных, обработку их в соответствии с условием задачи и вывод результата. Формат ввода данных и вывода результата должен быть корректно сформулирован и подробно описан в условии задачи. Рекомендуется использовать наиболее естественные и простые форматы ввода и вывода, чтобы этапы ввода данных и вывода результата не были основной трудностью при решении задачи. Рекомендуется использовать стандартный поток ввода (клавиатура) для ввода данных, стандартный поток вывода (экран) для вывода результатов, не рекомендуется использовать файловый ввод-вывод. При вводе нескольких чисел или массива рекомендуется вводить каждое число в отдельной строке (за исключением наиболее трудных задач в варианте, если входные данные в этих задачах устроены сложным образом, например, даны N пар чисел, в этом случае допускается во входных данных задать число N, затем N строк, содержащих по два числа, разделённых пробелом). Не рекомендуется подавать на вход последовательность данных неизвестной длины, для считывания которой необходимо считывать входной поток

до появления признака конца потока.

Условие задачи должно быть сформулировано однозначно, в её формулировке не должно быть неоднозначных трактовок, неполных или противоречивых формулировок. На школьном и муниципальном этапе не рекомендуется включать в условие длинную легенду или мотивацию, лучше стараться делать короткие относительно формальные условия.

В тексте условия задачи желательно не использовать термины и понятия, выходящие за пределы школьной программы, при необходимости использования они должны быть определены и конкретизированы.

Если ограничения на входные данные или возможное значение целых чисел в выводе верного решения задачи не укладываются в 32-битные знаковые целочисленные переменные, то в условии задачи рекомендуется разместить примечание об этом с указанием того, какие типы данных необходимо использовать для работы с такими переменными в различных языках программирования.

Решением задачи является программа, написанная с использованием одного из предлагаемых на олимпиаде языков программирования.

Все задачи школьного и муниципального этапов должны решаться на полный балл на наиболее распространённых языках программирования (Python и C++).

Методическая комиссия готовит для каждой задачи комплект материалов. Допускается использование задач, ранее использованных на других олимпиадах, но незнакомых школьникам данного региона. Не допускается непосредственное копирование комплектов задач прошлых лет, в том числе комплектов других регионов или муниципалитетов. Материалы задачи должны подразумевать автоматическую проверку с использованием тестирующей системы.

Комплект должен включать:

- условие задачи;
- тесты;
- проверяющую программу;
- основное авторское решение;
- примеры других правильных и неправильных решений;
- разбор задачи.

Условие задачи включает:

- описание задачи;
- формат входных данных;
- формат выходных данных;
- примеры входных и выходных данных;

– ограничение по памяти и пример ограничения по времени;

– информацию о подзадачах и системе оценивания;

– сведения о том, какая информация о результатах проверки решения сообщается участнику.

При подготовке материалов задач может, например, использоваться система Polygon polygon.codeforces.com, дополнительные методические рекомендации по разработке задач приведены в Приложении 2.

1.3.3.3. Тематика заданий

Задания на вывод формулы, верной при любых допустимых входных данных.

Задания на разбор случаев.

Задания на умение работать с датами и со временем.

Задания на моделирование, описанного в условии задачи процесса.

Задания на перебор вариантов.

Задания, требующие обнаружения каких-то закономерностей.

Задания на анализ строковых данных.

Задания на обработку числовых массивов.

1.3.3.4. Методика проверки заданий

Решением задачи является программа, написанная на одном из доступных на олимпиаде языков программирования. Для проверки и оценивания решений жюри использует автоматическую тестирующую систему.

На проверку отправляется исходный текст программы. При отправке решения на проверку участник указывает, с использованием какого языка программирования и компилятора выполнено решение. Разные решения, отправленные на проверку, могут использовать разные языки программирования и/или компиляторы.

Присланная программа компилируется с использованием строки компиляции, установленной жюри. Если компиляция завершается неудачно, участнику сообщается, что результат проверки его решения – Compilation Error.

Программа запускается на тестах. Для каждого теста, на котором был выполнен запуск, устанавливается результат выполнения на этом тесте. Верный ответ на тест, выданный при соблюдении указанных в условии задачи ограничений, соответствует результату OK. Для неверных ответов возможны различные результаты выполнения в зависимости от ошибки, например:

– Wrong answer – неверный ответ на тесте;

– Runtime error – ошибка выполнения на тесте либо ненулевой код возврата;

– Time limit exceeded – превышено ограничение времени на тесте;

– Memory limit exceeded – превышено ограничение по памяти на тесте.

– Допускаются другие варианты результата проверки на тесте.

Когда программа запускается, ей указанным в условии задачи способом передаются входные данные. Наиболее типичным является использование для ввода данных стандартного потока ввода или текстового файла с определённым в условии задачи именем, размещённого в каталоге запуска.

Сделанный программой описанным в условии задачи способом вывод сохраняется и проверяется с использованием разработанной предметно-методической комиссией проверяющей программы.

При запуске программы участника тестирующая система контролирует время работы решения и использованную память.

В условии каждой задачи должны быть приведены примеры входных и выходных данных для этой задачи. Решение участника запускается на тестах из примеров, приведённых в условии задачи, результат работы на этих тестах сообщается участнику. При наличии технической возможности рекомендуется показывать полный протокол проверки (вывод программы, вывод операционной системы о возникших исключениях, комментарий проверяющей программы в случае неправильного ответа) на тестах из условия задачи.

Во время тура участнику может сообщаться информация о результатах проверки его решения. Возможные формы сообщаемой информации:

– участнику сообщаются баллы, набранные решением, и результат проверки решения на каждом тесте («OK», «Неправильный ответ», «Превышено максимальное время работы» и т. д.). Сами тесты при этом не сообщаются;

– участнику сообщаются только баллы, набранные решением. Информация о прохождении отдельных тестов не сообщаются;

– участнику сообщается информация о прохождении только части тестов. Об этих тестах может сообщаться как детальная информация, так и только количество набранных баллов. О результатах проверки на остальных тестах участнику информация не предоставляется. Типичным вариантом использования такой частичной информации является случай, когда максимальные по ограничениям тесты (предполагающие реализацию наиболее эффективного решения) выделяются в группу, оцениваемую в 30-60% от полного балла, и результат проверки на этой группе является скрытым от участника, а открытым является результат проверки на тестах, не требующих наиболее эффективного решения;

– участнику сообщается только результат проверки на тестах из условия (оцениваемых в 0 баллов).

Допускается сочетание разных форм сообщаемой информации о результатах проверки

в разных задачах.

На школьном и муниципальном этапе рекомендуется сообщать информацию о результатах проверки во время тура. При потестовой оценке рекомендуется указывать результат проверки на каждом тесте или баллы за каждую подзадачу. При оценке только полностью решенных подзадач рекомендуется указывать результат на каждом тесте или баллы за подзадачу или вариант «первая ошибка» как на региональном и заключительном этапе (указывается номер первого не прошедшего теста и тип ошибки на нем).

1.3.3.5. Методика оценивания заданий

Каждое задание оценивается из максимального балла, указанного в условии задачи или в других документах, доступных участникам, – листа с информацией о задачах, правил олимпиады, памятки участника и т. п. Рекомендуется оценивать все задачи из одинакового максимального балла, например, 100 баллов.

Для каждой задачи необходимо предусмотреть возможность получения частичной оценки. Для этого в условии задачи могут быть указаны подзадачи – варианты дополнительных ограничений на входные данные, которые упрощают решение задачи. Альтернативой является потестовая оценка, когда каждый пройденный тест оценивается определённым количеством баллов.

Система оценивания каждой задачи указывается в условии задачи. Если используются общие схемы оценивания в разных задачах, например, для каждой задачи указаны подзадачи и определены зависимости между ними, информация об этом может быть указана в других документах, доступных участникам, – листе с информацией о задачах, правилах олимпиады, памятке участника и т. п.

При использовании потестовой оценки каждый тест оценивается отдельно указанным в условии задачи числом баллов. Балл участника за задачу равен сумме баллов за тесты. В условии задачи могут быть указаны характеристики набора тестов, например, доля или суммарный балл тестов, подходящих под некоторые дополнительные ограничения.

При использовании подзадач тесты к задаче разбиваются на группы, каждая группа соответствует одной подзадаче. Для каждой подзадачи устанавливается её «стоимость» в баллах. Участник получает баллы за подзадачу, если все тесты группы для этой подзадачи пройдены. В условии задачи могут быть указаны дополнительные ограничения на начисление баллов за подзадачу, например, требование прохождения тестов необходимых подзадач.

Допускается комбинированная система оценивания, когда за некоторые подзадачи баллы начисляются только в случае прохождения всех тестов, а в других подзадачах используется потестовая оценка. Информация об этом должна быть указана в условии

задачи.

Тесты, приведённые в условии задачи в качестве примеров, оцениваются в 0 баллов. Для школьного этапа в качестве основной рекомендуется потестовая система оценки.

Исключения составляют задачи с ответами вида «Да/нет» (их не следует давать при потестовой системе оценки, т. к. тогда легко пишется решение, набирающее большое количество баллов) и т. п. Если используется потестовая система оценки и одним из вариантов вывода программы является «No solution» или его аналоги (вывод специального значения, например, числа 0 или -1 при отсутствии решения), то тесты, в которых ответ является таким, должны оцениваться не более, чем в 20% от полного балла. Допускается также специальное условие для оценивания, что решения, выдающие правильный ответ только на тестах вида «No solution» оцениваются в 0 баллов.

1.3.3.6. Использование тестирующей системы

Организаторы школьного или муниципального этапа могут установить и настроить собственный экземпляр тестирующей системы либо использовать тестирующую систему, доступную по модели «software as a service», например:

- Яндекс-контест https://contest.yandex.ru;
- Codeforces https://codeforces.com;
- Система ОЦ «Сириус» https://uts.sirius.online.

В случае если школьный этап для всего региона проводится по общим заданиям, рекомендуется использование общей тестирующей системы для всего региона. Муниципальный этап рекомендуется проводить с использованием общей тестирующей системы для всего региона.

1.3.3.7. Необходимое материально-техническое обеспечение

В дополнение к материально-техническому обеспечению, указанному в разделе 1.4, на компьютерах участников должны быть установлены компиляторы и среды разработки для используемых на соответствующем этапе языков программирования. Ссылки на ресурсы в Интернете, содержащие компиляторы и среды разработки, указаны в Приложении 3.

Помимо ОС, компиляторов и сред разработки, на компьютерах участников может быть установлено дополнительное ПО (файловые менеджеры, текстовые редакторы, программы для чтения PDF-файлов), например:

- Far Manager;
- Vim;
- Sublime Text;
- Geany;
- Adobe reader;

– редакторы электронных таблиц.

1.4. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

Каждый участник должен быть обеспечен рабочим местом, оснащённым современным персональным компьютером или ноутбуком. Характеристики компьютеров, предоставленных участникам, должны совпадать либо различаться незначительно. Компьютеры должны быть объединены в локальную сеть с доступом к тестирующей системе. Доступ в Интернет рекомендуется запретить, за исключением при необходимости доступа к серверу тестирующей системы.

Предметно-методическая комиссия может принять решение разрешить участникам использование своих клавиатур и мышей. Клавиатуры и мыши не должны быть программируемыми. Использование клавиатур не должно доставлять дискомфорта другим участникам олимпиады. На используемые клавиатуры и мыши могут быть наложены дополнительные требования.

Задания тиражируются на листах бумаги формата А4 или А5. Допускается предоставление доступа к электронным версиям заданий в интерфейсе тестирующей системы. В случае предоставления электронных версий заданий распечатанные задания могут не предоставляться.

Учащимся предоставляется бумага и письменные принадлежности для черновых записей. При этом черновики не собираются после окончания тура и не проверяются.

Дополнительное материально-техническое обеспечение (программное обеспечение, компиляторы, среды разработки) при использовании на соответствующих этапах различных видов задач приведено в описании этих видов задач в разделе 3.

Соответствующая предметно-методическая комиссия заранее утверждает список программного обеспечения, который будет использоваться для проведения школьного и муниципального этапов и доводит эту информацию до сведения участников и организаторов олимпиады.

1.5. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады

Помимо компьютера, предоставленного организаторами соответствующего этапа в случае его проведения в компьютерной форме, участникам запрещается пользоваться любыми электронными устройствами, в том числе другими компьютерами и ноутбуками, мобильными телефонами и смартфонами, электронными книгами, планшетами, электронными часами, CD- и MP3-плеерами, любыми наушниками.

Участникам запрещается пользоваться любыми электронными носителями информации, в том числе компакт-дисками, модулями флеш-памяти, картами памяти.

Участникам разрешается пользоваться чистыми листами, в том числе листами в клетку, а также письменными принадлежностями: ручкой, карандашом, стирательной резинкой, циркулем, линейкой.

Для каждого основного языка программирования или среды виртуальных исполнителей на компьютерах участников или в локальной сети размещается документация. Также рекомендуется установить или сделать доступной документацию по дополнительным языкам программирования. Допустимо также при ограничении доступа в Интернет сохранить доступ к сайтам с документацией по языкам программирования.

Участникам категорически воспрещается пользоваться для решения задач инструментами искусственного интеллекта.

1.6. Критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий

Система и методика оценивания олимпиадных заданий должна позволять объективно выявить реальный уровень подготовки участников олимпиады.

Принципы формулирования критериев и методики оценки олимпиадных заданий для каждого типа заданий приведены в соответствующих пунктах раздела 3.

1.7. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде

При подготовке участников к школьному и муниципальному этапам олимпиады целесообразно использовать следующие нижеприведенные источники:

- https://informatics.msk.ru – сайт дистанционной подготовки к олимпиадам по информатике;
- https://edu.sirius.online – Сириус курсы;
- https://neerc.ifmo.ru/school – архив материалов различных олимпиад по информатике для школьников;
- https://codeforces.com – сайт онлайн-соревнований по информатике для разного уровня сложности.

2. Профиль «Искусственный интеллект»

2.1. Общие принципы проведения олимпиады по профилю «Искусственный интеллект»

2.1.1. Основные принципы

Олимпиада по профилю «Искусственный интеллект» проводится с использованием компьютеров.

Каждый участник размещается за выделенным ему рабочим местом в соответствии с планом размещения участников, подготовленным оргкомитетом соответствующего этапа.

Перед началом каждого тура все компьютеры участников должны находиться во включенном состоянии.

На каждом рабочем месте участника должны размещаться распечатанные тексты условий задач (если они используются, допускается использование электронной версии условий, в этом случае они должны быть доступны в интерфейсе тестирующей системы) и лист с логином и паролем для входа в тестирующую систему (если для авторизации используются логин и пароль). В распоряжение участников также должна предоставляться памятка участника олимпиады. Возможно также предоставление указанных материалов в электронном виде.

Участникам разрешается ознакомиться с условиями задач и приступить к их решению только после начала тура. Распечатанные тексты условий задач должны быть размещены таким образом, чтобы участники не могли свободно ознакомиться с ними до начала тура (например, упакованы в непрозрачный конверт или размещены лицевой стороной вниз).

Во время тура участники не вправе общаться друг с другом или свободно перемещаться по аудитории. Выход из места проведения олимпиады и вход в него во время тура возможны только в сопровождении дежурного.

При контроле времени тестирующей системой приём решений автоматически прекращается, отправка решений в тестирующую систему после окончания тура невозможна. В случае возникновения во время тура сбоев в работе компьютера или используемого программного обеспечения время, затраченное на восстановление работоспособности компьютера, может быть компенсировано по решению жюри, если сбой произошёл не по вине участника.

Ответственность за сохранность своих данных во время тура каждый участник несёт самостоятельно. Чтобы минимизировать возможные потери данных, участники должны своевременно сохранять свои файлы.

2.1.2. Особенности показа работ

В случае использования онлайн-тестирования, при котором результаты проверки

решений сообщаются участникам олимпиады во время тура, по мере того как они становятся известны, участники после окончания тура знают свои результаты.

Организатор соответствующего этапа публикует на своём сайте задания олимпиады и разбор задач. В случае компьютерного проведения тура также публикуются тесты и решения, подготовленные предметно-методической комиссией, возможно предоставление возможности решения задач вне зачёта после окончания тура.

2.1.3. Особенности процедуры апелляции

Участник, не согласный с оцениванием его решений, имеет право подать апелляцию. Предметом апелляции является несоответствие выставленной оценки критериям оценивания решений. Содержание заданий, критерии и методика оценивания не могут быть предметом апелляции и пересмотру не подлежат. В частности, предметом апелляции не может быть распределение баллов за какие-то конкретные тесты, частные случаи решений и т. д.

Предметом апелляции в задачах по искусственному интеллекту может быть:

– несоответствие тестов условию задачи;

– некорректная работа проверяющей программы, т. е. правильный вывод решения участника олимпиады засчитывается как неправильный.

Оргкомитет устанавливает сроки и регламент подачи апелляций, однако срок, в течение которого могут быть поданы апелляции, должен составлять не менее одного часа.

Основанием для проведения апелляции является заявление участника на имя председателя апелляционной комиссии, написанное по установленной форме.

По результатам рассмотрения апелляции выносится одно из следующих решений:

– отклонить апелляцию, сохранив количество баллов;

– удовлетворить апелляцию с понижением количества баллов;

– удовлетворить апелляцию с повышением количества баллов.

Решение по каждой апелляции оформляется протоколом установленного вида, который подписывается членами апелляционной комиссии, принимавшими участие в рассмотрении апелляции. На основании протоколов рассмотрения апелляций вносятся соответствующие изменения в итоговые документы.

Окончательные итоги утверждаются жюри с учётом результатов рассмотрения апелляций и доводятся до сведения всех участников олимпиады.

2.2. Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

2.2.1. Школьный этап для учащихся 5-6 классов, школьный и муниципальный этап для учащихся 7-8 классов

Для учащихся 5-6 классов проводится только школьный этап олимпиады.

Рекомендуется проведение олимпиады в один тур, продолжительность тура от 45 до 90 минут.

Для учащихся 7-8 классов проводятся школьный и муниципальный этапы олимпиады. Рекомендуется проведение олимпиады в один тур, продолжительность тура школьного и муниципального этапов составляет от 90 до 180 минут.

Указанные этапы проводятся проводится с использованием заданий нескольких форм:

– задания с кратким ответом – задания, ответ на которые записывается в виде одного или нескольких чисел, одной или нескольких строк текста, с вводом ответа в тестирующую систему и с последующей автоматической проверкой ответа;

– задания по программированию с использованием универсальных языков, таких, как Python, C++, Pascal, Java, C# и т. д.

– задания на анализ данных с использованием библиотек для работы с данными, обычно используется язык программирования Python. Такие задания рекомендуется включать только в комплект муниципального этапа для 7-8 класса.

Рекомендуется включать в вариант 6-8 заданий различной тематики и различного уровня сложности. Первая задача должна быть доступна практически всем участникам олимпиады, далее сложность заданий должна возрастать. Сложность последней задачи должна быть такой, чтобы её решали участники уровня победителя школьного этапа олимпиады.

Возможно составление варианта из большего числа заданий, если вариант составляется из заданий различной формы (например, как задания по программированию, так и задания с вводом ответа), чтобы дать возможность учащимся с различным уровнем подготовки в области программирования проявить свои способности. В этом случае окончательный балл можно выставлять не по сумме баллов за все задачи, а по сумме баллов за фиксированное число задач, по которым получен наилучший результат.

2.2.2. Школьный и муниципальный этапы для учащихся 9-11 классов

Для учащихся 9-11 классов проводится школьный и муниципальный этапы олимпиады. Далее участники муниципального этапа, набравшие необходимое для участия в региональном этапе олимпиады количество баллов, установленное организатором регионального этапа олимпиады, принимают участие в региональном этапе олимпиады. С учетом этого рекомендуется проведение олимпиады в формате, приближенном к региональному этапу, но с учётом более широкого охвата участников.

Рекомендуется проведение олимпиады в один тур, продолжительность тура школьного и муниципального этапов составляет от 120 до 180 минут.

Школьный и муниципальный этапы олимпиады рекомендуется проводить с

использованием автоматической тестирующей системы, как правило, той же, что будет использоваться на региональном этапе в данном регионе.

Для проведения олимпиады рекомендуется использовать задания по математике, задания по анализу данных и машинному обучению с использованием языка программирования Python, задания по программированию с использованием универсальных языков, таких, как Python, C++, Pascal, Java, C# и т. д.

Рекомендуется включать в вариант школьного и муниципального этапов 6-8 заданий различной тематики и различного уровня сложности. При составлении варианта, с одной стороны, не рекомендуется включать задачи, требующие знания специфических алгоритмов, терминологии и моделей машинного обучения. В любом случае не следует включать более 1-2 таких задач, они должны быть максимальными по сложности; помимо таких задач, в комплект должно входить не менее 4 задач, не требующих знания специфических алгоритмов и моделей.

2.3. Методические подходы к составлению заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

2.3.1. Тематика заданий

- комбинаторика;
- теория вероятностей;
- условная вероятность;
- формула полной вероятности;
- теорема Байеса;
- метод Монте-Карло;
- линейная алгебра;
- векторы и матрицы;
- умножение матриц;
- анализ данных;
- обработка данных;
- подсчет характеристик по данным;
- задания на ручную классификацию и кластеризацию;
- программирование;
- задания на вывод формулы, верной при любых допустимых входных данных;
- задания на разбор случаев;
- задания на моделирование, описанного в условии задачи процесса;
- задания на перебор вариантов;

– задания, требующие обнаружения каких-то закономерностей;

– задания на анализ строковых данных;

– задания на обработку числовых массивов.

2.3.2. Использование тестирующей системы

Организаторам школьного и/или муниципального этапов предлагается использовать тестирующую систему, доступную по модели «software as a service»:

– Яндекс-контест https://contest.yandex.ru;

– Система ОЦ «Сириус» https://uts.sirius.online;

– Codeforces https://codeforces.com/

2.3.3. Материально-техническое обеспечение

На компьютерах должна быть установлена программа для доступа в тестирующую систему (например, браузер, если доступ к тестирующей системе осуществляется через web-интерфейс). Если для выполнения заданий необходимо какое-либо специальное программное обеспечение, оно также должно быть установлено.

Задания тиражируются на листах бумаги формата А4 или А5, возможно также предоставлять условия задач только в электронном виде в тестирующей системе. Для черновых записей участникам предоставляется бумага, черновики не сдаются и не проверяются.

2.3.4. Методика проверки заданий

Для заданий по математике и анализу данных с текстовым или численным ответом происходит сравнение полученного ответа с эталонным. Баллы могут выставляться в том числе за частично верные или близкие по значению ответы.

Для проверки заданий по программированию, где решением задачи является программа, написанная на одном из доступных на олимпиаде языков программирования, используется методика, аналогичная описанной в разделе 1.3.3.4 для решений в профиле «программирование».

2.3.5. Критерии и методики оценивания

Для проверки решений используется автоматическая тестирующая система. Для проверки решения каждой задачи необходимо реализовать проверяющую программу, которая выдаёт для решения один из следующих статусов:

– «неправильный формат записи ответа»;

– «полное или частичное решение». В этом случае проверяющая программа также возвращает балл, которым оценивается данное решение (от 0 до максимально возможного балла за задачу);

– возможны и другие варианты статусов, например, «Неверное решение», «Полное

решение», «Частичное решение».

Все задачи оцениваются одинаковым числом баллов.

При сдаче решения в тестирующую систему производится проверка на соблюдение формата записи ответа, если проверка не пройдена, решение не принимается на проверку и в тестирующей системе указывается статус «Неправильный формат записи ответа». В этом случае желательна выдача дополнительного комментария тестирующей системы о несоответствии сданного ответа формату, описанному в условии задачи.

Окончательная проверка решений с выставлением баллов может производиться как сразу же после сдачи заданий (онлайн-проверка), так и после окончания тура (оффлайн-проверка). Порядок проведения проверки должен быть доведён до сведения участников до начала олимпиады. Следует учесть, что в случае онлайн-проверки возможен подбор ответа участниками олимпиады путём многократной отправки различных решений, поэтому онлайн-проверка возможна только для некоторых видов задач.

Задачи должны предусматривать возможность выставления частичных баллов за сданное решение, однако при автоматической проверке невозможно оценить корректность рассуждения и доказательства, поэтому формулировка задачи должна указывать на возможность выставления частичных баллов. Например, в формулировке условия задачи могут присутствовать фразы «Чем меньше команд будет содержать алгоритм, тем больше баллов вы получите» или «Чем меньше гирек будет в предложенном наборе, тем больше баллов вы получите» и т. д.

Если ответом на задачу является формула, то проверяющая программа должна принимать любую формулу, эквивалентную правильному ответу. Для этого можно вычислять значение формулы-ответа участника на разных значениях переменных и сравнивать со значением формулы правильного ответа. Неполный балл можно выставлять за формулы, дающие правильный ответ только в частных случаях, или при типичных ошибках в составлении формулы, например, при ошибках в формулах на ±1.

Для задач, в которых необходима оптимизация решения, необходимо предусмотреть возможность частичной оценки за каждый тест, в зависимости от качества решения.

2.4. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

Каждый участник должен быть обеспечен рабочим местом, оснащённым современным персональным компьютером или ноутбуком. Характеристики компьютеров, предоставленных участникам, должны совпадать либо различаться незначительно. Компьютеры должны быть объединены в локальную сеть с доступом к тестирующей системе. Доступ в Интернет рекомендуется запретить, за исключением при необходимости

доступа к серверу тестирующей системы.

Предметно-методическая комиссия может принять решение разрешить участникам использование своих клавиатур и мышей. Клавиатуры и мыши не должны быть программируемыми. Использование клавиатур не должно доставлять дискомфорта другим участникам олимпиады. На используемые клавиатуры и мыши могут быть наложены дополнительные требования.

Задания тиражируются на листах бумаги формата А4 или А5. Допускается предоставление доступа к электронным версиям заданий в интерфейсе тестирующей системы. В случае предоставления электронных версий заданий распечатанные задания могут не предоставляться.

Учащимся предоставляется бумага и письменные принадлежности для черновых записей. При этом черновики не собираются после окончания тура и не проверяются.

Соответствующая предметно-методическая комиссия заранее утверждает список программного обеспечения, который будет использоваться для проведения школьного и муниципального этапов и доводит эту информацию до сведения участников и организаторов олимпиады.

На компьютерах участников должны быть установлены компиляторы и среды разработки для используемых на соответствующем этапе языков программирования. Также рекомендуется установить дополнительное программное обеспечение, например:

- Far Manager;
- Vim;
- Sublime Text;
- Geany;
- Adobe reader;
- редакторы электронных таблиц.

2.5. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады

Помимо компьютера, предоставленного организаторами соответствующего этапа в случае его проведения в компьютерной форме, участникам запрещается пользоваться любыми электронными устройствами, в том числе другими компьютерами и ноутбуками, мобильными телефонами и смартфонами, электронными книгами, планшетами, электронными часами, CD- и MP3-плеерами, любыми наушниками.

Участникам запрещается пользоваться любыми электронными носителями информации, в том числе компакт-дисками, модулями флеш-памяти, картами памяти.

Участникам разрешается пользоваться чистыми листами, в том числе листами в клетку, а также письменными принадлежностями: ручкой, карандашом, стирательной резинкой, циркулем, линейкой.

Для каждого основного языка программирования или среды виртуальных исполнителей на компьютерах участников или в локальной сети размещается документация. Также рекомендуется установить или сделать доступной документацию по дополнительным языкам программирования. Допустимо также при ограничении доступа в Интернет сохранить доступ к сайтам с документацией по языкам программирования.

Участникам категорически воспрещается пользоваться для решения задач инструментами искусственного интеллекта.

2.6. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде

При подготовке участников к школьному и муниципальному этапам олимпиады целесообразно использовать следующие нижеприведенные источники.

– https://dls.samcs.ru/olympics – сайт олимпиады по машинному и глубокому обучению;

– https://www.kaggle.com – сайт онлайн-соревнований по машинному обучению;

– https://problems.ru – сборник задач по математике;

– https://informatics.msk.ru – сайт дистанционной подготовки к олимпиадам по информатике;

– https://neerc.ifmo.ru/school – архив материалов различных олимпиад по информатике для школьников;

– https://codeforces.com – сайт онлайн-соревнований по информатике для разного уровня сложности;

– https://mos-inf.olimpiada.ru/ – сайт московской олимпиады школьников по информатике.

3. Профиль «Робототехника»

3.1. Структура этапов

Туры	Школьный этап	Муниципальный этап
	Теоретический + Практический (или совмещённый)	Теоретический + Практический
Теоретический тур	90-120 мин.	120-180 мин.
Практический тур	90-120 мин.	180-240 мин.
Доля теории	40-100%	40-100%
Доля практики	0-60%	0-60%
Классы	5-11	7-11
Формат практики	Симулятор	Реальное оборудование или симулятор

Сценарии проведения туров могут быть различными. Решение о применяемом сценарии принимает оргкомитет соответствующего этапа олимпиады по согласованию с МПМК (на школьном) и РПМК (на муниципальном этапе).

