



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

Общая информация

Положение о проведении Региональных соревнований по подводной робототехнике 2026 Регламент

КАТЕГОРИИ ТНПА

Версия 11.03.26

1. Общие положения

- 1.1. Данный документ является основным регламентом регионального этапа для категорий ТНПА Всероссийских соревнований по подводной робототехнике 2026 (Юнга, Scout, Navigator).
- 1.2. Соревнования проводятся на основе заданий MATE ROV Competition, с учетом адаптации правил для российских участников.
- 1.3. Дата проведения соревнований: 29 марта 2026
- 1.4. Место проведения: МАОУ «Лицей № 176», г. Новосибирск, ул Новогодняя 20/2
- 1.5. Для участия в соревнованиях необходимо зарегистрироваться по [ссылке](#)
- 1.6. Положение о проведении Всероссийских соревнований по подводной робототехнике размещено на сайте соревнований: <https://clck.ru/3RcqTt>

2. Возрастные категории

- Юнга: дошкольники - 1 класс, 2-3 человека в команде
- Scout: 1-4 класс, 2-3 человека в команде
- Navigator: 5-8 класс, 2-4 человека в команде

3. Требования к ТНПА

3.1. Общие требования к аппаратам различаются в зависимости от категории.

	Категория		
	Юнга	Scout	Navigator
Язык программирования	без ограничений	без ограничений	без ограничений
Электропитание робота	< 12В, 10А	< 12В, 10А	< 15В, 15А
Источник питания	на поверхности	на поверхности	на поверхности
Наличие камер	Запрещено	Запрещено	Разрешено
Размеры робота	Не более 30х30х30 см	Не более 30х30х30 см	Не более 50х50х50 см
Масса робота	без ограничений	без ограничений	