3.2. Общие правила и ограничения (дополнение к I.2)

Самовольные перемещения по аудитории во время теоретического тура запрещены. Во время практического и проектного тура участник может самовольно перемещаться от своего рабочего места к полигону, который определен для него организатором. Выход возможен только с разрешения и в сопровождении дежурного; материалы (работа, бланки) остаются на рабочем месте участника.

Участник обязан соблюдать указания представителей оргкомитета, жюри и дежурных, а также правила техники безопасности и пожарной безопасности.

Запрещено умышленное повреждение оборудования, полигонов, расходных материалов или создание условий, препятствующих работе жюри и других участников.

Письменные принадлежности участника допускаются в составе: ручка, карандаш, ластик, циркуль, линейка. Оргкомитет обеспечивает резервные принадлежности.

Запрещенные и допустимые материалы и устройства

Запрещено приносить собственную бумагу, справочные материалы (словари, учебники и т. п.), а также электронные устройства связи: мобильные телефоны, смартфоны, планшеты, электронные книги, умные часы, наушники, диктофоны, плееры, ноутбуки и т. п. (если иное не установлено регламентом тура).

Разрешён непрограммируемый (инженерный, научный) калькулятор.

Документация сред программирования размещается на компьютерах участников или в локальной сети. Документация может предоставляться только в виде статических страниц, исключающих возможность задать вопрос и получить ответ от ИИ-ассистентов, пользователей форумов или любым иным путём.

Любое подключение участниками к сети Интернет и внешним сервисам во время туров запрещено.

По требованию организатора участник обязан показать отсутствие активных беспроводных интерфейсов на своих устройствах, если их использование допускается туром (например, в проектном туре – ноутбук и инженерный проект/устройство участника).

Запрещена любая форма удалённой помощи, обмена информацией между участниками, использование внешних каналов связи, помощь ассистентов на искусственном интеллекте (в т.ч. встроенных в среды разработки) и пр.

Участнику добавляется время, затраченное на технический перерыв (время, затраченное на устранение неисправности робота оргкомитета, если сбой произошел не по вине участника).

3.3. Школьный этап

3.3.1. Теоретический тур

Теоретический тур рекомендуется проводить в одной из следующих форм:

– бланковая форма – задания с развёрнутым ответом, решения записываются на бумаге, проверяются жюри;

– компьютерная форма с кратким ответом – ответ вводится в тестирующую систему и проверяется автоматически;

– компьютерная форма с отправкой решений-программ – программа-решение вводится в тестирующую систему, программа-решение запускается на некотором наборе входных данных, корректность ответов проверяется автоматически (программа-решение может быть написана участником на C, C++, Python; перечень языков программирования может быть расширен оргкомитетом).

Рекомендуется включать в вариант 4-6 заданий различной тематики и различного уровня сложности. Допускается комбинация форм проведения теоретического тура. Допускается проведение теории и практики в совмещенном виде в одном туре.

3.3.2. Практический тур

Практический тур рекомендуется проводить в симуляторе – TRIK Studio + TestSys, Кулибин, Wokwi, Elsiros, CopelliaSim, Webots, Gazebo для ROS, платформа Яндекс.Образование, Makecode или аналоги; проверка автоматическая или ручная (при проведении этапа по единым региональным заданиям рекомендуется единая тестирующая

система для всего региона).

Допускается проведение практического тура на реальном оборудовании. В этом случае необходимо руководствоваться рекомендациями к практическому туру следующего, муниципального, этапа (п. 3.4.2).

Допустимыми языками программирования являются C, C++, Python. Перечень языков программирования может быть расширен оргкомитетом.

3.4. Муниципальный этап

3.4.1. Теоретический тур

Теоретический тур проводится в тех же формах, что и на школьном этапе (бланковая или компьютерная). Рекомендуется 4-6 заданий различной тематики и уровня сложности.

3.4.2. Практический тур

Практический тур проводится на реальном оборудовании – участнику предоставляется типовой мобильный робот ВсОШ (Приложение 1) или школьный набор (Приложение 2) или может использоваться оборудование, принесенное самим участником.

Допустимыми языками программирования являются C, C++, Python. Перечень языков программирования может быть расширен оргкомитетом.

Если оргкомитет предоставляет оборудование, с которым участники не знакомы, рекомендуется до тура провести предварительное знакомство с оборудованием.

Рабочее место участника на практическом туре должно быть укомплектовано в соответствии с Приложением 3.

Для тренировочных и зачетных попыток оргкомитет обеспечивает:

– полигон (1 на 7-10 участников), представляющий из себя литой баннер 550 г/м² с типографской печатью;

– калибровочный фрагмент 300×300 мм (по одному на каждого участника), требования к баннеру те же, что и к полигону;

– стационарные объекты, стены;

– перемещаемые объекты (банки 0,33 л, кубики 40 мм или 80 мм).

3.4.2.1. Рекомендуемый регламент проведения

Ограничения практического тура

Разрешено использование персонального компьютера, предоставленного оргкомитетом (включая справочные материалы, размещенные на нём или организованном оргкомитетом сетевом хранилище).

За несоблюдение правил техники безопасности труда при выполнении заданий участники могут быть удалены с места проведения практического тура с составлением протокола о нарушении. Участникам, удалённым с места проведения практического тура за

несоблюдение правил техники безопасности труда, по решению жюри может быть выставлена оценка 0 (ноль) баллов за участие в данном туре.

Задачи практического тура не должны подразумевать проведение паяльных, слесарных или столярных работ. Однако, если возникнет такая необходимость, то такие работы должны проводиться в технической зоне техническим специалистом.

Статусы и разрешенные действия

В рамках практического тура выделяются три статуса:

– период отладки (можно использовать полигоны, программировать и модифицировать робота);

– карантин (не разрешается программировать и модифицировать робота; на время карантина жюри может указать место хранения, куда робот/устройство должно быть перемещено);

– зачетные попытки (разрешается поместить робота в зону старта, запустить робота, дождаться разрешения членов жюри полигона забрать робота; если участник в течении первых 30 секунд с момента запуска обнаружит некорректное поведение робота, рекомендуется дать ему право на перезапуск; при перезапуске можно механически и электрически исправить робота, но не разрешено изменение управляющей программы).

Процедура проведения

Структура основного этапа практического тура, следующая:

– первый период отладки – длительность 120 минут;

– первый карантин;

– жеребьевка (если предусмотрено заданием) и первая зачетная попытка;

– второй период отладки – длительность 60 минут;

– второй карантин;

– жеребьевка (если предусмотрено заданием) и вторая зачетная попытка.

Число зачетных попыток у всех участников одинаково. Участник имеет право отказаться от зачетной попытки, но робот передается в карантин в любом случае.

Члены жюри оценивают каждую зачетную попытку участника в соответствии с критериями и методикой оценивания.

Длительность зачетной попытки, включая оценивание и фиксацию результатов, рекомендуется установить в 7 минут.

Результат лучшей зачетной попытки практического тура считается результатом тура участника.

3.5. Единое техническое задание

На школьном и муниципальном этапе проектный тур не предусмотрен настоящими

рекомендациями. Однако к региональному и заключительному этапу участник должен будет выполнить инженерный проект по единому техническому заданию (ЕТЗ), т.е. самостоятельно изготовить робототехническое устройство, удовлетворяющее требованиям ЕТЗ. ЕТЗ разрабатывается ЦПМК. Текст ЕТЗ публикуется на сайте ЦПМК https://robot.mipt.ru не позднее 01 октября 2026 г.

3.6. Апелляция (дополнение к I.4)

Общий порядок апелляции регулируется пунктом 4 раздела I. Для профиля «Робототехника» дополнительно установлено:

Предметом апелляции в части практического и теоретического туров может быть:

– несоответствие тестов или ключей условию задачи;

– некорректная работа тестирующей системы (правильный ответ засчитан как неправильный);

– техническая ошибка при ручном вводе результатов.

Не подлежат апелляции:

– результаты испытаний устройства на проектном туре;

– результаты действий робота на полигоне в практическом туре;

– экспертная оценка проекта и документации;

– распределение баллов за конкретные конфигурации полигона;

– условия проведения тура.

3.7. Методические рекомендации по составлению заданий

3.7.1. Тематика теоретических заданий (ШЭ и МЭ)

Примерные темы заданий:

– автоматизация и роботизация, принципы работы робота;

– алгоритмы и программы управления роботизированными системами;

– основные принципы теории автоматического управления и регулирования;

– мобильная робототехника, принципы программирования и организация перемещения;

– физические и математические основы робототехники;

– цветовые модели, кодирование изображений, математические основы анализа изображений;

– беспилотные летательные, подводные и надводные аппараты: принципы управления и навигации (теоретические задачи);

– элементная база автоматизированных систем; контроллеры, сенсоры, исполнители;

– электротехнические схемы и их обозначения в робототехнике, ГОСТы;

– устройство контроллера, его назначение и функции; программирование контроллера;

– исполнительные устройства, механические передачи;

– промышленные и сервисные роботы: классификация, назначение, применение;

– протоколы связи.

При формировании заданий рекомендуется учитывать привязку тем к школьной программе по физике, информатике и математике, с учетом сроков прохождения тем в соответствии с федеральными образовательными программами и федеральными государственными образовательными стандартами.

3.7.2. Задания для проведения теоретического тура в бланковой форме

3.7.2.1. Принципы составления заданий

Задания теоретического тура в бланковой форме могут предлагаться на школьном этапе учащимся 5-11 классов. Задания предполагают запись решения в форме с развёрнутым ответом; проверка заданий осуществляется членами жюри. Если критерии оценивания какого-либо задания предусматривают снижение баллов за отсутствие обоснования ответа, в условии задания должно быть указано: «Обоснуйте полученный ответ». Желательно включение задач, в которых возможно получение различных верных ответов с возможностью оценивания их эффективности: например, длина пути, пройденного роботом, количество команд, использованных для составления алгоритма, количество шестерен, использованных для решения задачи, и т. д. В условиях таких задач должно быть указание на то, что необходимо получить наилучший ответ, например, в виде «Постарайтесь составить алгоритм, содержащий наименьшее число команд» или «Желательно использовать как можно меньше шестерен» и т. д. В условиях задач, где может потребоваться округление ответа, должны быть указаны конкретные значения необходимых для решения констант, например, «считать ускорение свободного падения $g=10$ м/с^2» или «считать число Пи=3,14».

3.7.2.2. Критерии и методики оценивания

Жюри олимпиады проверяет выполненные задания в соответствии с критериями, разработанными предметно-методическими комиссиями. Задания могут оцениваться различным максимальным числом баллов в зависимости от сложности. Критерии оценивания заданий должны предусматривать выставление частичного балла за решения, по каждой задаче должна быть составлена шкала оценивания решений задачи. Возможные подходы к составлению такой шкалы:

– если задача предусматривает обоснование полученного ответа, то баллы могут снижаться за отсутствие такого обоснования, наличие ошибок в обосновании, рассмотрение только отдельных частных случаев и т. д. При этом оценка не может снижаться за сложность, запутанность или большой объем приведенного решения в случае его полноты и корректности;

– если задание предусматривает нахождение ответа разной эффективности (количество команд в алгоритме, количество операций при переливаниях, количество использованных шестерен в механической передаче, длина пройденного роботом пути и т. д.), то баллы выставляются в зависимости от эффективности найденного ответа (максимальный балл выставляется за наилучшее возможное решение, далее баллы снижаются в зависимости от эффективности найденного ответа. За любое решение, без требований к его эффективности, рекомендуется выставлять 25-50% от максимального балла).

Задача может разбиваться на несколько отдельных пунктов, подзадач или примеров, при этом каждый пункт оценивается отдельно. Баллы за всю задачу разбиваются на баллы за отдельные пункты.

3.7.3. Задания в компьютерной форме с кратким ответом

3.7.3.1. Принципы составления заданий

Задания в компьютерной форме с кратким ответом представляют собой задания, ответ на которые вводится участником в тестирующую систему и впоследствии проверяется автоматически. Ответом на такое задание может быть одно или несколько чисел, записанных в одной или нескольких строках, одна или несколько строк текста и т. д. Ответ вводится участником непосредственно в тестирующую систему в поле ввода ответа или записывается в текстовом файле, который сдаётся в тестирующую систему на проверку.

Проверка подобных заданий осуществляется при помощи автоматической тестирующей системы, поэтому ответ должен быть записан с соблюдением формата записи ответа, указанного в условии задачи. Например, в условии задачи может быть указано, что ответом является ровно пять чисел, записанных через пробел, или последовательность из букв английского алфавита, или последовательность команд робота из фиксированного набора, записанных по одной в строке, или некоторое арифметическое выражение, содержащее числа, переменные, арифметические операции, скобки и т. д. В условиях таких задач может быть указание на то, что необходимо получить наилучший ответ, например, в виде «какое наименьшее число действий должен выполнить робот для получения желаемого результата» или «укажите минимальное целое значение емкости аккумулятора необходимое для выполнения работы» и т. д. При возможности получения участником дробного результата следует указать принцип его округления (до какого знака, вверх или вниз, до ближайшего целого и пр.).

3.7.3.2. Критерии и методики оценивания

Для проверки решений используется автоматическая тестирующая система. Задания могут оцениваться различным максимальным числом баллов в зависимости от сложности. Каждое задание оценивается по принципу верно/неверно. Правильный ответ дает баллы,

соответствующий весу задания. Если при вводе ответа предусмотрено поле для ввода комментариев к решению, оно может быть учтено при рассмотрении апелляции.

3.7.4. Задания в компьютерной форме с отправкой решений-программ

3.7.4.1. Принципы составления заданий

Допустимы задания на компьютерную/алгоритмическую обработку данных. Для этих задач рекомендуется эмулировать сигналы с набора датчиков робота/устройства с дальнейшей обработкой этих данных для ответа на вопрос задачи. В заданиях необходимо обязательно указывать ограничения на объем данных и диапазоны значений, которые могут принимать величины. В качестве решения принимается исходный код программы, который затем запускать в тестирующей системе на различных наборах эмулированных данных. Участник должен иметь возможность записать свое решение на основных языках программирования.

3.7.4.2. Критерии и методики оценивания

При создании наборов данных для тестирования рекомендуется предусмотреть различную стоимость тестов.

3.7.5. Практический тур в симуляторе (ШЭ)

3.7.5.1. Принципы составления заданий

Задания такого рода выполняются непосредственно на компьютере с использованием среды для составления алгоритма для виртуального робота в симуляторе с возможностью его предварительной настройки (конфигурирования портов датчиков, составления схемы и пр.). В задании требуется составить алгоритм для робота (например, проехать по линии с перекрестками, на каждом перекрестке проверить наличие объекта, в соответствии с расположением объектов определить контрольные зоны, переместить нужные объекты в контрольные зоны и т. д.). В задании должны учитываться показания датчиков, а тренировочный полигон должен иметь отличия от зачетного, на основании которых робот принимает решение о выполняемых действиях.

Задания для 5-8 классов могут быть ориентированы на выявление знаний и навыков использования алгоритмов управления для выполнения роботом поставленной задачи.

Задания для 9-11 классов могут быть ориентированы на выявление знаний и навыков работы с микроконтроллерными устройствами, совместимыми со стандартами открытой платформы. Задания могут включать в себя подготовку схемы и написание программного кода на языках C, C++, Python, microPython в различных средах разработки для демонстрации обработки данных датчиков и управления нагрузкой в виде коллекторных электродвигателей с помощью микроконтроллеров.

Задания на алгоритмы управления могут быть предложены и для 9-11 классов в

зависимости от решения региональной предметно-методической комиссии.

3.7.5.2. Тематика заданий

Примерные варианты практик:

- колесные мобильные роботы;
- виртуальные программируемые контроллеры.

3.7.5.3. Материально-техническое обеспечение практического тура в симуляторе

Каждому участнику предоставляется персональный компьютер с установленной на него средой для выполнения заданий.

Среда для выполнения задания может быть интегрирована с тестирующей системой, используемой для сдачи и проверки решений, например, задания могут исполняться непосредственно в браузере или же быть отдельной программой. В этом случае среда для выполнения задания должна сохранять ответ участника в виде текста или файла, который потом сдаётся в тестирующую систему для проверки.

3.7.5.4. Критерии и методики оценивания

Задание должно предусматривать возможность выставления частичного балла в зависимости от эффективности решения (количество корректно перемещенных роботом объектов, достижение контрольных зон и др.).

Проверку подобных заданий желательно производить автоматически при помощи тестирующей системы, проверяющая программа устанавливает корректность сданного решения и оценивает его эффективность на основании критериев, составленных предметно-методической комиссией.

При отсутствии технической возможности для автоматической проверки решения могут проверяться членами жюри.

3.7.6. Практический тур на реальном роботе (МЭ)

3.7.6.1. Принципы составления заданий

Задания такого рода выполняются на компьютере с загрузкой программы на реального робота, который может быть собран участником непосредственно на месте. В задании требуется составить алгоритм для робота (например, проехать по линии с перекрестками, на каждом перекрестке проверить наличие объекта, в соответствии с расположением объектов определить контрольные зоны, переместить нужные объекты в контрольные зоны и т. д.). В задании должны учитываться показания датчиков, на основании которых робот принимает решение о выполняемых действиях, а тренировочный полигон должен иметь отличия от зачетного.

При разработке практических заданий по робототехнике следует учитывать механику, программное управление и электронику, а также возможности элементной базы

образовательных учреждений. В качестве элементной базы для 7-8 классов используются любые образовательные конструкторы, имеющиеся в организации или принесенные участниками в соответствии с требованиями организаторов. В качестве элементной базы для 9-11 классов используются комплекты оборудования на базе контроллеров Arduino / Raspberry Pi RP2040 / RP2350 и другие, имеющиеся в организации или принесенные участниками в соответствии с требованиями организаторов.

В процессе выполнения задания учащийся должен собрать конструкцию робота или роботизированного устройства из предоставленных организаторами конструктивных элементов (или принесенных самостоятельно – по решению организаторов), протестировать показания датчиков, составить программу и многократно отладить её работу на предоставленном полигоне. Необходимо рассчитать сложность задания так, чтобы большинство учащихся уложились в отведенное время. В связи с этим на школьном и муниципальном этапах в случае использования колесных роботов на базе Arduino организаторами могут быть предоставлены одинаковые конструкции с частично собранным основанием (без электрических подключений).

3.7.6.2. Тематика заданий

Колесные мобильные роботы. Рекомендуется использовать типовой мобильный робот ВсОШ (Приложение 1). Для 7-8 классов допускается использование образовательного конструктора (Приложение 2).

3.7.6.3. Критерии и методики оценивания

Задание должно предусматривать возможность выставления частичного балла в зависимости от эффективности решения (количество корректно перемещенных роботом объектов, достижение контрольных зон и др.).

3.8. Ресурсы для подготовки к олимпиаде

3.8.1. Учебная литература и интернет-ресурсы

1. https://robot.mipt.ru – основной сайт ЦПМК по робототехнике
2. http://mosrobotics.ru/vsosh/ – архив материалов ВсОШ по профилю «Робототехника»
3. https://mosrobotics.ru/mosh/ – архив олимпиадных материалов по робототехнике
4. Видеокурс «Уроки робототехники», уровень 1: https://lektorium.tv/newrobotics-1
5. Видеокурс «Уроки робототехники», уровень 2: https://lektorium.tv/newrobotics
6. Telegram-канал профиля: https://t.me/vseros_robotics
7. Канал профиля в Max: https://max.ru/join/FIVapSFdnxiH_r-ffVOgHWaERONRAxD0BjyyM8myYPs
8. Справочные материалы по электротехнике и контроллерам: http://wiki.amperka.ru
9. TRIK Studio: https://trikset.com/downloads#trikstudio

10. Инструкция по проведению практического тура: https://trikset.com/vserosolimp
11. Arduino IDE: https://www.arduino.cc/en/software
12. Wokwi (симулятор электронных схем): https://wokwi.com
13. TestSys (автоматическая проверка в TRIK Studio): https://olymp.trikset.com/
14. Кулибин: https://kulibin.app
15. Яндекс.Учебник (Python, автоматическая проверка): https://education.yandex.ru

4. Профиль «Информационная безопасность»

4.1. Специфика проведения олимпиады по профилю «Информационная безопасность»

4.1.1. Основные принципы

Участники профиля «Информационная безопасность» решают задачи, связанные с защитой информации, криптографией и сетевой безопасностью. Задания включают в себя практические задачи на анализ уязвимостей, разработку безопасных алгоритмов и применение методов защиты данных.

Олимпиада по профилю «Информационная безопасность» проводится с использованием компьютеров.

Каждый участник размещается за выделенным ему рабочим местом в соответствии с планом размещения участников, подготовленным оргкомитетом соответствующего этапа.

Перед началом каждого тура все компьютеры участников должны находиться во включенном состоянии.

На каждом рабочем месте участника должны размещаться распечатанные тексты условий задач (если они используются, допускается использование электронной версии условий, в этом случае они должны быть доступны в интерфейсе тестирующей системы) и лист с логином и паролем для входа в тестирующую систему (если для авторизации используются логин и пароль). В распоряжение участников также должна предоставляться памятка участника олимпиады. Возможно также предоставление указанных материалов в электронном виде.

Участникам разрешается ознакомиться с условиями задач и приступить к их решению только после начала тура. Распечатанные тексты условий задач должны быть размещены таким образом, чтобы участники не могли свободно ознакомиться с ними до начала тура (например, упакованы в непрозрачный конверт или размещены лицевой стороной вниз).

Во время тура участники не вправе общаться друг с другом или свободно перемещаться по аудитории. Выход из места проведения олимпиады и вход в него во время тура возможны только в сопровождении дежурного.

При контроле времени тестирующей системой приём решений автоматически прекращается, отправка решений в тестирующую систему после окончания тура невозможна. В случае возникновения во время тура сбоев в работе компьютера или используемого программного обеспечения время, затраченное на восстановление работоспособности компьютера, может быть компенсировано по решению жюри, если сбой произошёл не по вине участника.

Ответственность за сохранность своих данных во время тура каждый участник несёт

самостоятельно. Чтобы минимизировать возможные потери данных, участники должны своевременно сохранять свои файлы.

4.1.2. Особенности показа работ

В случае использования онлайн-тестирования, при котором результаты проверки решений сообщаются участникам олимпиады во время тура, по мере того как они становятся известны, участники после окончания тура знают свои результаты.

Организатор соответствующего этапа публикует на своём сайте задания олимпиады и разбор задач. В случае компьютерного проведения тура также публикуются тесты и решения, подготовленные предметно-методической комиссией, возможно предоставление возможности решения задач вне зачёта после окончания тура.

4.2. Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

4.2.1. Школьный этап для учащихся 5-6 классов, школьный и муниципальный этап для учащихся 7-8 классов

Для учащихся 5-6 классов проводится только школьный этап олимпиады.

Для учащихся 7-8 классов проводятся школьный и муниципальный этапы олимпиады. Рекомендуется проведение олимпиады в один тур, продолжительность тура от 90 до 180 минут.

Указанные этапы могут проводиться в одной из следующих форм или с использованием заданий нескольких форм:

– компьютерная форма заданий с кратким ответом – задания, ответ на которые записывается в виде одного или нескольких чисел, одной или нескольких строк текста, с вводом ответа в тестирующую систему и с последующей автоматической проверкой ответа;

– задания по программированию с использованием универсальных языков, таких, как Python, C++, Pascal, Java, C# и т. д.

Рекомендуется включать в вариант школьного и муниципального этапа 4-6 заданий различной тематики и различного уровня сложности. Первая задача должна быть доступна практически всем участникам олимпиады, далее сложность заданий должна возрастать. Сложность последней задачи должна быть такой, чтобы её решали участники уровня победителя соответствующего этапа олимпиады.

Возможно составление варианта из большего числа заданий, если вариант составляется из заданий различной формы (например, как задания по программированию, так и задания с вводом ответа), чтобы дать возможность учащимся с различным уровнем

подготовки в области программирования проявить свои способности. В этом случае окончательный балл можно выставлять не по сумме баллов за все задачи, а по сумме баллов за фиксированное число задач, по которым получен наилучший результат.

4.2.2. Школьный и муниципальный этапы для учащихся 9-11 классов

Для учащихся проводятся школьный и муниципальный этапы олимпиады. Далее участники муниципального этапа, набравшие необходимое для участия в региональном этапе олимпиады количество баллов, установленное организатором регионального этапа олимпиады, принимают участие в региональном этапе олимпиады. С учетом этого рекомендуется проведение олимпиады в формате, приближенном к региональному этапу, но с учётом более широкого охвата участников.

В рамках практического тура на школьном и муниципальном этапе олимпиады проводится тестирование, которое включает задания по информационной безопасности. Участникам предлагается решить тестовые задания, направленные на проверку знаний в области защиты информации, криптографии и сетевой безопасности.

Рекомендуется использовать автоматическую тестирующую систему. Продолжительность школьного этапа составляет не более 180 минут. Задания могут являться, фактически, подзаданиями одной задачи, предполагающей несколько действий, вычислений.

Практический тур проводится по правилам CTF – на Платформе CTFd или аналоге. Продолжительность тура – 3 часа 30 минут. Для выполнения заданий необходимо скачать и развернуть виртуальную машину администратора (с установленной Платформой CTFd или аналогом) и участников (с установленными утилитами для решения практических задач), согласно инструкциям, приведенным в разделе «Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады».

4.3. Задания школьного этапа профиля «Информационная безопасность»

4.3.1. Принципы составления заданий

Задания в компьютерной форме с кратким ответом представляют собой задания, ответ на которые вводится участником в тестирующую систему и впоследствии проверяется автоматически. Ответом на такое задание может быть одно или несколько чисел, записанных в одной или нескольких строках, одна или несколько строк текста и т. Д. Ответ вводится участником непосредственно в тестирующую систему в поле ввода ответа или записывается в текстовом файле, который сдаётся в тестирующую систему на проверку.

Проверка подобных заданий осуществляется при помощи автоматической тестирующей системы, поэтому ответ должен быть записан с соблюдением формата записи ответа, указанного в условии задачи. Например, в условии задачи может быть указано, что

ответом является ровно пять чисел, записанных через пробел, или последовательность из букв английского алфавита, или последовательность команд исполнителя из фиксированного набора, записанных по одной в строке, или некоторое арифметическое выражение, содержащее числа, переменные, арифметические операции, скобки и т. д.

Крайне рекомендуется сформулировать общую, понятную и современную среду, в которой происходит действие во всех заданиях этапа профиля «Информационная безопасность». Включает в себя место, время и условия действия, а также может включать описание атмосферы, культуры и других аспектов мира, в котором разворачивается история. Например, мир известной компьютерной игры («Сталкер», «Русы против ящеров»), фильма, книги. Таким образом, задания будут объединены одной логикой изложения, проблематика информационной безопасности будет использована в единой известной «мета-вселенной».

4.3.2. Тематика заданий

Примерные темы заданий:

– технологии получения, обработки и использования информации;

– кодирование информации;

– анализ трафика;

– системы и сети;

– криптография – алгоритмы исторических и современных шифров, электронной подписи, хэширования;

– настройка компьютерной сети;

– известные атаки.

– По возможности, должны быть представлены задания по темам следующих этапов (региональном и заключительном):

– реверс (анализ исходных текстов компьютерных программ);

– Web (поиск уязвимостей web-приложений);

– Forensics (поиск следов инцидентов информационной безопасности);

– Linux\Unix (Misc) (задания смешанной категории, защита ОС Linux\Unix);

– анализ трафика;

– средства защиты информации (СЗИ).

4.3.3. Материально-техническое обеспечение

На компьютерах должна быть установлена программа для доступа в тестирующую систему (например, браузер, если доступ к тестирующей системе осуществляется через web-интерфейс). Если для выполнения заданий необходимо какое-либо специальное программное обеспечение, оно также должно быть установлено.

Рекомендуется предоставлять условия задач только в электронном виде в

тестирующей системе. Допускается также тиражирование заданий на листах бумаги формата А4 или А5. Для черновых записей участникам возможно предоставление бумаги, черновики не сдаются и не проверяются.

4.3.4. Критерии и методики оценивания

Для проверки решений используется автоматическая тестирующая система. Для проверки решения каждой задачи необходимо реализовать проверяющую программу, которая выдаёт для решения один из следующих статусов:

– «неправильный формат записи ответа»;

– «полное или частичное решение». В этом случае проверяющая программа также возвращает балл, которым оценивается данное решение (от 0 до максимально возможного балла за задачу);

– возможны и другие варианты статусов, например, «Неверное решение», «Полное решение», «Частичное решение».

Задачи могут оцениваться разным числом баллов.

Задачи на использование средств защиты информации, защиту сетей и систем должны оцениваться большим числом баллов.

При сдаче решения в тестирующую систему производится проверка на соблюдение формата записи ответа, если проверка не пройдена, решение не принимается на проверку и в тестирующей системе указывается статус «Неправильный формат записи ответа». В этом случае желательна выдача дополнительного комментария тестирующей системы о несоответствии сданного ответа формату, описанному в условии задачи.

Окончательная проверка решений с выставлением баллов может производиться как сразу же после сдачи заданий (онлайн-проверка), так и после окончания тура (оффлайн-проверка). Порядок проведения проверки должен быть доведён до сведения участников до начала олимпиады. Следует учесть, что в случае онлайн-проверки возможен подбор ответа участниками олимпиады путём многократной отправки различных решений, поэтому онлайн-проверка возможна только для некоторых видов задач.

Задачи должны предусматривать возможность выставления частичных баллов за сданное решение, однако при автоматической проверке невозможно оценить корректность рассуждения и доказательства, поэтому формулировка задачи должна указывать на возможность выставления частичных баллов.

4.4. Задания муниципального этапа профиля «Информационная безопасность»

4.4.1. Доступ к виртуальным машинам

Практический тур проводится по правилам CTF – на Платформе CTFd. Для выполнения заданий необходимо развернуть виртуальную машину администратора (с

установленной Платформой CTFd) и участников (с установленными утилитами для решения практических задач), согласно инструкциям ниже. Число практических заданий – не менее 6 шт.

Практические задания разрабатываются организаторами этапа самостоятельно.

Настройка инфраструктуры для проведения осуществляется самостоятельно. Допускается использование одинаковых заданий для разных классов.

Допускается, в исключительных случаях, проведение этапа аналогично школьному этапу олимпиады (см. выше) с использованием оценивающей платформы. В этом случае необходимо, чтобы не менее 70% заданий касались практических вопросов защиты сетей и систем, анализа трафика, реверс-инжиниринга программного кода, безопасности сетевых протоколов, безопасности операционных систем. Число заданий (вопросов) – не менее 20 шт. Задания должны быть нацелены на выявление у участников практических навыков по этим направлениям.

4.4.1. Тематика заданий

В туре необходимо решить как можно больше заданий. Наборы заданий ориентированы на комплексную оценку навыков участников заключительного тура и могут охватывать перечисленные ниже темы:

- Реверс (анализ исходных текстов компьютерных программ);
- Web (поиск уязвимостей web-приложений);
- Forensics (поиск следов инцидентов информационной безопасности);
- Linux\Unix (Misc) (задания смешанной категории, защита ОС Linux\Unix);
- Анализ трафика;
- Средства защиты информации (СЗИ);
- Примеры заданий можно найти на сайте vsosh.miem.hse.ru.

Оценка заданий (кроме некоторых заданий СЗИ) должна производиться автоматически по факту размещения участником в поле для ввода корректного флага – строки определенного вида (шаблон будет озвучен перед началом тура), доступ к которому является индикатором успешного решения задания.

Оценка заданий по тематике СЗИ может производиться организаторами на основании предоставленных участниками файлов.

Время на изучение инструкции не входит в общее время выполнения заданий.

4.4.2. Общее описание инфраструктуры практического тура

На ПК участника олимпиады должен отсутствовать доступ в сеть Интернет.

На ПК участника установлен гипервизор VirtualBox.

На сервере установлен гипервизор VirtualBox.

ПК участников и сервер организаторов доступны по сети.

Участнику предоставляется (установлен и работоспособен на момент начала практического тура) образ виртуальной машины с необходимым программным обеспечением для решения заданий. Виртуальную машину участника требуется запустить до начала практического тура.

На сервере организаторов запускается виртуальная машина с Платформой с заданиями (задания должны быть заранее разработаны и проверены организаторами тура), которая используется для решения всех заданий, кроме заданий по работе с СЗИ. Развертывание Платформы для каждого класса производится непосредственного организаторами не ранее чем за 1 день до проведения практического тура. Виртуальная машина с Платформой также должна быть доступна по локальной сети с машин участников.

Задания для школьного и муниципального уровней разрабатывают региональные организаторы на уровне региона, по направления указанным ниже.

Для загрузки участниками файлов (скриншотов, скриптов, конфигурационных файлов и т.п.), подтверждающих выполнение заданий тематики СЗИ, организаторы предоставят механизм индивидуальной загрузки этих файлов (индивидуальные папки с персональным доступом для каждого участника).

Рис. 1. – Организация инфраструктуры для практического тура.

4.4.4. Общие требования

До начала практического тура необходимо обеспечить доступ с ПК участников к Платформе с заданиями, развернутой на сервере. На экранах ПК участника должны быть выведены окна входа на платформе с заданиями.

После старта практического тура, участник должен выполнять задания полностью

самостоятельно. Задания расположены на Платформе

Программный инструментарий для их решения доступен на виртуальных машинах на ПК участников.

По окончании решения заданий участник олимпиады может покинуть аудиторию.

Найденные флаги (кроме заданий СЗИ) вводятся на Платформе. Количество попыток ввода флага не ограничено. За ошибочно введенный флаг баллы не снижаются.

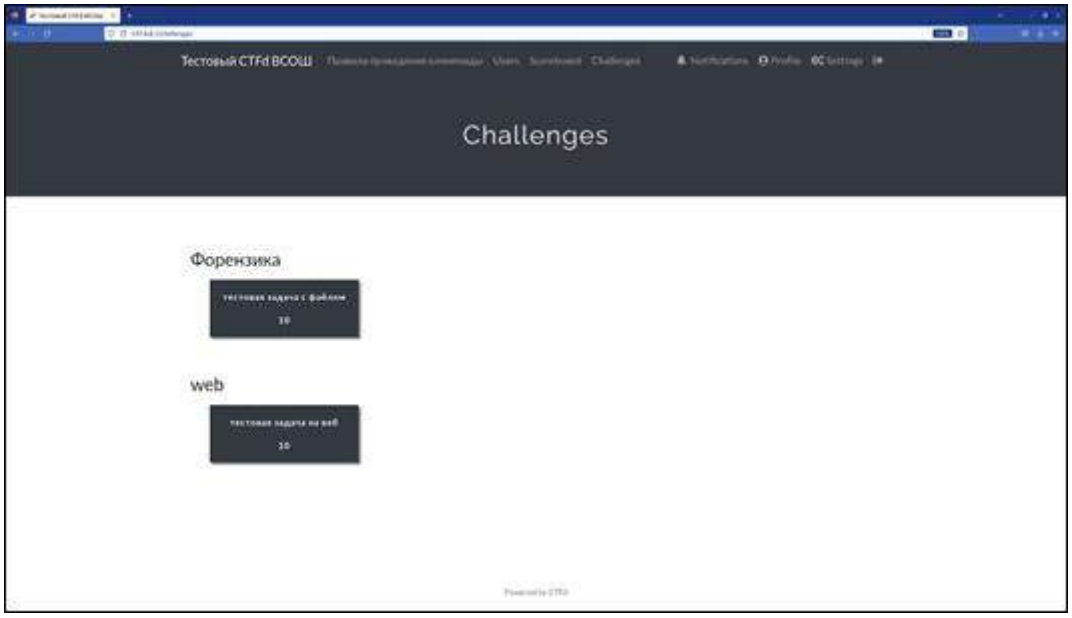
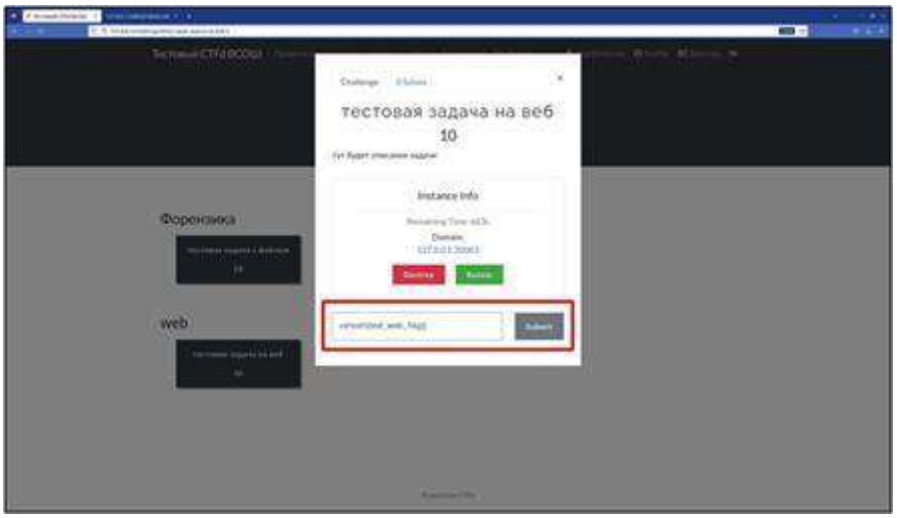


Рис. 2. – Примерный вид экранного интерфейса платформы с заданиями.



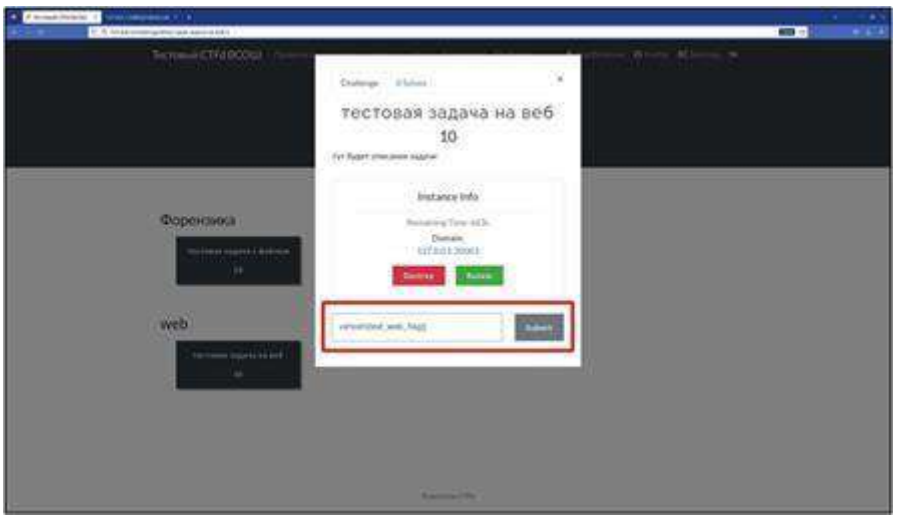


Рис. 3. – Пример успешного ввода флага. Задание засчитано

4.5. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий школьного и муниципального этапа олимпиады

4.5.1. Настройка рабочего места

Каждый участник должен быть обеспечен рабочим местом, оснащённым современным персональным компьютером или ноутбуком. Характеристики компьютеров, предоставленных участникам, должны совпадать либо различаться незначительно. Компьютеры должны быть объединены в локальную сеть с доступом к тестирующей системе. Доступ в Интернет рекомендуется запретить, за исключением при необходимости доступа к серверу тестирующей системы.

Предметно-методическая комиссия может принять решение разрешить участникам использование своих клавиатур и мышей. Клавиатуры и мыши не должны быть программируемыми. Использование клавиатур не должно доставлять дискомфорта другим участникам олимпиады. На используемые клавиатуры и мыши могут быть наложены дополнительные требования.

Задания тиражируются на листах бумаги формата А4 или А5. Допускается предоставление доступа к электронным версиям заданий в интерфейсе тестирующей системы. В случае предоставления электронных версий заданий распечатанные задания могут не предоставляться.

Учащимся предоставляется бумага и письменные принадлежности для черновых записей. При этом черновики не собираются после окончания тура и не проверяются.

Дополнительное материально-техническое обеспечение (программное обеспечение, компиляторы, среды разработки) при использовании на соответствующих этапах различных видов задач приведено в описании этих видов задач в разделе 3.

Соответствующая предметно-методическая комиссия заранее утверждает список

программного обеспечения, который будет использоваться для проведения школьного и муниципального этапов и доводит эту информацию до сведения участников и организаторов олимпиады.

4.5.2. Инструкция по настройке виртуальной машины администратора

1. Необходимо установить VirtualBox

a. на машины участников;

b. на машину Администратора.

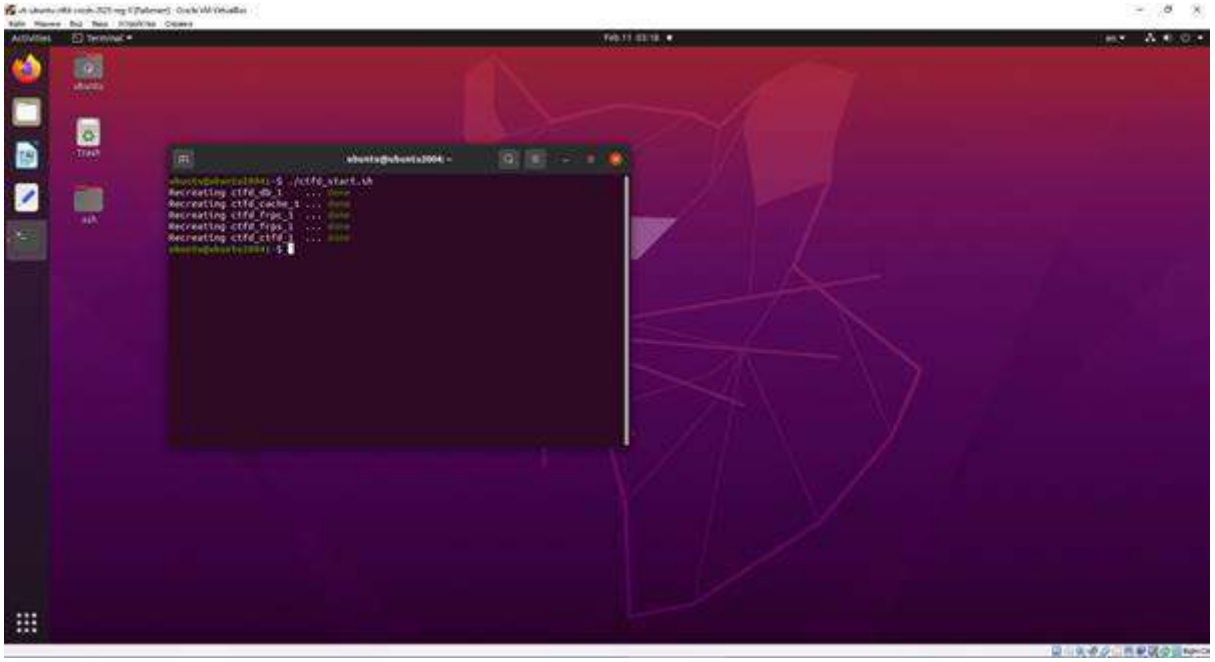
2. В виртуальной машине Администратора установлен контейнер с Платформой для проведения практического тура по правилам CTF – платформой CTFd. В виртуальную машину включено всё необходимое для проведения практического тура:

a. Платформа CTFd (установлена);

b. Задания в виде docker-контейнеров (установлены).

3. Внутри машины организатора необходимо запустить терминал:

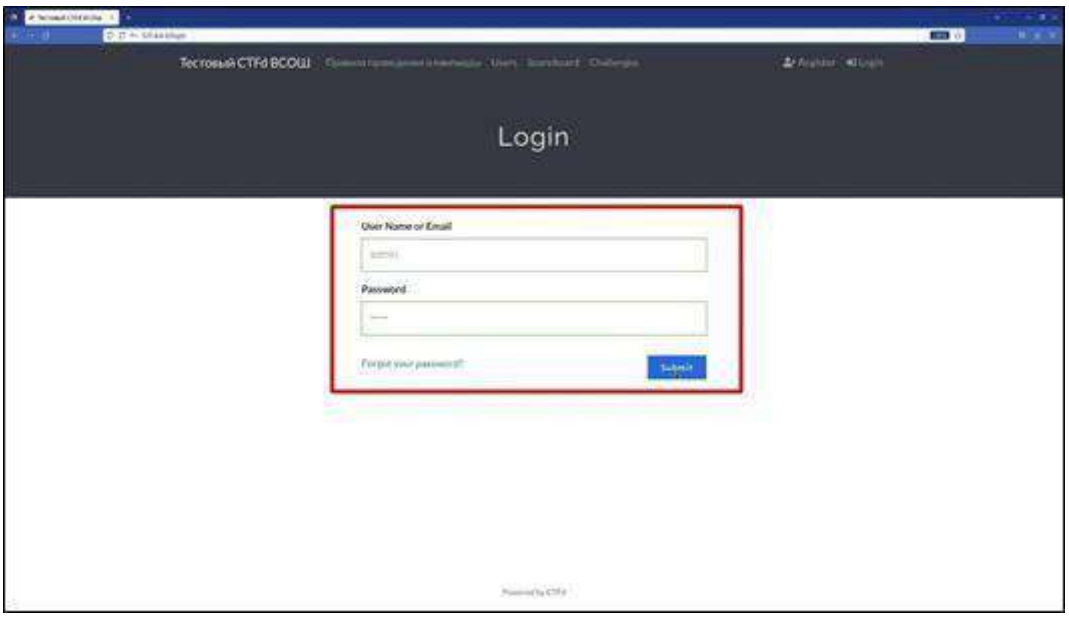
4. Запуск платформы осуществить следующей командой: ./ctfd_start.sh



5. После завершения запуска платформы перейти в окне браузера по адресу: http://127.0.0.1:80

6. Вам откроется интерфейс платформы:

7. Войдите под учетной записью admin (пароль для каждого класса прилагается выше):

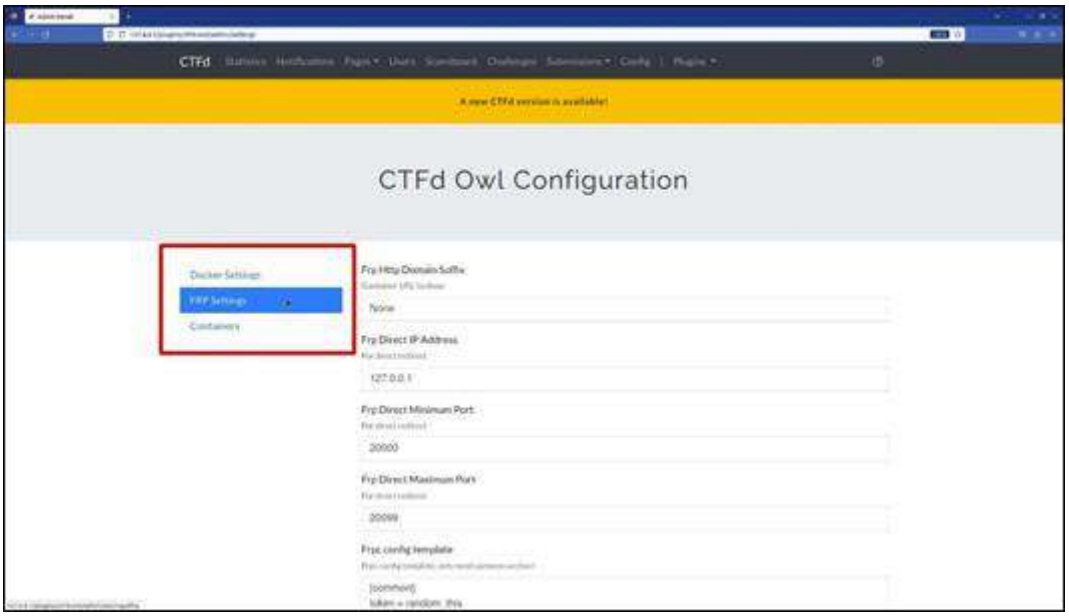


8. Перейдите в Admin Panel:

9. Перейдите в Plugins, затем в CTF owl.

10. В разделе FRP Settings замените ip-адрес 127.0.0.1 на ip-адрес Вашей реальной машины в локальной сети, доступной компьютерам участников.

a. Перейдите в раздел FRP Settings:



b. Узнать требуемый ip-адрес можно командой: ip a # для Linux хост-машин ipconfig # для Windows хост-машин Пример:

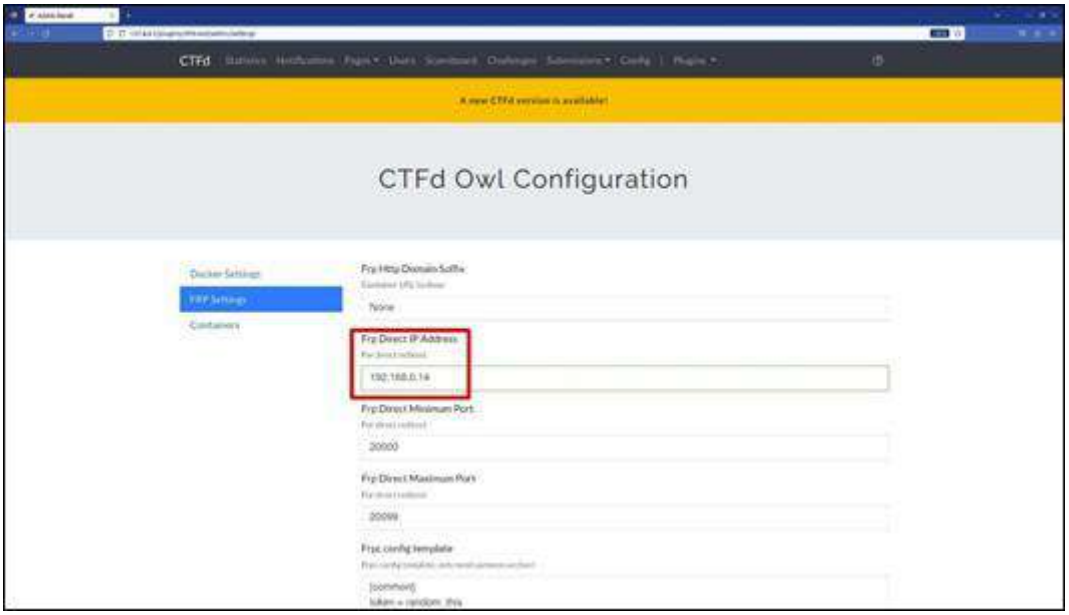
Linux

```
C:\Users\Student>ipconfig

Настройка протокола IP для Windows


Адаптер Ethernet Ethernet:

   DNS-суффикс подключения . . . . . :
   Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::d890:3026:d174:2a6a%11
   IPv4-адрес. . . . . . . . . . . . : 10.11.1.15
   Маска подсети . . . . . . . . . . : 255.255.252.0
   Основной шлюз. . . . . . . . . . : 10.11.0.1
```

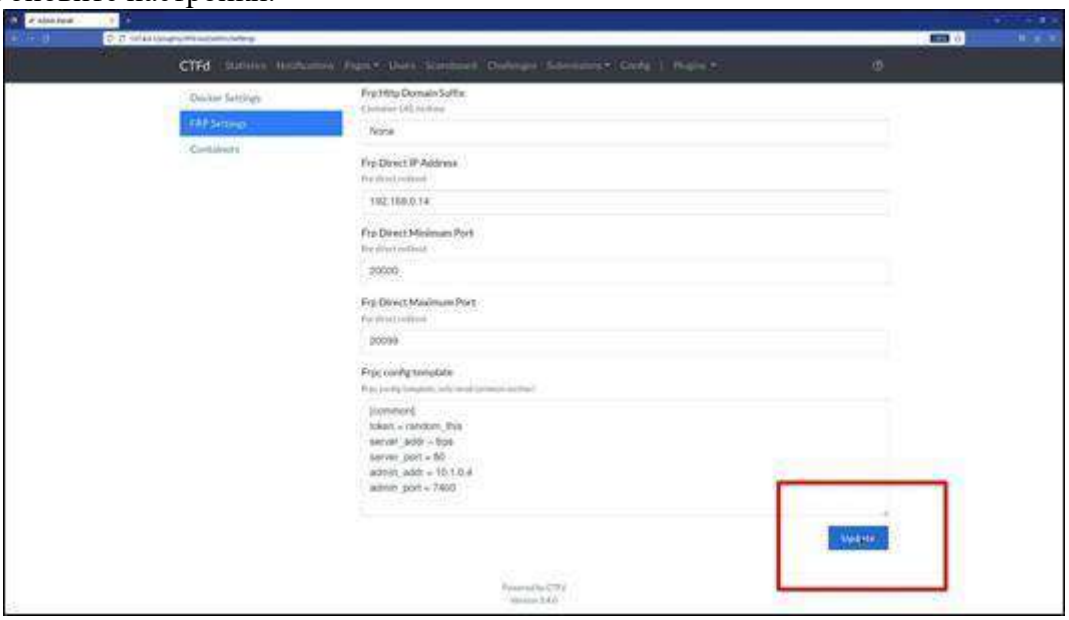
Windows

Обратите внимание, IP адрес в Вашей локальной сети скорее всего будет отличаться.

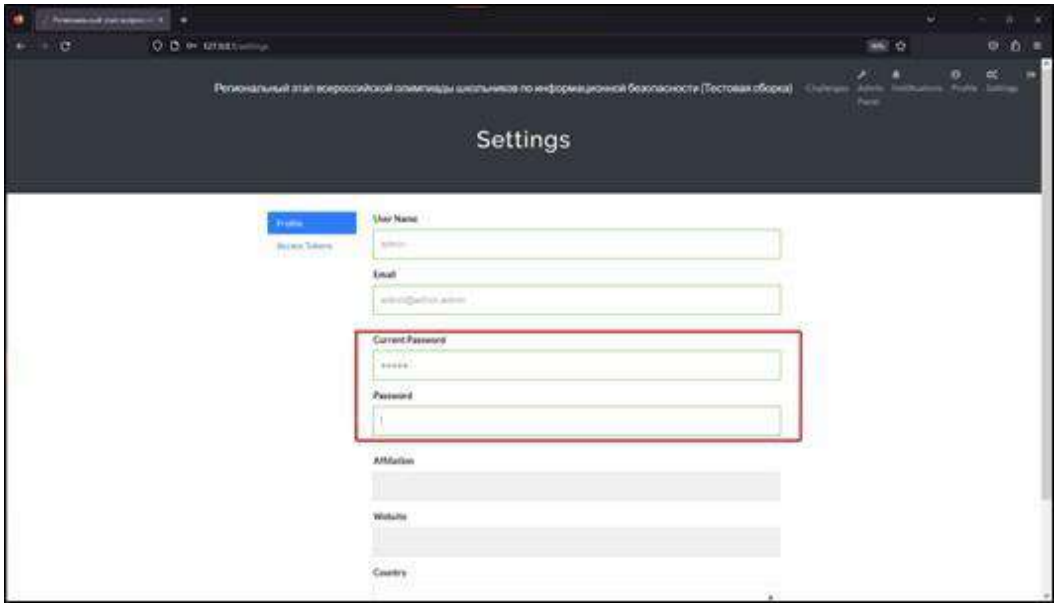
a. Замените ip-адрес 127.0.0.1 на ip-адрес Вашей реальной машины в локальной сети, доступной компьютерам участников.

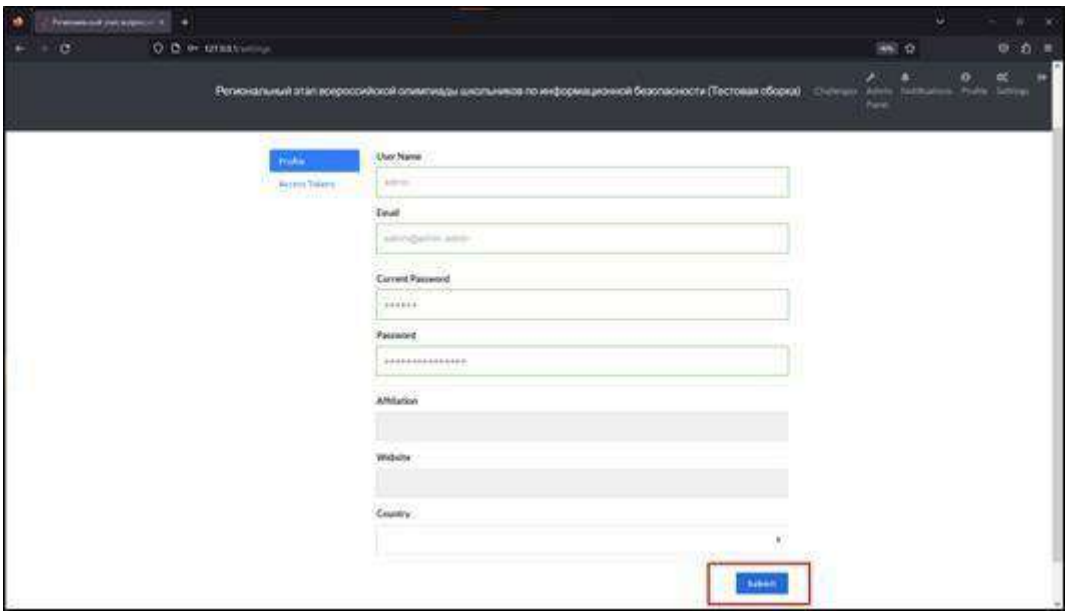


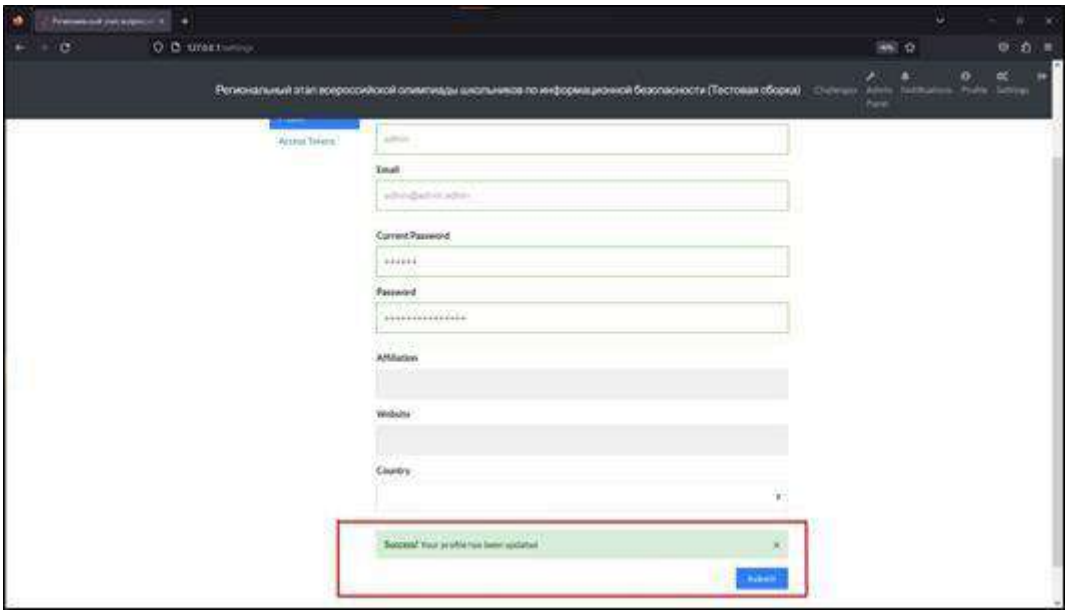
b. Обновите настройки.



10. Из соображений безопасности измените пароль администратора в разделе настроек (обратите внимание, что пароль должен быть сложным – не менее 10 символов, включая заглавные буквы, цифры, а также спецсимволы):







12. Перед началом олимпиады требуется включить виртуальную машину на каждом компьютере участников и перейти в окне браузера ВМ участников по адресу: http://[ip-адрес на IP Вашей виртуальной машины в локальной сети, доступной компьютерам участников]:80

Пример:

http://192.168.0.14:80

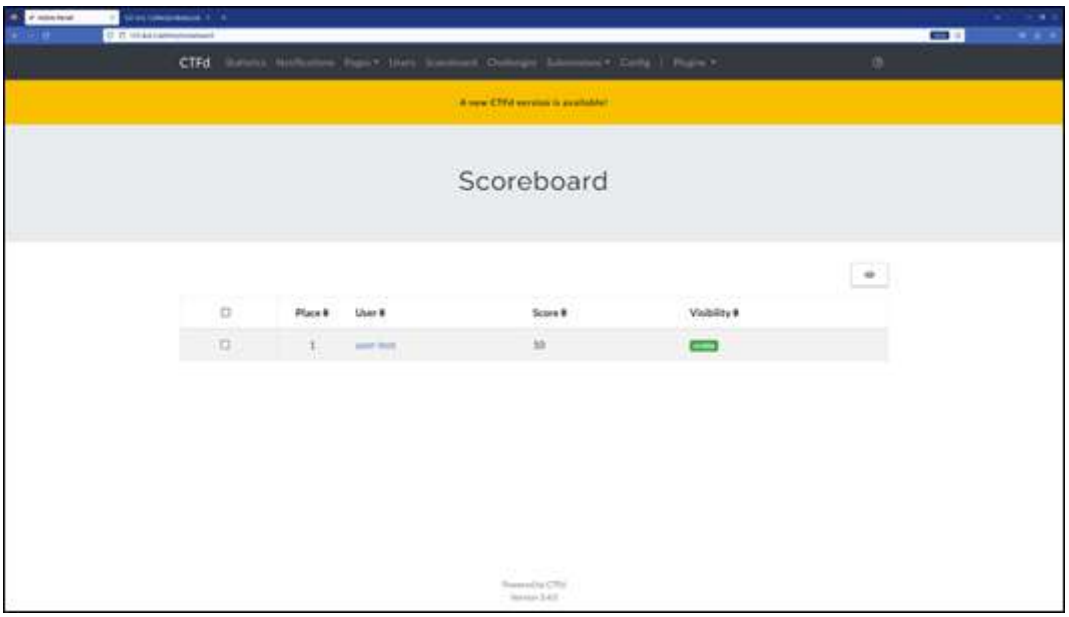
13. Проверьте доступность и работоспособность заданий. Для этого зарегистрируйте тестового пользователя и приступите к выполнению одного из заданий (об это ниже).

14. Перед началом практического тура объявите о том, что участники должны быть зарегистрированы через Web-интерфейс платформы. В качестве логина используется код (id) участника олимпиады в формате v00.000.000 (или используя ФИО в формате фамилия-инициалы – пример для Иванова Ивана Ивановича : ivanov-ii) Регистрация участников

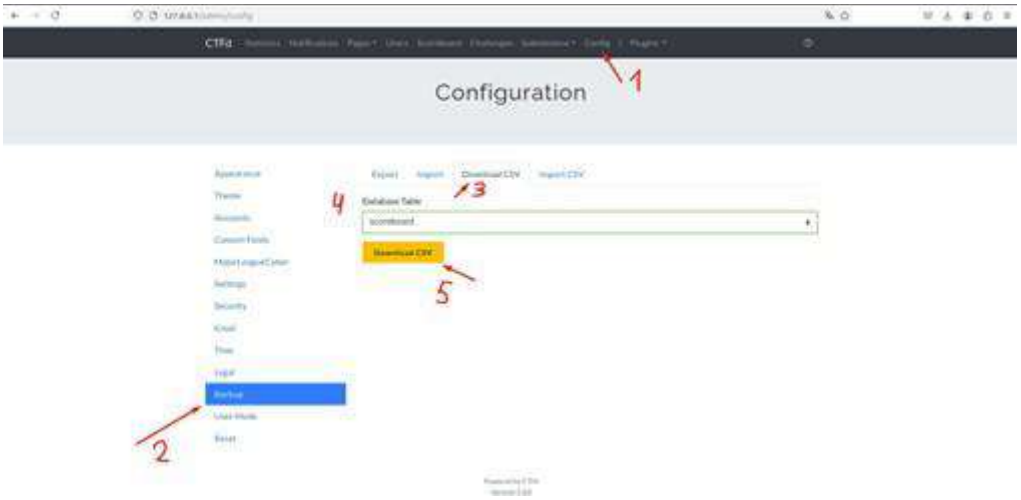
должна быть осуществлена на платформе до начала практического тура. Пароли участников должны состоять не менее чем из 10 символов: букв латинского алфамита в разных регистрах, цифр, допустимых знаков пунктуации. Организаторы выдают логины и пароли для доступа к учетным записям на платформе CTFd. Соответствие учетных записей и ФИо участников для однозначной идентификации должно быть зафиксировано протоколом за подписью ответственного на площадке за проведение практического тура.

15. По окончанию тура перейдите в Admin Panel:

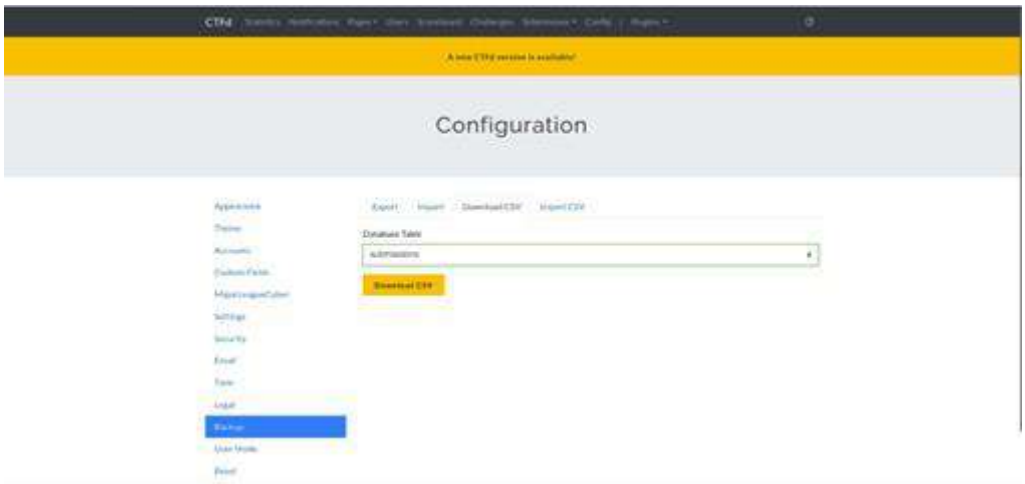
16. Откройте раздел Scoreboard (Страница с результатами) и перенесите баллы участников, а также их id на бланк-протокол. Также требуется создать pdf страницы с итоговыми результатами и приложить к итоговому протоколу:



17. Дополнительно выгрузите подробную статистику. Откройте раздел Config (Страница с конфигурацией)->Backup->Download CSV и выгрузите информацию о Scoreboard:



Submissions:



4.5.3. Инструкция по настройке виртуальной машины участника и выполнению задания

1. Виртуальная машина участника (скачанная по ссылкам выше), устанавливаемая на компьютерах участников, включает:

a. Необходимый набор утилит для решения задач практической части.

b. README.txt с их перечнем.

c. Cheatsheet с дополнительной информацией по заданиям.

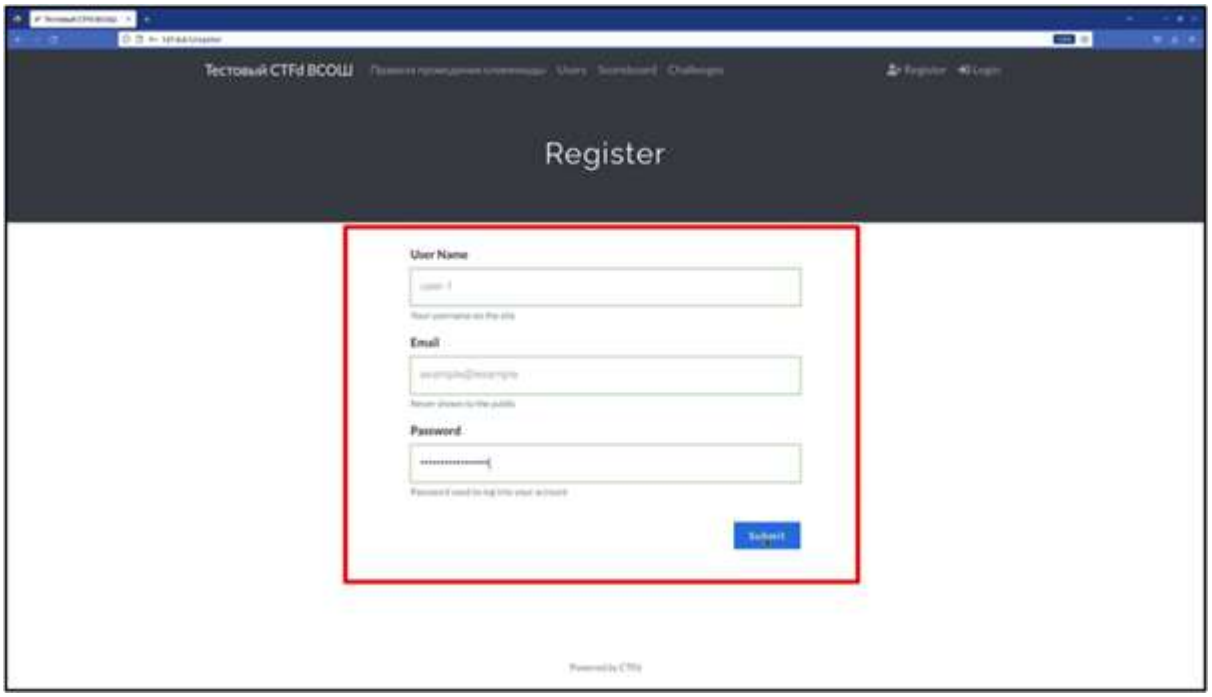
2. Виртуальные машины участников должны быть установлены и запущены под управлением монитора виртуальных машин (VMM) Virtual Box (см. выше)

3. Перед началом олимпиады требуется включить виртуальную машину на каждом компьютере участников и перейти в окне браузера ВМ участников по адресу: http://[ip-адрес на IP Вашей виртуальной машины в локальной сети, доступной компьютерам участников]:80

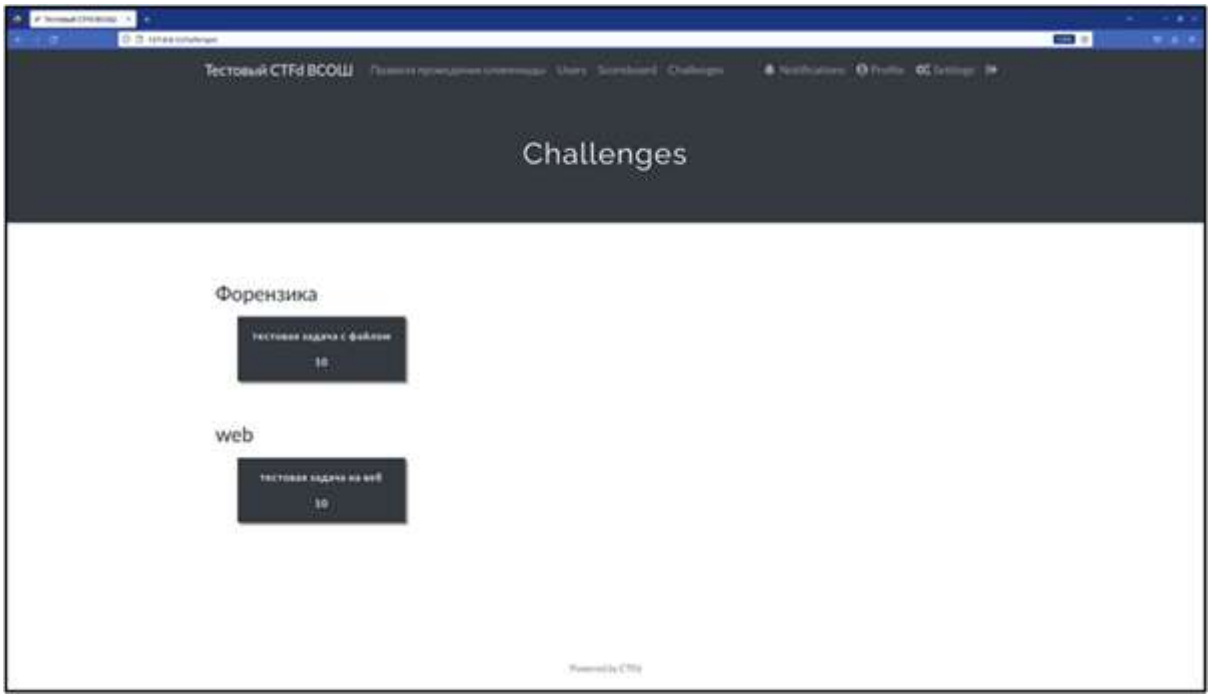
Пример: http://192.168.0.14:80

4. Необходимо настроить и проверить доступ к Платформе CTF-d из браузеров с виртуальных машин участников.

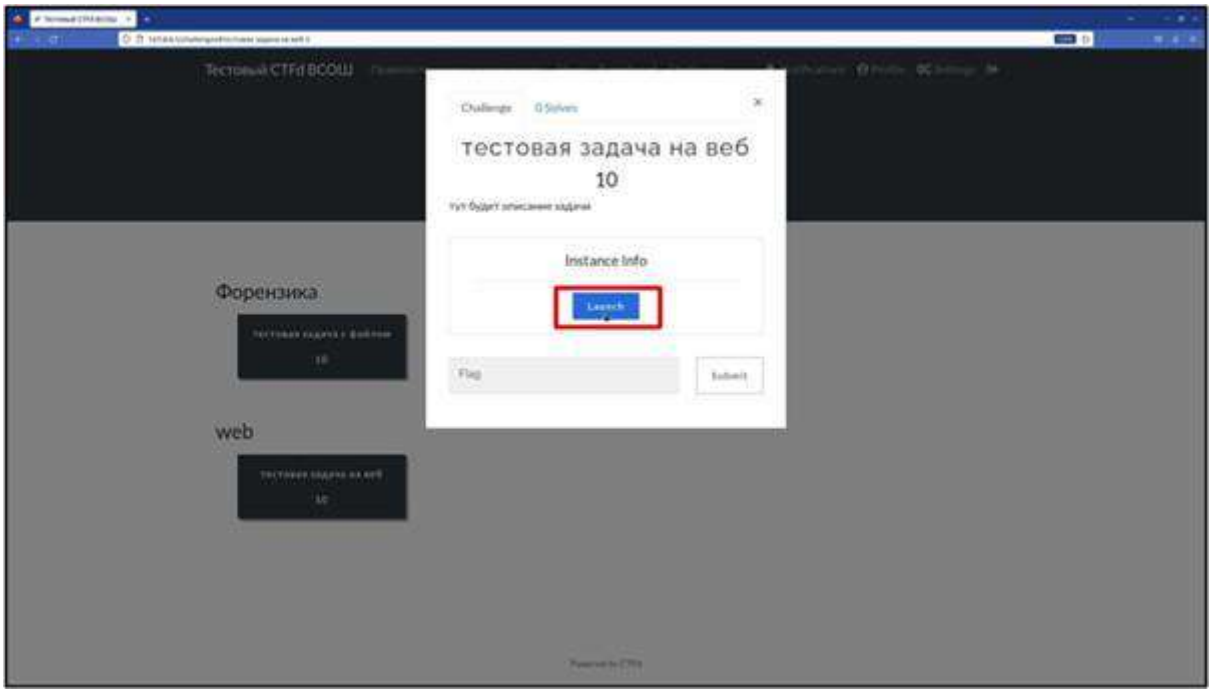
5. Перед началом практического тура участники должны зарегистрироваться через Web- интерфейс платформы (см. выше)



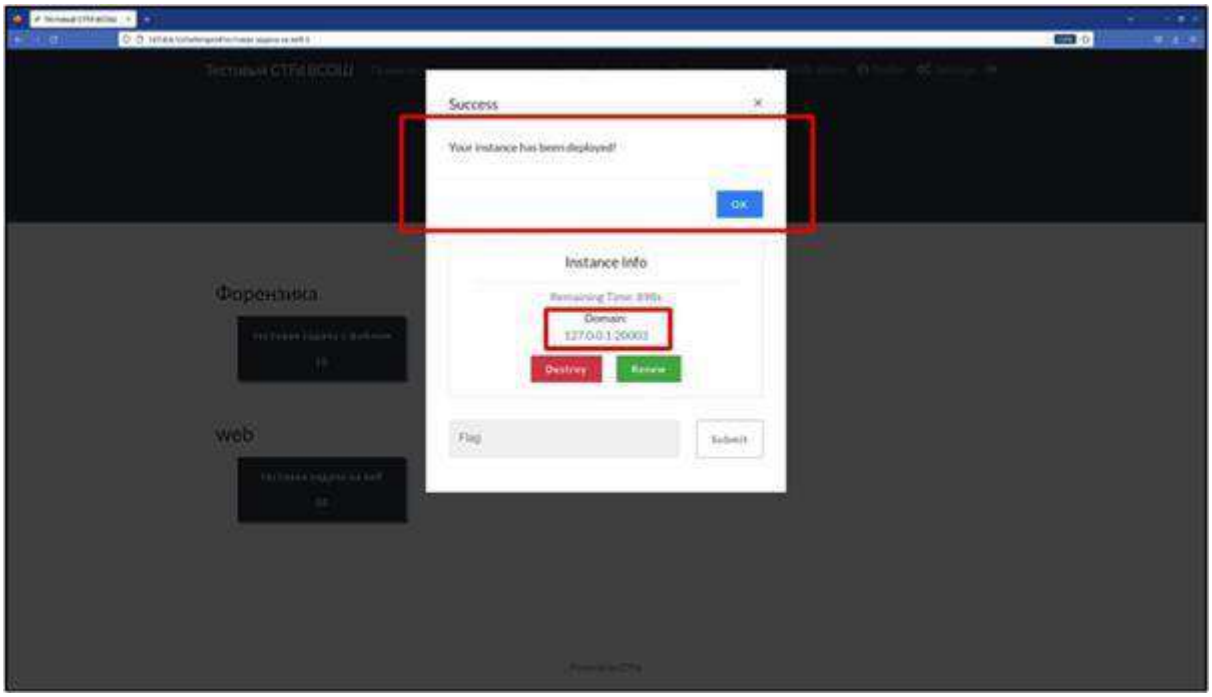
6. Вам откроется страница с заданиями по темам:



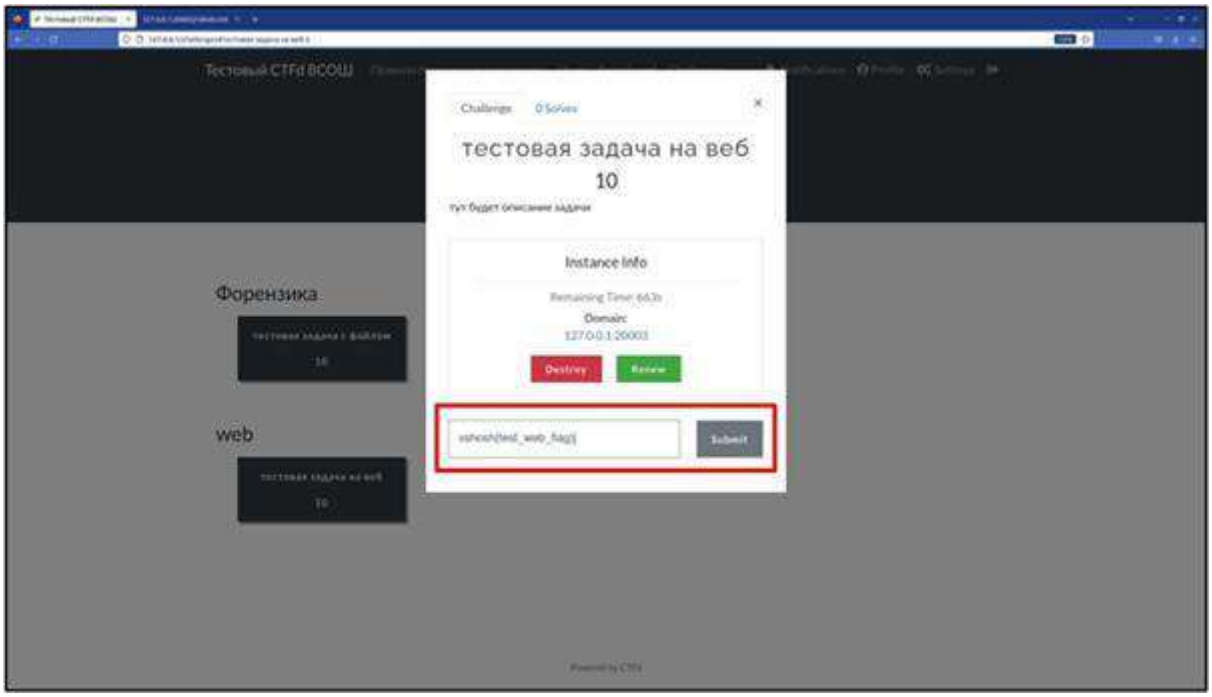
7. При открытии задания Вы увидите краткое описание задания и необходимую справочную информацию, если присутствует – нажмите кнопку Launch:

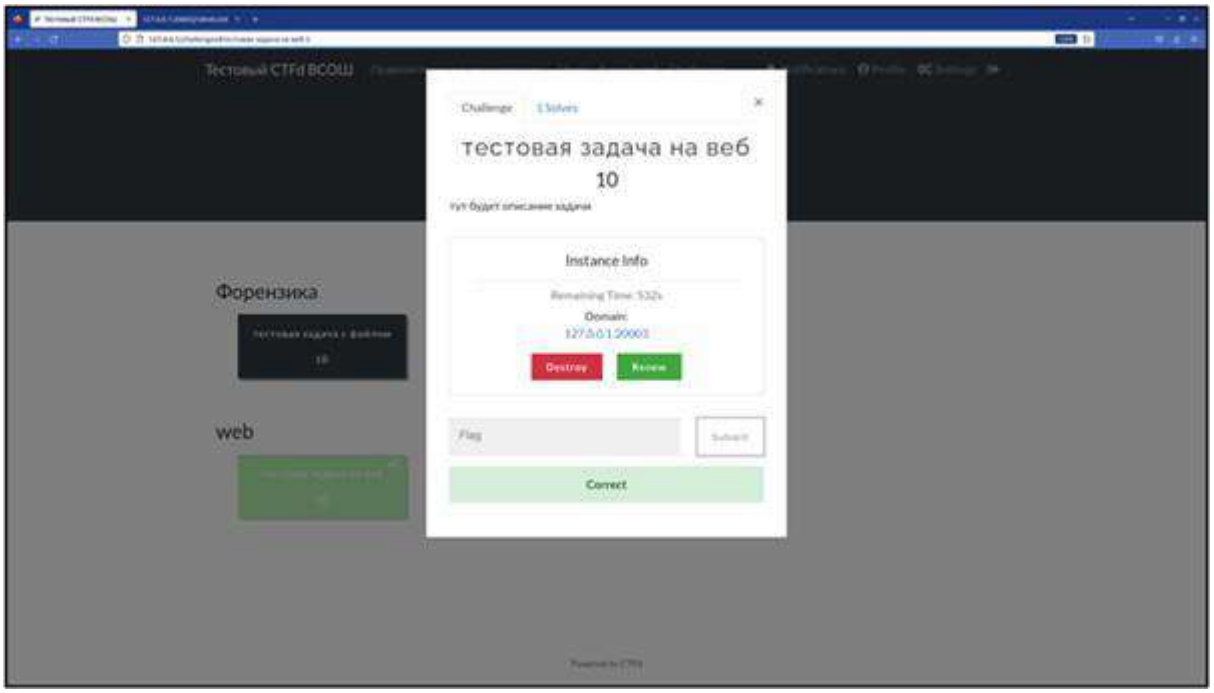


8. Дождитесь запуска задания и перейдите по указанному адресу (в случае задачи не на веб, более подробные инструкции по подключению к задаче будут указаны в описании задания):



9. Цель – выполнить как можно больше заданий. Оценка заданий производится автоматически по факту размещения участником в поле для ввода корректного флага – строки определенного вида (vsosh{последовательность цифр, букв и спецсимволов}, например – vsosh{s0m3s7r1n6}), доступ к которому является индикатором успешного решения задания (кроме заданий категории СЗИ):


Тестовый CTFd ВСОШ
Challenge
0 Solves
тестовая задача на веб
10
тут будет описание задачи
Instance Info
Remaining Time: 663s
Domain:
127.0.0.1:20003
Destroy
Renew
vahosh{test_web_flag}
Submit
Форензика
web



Оценка заданий по тематике СЗИ производится организаторами на основании предоставленных участниками файлов.

10. Максимально возможное число баллов за практический тур указано в задании.

4.6. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады

Помимо компьютера, предоставленного организаторами соответствующего этапа в случае его проведения в компьютерной форме, участникам запрещается пользоваться любыми электронными устройствами, в том числе другими компьютерами и ноутбуками, мобильными телефонами и смартфонами, электронными книгами, планшетами, электронными часами, CD- и MP3-плеерами, любыми наушниками.

Участникам запрещается пользоваться любыми электронными носителями информации, в том числе компакт-дисками, модулями флеш-памяти, картами памяти.

Участникам разрешается пользоваться чистыми листами, в том числе листами в клетку, а также письменными принадлежностями: ручкой, карандашом, стирательной резинкой, циркулем, линейкой.

Для каждого основного языка программирования или среды виртуальных исполнителей на компьютерах участников или в локальной сети размещается документация. Также рекомендуется установить или сделать доступной документацию по дополнительным языкам программирования. Допустимо также при ограничении доступа в Интернет сохранить доступ к сайтам с документацией по языкам программирования.

Участникам категорически воспрещается пользоваться для решения задач

инструментами искусственного интеллекта.

4.7. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде

При подготовке участников к школьному и муниципальному этапам олимпиады целесообразно использовать следующие нижеприведенные источники.

- Сайт с разборами заданий и материалами прошлых лет: https://vsosh.miem.hse.ru/
- CTF для начинающих: https://vk.com/@spbctf-ctf-for-beginners
- Учебная платформа SPB CTF: https://spb.ctf.su/
- Онлайн тренинг по веб безопасности от создателей Burp Suite: https://portswigger.net/web-security
- Hack The Box – online cybersecurity training platform: https://www.hackthebox.com/
- Hackerdom SQL training: https://sql.training.hackerdom.ru/1.php
- Otherwire: https://overthewire.org/wargames/

РАЗДЕЛ III

1. Примеры заданий по профилю «Программирование»

Задания 5-8 классов могут использоваться также для профиля «Искусственный интеллект».

ПЯТИЗНАЧНОЕ ЧИСЛО

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

В пятизначном числе не меньше трёх цифр, которые меньше 5, и не меньше трёх нечётных цифр. Найдите самое большое из таких чисел. Объясните, почему найденное вами число является наибольшим.

Решение.

На первое место числа поставим наибольшую из возможных цифр – 9. На второе место также можно поставить цифру 9, и ещё останется три цифры. При этом оставшиеся три цифры должны быть меньше 5, из них хотя бы одна должна быть нечётная (так как две нечётные цифры уже были записаны). Наибольшая цифра, которая меньше 5, – это 4, наибольшая нечётная цифра, которая меньше 5, – это 3. Значит, среди трёх оставшихся цифр можно использовать две цифры 4 и одну цифру 3. Чтобы число было наибольшим, необходимо сначала записать две цифры 4, потом одну цифру 3.

Ответ – 99443.

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – 5 баллов. Только ответ без объяснения – 4 балла.

Ответы 99344, 99434 (т. е. перестановка цифр из правильного ответа) – 2 балла. Ответы 99333, 98433 – 2 балла.

Любое другое пятизначное число, в котором не меньше трёх цифр меньше 5 и не меньше трёх нечётных цифр (т. е. не выполнено только условие максимальности), – 1 балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы.

КВИДДИЧ

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

В вымышленной спортивной игре квиддич соревнуются две команды. Каждый гол, забитый в ворота противника, приносит команде 10 очков. Если же игрок одной из команд поймает специальный мяч – снитч, то эта команда получает дополнительные 150 очков, после чего игра заканчивается.

В финале очередного чемпионата Хогвартса по квиддичу встретились команды

Когтеврана и Пуффендуя. На протяжении всего матча команды сражались на равных, разница в счёте никогда не превышала 10 очков (т. е. одного гола), и в конце матча лидировал Когтевран, но благодаря пойманному снитчу победил Пуффендуй. Также после окончания матча журналисты опросили всех игроков, забивших хотя бы один гол.

Алиса сказала, что забила только один гол – на 27-й минуте. Боб забил один гол на 30-й минуте.

Виктория забила два гола – на 5-й и 21-й минутах. Глория забила четыре гола на 10, 12, 34 и 53-й минутах. Дональд забил два гола на 14-й и 42-й минутах.

Эдвард забил три гола на 15, 23 и 56-й минутах. Выполните задания:

1. Укажите, с каким счётом закончилась игра (не забудьте, что снитч приносит 150 очков).
2. Для всех перечисленных игроков укажите, за какую команду они играли.

Решение.

Игроков будем обозначать первой буквой их имени (А, Б, В, Г, Д, Э). Упорядочим по возрастанию моменты времени, в которые были забиты голы в матче, с указанием того, кто забил эти голы. Пока неясно, кто за какую команду играл, поэтому обозначим команды 1 и 2. Для заполнения строк «Команда» и «Счёт» воспользуемся условием: «На протяжении всего матча команды сражались на равных, разница в счёте никогда не превышала 10 очков (т. е. одного гола)».

Минута	5	10	12	14	15	21	23	27	30	34	42	53	56
Кто забил	В	Г	Г	Д	Э	В	Э	А	Б	Г	Д	Г	Э
Команда	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2
Счёт	10:0	10:10	10:20	20:20	20:30	30:30	30:40	40:40	50:40	50:50	60:50	60:60	60:70

Поскольку сказано, что в конце матча лидировал Когтевран, то команда 2 – это Когтевран, а команда 1 – Пуффендуй. Но поскольку снитч поймал Пуффендуй, то Пуффендуй выиграл со счётом 210 : 70.

За Когтевран (команда 2) играли Глория и Эдвард, за Пуффендуй (команда 1) играли Алиса, Боб, Виктория и Дональд.

Критерии оценивания.

Оценка за задание (максимум 5 баллов) складывается из суммы двух оценок – указание итога матча (максимум 2 балла) и указание того, за какие команды играли те или иные игроки (максимум 3 балла).

За правильно указанный итог матча ставится 2 балла. Если при подсчёте очков не

учтён финальный снитч (указан счёт 60 : 70 в пользу Когтеврана), то ставится 1 балл.

За правильное указание того, в каких командах играли какие игроки, – 3 балла. Если команды полностью перепутаны местами (Глория и Эдвард указаны в Пуффендуе, остальные – в Когтевране), то ставится 2 балла. Если при восстановлении хронологии матча допущена одна ошибка – 1 балл.

ПЕРЕПРАВА

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

К реке подошли волчица с тремя волчатами и лисица с тремя лисятами. Зверям необходимо переправиться на другой берег. У берега привязана лодка, которая вмещает только двух зверей. Ситуация осложняется тем, что волчица с лисицей не доверяют друг другу и не оставят своих детей в своё отсутствие с другой мамой ни на берегу, ни в лодке. Грести умеют только лисица и один из лисят. Как им переправиться? Постарайтесь составить как можно более короткий план переправы.

Решение.

Обозначим лисёнка, который умеет грести, как «лисёнок1». Возможный план перевозки:

1. Перевезти лисёнка1 и лисёнка
2. Перевезти лисёнка1
3. Перевезти лисёнка1 и лисёнка
4. Перевезти лисёнка1
5. Перевезти лисицу и лисёнка1
6. Перевезти лисицу
7. Перевезти лисицу и волчицу
8. Перевезти лисёнка1
9. Перевезти лисёнка1 и волчонка
10. Перевезти лисёнка1
11. Перевезти лисёнка1 и волчонка
12. Перевезти лисёнка1
13. Перевезти лисёнка1 и волчонка

Критерии оценивания.

Полностью правильное описание перевозки без лишних действий – 5 баллов. При наличии не более 2 лишних действий – 4 балла.

При наличии не более 4 лишних действий – 3 балла.

Любой правильный алгоритм перевозки без учёта числа лишних действий – 2 балла.

Примечание.

Если формализовать условие этой задачи и строго описать формат записи плана переправы, возможна автоматическая проверка такого задания.

ВЗВЕШИВАНИЯ

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

Есть шесть гирек, известно, что их массы равны 1, 2, 3, 4, 5 и 6 граммов, но размеры

гирек одинаковые. На гирьках написаны цифры: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Также есть чашечные весы. Эксперт знает, что на каждой гирьке верно записана её масса, но судья в этом сомневается. Как эксперт может убедить в этом судью? Какое минимальное количество взвешиваний ему необходимо для этого сделать?

Решение.

Задачу можно решить за два взвешивания.

Первым взвешиванием эксперт кладёт на одну чашу весов гирьки с цифрами 1, 2 и 3, на другую чашу весов – гирьку с цифрой 6. Весы останутся в равновесии. Такое возможно только при взвешивании самой тяжёлой гирьки (6) с тремя самыми лёгкими (1, 2, 3).

После этого взвешивания стало известно, что:

а) На гирьке массой 6 правильно обозначена её масса.

б) Гирьки, подписанные 1, 2, 3, имеют массу 1, 2 и 3, но, возможно, в другом порядке.

в) Две оставшиеся гирьки, подписанные 4 и 5, также имеют массу 4 и 5, но, возможно,

в другом порядке.

При втором взвешивании эксперт на одну чашку весов положит гирьки с цифрами 1 и 6, а на другую – гирьки с цифрами 3 и 5. Поскольку $3 + 5 > 1 + 6$, то гирьки 3 и 5 перевесят. Такое возможно только в том случае, если из двух групп (1, 2, 3 и 4, 5) взяли самые тяжёлые гирьки (3 и 5), а к гирьке 6 добавили самую лёгкую (1). Тем самым точно установлена масса гирек, подписанных 1, 3, 5, оставшаяся гирька из первой группы имеет массу 2, из второй группы – массу 4.

Критерии оценивания.

Правильное решение за два взвешивания – 5 баллов. Правильное решение за три взвешивания – 3 балла. Правильное решение за четыре взвешивания – 2 балла. Правильное решение за любое число взвешиваний – 1 балл.

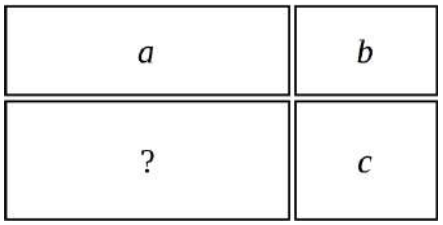
Неправильный алгоритм, но правильно указано взвешивание $1 + 2 + 3 = 6$ (оно даёт наибольшую информацию о гирьках) – 1 балл.

ПЕРИМЕТР

(7-8 классы, компьютерная форма)

Условие.

В здании был большой конференц-зал в форме прямоугольника. Его разделили на четыре меньших прямоугольных помещения, поставив две перпендикулярные стены (см. рис.).



Для проведения ремонта необходимо определить периметр каждого из четырёх помещений. Три из четырёх помещений имеют периметр, равный a, b, c (в порядке обхода по часовой стрелке, начиная с левого верхнего угла плана). Определите периметр четвёртого помещения. Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные a, b и c (записываемые английскими буквами), операции сложения (обозначаются «+»), вычитания (обозначаются «–»), умножения (обозначаются «*»), деления (обозначаются «/») и круглые скобки для изменения порядка действий.

Запись вида «2a» для обозначения произведения числа 2 и переменной а неверная, нужно писать «2*a».

Пример правильного по форме записи выражения: $a + (b - c) * 2$.

Ответ.

$a + c - b$

Критерии оценивания.

При сдаче решения на проверку проверяющая программа проверяет, что выражение является корректным арифметическим выражением с использованием только разрешённых операций и переменных a, b, c, иначе решение получает статус «Неправильный формат записи ответа».

При окончательной проверке любое арифметическое выражение, эквивалентное правильному ответу, оценивается в максимальный балл, например, выражение $(a + b + c) - 2$

$* b$ также оценивается в максимальный балл. Для этого необходимо проверять эквивалентность двух выражений, для чего проверяющая программа может вычислять значения выражений на наборе различных значений a, b, c и проверять равенство полученных результатов.

Частичные баллы могут получать решения, содержащие некоторые ошибки, например, решения вида $a + b - c$ или $b + c - a$.

КРЕСТРАЖ

(7-8 классы, компьютерная форма)

Условие.

Волан де Морт спрятал один из крестражей в золотой рыбке. Эта рыбка живёт в пяти озёрах, соединённых между собой рекой. Озёра пронумерованы числами от 1 до 5, из озера 1 можно попасть в озеро 2, из озера 2 можно попасть в озёра 1 и 3 и т. д.

Гарри Поттер должен добыть эту золотую рыбку. Для этого у него есть волшебные червячки. Рыбка обязательно клюнет на наживку, если забросить её в озеро с рыбкой. Забрасывать наживку можно только в озеро. За один бросок можно бросить червячка только в одно озеро. Каждый волшебный червячок может быть использован только один раз. Если снасть с червячком забросили в озеро, а рыбки там не оказалось, то волшебная сила наживки исчезает и для следующей попытки требуется новый волшебный червячок. При этом рыбка чувствует Гарри Поттера и после каждого заброшенного червячка обязательно переплывает в одно из озёр, соседних с тем, в котором она находится. В самом начале рыбка может находиться в любом из пяти озёр.

Придумайте последовательность действий Гарри Поттера, при исполнении которой он обязательно поймает рыбку независимо от её первоначального местонахождения и дальнейших перемещений. В ответе нужно записать последовательность чисел через пробел – номера озёр, в которые Гарри Поттер будет закидывать наживку, в том порядке, в котором он будет это делать. Чем меньше червячков потратит Гарри Поттер, тем больше баллов вы получите (при условии, что при исполнении вашего решения рыбка будет обязательно поймана).

Может показаться, что задача не имеет решения, но это не так. Рассмотрим случай трёх озёр. Гарри Поттер может закинуть наживку в озеро 2. Если он не поймает рыбку после этого, значит, она могла находиться в озере 1 или 3. После этого рыбка переплывает в соседнее озеро, и в каждом из этих случаев она попадёт в озеро 2. Поэтому вторую наживку Гарри Поттер снова закинет в озеро 2 и тогда обязательно поймает рыбку.

Ответ для трёх озёр: «2 2».

Ответ.

Есть четыре наилучших решения: 2 3 4 2 3 4

2 3 4 4 3 2

4 3 2 2 3 4

4 3 2 4 3 2

Критерии оценивания.

При сдаче решения на проверку проверяющая программа проверяет, что ответ

представляет собой последовательность из чисел от 1 до 5, разделённых пробелами, иначе решение получает статус «Неправильный формат записи ответа».

При окончательной проверке проверяющая программа выполняет моделирование действий Гарри Поттера, определяя все возможные озёра, в которых может находиться рыбка после очередного хода, т.е. проверяется, действительно ли указанная последовательность действий Гарри Поттера позволяет всегда поймать рыбку, будем называть такие решения *корректными*.

Корректное решение, состоящее из 6 чисел, получает максимальный балл, другие корректные решения получают меньшее число баллов, в зависимости от длины ответа. Рекомендуется за любое корректное решение, независимо от его длины, давать 30–50% от максимального балла.

Также можно небольшим числом баллов оценивать решения, не являющиеся корректными, но позволяющие существенно сузить множество озёр, в которых может находиться рыбка, например, если после выполнения указанной последовательности действий рыбка может находиться только в одном каком-то озере.

ИЗ РАЗНЫХ ЦИФР

(7-8 классы, компьютерная форма)

Условие.

Вам даны пять чисел:

4698

10000

123459876

987654321

9753102468

Для каждого из этих чисел найдите **минимальное** целое число, которое было бы **больше** данного и в записи которого все цифры были бы **различными**.

В ответе нужно записать пять целых чисел, записанных в отдельных строках. Порядок записи чисел в ответе менять нельзя. Если вы не можете найти ответ для какого-то из данных чисел, вместо этого ответа запишите любое целое число.

Ответ.

4701

10234

123460578

1023456789

9753102486

Критерии оценивания.

Задача разбивается на пять отдельных примеров, демонстрирующих все особенности алгоритма построения нужного числа. Каждый пример оценивается отдельно.

При сдаче решения на проверку проверяющая программа проверяет, что ответ представляет собой пять чисел, записанных в пяти разных строках, иначе решение получает статус «Неправильный формат записи ответа».

При окончательной проверке проверяющая программа оценивает каждый правильный ответ из пяти определённым числом баллов независимо от остальных тестов. Балл за задачу складывается из суммы баллов за правильные ответы на примеры.

ГИРЬКИ

(7-8 классы, компьютерная форма)

Условие.

У ювелира есть весы с двумя чашками, он может определять, равны ли массы грузов, лежащих на двух чашках, а если не равны, то на какой чашке лежит более лёгкий груз.

Масса ювелирного изделия, которую нужно определить ювелиру, является целым числом от 1 до 25 граммов. Ювелир должен запасти набор гирек (их массы также должны быть целыми числами), используя которые он может определить любую возможную целочисленную массу от 1 до 25 граммов. Для определения массы ювелир может производить любое число взвешиваний, может использовать все или только часть набора гирек, может класть гирьки на разные чашки весов и т. д. Определите набор гирек, содержащий минимальное возможное число гирек, используя который можно определить любую возможную целочисленную массу от 1 до 25.

В ответе нужно записать массы гирек в подготовленном наборе через пробел. За правильный набор из трёх гирек вы получите 100 баллов, из четырёх гирек – 50 баллов, из пяти гирек – 20 баллов.

Ответ.

2 6 18

Критерии оценивания.

При сдаче решения на проверку проверяющая программа проверяет, что ответ представляет собой последовательность чисел, записанных через пробел, иначе решение получает статус «Неправильный формат записи ответа». Правильность приведённого ответа не проверяется.

При окончательной проверке проверяющая программа проверяет, действительно ли этот набор удовлетворяет условию задачи. Для этого перебираются все возможные массы от 1 до 25 и для каждой массы перебираются все возможные результаты взвешиваний,

для различного размещения указанных гирек на двух чашках весов. Каждая гирька может находиться на одной чашке с грузом, на другой чашке или не участвовать во взвешивании.

Если существуют две какие-то массы, для которых результаты всех взвешиваний будут одинаковыми, то эти массы будут неразличимы, значит, набор будет неподходящим.

Правильное решение из 3 гирек оценивается в 100 баллов, правильное решение из 4 гирек (например, 1 3 9 18) оценивается в 50 баллов, решение из 5 гирек (например, 1 2 4 8 16) оценивается в 20 баллов.

ДВА ПОДАРКА

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Сеня выбирает себе подарки на Новый год. Он знает, что Дед Мороз купит ему ровно два подарка: один якобы от мамы, а другой якобы от папы.

В магазине, где Дед Мороз будет покупать подарки, продаются n подарков, про каждый подарок известна его цена: цена i-го подарка равна a_i рублей.

Сеня знает, что Дед Мороз может потратить на покупку его подарков не больше x рублей. Разумеется, он хочет получить как можно более дорогие подарки. Таким образом, он хочет выбрать два различных подарка с максимальной суммарной ценой, но при этом она не должна превышать x.

Помогите Сене выбрать себе подарки.

Формат входных данных.

Первая строка ввода содержит два целых числа: n и x ($2 \le n \le 100000$, $2 \le x \le 10^9$). Вторая строка ввода содержит n целых чисел: $a_1, a_2, ..., a_n$ ($1 \le a_i \le 10^9$).

Гарантируется, что существует два подарка с суммарной ценой не больше x.

Формат выходных данных.

Выведите одно целое число: максимальную суммарную цену двух различных подарков, не превышающую x.

Пример.

Ввод	Вывод
6 18 5 3 10 2 4 9	15

ЧИСЛО ДЕЛИТЕЛЕЙ

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Задано число n. Требуется найти число от 1 до n включительно, которое имеет

максимальное число положительных целых делителей. Например, если n = 20, то искомое число – 12, у него 6 делителей: 1, 2, 3, 4, 6 и 12.

Формат входных данных.

На вход подаётся одно число n ($1 \le n \le 100000$).

Формат выходных данных.

Выведите на первой строке число от 1 до n включительно, которое имеет максимальное число делителей. На второй строке выведите число его делителей. Если есть несколько чисел от 1 до n с максимальным числом делителей, выведите любое из них.

Пример.

Ввод	**Вывод**
20	12 6

Решение.

Решение на 56 баллов.

Для каждого числа от 1 до n найдём количество его делителей. Для нахождения количества делителей числа x перебираем все числа от 1 до x и проверяем, делится ли x на него. Данное решение имеет сложность $O(n^2)$.

Решение на 94 балла.

Предыдущее решение можно ускорить, если заметить, что для нахождения количества делителей числа x можно перебирать только числа до квадратного корня из x.

Решение на 100 баллов.

Заведём массив d. Будем перебирать числа от 1 до n. Пусть сейчас рассматривается число x. Для каждого числа k, такого, что $kx \le n$, прибавляем к $d[kx]$ единицу. Чтобы найти ответ на задачу, нам нужно просто найти максимум в этом массиве.

РОДИТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

В управляющий совет школы входят родители, учителя и учащиеся школы, причём родителей должно быть не менее одной трети от общего числа членов совета. В настоящий момент в совет входит N человек, из них K родителей. Определите, сколько родителей нужно дополнительно ввести в совет, чтобы их число стало составлять не менее трети от числа членов совета.

Формат входных данных.

Программа получает на вход два целых числа: N и K ($N > 0$, $0 \le K \le N$), записанных в

отдельных строках, – текущее число членов совета и число родителей в совете.

Формат выходных данных.

Программа должна вывести единственное число – минимальное число родителей, которое необходимо ввести в совет.

Ограничения и система оценивания.

Решение, правильно работающее в случае, когда числа N и K не превосходят 100, будет оцениваться в 60 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда числа N и K не превосходят $2 \cdot 10^9$, будет оцениваться в 100 баллов.

Пример.

Ввод	**Вывод**
27 7	3

СЧАСТЛИВЫЕ БИЛЕТЫ

(9-11 классы, компьютерная форма)

На автобусных билетах указываются их номера. Номера всех билетов всегда записываются при помощи одного и того же количества цифр, при этом число используемых цифр чётно. При необходимости числа дополняются ведущими нулями. К примеру, если для записи используют 4 цифры, то 514 будет записано как 0514. Билеты отпечатаны на лентах, билеты на каждой ленте нумеруются подряд числами от 00...01 до 99...99.

Счастливым считается тот билет, у которого сумма цифр первой половины равна сумме цифр второй половины, например, билеты 1001 и 123051 счастливые, а 7778 и 39 нет.

Сегодня Дима зашёл в автобус, и кондуктор выдал ему билет с номером N. Поскольку Диме ехать достаточно долго, а заняться чем-нибудь надо, он стал думать, какой номер будет иметь следующий счастливый билет, выданный из той же ленты, что и Димин билет. Если в текущей ленте не осталось счастливых билетов, Диму интересует номер минимального счастливого билета из новой ленты.

В первой и единственной строке входного файла содержится номер Диминого билета N, записанный с ведущими нулями. Количество цифр в записи числа N не превосходит 100 000 и чётно.

Программа должна вывести номер следующего счастливого билета из текущей ленты в таком же формате. Если такого билета не существует, надо вывести номер минимального счастливого билета из новой ленты. В выводе не должно быть пробелов, пустых строк в начале вывода.

Пример.

Ввод	Вывод
0514	0523

Диме был выдан счастливый билет (сумма цифр обеих половин равна 5), но Диму не интересует номер его билета, его интересует номер следующего счастливого билета.

Система оценивания.

Решение, правильно работающее только для случаев, когда номер билета содержит ровно 4 цифры, будет оцениваться в 20 баллов.

Решение, правильно работающее только для случаев, когда номер билета содержит ровно 8 цифр, будет оцениваться в 20 баллов (вместе с предыдущей группой – 40 баллов).

Решение, правильно работающее только для случаев, когда номер билета содержит не более 16 цифр, будет оцениваться в 60 баллов.

2. Примеры заданий по профилю «Искусственный интеллект»

GPU

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

В распределенной системе обучения участвуют 9 вычислительных узлов, которым необходимо поровну распределить вычислительные ресурсы. В качестве ресурса выступают

5 GPU-задач, каждая из которых разбита на 6 или 8 подзадач. Все подзадачи были выполнены, и ни одна не осталась нераспределенной. Известно, что каждый агент выполнил одинаковое количество подзадач.

Сколько подзадач выполнил каждый агент?

Арбузы

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

Для обучения модели компьютерного зрения требуется вручную аннотировать различные типы изображений: изображения арбузов, дынь и нектаринов. Известно, что аннотация:

1) двух изображений арбузов, одного изображения дыни и четырёх изображений нектаринов стоит 1000 рублей;

2) аннотация одного изображения арбуза, двух изображений дынь и двух нектаринов – на 50 рублей дешевле.

Сколько стоит аннотация набора из одного арбуза, одной дыни и двух нектаринов? Ответ выразите в рублях.

Соревнование

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

На соревновании по машинному обучению участвовали три модели: AdelinaNet, EvelinaBoost и PaulinaGPT. Каждая из них получала за каждое из заданий целое неотрицательное число баллов. После завершения соревнования выяснилось следующее:

1) AdelinaNet и EvelinaBoost набрали одинаковое количество баллов.
2) Суммарный результат этих двух моделей оказался больше 15.

Общая сумма баллов всех трёх моделей была меньше 60 и при этом в $3\frac{1}{3}$ раза больше, чем баллы, набранные PaulinaGPT. Сколько баллов набрала AdelinaNet?

Выборка

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

В выборке для обучения модели два типа объектов: первого и второго. Объекты второго типа составляют $\frac{3}{5}$ всех объектов, но занимают только $\frac{1}{3}$ от общего объёма памяти, который требуется для хранения всей выборки. Известно, что один объект первого типа занимает 180 КБ.

Сколько КБ занимает один объект второго типа?

Классификация: определи, к какой группе относится объект

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

В таблице представлены данные о 5 животных. Каждое животное описывается признаками: «размер» (маленький/средний/большой), «еда» (травоядное/хищник), «количество ног».

Пример данных.

Животное	Размер	Еда	Ноги	Класс
Кролик	Маленький	Травоядное	4	Млекопитающее
Слон	Большой	Травоядное	4	Млекопитающее
Змея	Средний	Хищник	0	Рептилия
Птица	Маленький	Хищник	2	Птица

Вопрос.

Какой класс (Млекопитающее, Рептилия, Птица) будет у животного с признаками: «Размер – средний», «Еда – травоядное», «Ноги – 4»?

Деревья решений

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

Три мальчика – Вася, Петя и Дима – хотят поехать на велосипедах. Они принимают решение о поездке на основе следующих факторов:

- Погода (хорошая или плохая)
- Есть ли футбольный матч по телевизору (да/нет)
- Куда ехать (на речку или в лес)

У каждого из них свои приоритеты, и они используют деревья решений для принятия решения. Решение считается принятым, если все три мальчика согласны поехать.

Дерево решений Васи:

```
Погода = Хорошая
  │
  ├── Есть матч? → Да → Не поеду
  └── Есть матч? → Нет →
```

Поеду Дерево решений Пети:

```
Куда едем?
  │
  ├── На речку → Поеду
  └── В лес →
    │
    └── Погода = Хорошая →
```

Поеду Дерево решений Димы:

```
Что решил Вася?
  │
  ├── Вася поехал → Поеду
  └── Вася не поехал →
    │
    └── Есть матч? → Да → Поеду
```

Найти сочетание факторов, при котором все трое поедут.

Ответ. Погода: хорошая, матч: нет, куда ехать: на речку.

Кластеризация

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

Вам даны характеристики 10 животных. Определите наименьшее количество групп,

таких чтобы внутри группы любые два животных были более «похожи» между собой, чем в сравнении с любым другим животным из другой группы.

Название животного	X (размер)	Y (скорость)
Лев	8	6
Тигр	7	5
Собака	4	7
Медведь	9	3
Лиса	3	8
Заяц	2	9
Слон	10	2
Кролик	1	10
Волк	5	6
Олень	6	4

Спам

(5-6 классы, компьютерная форма)

Условие.

На почтовый ящик приходит 80% спама. ИИ случайно в 50% случаев помечает письмо как спам, а в оставшихся 50% – как не спам. Определите, в скольких процентах случаев ИИ верно пометил письмо.

Пропала цифра

(5-8 классы, компьютерная форма)

Условие.

В процессе загрузки числовых данных из таблицы произошла ошибка, и одна из цифр в числе была затёрта. Известно, что полученное число – результат предсказания модели и должно делиться на каждую из своих цифр. Число имеет вид 328?16.

Какую цифру нужно подставить вместо вопроса, чтобы полученное число делилось на каждую из своих цифр?

Соревнование

(7-8 классы, компьютерная форма)

Условие.

На соревновании по машинному обучению участвовали три модели: AdelinaNet, EvelinaBoost и PaulinaGPT. Каждая из них получала за каждое из заданий целое неотрицательное число баллов. После завершения соревнования выяснилось следующее:

1) AdelinaNet и EvelinaBoost набрали одинаковое количество баллов.

2) Суммарный результат этих двух моделей оказался больше 15.

3) Общая сумма баллов всех трёх моделей была меньше 60 и при этом в $3\frac{1}{3}$ раза больше, чем баллы, набранные PaulinaGPT. Сколько баллов набрала AdelinaNet?

Выборка

(7-8 классы, компьютерная форма)

Условие.

В выборке для обучения модели два типа объектов: первого и второго. Объекты второго типа составляют $\frac{3}{5}$ всех объектов, но занимают только $\frac{1}{3}$ от общего объёма памяти, который требуется для хранения всей выборки. Известно, что один объект первого типа занимает 180 КБ.

Сколько КБ занимает один объект второго типа?

Сделай паузу

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

На клетчатой доске размером 2025×2024 все клетки изначально белые. Некоторые клетки можно покрасить в чёрный цвет, но при этом запрещено допускать образования фигуры, называемой «пауза». Пауза – это конфигурация из 6 чёрных клеток, образованная вырезанием центрального столбца или центральной строки из квадрата 3×3. Какое максимально возможное количество клеток можно покрасить в чёрный цвет на доске 2025×2024, чтобы нельзя было покрасить ни одну дополнительную клетку без образования хотя бы одной паузы?

Конь на шахматной доске

(9-11 классы, компьютерная форма)

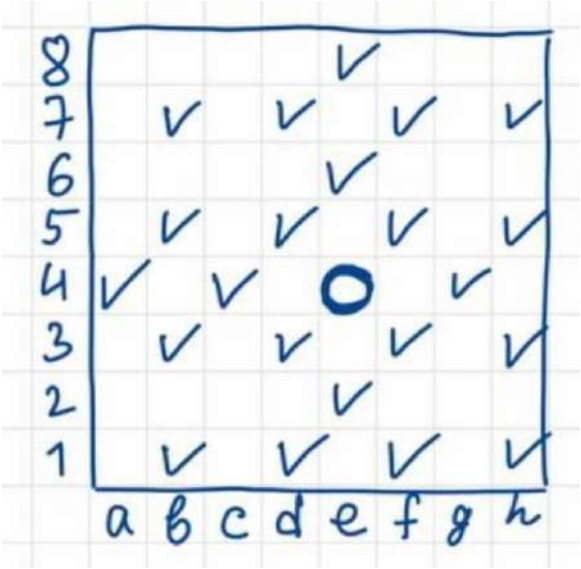
Условие.

На клетке e4 шахматной доски стоял конь. Он сделал 4 хода по правилам шахмат и вернулся в начальную клетку. При этом до последнего, четвёртого хода коня те клетки, на которых он побывал, не повторялись. Сколькими способами он мог это сделать?

Решение.

На картинке отметим все возможные третьи клетки замкнутого маршрута из четырёх клеток. Во-первых, несложно убедиться, что любая клетка, отмеченная галочкой, подходит. Во-вторых, простым перебором можно убедиться, что клетки c2, c6, g2 и g6 не подходят, потому что до них за 2 хода коня не дойти. В-третьих, клетки a2, a6, c8, g8 не подходят, потому что у коня есть только 1 способ дойти от e4 до этих клеток. До остальных клеток того же цвета (имеется в виду шахматная раскраска), что e4, коню слишком далеко. Наконец,

клетка противоположного цвета не может быть третьей клеткой маршрута.



Далее заметим, что от e4 до любой клетки, отмеченной галочкой, существует ровно 2 различных пути длины 2. Поэтому каждая такая клетка может быть третьей клеткой у ровно двух маршрутов. Таким образом, подходящих маршрутов в 2 раза больше, чем отмеченных клеток, то есть 44.

Сырники

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Юра ест сырники на завтрак с вероятностью 1/3. Если он на завтрак поел сырники, то с вероятностью 1/2 он будет весь оставшийся день врать, а с вероятностью 1/2 – весь день говорить правду. Если же он не поел сырники, то он будет врать с вероятностью 2/5, а говорить правду – с вероятностью 3/5. Сегодня Юра объявил, что поел сырники. Найдите вероятность того, что он действительно их поел, и введите ее в качестве ответа в виде несократимой дроби.

Решение.

Обозначим через A событие «Юра поел сырники», через B – событие «Юра объявил, что поел сырники». Из условия задачи следует, что

$P(A) = 1/3$;

условная вероятность $P(B \mid A) = 1/2$, а $P(B \mid \underline{A}) = 2/5$, где $\underline{A}$ – дополнение события A, то есть событие «Юра не поел сырники».

Необходимо вычислить $P(A|B)$. По формуле Байеса

$$P(A|B) = P(A) \times \frac{P(B|A)}{P(B)} = P(A) \times \frac{P(B|A)}{P(B|A) \times P(A) + P(B|\underline{A}) \times P(\underline{A})}$$

Подставляя известные значения и имея в виду, что $P(\underline{A}) = 1 - P(A) = 2/3$, имеем

$$P(A|B) = \frac{1}{3} \times \frac{1|3}{1/2 \times 1/3 + 1/5 \times 1/3} = \frac{5}{12}$$

Ответ – 5/12.

Критерии оценивания.

Правильный ответ – 3 балла.

Пятиугольник (метод Монте-Карло)

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

На отрезке случайно выбрали 4 точки и сделали в них разрезы. Оцените вероятность, с которой из получившихся кусков можно сложить пятиугольник.

Формат выходных данных.

В ответ запишите вероятность с точностью до 3 знака после запятой.

Кошка! (на условную вероятность и байес)

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Маша натренировала модель, которая отличает кошек от собак по фотографиям. Затем она загрузила эту модель на сайт, куда люди начали загружать свои фото домашних животных. За несколько дней Маша заметила:

– Из всех загруженных фото примерно **каждое третье** – это собака, остальные – кошки.

– Если на фото **кошка**, то модель правильно распознаёт это в **95% случаев**.

– Если на фото **собака**, то модель ошибается и говорит «кошка» в **25% случаев**. Теперь на сайт загрузили новую фотографию. Модель сказала: **«Это кошка!»**.

Вопрос.

Какова вероятность того, что на фото действительно кошка?

Поиск выбившегося элемента в логах модели

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

При отладке распределённой ML-системы обнаружена проблема в логах: в процессе обучения каждый идентификатор задачи должен появляться в логе ровно дважды – при запуске и при завершении. Однако, из-за сбоя в системе один лог оказался повреждён, и один из идентификаторов записан только один раз.

Вам нужно найти этот выбившийся идентификатор, чтобы локализовать проблему.

Формат входных данных.

На вход подаётся целое нечётное число – количество записей в логе.

Следующей строкой идут целых чисел – идентификаторы задач в порядке появления в логе. Гарантируется, что все идентификаторы, кроме одного, встречаются ровно дважды.

Формат выходных данных.

Выведите единственный идентификатор, который встречается в логе ровно один раз.

Пример.

Ввод	Вывод
5 42 17 42 99 17	99

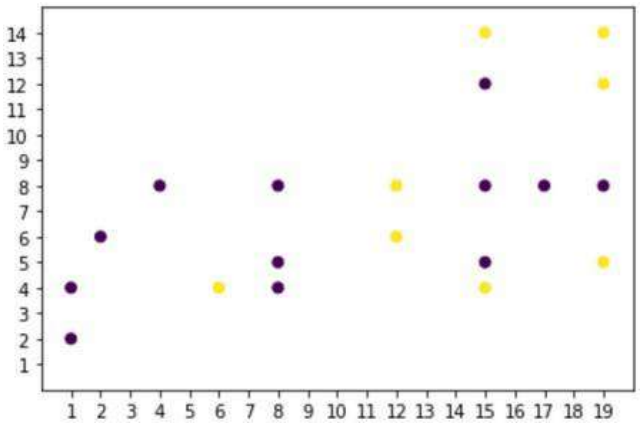
Потерянная точка

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Тася изучает машинное обучение и уже знает про метод ближайших соседей (KNN). В самом простом случае – при $n = 1$ – он работает так: чтобы определить класс новой точки (её цвет), нужно посмотреть на одну ближайшую известную точку и взять её класс.

Тася нарисовала на плоскости цветные точки: желтые и фиолетовые. Она обучила KNN с одним соседом, и метод правильно определял цвета всех точек, кроме 9. Но потом Тася случайно удалила одну точку.



Помогите Тасе восстановить координаты потерянной точки, если известно, что сумма её координат равна 16.

Формат выходных данных.

В ответ запишите координаты точки через запятую без пробела: X,Y.

Кто точнее?

(9-11 классы, компьютерная форма)

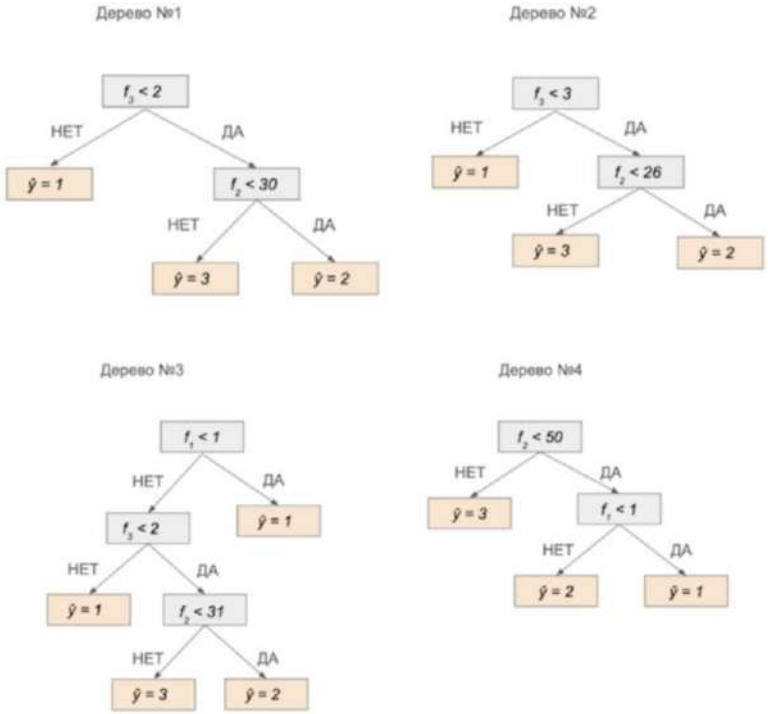
Условие.

Есть обучающая выборка: 4 объекта с признаками F1, F2, F3 и правильными метками классов Y (всего 3 класса).

Обучающие данные

	F1	F2	F3	Y
Элемент 1	1	25	2	1
Элемент 2	1	26	1	2
Элемент 3	1	50	-1	3
Элемент 4	0	44	4	1

Для этой задачи построили 4 решающих дерева. Дерево работает так: на каждом шаге оно смотрит на один из признаков и идёт налево или направо – в зависимости от значения. В конце путь приводит к листу, где указано предсказание $\hat{y}$ – номер класса.



Из приведенных 4 деревьев, укажите у какого из приведённых четырёх деревьев наибольшая точность на этих 4 объектах, то есть у какого дерева больше всего правильных ответов?

Сломанный сенсор (на обработку данных)

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Установлены 4 температурных сенсора. Каждую секунду записываются их показания. Один из сенсоров начал сбоить: он стал иногда выдавать случайные значения, не соответствующие другим сенсорам.

Вам дан файл data.csv, содержащий 100 строк по 4 числа – показания всех сенсоров в один момент времени. Пример строки:

21.3, 21.4, 21.5, 35.9

В норме все сенсоры показывают примерно одинаковые значения. Если в какой-то момент один сенсор сильно отличается от остальных, это может быть его ошибка.

Задание:

1. Найдите сенсор, у которого чаще всего показания сильно отклоняются от других. Считайте, что показание сильно отклоняется, если оно отличается от медианы в строке более чем на 5 градусов.
2. Выведите номер самого «подозрительного» сенсора.

Градусник предсказатель (простота vs точность)

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Анна наблюдала за температурой воздуха в течение пяти дней и записала результаты:

День	**Температура (°C)**
1	3
2	7
3	5
4	11
5	8

Анна решила попробовать предсказать температуру с помощью разных способов.

– Её младший брат предложил самый простой вариант: просто взять одно среднее число. Он посчитал, что температура всегда будет 6.8°C.

– В школе Анна недавно изучала квадратичные уравнения и решила попробовать приблизить данные параболой. Она вывела формулу: $y = -(1/2)x^2 + 4x$

– Её дедушка, увлекающийся математикой, предложил гораздо более сложную формулу – многочлен пятой степени:

$y = -52 + (413/4)x - (1493/24)x^2 + (61/4)x^3 - (31/24)x^4$

На шестой день температура составила **6°C**.

Анна решила проверить, **чей способ предсказания оказался наиболее точным** для этой новой ситуации.

Задание:

1. Используй каждую из трёх формул, чтобы предсказать температуру в каждый

из 5 дней.

2. Для каждого способа вычисли **среднее абсолютное отклонение** – среднее значение модулей разностей между предсказанием и реальной температурой.

3. Вычисли, что предскажет каждый из трёх способов на шестой день, и найди **абсолютную ошибку** по сравнению с реальной температурой.

Простая линейная регрессия

(9-11 классы, компьютерная форма)

Условие.

Линейная регрессия – один из самых простых способов предсказания чисел. Пусть у нас есть несколько наблюдений значений некоторой величины y при разных значениях переменной x. Мы хотим подобрать такие коэффициенты a и b, чтобы функция $\hat{y} = a \cdot x + b$ наилучшим образом описывала данные: то есть чтобы значения $a \cdot x_i + b$ были как можно ближе к настоящим y_i.

В этой задаче нужно найти такие коэффициенты a и b, которые минимизируют сумму квадратов ошибок: $\Sigma\,(y_i - (a \cdot x_i + b))^2$.

Формат входных данных.

Первая строка содержит одно целое число n ($2 \le n \le 1000$) – количество наблюдений.

Следующие n строк содержат по два вещественных числа x_i и y_i, разделённых пробелом.

Формат выходных данных.

Выведите два вещественных числа a и b – коэффициенты линейной регрессии. Ответ должен быть выведен с точностью не менее 6 знаков после запятой.

Пример.

Ввод	**Вывод**
3 1 2 2 3 3 4	1.000000 1.000000
4 1 3 2 5 3 7 4 9	2.000000 1.000000

3. Приложения и примеры заданий по профилю «Робототехника»

Приложение 1. Техническая документация на типового мобильного робота ВсОШ будет размещена на сайте robot.mipt.ru до 01 сентября 2026 г.

№	Наименование
1	Инфракрасный сенсор расстояний Sharp GP2Y0A41SK0F
2	Сенсор линии YW Robot
3	Батарейный отсек на 8 АА пальчиковых батарей с закрытой крышкой, с тумблером выключения, с наконечником XT-30 на проводе, Ответный разъем наконечника XT-30 с проводами 20 см
4	Мотор-редуктор постоянного тока коллекторный JGA25-370B, 12V, 105RPM, шпиндель 4мм в диаметре с D-проточкой 20мм длиной, с магнитным энкодером на эффекте Холла, с крышкой энкодера, с Г - образным кронштейном, с проводами длиной 200 мм. С залуженными силовыми проводами, с разъёмом типа BLS на каждой жиле
5	Ультразвуковой сенсор
6	DC-DC преобразователь питания с 12В на входе, 5В 5А на выходе. С защитой от КЗ
7	Сервомотор MG996R с металлическими шестеренками, набором нейлоновых качалок
8	12 мм Шестигранная муфта - наконечник шпинделя мотора с переходом на присоединительный размер колеса для любительских автомодельных колёс. Диаметр шпинделя 4мм, общая длина 18mm
9	Инерциальный модуль на плате. Базирующийся на микросхеме BNO-055, с кварцевым резонатором, установленным на плате.
10	Алюминиевый фланец для вала диаметром 5мм с четырьмя крепежными отверстиями и установочным винтом М3
11	Муфта - переходник со шпинделя 25T Futaba-mini на вал 5мм
12	Стальной оцинкованный вал с D- проточкой диаметром 5мм, длиной 100 мм
13	Дисплей i2C для контроллера типа UNO с диагональю 0,96 дюйма, свечение белого цвета
14	Кабеля с BLS наконечниками 200мм 120 шт.
15	Макетная плата беспаечная 35_47_8.5 mm
16	Макетная плата беспаечная на 400 точек
17	Тактовые кнопки
18	Светодиоды красные
19	Резисторы 220
20	Резисторы 4.7K
21	Шилд к контроллеру
22	Контроллер (UNO/RP2040/RP2350)
23	Шилд моторов к плате
24	Пакеты зип лок с бегунком

№	Наименование
25	Органайзер 390x295x60 мм со съемными лотками
26	Картонный короб 40см x 30см x 30см
27	Крепеж: винты, гайки, шайбы
28	Кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5x150 мм
29	Красная кнопка аварийной остановки с эффектом “залипания” 3-х контактная с проводами длиной 200 мм
30	Шасси робота в сборе, включающее два колеса диаметром от 42 до 100 мм, механизм захвата груза, 3 скользящие регулируемые опоры
31	Кубики. Материал: фанера
32	Кабель USB (A-B)
33	Крестовые отвертки, подходящие под предоставленный крепёж
34	Плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей
35	Отвёртка с торцевым ключом или гаечный ключ, подходящим под предоставленный крепёж
36	Маленькие плоскогубцы или утконосы
37	Мультиметр
38	Батарея к мультиметру
39	Шариковая ручка, простой карандаш и линейка, ластик
40	Рулетка 1 м
41	Батарейки алкалиновые АА

Приложение 2. Комплектация школьного робототехнического набора

Образовательный конструктор (1 набор):

– три электродвигателя с энкодерами или серводвигателя постоянного вращения;

– датчик расстояния;

– два датчика света или цвета;

– два датчика касания;

– гироскопический датчик (при наличии);

– комплект новых батарей/аккумуляторов одинаковой емкости и напряжения для всех участников;

– комплект проводов и конструктивных элементов для шасси с захватом;

– USB-кабель для загрузки программ с компьютера на робота.

Приложение 3. Комплектация рабочего места участника 9-11 класса на практическом туре

ПК/ноутбук с установленным программным обеспечением:

– Arduino IDE или средой разработки к выбранному контроллера и соответствующие

компиляторы;

- Far Manager;
- Vim;
- Sublime Text;
- Geany;
- VSCode;
- Adobe Reader;
- редакторы электронных таблиц.

Инструменты:

- 2 крестовые отвертки; плоская отвёртка; торцевой ключ М3;
- плоскогубцы, бокорезы, мультиметр;
- распечатанная документация на платы и датчики;
- зарядные устройства для аккумуляторов (при их использовании).

Примеры заданий теоретического тура

Приведенные ниже задания подобраны, в частности, из материалов Московской олимпиады школьников по робототехнике, размещенных на странице https://mos-robotics.olimpiada.ru/tasks и материалов районных этапов ВсОШ (профиль «Робототехника») в г. Санкт-Петербурге.

РОБОТЫ МЕЖДУ СТЕН

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

Датчики расстояния одномоторной роботизированной тележки направлены в разные стороны: первый (sensor1) – вперед по ходу движения, второй (sensor2) – назад. Тележка позиционируется между двумя стенами спереди и сзади. При положительной скорости, подаваемой на мотор, тележка движется вперед. Для корректировки положения относительно стен используется следующий циклический регулятор.

цикл

*мотор = a * sensor1 + b * sensor2 + c*

жди 1 мс

конец цикла

Определите минимальные по модулю целые значения коэффициентов a, b и c для того, чтобы робот позиционировался на одинаковом расстоянии от стен. Ответ представьте в виде трех чисел через запятую, например: 1, 1, -2. Обоснуйте полученный ответ.

Решение.

Для того, чтобы скорость мотора была нулевой при нахождении робота на

одинаковом расстоянии от стен необходимо взять c=0, а a и b одинаковыми по модулю, но с разными знаками, причем a должен быть положительным. Значит, минимальные по модулю значения: a=1,b=-1,c=0.

Ответ: 1,-1,0

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

РЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

С помощью четырёх шкивов и двух ремней собрали двухступенчатую ремённую передачу (см. рисунок). За одну минуту ведущий вал делает 18 оборотов. Определите, сколько оборотов в минуту делает ведомый вал. Обоснуйте полученный ответ. На схеме размеры даны в сантиметрах.

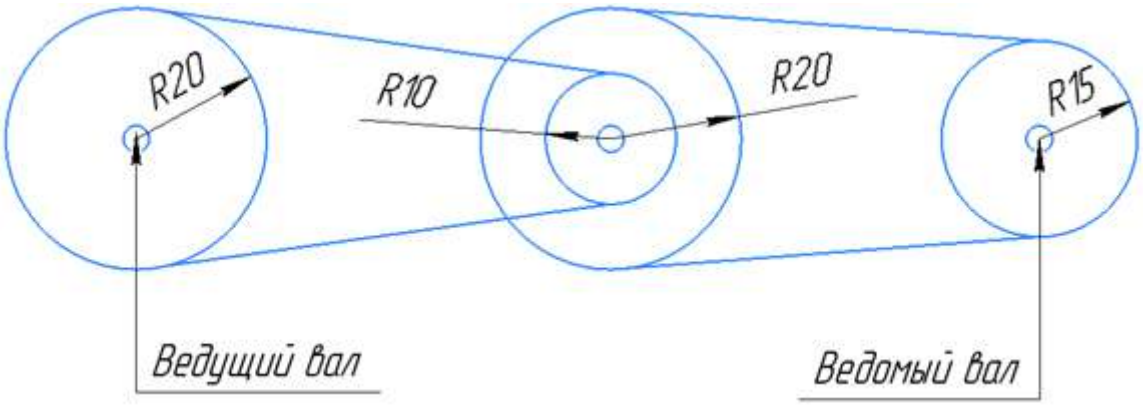


Рисунок. Схема передачи

Решение.

Определим, сколько оборотов в минуту делает ведомый вал:

18·20/10·20/15=18·2·4/3=48 (об.).

Ответ: 48.

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

РОБОТ С ШЕСТЕРЕНКАМИ

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

Робот оснащён двумя колёсами одинакового диаметра. Левым колесом управляет мотор A, правым колесом управляет мотор B. Длина обода колес равна 1 дм.

Колёса подсоединены к моторам через одноступенчатую передачу. На оси мотора находится шестерёнка с 36 зубьями, на оси колеса – шестерёнка с 12 зубьями.

Сколько оборотов должна сделать ось каждого из моторов, чтобы робот, двигаясь равномерно и прямолинейно, проехал прямо 4 м 2 дм? Обоснуйте полученный ответ.

Решение.

1 дм = 10 см

4 м 2 дм = 420 см

Определим, сколько оборотов должно сделать колесо, чтобы робот проехал заданное расстояние: 420 : 10 = 42 (об.)

Определим, сколько оборотов должен сделать каждый из моторов:

42 : (36 : 12) = 42 : 3 = 14 (об.)

Ответ: 14.

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения или наличие частичного решения (найдено число оборотов колеса) – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

РОБОТ-ЧЕРТЕЖНИК

(5-6 классы, бланковая форма)

Условие.

Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс. Из-за крепления кисти робот не может ехать назад. Все повороты робот должен совершать на месте, вращая колёса с одинаковой скоростью в противоположных направлениях. Робот оснащён двумя

отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс составляет 25 см, радиус каждого из колёс равен 5 см. Левым колесом управляет мотор A, правым колесом управляет мотор B (см. рисунок).

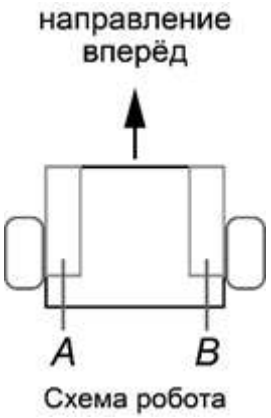


Рисунок. Схема робота

Робот должен, не отрывая кисти от поверхности, начертить выпуклый семиугольник ABCDEFG. Известно, что угол A больше угла B на 10°, угол B меньше угла C в 3 раза, угол C меньше угла D на 10°, угол E меньше угла D на 20°, угол F больше угла E на 15°, а угол G на 55° меньше угла F, общая сумма всех семи углов 900°.

Определите минимальный суммарный угол поворота робота после завершения изображения семиугольника, если градусная мера угла G равна 115°. Обоснуйте полученный ответ.

Справочная информация:

Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается.

Решение.

Начнём решать данную задачу с конца.

Угол F будет равен: 115°+55°=170°

Угол E будет равен: 170°-15°=155°

Угол D будет равен: 155°+20°=175°

Угол C будет равен: 175°-10°=165°

Угол B будет равен: 165°:3=55°

Угол A будет равен: 55°+10°=65°

Так как чем меньше градусная мера угла, тем больше угол поворота робота в данной вершине, и поворот в стартовой вершине можно исключить, то, чтобы получить минимальный суммарный угол поворота, робот должен стартовать в вершине угла, градусная мера которого имеет наименьшую градусную меру.

Проанализируем условие. Из всех углов многоугольника минимальную градусную меру имеет угол B (∠B = 55°). Значит, выберем вершину B как точку старта робота.

Посчитаем минимальный суммарный угол поворота робота:

(180° - 65°)+ (180° - 165°)+(180°-175°)+(180°-155°)+

+ (180°-170°)+(180°-115°)= 115°+15°+5°+25°+10°+65°=

=120°+115°=235°

Ответ: 235°

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения или частичное решение при найденных всех углах семиугольника – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ или частичные баллы за найденные углы при небольшом уточнении задания. В этом случае обоснование не требуется.

ЗНАКОМСТВО С АРДУИНО

(7-8 классы, бланковая форма)

Условие.

На базе платы Arduino UNO собрана схема (см. Рисунок).

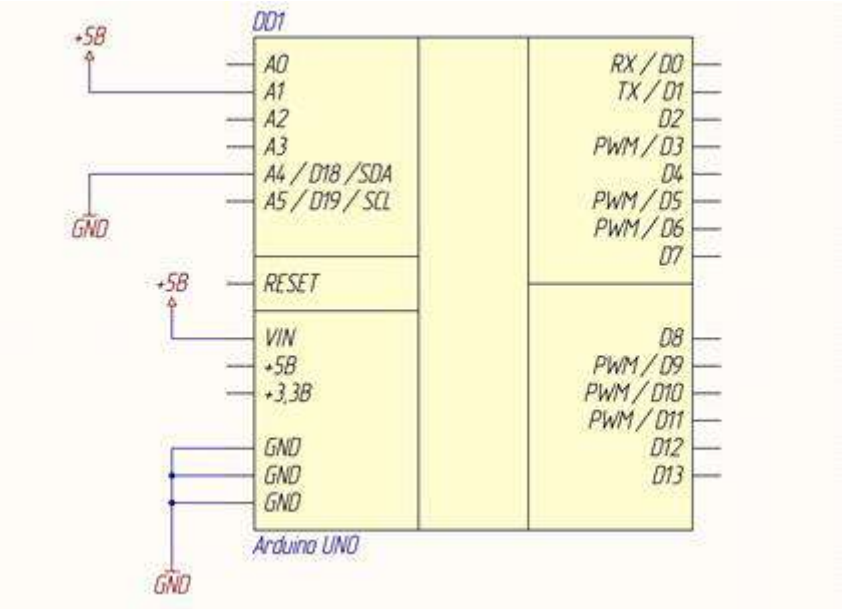


Рисунок. Схема на базе Arduino Uno

1) Чему станет равно значение переменной s в результате выполнения следующего фрагмента программного кода: s = analogRead (A4) ?

2) Чему станет равно значение переменной s в результате выполнения следующего

фрагмента программного кода: s = analogRead (A1)?

Справка. Функция analogRead(вход) считывает значение с указанного входа. Она преобразует напряжение от 0 до 5 В. в целое число от 0 до 1023.

Решение.

1) Ответ: 0

2) Ответ: 1023

Критерии оценивания.

Правильный ответ – максимальный балл (отдельно по каждому пункту).

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы.

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА

(7-8 классы, бланковая форма)

Условие.

Миша собрал двухступенчатую передачу из шестерёнок, взятых из набора, и подключил её к мотору. Набор содержит шестерёнки с 8, 24 и 40 зубьями. На оси мотора находится шестерня с 8 зубьями, на ведомой оси первой ступени передачи – с 40 зубьями. На ведущей оси второй ступени передачи находится шестерня с 24 зубьями, на ведомой оси второй ступени – с 8 зубьями. Ось мотора вращается с частотой 12 оборотов в минуту. Определите, сколько оборотов сделает ведомая ось второй ступени за 5 минут. Обоснуйте полученный ответ.

Решение.

Определим число оборотов в минуту ведомой оси второй ступени передачи:

12·8/40·24/8=7,2 ((об.)/(мин.)).

Определим, сколько оборотов сделает ведомая ось второй ступени за 5 минут:

7,2·5=36 (об.).

Ответ: 36

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения или частичное решение при правильно найденной скорости ведомой оси второй ступени – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ

(7-8 классы, бланковая форма)

Условие.

Несколько одинаковых элементов (стенок) лабиринта, назовем их объектами, установили вдоль стены кабинета. Объекты могут быть размещены на расстоянии 30 см или 60 см от стены. Длина всех объектов одинаковая. Всего установили не более 10 объектов. Объекты расположены параллельно стене.

Робот движется равномерно по прямой линии. Линия нанесена на пол параллельно стене. На роботе установлен ультразвуковой датчик, направленный перпендикулярно поверхности стены. Расстояние от датчика до стены равно 105 см. Объекты не могут перекрывать друг друга. После проезда вдоль стены, робот получил следующие данные:

№ измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Показание датчика	105	105	45	45	45	45	105	75	75	45	45	105

№ измерения	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Показание датчика	105	75	75	45	45	105	75	75	105	45	45	105

Определите, сколько объектов, расположенных далеко от линии, обнаружил робот с помощью датчика. Обоснуйте полученный ответ.

Решение.

Нам надо найти в таблице показания датчика, относящиеся к объектам, расположенных далеко линии, то есть показания датчика будут меньше 105, но не минимальны.

Покрасим в таблице соответствующие ячейки:

№ измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Показание датчика	105	105	45	45	45	45	105	75	75	45	45	105

№ измерения	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Показание датчика	105	75	75	45	45	105	75	75	105	45	45	105

Всего таких показаний 6. Помимо этих показаний датчика, отличных от 105 – расстояния до стены – есть ещё 10. Поскольку все объекты имеют одинаковую длину, у нас всего может быть либо 16 объектов, либо 8. Так как по условию на поле не больше 10

объектов, то на поле всего 8 объектов. Из них нам подходят 3.

Ответ: 3

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения – частичный балл.

Примечание. Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

ТРАЕКТОРИЯ

(7-8 классы, бланковая форма)

Условие.

Робот у Вани представляет из себя тележку с дифференциальным приводом. За каждый оборот вала мотора энкодер выдает 12 импульсов. Передаточное число редуктора: 50. Диаметр колес 5 см, ширина колеи робота — 12 см. Робот проехал по приведенной на рисунке траектории. Считайте, что траектория отображает перемещение условного центра робота, расположенного посередине между ведущих колес.

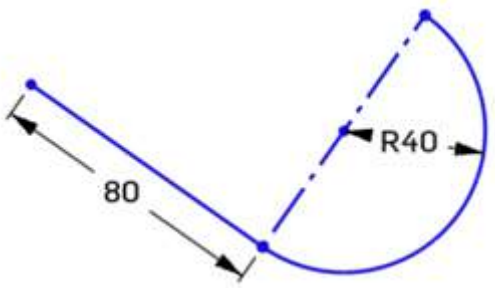


Рисунок. Траектория движения робота, обозначения

1) Помогите Ване найти, каково состояние правого и левого энкодеров при перемещении робота по траектории, изображенной на рисунке. В ответе укажите сначала меньшее, затем большее число через запятую. Значения округлите вниз до целых. Обоснуйте полученный ответ.

2) Ваня поставил колеса диаметра 8 см и большей ширины, в результате чего колея стала 16 см. Определите состояние энкодеров при проезде по той же траектории. Обоснуйте полученный ответ.

3) На следующий день Ваня продолжил эксперименты с колесами, поставил новые без маркировки и не стал проверять их диаметр. Колея снова стала 12 см. Каков диаметр колес робота, если он, перемещаясь по указанной траектории, получил разность между показаниями энкодера 600? Ответ дайте в см с точностью до десятых. Обоснуйте

полученный ответ.

Решение.

1) Число «тиков» на оборот двигателя N=12

Передаточное число i = 50

Диаметр колес D1 = 5см

Ширина колеи робота L1 = 12см

Движение робота состоит из двух участков. При движении прямо каждое колесо проехало S1 = 80мм.

При повороте каждое колесо движется по окружности и описывает 180 градусов. Внешнее колесо движется по окружности с радиусом R2R = R + L/2 = 100мм и проходит путь: S2R = 1/2*2pi*100мм = 314мм

Внутреннее колесо движется назад, поскольку радиус поворота меньше чем половина ширины робота: R2L = R - L/2 = -20мм

И проходит путь: S2L = 1/2*2pi*(-20мм) = -63мм

Суммарно перемещение правого и левого колес: SR = 394мм, SL = 17мм

Переведем в тики энкодера. Каждый миллиметр перемещения колеса равен: Npmm = N*i/(2piD/2) = 3.82 тик/мм

Тогда NL=1505, NR=65

Ответ: 65,1505

2) При увеличении диаметра колес и базы робота меняются значения R(L/R) и Npmm. Пересчитаем их для новых значений:

S2R=pi*120мм = 377мм

S2L=pi*-40мм = -126мм

Npmm=12*50/(pi*80мм)=2.387 тик/мм

SR=80+377=457мм

SL=80-126=-46мм

NL=1090

NR=-109

Ответ: -109,1090

3) Для определения диаметра колес найдем сначала разницу пройденного пути для колеи 12см(120мм).

Из первого варианта эта разница: dS=314-(-63)=377мм. Из коэффициента Npmm выразим диаметр и получим: D = N*i/pi*dS/dN = 12*50/pi*377/600 = 120мм = 12.0см

Ответ: 12

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл (отдельно по каждому пункту).

В приведенном решении к пункту допущена одна арифметическая ошибка – частичный балл.

Примечание.

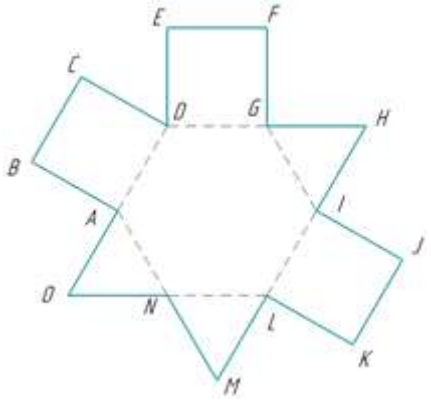
Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

РОБОТ-ЧЕРТЕЖНИК

(7-8 классы, бланковая форма)

Условие.

Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение с помощью кисти, закреплённой посередине между колёс. Изображение представляет собой невыпуклый многоугольник ABCDEFGHIJKLMNO, составленный из правильного шестиугольника, сумма внутренних углов которого 720 градусов, трёх правильных четырёхугольников и трёх правильных треугольников (см. чертёж).



Чертёж

Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу. Все повороты робот должен совершать на месте. Робот не может ехать назад. Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах. Обоснуйте полученный ответ.

Справочная информация

Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается.

Решение.

Поскольку фигура ABCDEFGHIJKLMNO составлена из правильных фигур, то её углы

можно посчитать, опираясь на знания об углах правильных фигур.

∠O = ∠M = ∠ H =60° – как угла правильных (равносторонних) треугольников.

∠B = ∠C = ∠E = ∠F = ∠J = ∠K = 90° – как углы квадратов

Углы правильного шестиугольника равны

180°·(6-2):6=120°

Скомбинировав углы правильного треугольника, квадрата и шестиугольника, можно вычислить градусные меры углов многоугольника. Тогда получим следующие градусные меры углов (см. рисунок № 1)

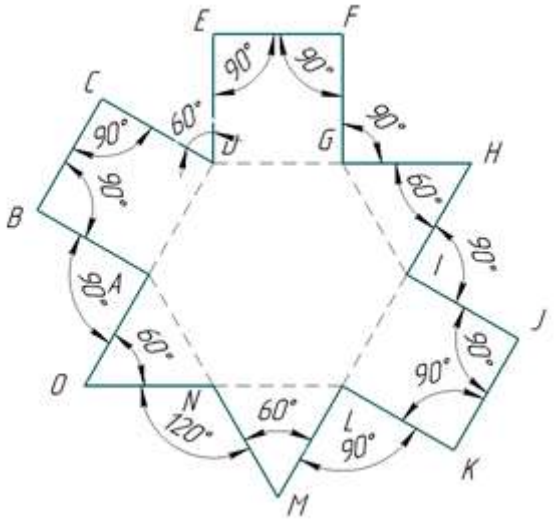


Рисунок № 1

Проанализируем траекторию. Она замкнутая, несамопересекающаяся и невыпуклая. Её можно изобразить одним росчерком пера, не отрывая пера от бумаги и не проводя ни одной линии дважды, потому что из каждой вершины выходят ровно по два отрезка.

Значит, сумма углов поворота робота зависит от точки старта. Направление обхода траектории не имеет значения. По условию задачи робот не может ехать назад.

В качестве точки старта выгоднее всего выбрать вершину, градусная мера которого минимальна из указанных углов, то есть в вершинах углов, градусная мера которых равна 60°.

Посчитаем градусную меру минимального суммарного угла поворота, если робот стартует из вершины D, например, D–E–F–G–H–I–J–K–L–M–N–O–A–B–C–D:

(180°-90°)+(180°-90°)+(180°-90°)+(180°-60°)+(180°-90°)+

+ (180°-90°)+(180°-90°)+(180°-90°)+(180°-60°)+

+(180°-120°)+(180°-60°)+(180°-90°)+(180°-90°)+

+(180°-90°)=900°+360°+60°=1320°

Итого, градусная мера минимального суммарного угла равна 1320°.

Ответ: 1320

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения, или в приведенном решении допущена одна арифметическая ошибка, или неправильно выбрана точка старта – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ

(7-8 классы, бланковая форма)

Условие.

ARTag маркер состоит из 25 элементов одинакового размера. Элементы маркера, расположенные по его границе – всегда черные. Четыре элемента, находящиеся в углах внутреннего 3 × 3 квадрата определяют ориентацию маркера таким образом, что только элемент в нижнем правом углу квадрата – белый. Центральный элемент квадрата используется для проверки четности: если количество единичных бит в двоичной записи закодированного в маркере числа нечетное, то он черный. Оставшиеся 4 элемента маркера кодируют число по следующему правилу: если элемент черный, то он обозначает 1, если белый, то 0 при этом самый первый элемент – старший бит закодированного числа. Нумерация элементов показана на рисунке:

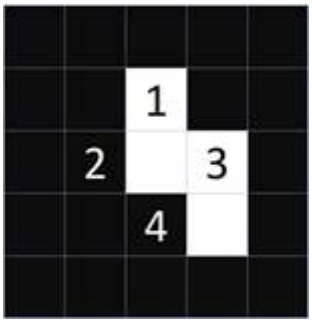


Рисунок. ARTag маркер

1) Определите закодированное маркером число на представленном рисунке выше. Ответ укажите в десятичной записи.

2) Робот сделал фотографию маркера из не самого удобного положения. Помогите ему определить закодированное число. Ответ укажите в десятичной записи.

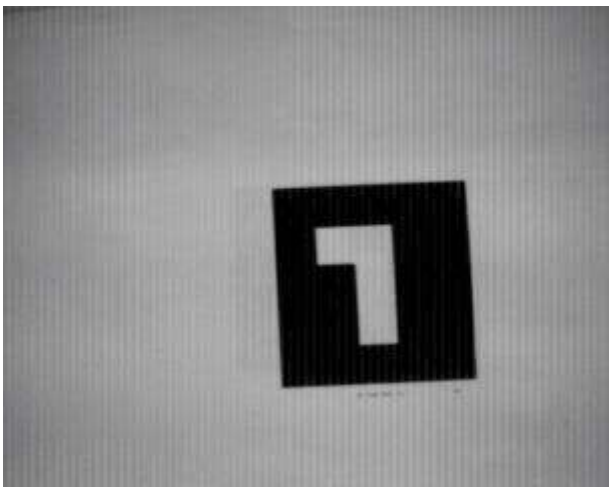


Рисунок. Фотография ARTag маркера

Решение.

1) Запишем двоичную форму числа, закодированного маркером – 0101, переведем в десятичную систему счисления – 5.

Ответ: 5

2) Маркер перевернут. После переориентации получаем код 0110.

Ответ: 6

Критерии оценивания.

Правильный ответ – максимальный балл (отдельно по каждому пункту).

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы.

МАКЕТНАЯ ПЛАТА

(9-11 классы, бланковая форма)

Условие.

Из резисторов, проводов и батареек Даша собрала следующую схему на макетной плате (см. рисунок).

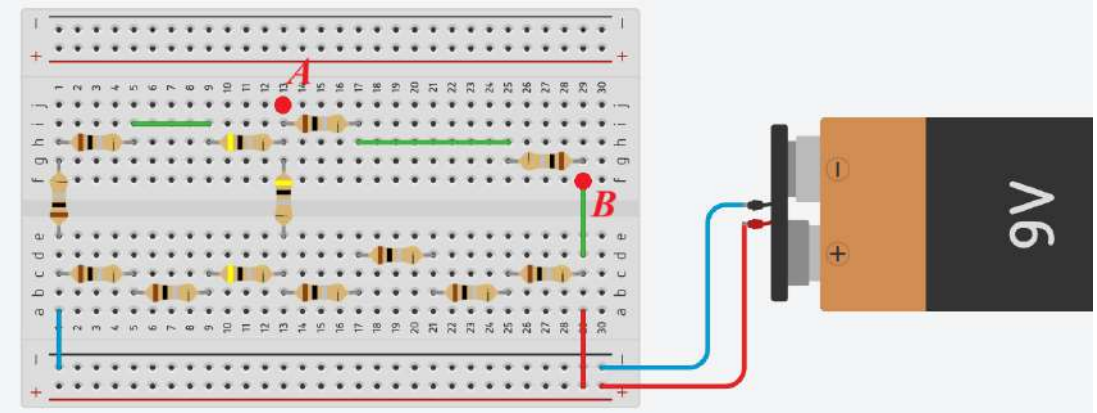


Рисунок. Схема цепи

При сборке использовались резисторы номиналом 1 Ом и три резистора номиналом 4

Ом. Определите, чему равна сила тока на участке АВ. Считайте, что сопротивление батарейки равно 2 Ом. Ответ дайте в миллиамперах, приведя результат с точностью до целых. Округление стоит производить только при получении финального ответа. Обоснуйте полученный ответ.

Решение.

Нарисуем схему цепи, которую собрала Даша на макетной плате. В схеме используется элемент питания батарейка. Приведём её к схеме с идеальным источником напряжения и внутренним сопротивлением батарейки. Введём следующие обозначения для токов, текущих в цепи на различных участках:

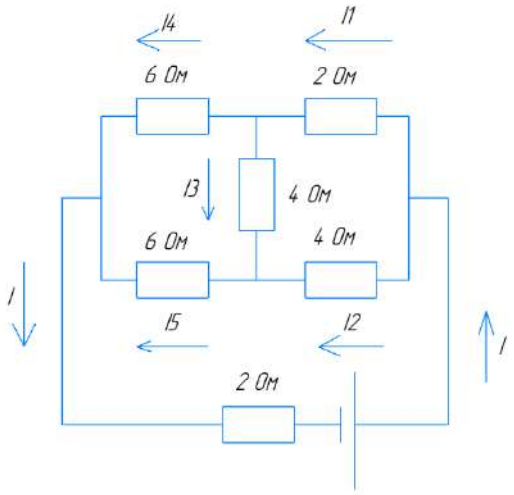


Рисунок. Схема

Воспользуемся первым правилом Кирхгофа, чтобы записать вспомогательные уравнения для узлов:

$$-I_1 - I_2 + I = 0$$

$$I_1 - I_3 - I_4 = 0$$

$$I_4 + I_5 - I = 0$$

Так как нам надо получить ответ в миллиамперах, то переведём напряжение в милливольты:

9 В = 9000 мВ

Воспользуемся вторым правилом Кирхгофа, чтобы записать вспомогательные уравнения для контуров. Выберем во всех контурах за положительное направление обхода направление против часовой стрелки:

$$2 \cdot I_1 + 6 \cdot I_4 + 2 \cdot I = 9000$$

$$2 \cdot I_1 - 4 \cdot I_2 + 4 \cdot I_3 = 0$$

$$4 \cdot I_2 + 6 \cdot I_5 + 2 \cdot I = 9000$$

Решим данные уравнения в системе и получим, что искомый ток (I_1) равен

860,86957... мА.

$$860{,}86957\ldots\text{мА} \approx 861\ \text{мА}$$

Ответ: 861

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

РОБОТ С РАЗНЫМИ КОЛЕСАМИ

(9-11 классы, бланковая форма)

Условие.

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами разного радиуса. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колесо А напрямую подсоединено к оси мотора, колесо В подсоединено через одноступенчатую зубчатую передачу. На оси мотора В находится шестерёнка с 40 зубьями, на оси колеса В – шестерёнка с 24 зубьями. Расстояние S равно 17 см (см. рисунок).

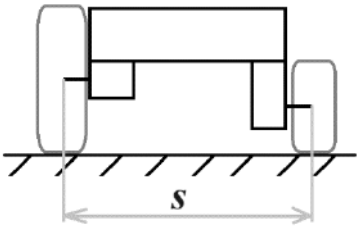


Рисунок. Тележка с разными колесами

Диаметр колеса, подсоединённого к мотору А, равен 30 см, **радиус** колеса, подсоединённого к мотору В, равен 12 см. Колёса так расположены на роботе, что его верхняя грань горизонтальна. Колёса вращаются в одном направлении. Моторы совершают одинаковое число оборотов в минуту.

Определите, по окружности какого радиуса будет двигаться колесо меньшего радиуса. Ответ дайте в сантиметрах. Обоснуйте полученный ответ.

Решение.

Так как радиусы колёс разные, а число оборотов, совершаемое ими за единицу времени, одинаковое, то за одинаковое время колеса будут проходить разное расстояние. Колеса будут двигаться по дугам концентрических окружностей, градусные меры которых

равны.

Радиус колеса A равен 15 см, радиус колеса B равен 12 см. Значит, нужно определить радиус окружности, по которой движется колесо B.

Определим расстояние, на которое переместятся центры колёс за один оборот оси мотора A: $\pi \cdot 30 = 30\pi$

Определим расстояние, на которое переместятся центры колёс за один оборот оси мотора B: $2\pi \cdot 12 \cdot \frac{40}{24} = 40\pi$

Колесо, центр которого перемещается на меньшее расстояние за один оборот, будет двигаться по дуге окружности меньшего радиуса.

Обозначим за R – радиус окружности, по которой движется центр колеса A. Тогда колесо B будет двигаться по окружности радиуса R + S.

Обозначим за a – угол поворота робота по дугам концентрических окружностей.

За 1 минуту робот совершит каждым из колёс по n оборотов.

Для колеса меньшего радиуса:

$$2\pi R \cdot a/360 = \pi \cdot 30 \cdot n$$

$$R \cdot a/360 = 15n \ (1)$$

Для колеса большего радиуса:

$$2\pi(R + S) \cdot a/360 = 2\pi \cdot 12 \cdot n \cdot \frac{40}{24}$$

$$(R + S) \cdot a/360 = 20n \ (2)$$

Решим данные уравнения в системе. Получим:

$$R = 3S = 3 \cdot 17 = 51(\text{см})$$

Тогда радиус окружности, по которой движется меньшее колесо, равен:

$$51 + 17 = 68 \ (\text{см})$$

Ответ: 68

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения или в решении допущена одна арифметическая ошибка – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ РОБОТА

(9-11 классы, бланковая форма)

Условие.

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами диаметра 9 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Ширина колеи равна 2 дм 7 см. Моторы так закреплены на роботе, что если оба мотора повернутся на 10°, то робот поедет прямо вперёд.

Робот выполнил последовательно следующие действия:

1) мотор В повернулся на 540°, и при этом мотор А был выключен;
2) мотор А повернулся на 540°, и при этом мотор В был выключен;
3) мотор А повернулся на 270°, и одновременно с этим мотор В повернулся на (–270°).

Определите, на каком расстоянии от своего первоначального положения оказалась точка, расположенная в центре колеса А, после окончания третьего действия. Ответ дайте в сантиметрах, приведя результат с точностью до целых. Обоснуйте полученный ответ.

Решение.

2 дм 7 см = 27 см

Радиус колеса робота: 9 см : 2 = 4,5 см

Обозначим точку, расположенную в центре колеса А, как точку А.

При первом движении робота точка А будет совершать поворот вокруг своей оси.

При втором повороте робот повернётся вокруг колеса В на угол:

$$\frac{540° \cdot 4{,}5}{27} = 90°$$

Определим угол, на который повернётся робот при танковом повороте.

$$\frac{270° \cdot 4{,}5}{27 : 2} = 90°$$

Изобразим траекторию движения точки А.

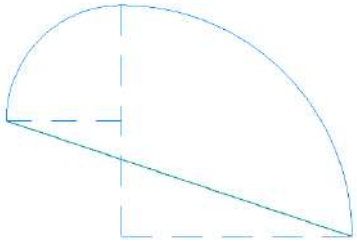


Рисунок. Траектория движения точки А

Тогда модуль перемещения точки А равен:

$$\sqrt{(27 - 13{,}5)^2 + (27 + 13{,}5)^2} = 42{,}690\ldots \approx 43 \text{ см}$$

Ответ: 43

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения или в решении допущена одна арифметическая ошибка – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

РОБОТ-АССИСТЕНТ

(9-11 классы, бланковая форма)

Условие.

Представим, что в одной из передовых гостиниц планируется запустить проект полного обслуживания гостей с помощью автономных роботов. Здесь роботы будут выполнять функции консьержей, уборщиков, доставки еды и напитков, а также обеспечивать комфортный климат в номерах и на этажах. Одной из главных разработок для этой умной гостиницы станет мобильный робот-ассистент, который помогает доставлять заказы из кухни в номера гостей. Робот перемещается по длинным коридорам гостиницы, подъезжает к номерам и выполняет нужные операции, передвигаясь на двухколесной платформе с дифференциальным приводом. Масса робота – 20 кг. Диаметр колес – 15 см.

Вычислите, каким должно быть максимальное число оборотов двигателя в минуту, чтобы скорость робота составляла 0,5 м/с. Ответ округлите до целых.

Подберите моторы для робота таким образом, чтобы крутящий момент был достаточен для перевозки заказов массой до 5,5 кг. В ответе укажите целое число, являющееся минимально возможным крутящим моментом, при коэффициенте трения резиновых шин равном 0,5. Обоснуйте полученный ответ.

Общий ответ к задаче – пара целых чисел: число оборотов, крутящий момент.

Решение.

$L = \pi \cdot d = 3{,}1416 * 0{,}15$ м $= 0{,}47124$ м за один полный оборот колеса

$n = v / L = 0{,}5 / 0{,}47124 = 1{,}061$ об/с $= 1{,}061 * 60$ об/мин $= 63{,}66$

Крутящий момент $= F * r = \mu * m * g * r = 0{,}5 * (20+5{,}5) * 9{,}81 * 0{,}075 = 9{,}3808$ Н*м для двух моторов вместе. Значит для одного мотора = 4,6904

Ответ: 64,5

Критерии оценивания.

Правильный ответ с объяснением – максимальный балл.

Только ответ без объяснения или найдено только одно число – частичный балл.

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы, давая только максимальный балл за правильный ответ. В этом случае обоснование не требуется.

АРДУИНО

(9-11 классы, бланковая форма)

Условие.

Олег, работая над проектом, собрал на базе платы Arduino UNO устройство для управления мощным нагревательным прибором (см. рисунок). Однако, при отладке транзистор довольно часто выходил из строя. «Странно, - подумал Олег. – Я ведь все рассчитал. Токи через транзистор существенно меньше максимально допустимых. Максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером у этого транзистора – целых 30 вольт, а я подаю всего 9 вольт».

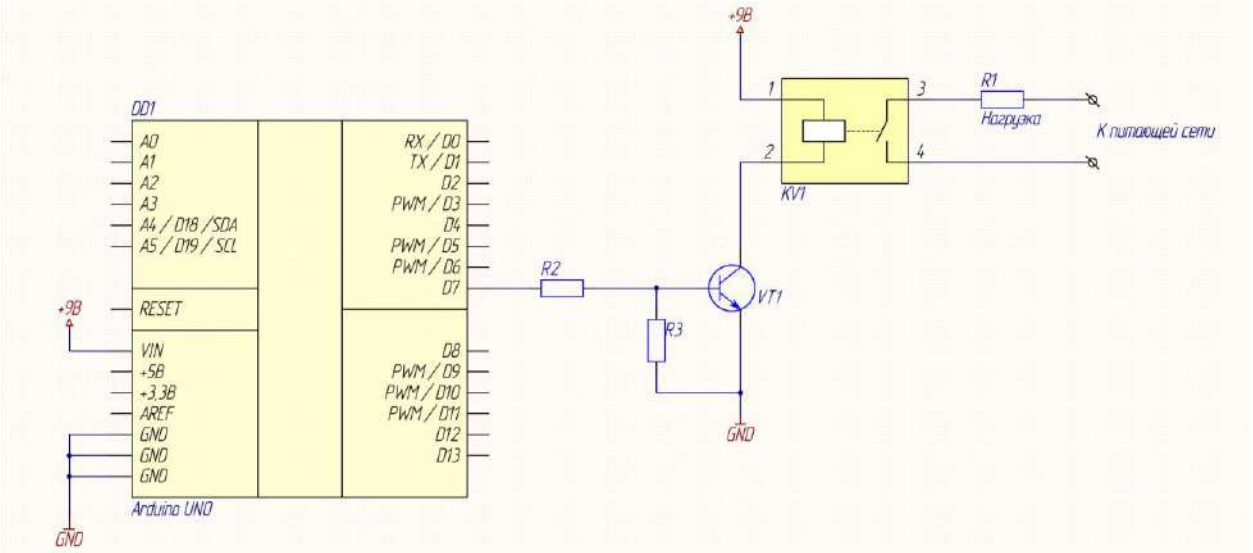


Рисунок. Устройство управления нагревательным прибором

1) Почему транзистор выходил из строя?

1. Происходил пробой транзистора, из-за скачка напряжения, возникающего вследствие явления самоиндукции.
2. Из-за наличия резистора R3 транзистор открывался не до конца, поэтому перегревался и сгорал.
3. Нужно было ШИМ-сигнал на базу транзистора подавать, тогда бы не сгорел.
4. В схеме отсутствует конденсатор, из-за этого все проблемы.
5. В схеме используется биполярный транзистор, а при управлении мощной нагрузкой следует использовать полевые транзисторы, желательно, имеющие МОП-структуру.
6. Схема в принципе неработоспособна, подобные задачи необходимо решать при

помощи специальных микросхем-драйверов.

2) Как это исправить?

1. Подключить базу транзистора к выходу Arduino, поддерживающему ШИМ, в коде использовать функцию analogWrite().

2. Установить электролитический конденсатор параллельно резистору R3.

3. Удалить из схемы резистор R3.

4. Подключить выпрямительный диод параллельно катушке электромагнитного реле, анодом к коллектору транзистора.

5. Заменить биполярный транзистор на полевой.

6. Представленную схему исправить невозможно, она полностью неработоспособна. Единственный вариант – разработать новую схему.

Решение.

1) Транзистор пробивало из-за скачка напряжения (перенапряжения), возникающего вследствие явления самоиндукции, т.к. в схеме отсутствует «защитный» диод, который нужно было подключить параллельно катушке электромагнитного реле, анодом к коллектору транзистора

Ответ: А

2) Ответ: Г

Критерии оценивания.

Правильный ответ – максимальный балл (отдельно по каждому пункту).

Примечание.

Это задание можно проверять автоматически при помощи тестирующей системы.

ПРАКТИКА МОБИЛЬНЫЕ РОБОТЫ

Навигация роботов и перемещение объектов

Задание может выполняться как на реальном полигоне, так и в симуляторе.

Порядок проведения

Каждому участнику предлагается решить задачу в среде TRIK Studio в течение 120 минут.

Необходимо выполнить следующие действия:

– войти на сайт олимпиады под своим логином-паролем для теоретического тура,

– выбрать, на какой платформе будет выполняться задание (TRIK или EV3),

– получить файл с заданием в виде упражнения,

– загрузить файл с выполненным заданием в течение отведённого времени в соответствии с выбранной платформой (решение, загруженное в поле для другой платформы, не будет засчитано).

Файлы с выполненными заданиями проверяются автоматически на сервере на аналогичном полигоне (возможны незначительные отличия из-за моделирования физики реального мира.

Для выполнения задания требуется персональный компьютер или ноутбук для каждого участника с предустановленным программным обеспечением TRIK Studio для программирования робота внутри виртуальной среды.

Задача

Построить и запрограммировать робота, который:

– начинает движение внутри стартового квадрата, обозначенного желтым цветом;

– ориентируясь по перекрёсткам, двигается по черной линии и заталкивает банки внутрь синих квадратов;

– останавливается внутри стартового квадрата после выполнения задачи.

Примечания:

– на выполнение задания роботу отведено 120 с, после чего попытка завершается;

– размеры робота, конфигурация и расположение датчиков и моторов не могут быть изменены;

– банка считается правильно расположенной внутри квадрата, если, на момент окончания попытки, она любой своей частью находится над его белой частью;

– баллы начисляются за каждую банку, которую робот сдвинул на ближайший синий квадрат, находящийся на прямом участке линии, на котором расположена банка (рисунок 2);

– робот считается находящимся в зоне старта, если любой своей точкой находится внутри белого квадрата.

Требования к полигону

1. Полигон представляет собой большой квадрат с перекрёстками (длина стороны квадрата при проверке в симуляторе может быть изменена).

2. Ширина линии – 50 мм.

3. Размер стартовой зоны – 300x300 мм.

4. Размер синего квадрата – 200x200 мм.

5. Рекомендуемый внешний вид полигона приведен на рисунке 1.

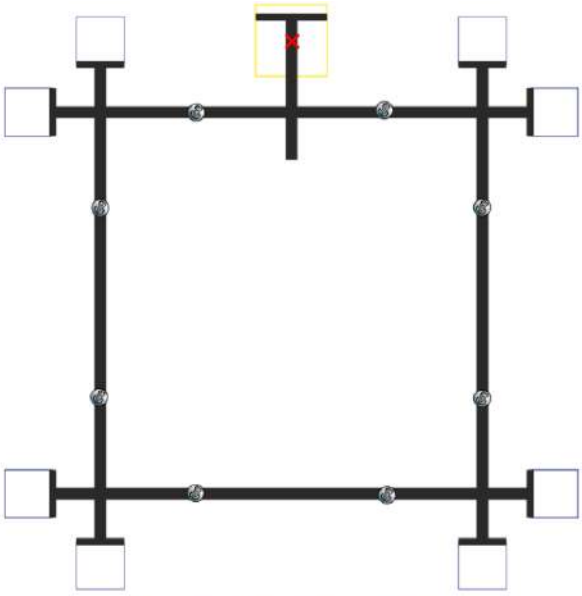


Рисунок 1. Внешний вид полигона

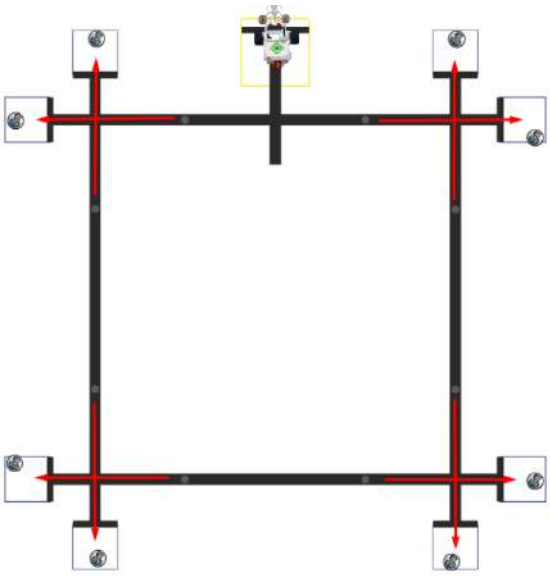


Рисунок 2. Пример правильного выполнения задания

Карта контроля

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Кол-во баллов за попытку
1	Робот покинул зону старта	4	
2	Робот сдвинул банку в синий квадрат	3 × 8	
3	Робот остановился в зоне старта, полностью выполнив задание	7	
	Максимальный балл	35	

В зачет идет результат лучшей из попыток.

4. Примеры заданий по профилю «Информационная безопасность»

Пример 1. Задания на базовую техническую грамотность в области сетей и систем. Администратором сети в терминале Linux введена следующая команда: ping -w 10 ya.ru. Каков результат ее выполнения?

1. проверка соединения будет выполняться 10 секунд. После чего ping завершит работу

2. проверка соединения будет выполняться 10 миллисекунд. После чего ping завершит работу

3. размер отправляемых пакетов для пересылк и (size) станет равен 10 байт

4. время актуальности пакета (ttl) станет равен 10

Пример 2. Задания на работу с защищенными протоколами и системами.

Как называется клиент-серверный протокол, обеспечивающий удаленное управление сетевыми устройствами в режиме CLI, но при этом НЕ шифрующий передаваемые данные в установленной сессии?

1. Telnet
2. RDP
3. VNC
4. SSH

Пример 3. Задания на работу с штатными системами защиты информации и инструментами обеспечения безопасности в ОС Linux.

Какой командой можно запретить подключение машины с IP-адресом 192.168.26.15 к SSH- серверу?

1. iptables -A INPUT -s 192.168.26.15 -p tcp --dport ssh -j DROP
2. iptables -A OUTPUT -d 192.168.26.15 -p tcp --sport ssh -j DROP
3. iptables -A INPUT -s 192.168.26.15 -p tcp --s port ssh -j DROP
4. iptables -A OUTPUT -d 192.168.26.15 -p tcp --dport ssh -j DROP

Какие меры безопасности могут быть применены для защиты от атаки ARP Spoofing в Linux?

5. Использование динамических ARP-записей
6. Использование статических ARP-записей
7. Отключение DHCP-сервера
8. Использование VPN

Пример 4. Задания на актуальные атаки и уязвимости.

Какой тип атаки использует злоумышленник, когда он отправляет в сеть ICMP-пакеты с очень большим размером?

1. ARP Spoofing
2. POD
3. Zero Day Attack
4. DNS cache poisoning

Что означает атака "Man-in-the-Middle" (MITM) в контексте безопасности сети на платформе Linux?

1. Внедрение вредоносных программ в ядро системы
2. Отказ в обслуживании аутентификации
3. Перехват и манипуляция сетевым трафиком
4. Очистка кэша DNS-сервера

Пример 5. Задания с одиночным выбором фрагмента простого утверждения

Манипуляции и использование ложной информации в целях получения доверия жертвы называется

1. DDOS-атакой
2. Спуфингом
3. Кибервойной
4. Социальной инженерией

Пример 6. Задания с выбором одного варианта из нескольких предложенных.

APT атака это – …

1. Специализированная, хорошо организованная атака на некоторый объект защиты.
2. Атака, использующая продвинутые методы социального инжиниринга, навыки артистизма от атакующего.
3. Простая DDOS-атака, аналогичная артиллерийскому обстрелу.
4. Специализированная, хорошо организованная атака на некоторый объект защиты, выполняемая спец. службами зарубежных государств.

Пример 7. Вопросы с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Алгоритмы шифрования могут быть, согласно общепринятым классификациям:

1. Симметричными
2. С открытым ключом
3. Определенными в стандартах ГОСТ
4. Полузакрытыми
5. Вредоносными
6. Историческими

Пример 8. Вопросы с выбором всех верных ответов из предложенных вариантов

Выберите все понятия, являющиеся видами кибератак.

1. DDOS-атака
2. Фрод
3. DOS
4. Атака с использованием методов социальной инженерии
5. APT
6. Отравление данных модели ИИ

Пример 9. Задания открытого типа, например на декодирование неизвестного шифра

На перемене Олег нашел в школьном коридоре блокнот с записью:

Тот, кто сможет прочесть этот текст и оставить на том же месте зашифрованную тем же шифром записку с текстом «Меня зовут <впиши свое имя> и я прочел текст, третье слово с начала - <впиши третье слово с начала>» попадет в школьную команду олимпиады.

Фхнмтегцб, ьчу чентцчжйттао сухдп сшьнр сйтд ж туьтаъ пуэсехеъ. Фу туьес, уцуёйтту жу жхйсд эчухсуж, пузие жйчйх цучхдцер жйцб иус н фхнёуо хйжйр, хемёнжедцб уё шчйца, ут джрдрцд стй жу цтй ж цесаъ ибджурбцпнъ уёхемеъ.

Помогите Олегу составить записку-ответ

СЗИ - СЕТЕВОЙ ДОЗОР (9-11 классы, компьютерная форма)

Товарищ, нам срочно нужен доступ до консоли управления Предприятием. Однако атакованные роботы все обложили своими слоями защиты. Найди в них лазейку и узнай с каким адресом и протоколом прикладного уровня можно пройти сквозь эту защиту 3го уровня.

Формат флага: vsosh{ip_protocol}. Пример: vsosh{192.168.1.0_http} Рекомендуемые утилиты: iptables

Цель работы: получение корректного флага

Критерий оценки: флаг в формате: предоставление правильного флага

Решение оценивается автоматически на Платформе по факту предоставления флага. Правильное решение и ход рассуждений:

Первое правило запрещает все, кроме диапазона 172.20.30.8-172.20.30.14 Второе правило запрещает 172.20.30.10

Третье правило запрещает 172.20.30.12

Четвертое правило запрещает 172.20.30.9

Третье правило в явном виде разрешает все tcp соединения к 3389 порту диапазона 172.20.30.10/31 - с 172.20.30.10 по 172.20.30.11

В iptables, если правилом выше пакет был отброшен, то правила ниже не проверяются. Это значит, что единственная возможная комбинация - 172.20.30.11 и 3389 порт - стандартный порт сервиса rdp.

Ответ: 172.20.30.11_rdp

Reverse – 1 – МАТРЕШКА

(9-11 классы, компьютерная форма)

В недрах Комплекса хранятся тайны, скрытые от посторонних глаз. Директива P16/7 засекречена высшим руководством, но фрагмент данных просочился через систему. Его рабочая станция обнаружена с единственным активным файлом. Твоя задача, товарищ, исследовать полученную информацию. Комплекс рассчитывает на твои аналитические

способности.

Приложения: файл enc

Решение оценивается автоматически на Платформе по факту предоставления флага. Правильное решение и ход рассуждений:

Приложенный в задании файл является набором ASCII символов.

```
sh-5.2$ file enc
enc: ASCII text, with very long lines (65536), with no line terminators
sh-5.2$
```

Содержимое файла:

```
sh-5.2$ head -c 100 enc; echo
Vm0wd2QyUXlVWGxWV0d4V1YwZDRWMVl3WkRSV01WbDNXa1JTVjAxV2JETlhhMUpUVmpBeFYySkVUbGhoTVVwVVZtcEJlRll5U2tW
sh-5.2$
```

Исходя из того, что содержимое файла состоит только из латинских букв верхнего и нижнего регистра, а также дли на строки кратна 4, можно предположить, что предоставленный файл закодирован с помощью base64 Попробуем его декодировать:

```
sh-5.2$ cat enc | base64 -d | head -c 400; echo
Vm0wd2QyUXlVWGxWV0d4V1YwZDRWMVl3WkRSV01WbDNXa1JTVjAxV2JETlhhMUpUVmpBeFYySkVUbGhoTVVwVVZtcEJlRll5U2tW
VWJHaG9UVlZ3VlZadGNFSmxSbGw1VTJ0V1ZXSkhhRzlVVmxaM1ZsWmFkR05GU214U2JHdzFWVEowVjFaWFNraGhSemxWVm14YU0x
WnNXbUZrUjA1R1UyMTRVMkpIZHpGV1ZFb3dWakZhV0ZOcmFHaFNlbXhXVm0xNFlVMHhXbk5YYlVaclVqQTFSMVV5TVRSVk1rcEla
SHBHVjFaRmIzZFdha1poVjBaT2NtRkhhRk5sYlhoWFZtMHhORmxWTUhoWGJrNVlZbFZhY2xWcVFURlNNVlY1VFZSU1ZrMXJjRWxh
sh-5.2$
```

Исходя из того, что программа base64 не завершилась с ошибкой, и мы получили осмысленный текст, можно заключить, что наше предположение было верным.

Также полученная в результате декодирования строка тоже очень похожа на строку закодированную base64.

Название задачи - Matreshka намекает нам на то, что данную операцию нужно повторить еще несколько раз.

Удобнее всего это будет сделать с использованием небольшого скрипта на python:

СЗИ – 1 – АНКЛАВ (9-11 классы, компьютерная форма)

Товарищ офицер! Наш агент-робот в Волт-Тек передал в посольство флешку с зашифрованным файлом. Считаем, что на ней могут быть данные о секретной организации «Анклав» – тайной военно-политической организации США. Просим оказать помощь в расшифровке файла и поиске в нем секретной информации.

Рекомендуемые утилиты: openssl, bash.

Цель работы: получение доступа к флагу.

Критерий оценки: предоставление правильного флага.

Задание нацелено на выявление у участников навыков работы с цифровыми сертификатами, стандартными утилитами для шифрования в Linux.

Участникам в явном виде выдан контейнер с сертификатами открытого ключа и закрытым ключом. Формат PKCS #12 создан именно для того, чтобы передавать вместе закрытый ключ и сертификаты. Простой проверкой (openssl или менеджером сертификатов) можно убедиться в наличии в контейнере ключа. Задача только его извлечь и применить для дешифрования.

Это можно сделать с помощью нескольких команд (см. ниже).

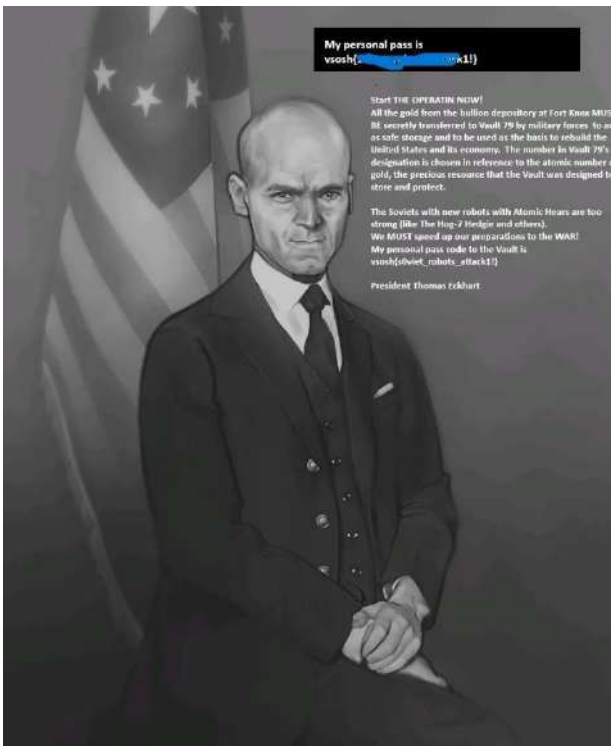
Причём пароль дешифрования ключа приведен в файлах задания (october), а ключ экспорта закрытого ключа нужно было найти перебором (есть в стандартных файлах словарей kali (слово golden в файлах /usr/share/wordlists/metasploit). Пароль экспорта ключа был дан в подсказках.

Референсные команды для решения задания:

openssl pkcs12 -in final.p12 -out final.key -nodes -nocerts openssl pkcs12 -in final.p12 -out final.pem

openssl smime -decrypt -binary -in msg.enc -out P.png -inform DER -inkey final.key

После дешифрования участник получал открытку с фото президента США с его секретным флагом (закрашен в разборе).



Приложение 1

Методические рекомендации по разработке материалов задач для решения с использованием универсальных языков программирования

Подготовка условия.

1. Всё, не относящееся собственно к постановке задачи, – предыстория, легенда и т. п. – должно находиться не более чем в одном абзаце. Этот абзац должен идти первым. В дальнейшем допускается иногда вставлять мотивирующие предложения, связанные с легендой, но не более одного подряд, и в целом их должно быть, как можно меньше.

2. Легенда должна вводить мотивацию в постановку задачи, но не затуманить её и не вводить в заблуждение. Желательно, чтобы легенда не содержала отдельными предложениями сведений, не требующихся для постановки задачи.

3. Условие задачи должно быть последовательным и чётким. Никакая фраза не должна допускать неоднозначного трактования. Термины и определения можно использовать только после их введения. По мере чтения условия у участника должна последовательно складываться картина того, что требуется сделать.

4. Следует использовать простые и понятные фразы, избегать витиеватостей и длинных сложноподчинённых предложений.

5. Условие задачи должно быть грамотным и не должно использовать просторечных выражений.

6. Не допускаются сокращения, кроме «и т. п.» и «и т. д.» (а эти выражения тоже не рекомендуется использовать в условиях). Следует писать полностью «то есть», «так как».

7. Последний абзац условия должен резюмировать условие и ещё раз чётко формулировать, что требуется сделать.

8. Для всех задач соревнования рекомендуется выбрать единый стиль – либо безличного обращения («требуется найти», «требуется вывести»), либо личного («найдите»,
«выведите»). В любом случае в рамках одного условия точно должен быть единый стиль.

9. Раздел «Формат входных данных» должен содержать формат входных данных и ограничения. Он не должен пояснять задачу или вводить дополнительные условия, кроме числовых ограничений на входные данные. Прочие ограничения на входные данные (например, возрастание массива) должны быть также прописаны в основном условии (хотя и должны быть повторены еще раз в разделе «Формат входных данных»).

10. Раздел «Формат выходных данных» должен содержать формат выходных данных. В нём также можно ещё раз повторить, что требуется найти.

Особенности при подготовке условия в системе вёрстки TeX.

11. Формулы должны быть заключены в символы доллара. Одиночные переменные, которые обозначают математические объекты, являются формулами. Буквы, которые не обозначают математические объекты, не являются формулами.

Например,

У Пети n поросят – ОК

У Пети n поросят – неправильно Дана строка s – ОК

Дана строка s – неправильно

На кольцевой дороге города N построили развязку – ОК

На кольцевой дороге города N построили развязку – неправильно

12. Знаки препинания, которые относятся к формуле, должны быть включены в формулу. Знаки препинания, которые относятся к предложению, не должны быть включены в формулу.

Например:

Заданы целые числа m, n и k – ОК. Заданы целые числа m, n и k – неправильно. Задано целое число n ($1 \le n \le 100$) – ОК.

Задано целое число n $(1 \le n \le 100)$ – неправильно. Площадь трапеции равна $(a + b)\cdot h / 2$ – ОК

Площадь трапеции равна ($a + b$)$\cdot h / 2$ – неправильно Задана последовательность a_1, a_2, …, a_n – неправильно. Задана последовательность $a_1, a_2, \ldots, a_n$ – ОК.

13. Не используйте программистские обозначения в формулах, используйте математические.

Выведите $2n$ чисел – ОК

Выведите $2\times n$ чисел – ОК (хотя в этом конкретном примере \times не нужен) Выведите $2\cdot n$ чисел – ОК (хотя в этом конкретном примере \cdot не нужен) Выведите $2*n$ чисел – неправильно

Выведите 2^n чисел – ОК

Выведите $2**n$ чисел – неправильно

«Исключающее или» двух чисел обозначается $x \oplus y$ – ОК

14. Строковые литералы следует набирать моноширинным шрифтом, а не формулой и не просто так. Кавычки должны быть русскими << >> в русских условиях и английскими направленными `` ‘’ в английских фразах. Двойную кавычку (символ с кодом 34) не использовать. Кавычки моноширинными не делать.

Например,

Выведите в выходной файл <<\texttt{Impossible}>> – ОК Выведите в выходной файл \texttt{<<Impossible>>} – неправильно Выведите в выходной файл <<$Impossible$>> – неправильно Выведите в выходной файл <<Impossible>> – неправильно

15. Фрагменты текста, не являющиеся формулами, не следует делать формулами. Например,

В XXI веке изобрели телепорт – ОК

В XXI веке изобрели телепорт – неправильно

16. Одиночные числа не следует делать формулами. Например,

В 1961 году Юрий Гагарин полетел в космос – ОК

В 1961 году Юрий Гагарин полетел в космос – неправильно

17. Числительные от 1 до 10 обычно пишутся текстом. Б***о***льшие – числом. Например,

У Васи было три поросёнка – ОК

У Васи было 3 поросёнка – неправильно

У Пети было три тысячи пятьсот двенадцать поросят – неправильно У Пети было 3512 поросят – ОК

18. Порядковые числительные с параметром либо б***о***льшие 10 пишутся с суффиксом

«-й» («-я») и аналогично склоняются (первая гласная суффикса опускается).

Например,

Выведите k в лексикографическом порядке строку – неправильно Выведите k-ю в лексикографическом порядке строку – ОК

Выведите k-ую в лексикографическом порядке строку – неправильно Выведите k-тую в лексикографическом порядке строку – неправильно Ошибка была в 112-й строке – ОК

19. Форматирование должно быть только высокоуровневым и логическим. Не разрешается использовать низкоуровневое форматирование (задавать размеры в сантиметрах/пикселях и т.п.) либо применять форматирование не по назначению (например, использовать \big для создания заголовков и т. п.).

20. В качестве тире следует использовать три минуса: ---. Перед тире следует ставить неразрывный пробел. Обратите внимание, что перенос строки или пробел перед неразрывным пробелом уничтожают его неразрывность. Также можно использовать обозначение для тире "--- (двойная кавычка и затем три минуса), в этом случае перед тире ставится пробел.

Например,

Нептун - восьмая планета Солнечной системы – неправильно Нептун -- восьмая

планета Солнечной системы – неправильно Нептун --- восьмая планета Солнечной системы – неправильно Нептун~--- восьмая планета Солнечной системы – ОК

Нептун "--- восьмая планета Солнечной системы – ОК

Нептун ~--- восьмая планета Солнечной системы – неправильно

21. Ограничения на численные значения параметров в формате входных данных пишутся в том же предложении, что и описание места этих параметров во входных данных, в скобках в конце.

В первой строке входных данных находится целое число n “--- количество городов ($1 \le n \le 100$). – ОК

В первой строке входных данных находится целое число n ($1 \le n \le 100$) “--- количество городов. – неправильно

22. Если вы задаёте ограничение сразу на несколько переменных, пишите их через запятую. В этом случае, если у вас подряд идёт несколько блоков ограничений, их следует разделять знаком точки с запятой.

В первой строке входных данных находятся целые числа a, b и c “--- количество городов, сел и деревень, соответственно ($1 \le a, b \le 100$; $1 \le c \le 1000$). – ОК

В первой строке входных данных находятся целые числа a, b и c "--- количество городов, сел и деревень, соответственно ($1 \le a, b \le 100$, $1 \le c \le 1000$). – плохо, запятая играет разную роль

В первой строке входных данных находятся целые числа a, b и c “--- количество городов, сел и деревень, соответственно ($1 \le a \le 100$, $1 \le b \le 100$, $1 \le c

\le 1000$). – допустимо, хотя чем больше блоков ограничений, тем тяжелее воспринимается

23. Всегда ставьте пробел перед скобкой в предложении. Это условие понятное (мы надеемся, что так и есть). – ОК

Это условие понятное (мы надеемся, что так и есть).

– неправильно

Во второй строке находится число n ($1 \le n \le 100$). – ОК

Во второй строке находится число n($1 \le n \le 100$). – неправильно

Примеры в условии.

24. Примеры необходимо подбирать таким образом, чтобы они проясняли потенциально менее понятные фрагменты условия, демонстрировали особенности ввода и вывода.

25. Ответ на пример необходимо получить вручную. Если этот процесс

нетривиальный, то следует написать пояснение к примеру, или добавить картинку.

26. Если решение жюри выводит другой ответ, например, то следует проверить ответ с использованием проверяющей программы, чтобы убедиться, что ответ в условии правильный.

27. Лучше подбирать примеры на все возможные случаи в решении, кроме варианта, когда одна из целей задачи – догадаться о том, что такой случай бывает.

28. Примеров не должно быть слишком много.

Выбор ограничений и написание решения.

29. По каждой задаче должно быть решение на Pascal , Python, C++ или Java, которые написаны естественным образом без неасимптотических оптимизаций (например, быстрого ввода) и укладываются в TL с двухкратным запасом. Рекомендуется использовать для написания эталонного решения язык Python, как наиболее медленный из всех распространённых языков.

30. Если большие ограничения на размер ввода не являются необходимыми для отсечения неэффективных алгоритмов, следует делать достаточно маленькие ограничения, чтобы программы на Python легко укладывались в TL.

Написание проверяющей программы.

31. Проверяющую программу рекомендуется писать на C++ с использованием библиотеки testlib (https://github.com/MikeMirzayanov/testlib).

32. В целом рекомендуется использование стандартных проверяющих программ из поставки testlib для C++ и/или встроенных в Polygon.

33. Проверяющая программа не должна предполагать ничего о том, что выведут участники. Все должно проверяться. В частности, (но не только!):

− Если вы хотите создать массив/вектор размера, который вы прочитали из выходного файла участника, проверьте его на корректность.

− Если вы хотите обратиться по индексу в массив, а индекс вы прочитали из выходного файла участника, проверьте его на корректность.

− Если вы хотите делать операции с числами, которые вы прочитали из входного файла участника, убедитесь, что у вас не будет переполнения.

− Если вы прочитали из выходного файла строку, которая, по условию, должна удовлетворять некоторым условиям, прежде чем это использовать, проверьте это.

Подготовка тестов.

34. Первые несколько тестов должны совпадать с тестами из условия.

35. Не рекомендуется использовать «мультитесты», то есть несколько тестовых наборов для одного запуска программы, так как описание мультитестов запутывает условие подробностями, не имеющими отношения к содержанию задачи.

36. Большие тесты необходимо сгенерировать, генератор тестов можно, например, писать на C++ с использованием библиотеки testlib.

37. Тесты должны быть корректными текстовыми файлами. Каждая строка, включая последнюю, должна завершаться переводом строки.

38. Тестирование может проводиться как под Windows, так и под Linux. Перевод строки под Windows задаётся двумя символами: 13 и 10 в этом порядке. Перевод строки под Linux задаётся одним символом с кодом 10. При генерации под Windows должны получаться файлы с Windows-переводами строк, а при генерации под Linux – файлы с Linux-переводами строк.

− В программах на C++ “<< endl” и “\n” в “cout << “ и “printf” выводят правильно. Специально выводить “\r” не надо!

− В программах на Java println выводит правильно. Если вы выводите с помощью printf, то надо выводить “%n”, а не “\n” .

− В программах на Python print выводит одну строку правильно, write выводит правильно, если вы пишете “\n”. Не используйте print для вывода более чем одной строки.

39. Если иное не оговорено явно в условии задачи, тесты должны удовлетворять следующим условиям:

− в строках не должно быть пробелов в начале или в конце;

− в тестах не должно быть пустых строк, в том числе в конце файла;

− в тестах не должно быть двух пробелов подряд;

− в тестах не должно быть символов с кодами меньше 32, кроме переводов строк, и символов с кодами больше 126.

40. Данные во входном файле должны быть разбиты на строки в точности так, как описано в условии задачи. Лишних данных в тестах быть не должно.

41. Генератор тестов должен быть детерминированным. Он должен выдавать одни и те же тесты при повторных запусках.

42. Рекомендуется использовать ровно один из двух подходов: “один запуск – один тест” – генератор выводит ровно один тест на свой стандартный вывод ИЛИ “один генератор, все тесты” – генератор выводит все тесты в файлы {номер_теста} в текущий каталог. Во втором случае не следует использовать ручные тесты.

43. Тесты должны, по возможности, покрывать все крайние случаи, в частности, содержать минимальные и максимальные подходящие под ограничения входные данные, крайние и особые случаи. Не рекомендуется ограничиваться случайными тестами.

Написание валидаторов.

44. Для избежания ошибок при подготовке тестов рекомендуется использовать валидаторы – специальные программы, проверяющие корректность тестов.

45. Валидатор может быть написан на любом языке программирования. Если вы готовите задачи не в Polygon, то скрипт генерации тестов должен также компилировать и запускать валидатор.

46. Валидатор принимает на стандартный вход тест и выходит с кодом 0, если тест корректный, иначе выходит с ненулевым кодом. При этом в стандартный вывод он может написать описание ошибки.

47. Для написания валидаторов можно применять библиотеку testlib.

Приложение 2

Рекомендуемые интернет-ресурсы для скачивания и установки программного обеспечения

Программное обеспечение, рекомендуемое для использования на олимпиаде, размещается на следующих сайтах:

− MinGW GNU C++ – https://sourceforge.net/projects/mingw-w64/;

− Free Pascal – https://www.freepascal.org/;

− Microsoft Visual C++, C#, – https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/ (необходимо использовать Community edition);

− Visual Studio Code – https://code.visualstudio.com/. Для работы данной среды разработки необходимо отдельно установить языки программирования (GNU C++, Python и т. д.) и после этого под логином участника олимпиады установить дополнительные расширения для поддержки языков программирования. Рекомендуются расширения «C/C++ Extension Pack», «Python Extension Pack»).

Для профиля олимпиады «Искусственный интеллект» рекомендуется комплект расширений «Jupyter». Обратите внимание, для проведения профиля олимпиады «Искусственный интеллект» рекомендуется установка дополнительных библиотек для языка программирования Python:

1. ipykernel
2. pykernal
3. pandas
4. numpy
5. matplotlib
6. scikit-learn
7. scipy
8. keras
9. tensorflow
10. Optuna
11. Imblearn
12. Albumentations
13. Xgboost
14. lightgbm
15. catboost
16. ydata-profiling

- Oracle Java – https://www.oracle.com/java/technologies/downloads;
- OpenJDK Java – https://openjdk.org/projects/jdk/20//;
- Python – https://www.python.org/;
- PascalABC.Net – http://pascalabc.net/;
- Code::Blocks – http://www.codeblocks.org/;
- IntelliJ IDEA – https://www.jetbrains.com/idea/;
- PyCharm – https://www.jetbrains.com/pycharm/;
- CLion – https://www.jetbrains.com/clion/;
- Wing IDE – https://wingware.com/;
- Sublime Text – https://www.sublimetext.com/;
- Vim – https://www.vim.org/;
- Far Manager – https://www.farmanager.com/;
- Geany – https://www.geany.org/.
- Libre Office: https://ru.libreoffice.org/
- Виртуальная машина VBox: https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads
- Плафторма CTFd с установленным модулей Owl: https://vsosh.miem.hse.ru/

Для доступа участников к документации рекомендуется разместить на компьютерах участников или в локальной сети локальные копии:

- документации по языку C++, например http://cppreference.com;
- документации по языку Free Pascal с https://www.freepascal.org/docs.var;
- документации по Java API с https://docs.oracle.com/en/java/;
- документации по языку Python с https://docs.python.org/3/;
- документации по другим доступным языкам программирования.

Приложение 3

Ссылки на страницы школьного и муниципального этапов некоторых регионов

1. Москва https://olympiads.ru/moscow/
2. Санкт-Петербург http://neerc.ifmo.ru/school/spb/municipal.html
3. Московская область https://mosregolymp.mipt.ru/
4. Подборка заданий из разных регионов https://olimpiada.ru/activity/73/tasks
5. Олимпиады, проводимые ОЦ «Сириус» https://siriusolymp.ru/
6. Региональные этапы прошлых лет по профилю «Информационная безопасность»: https://vsosh.miem.hse.ru /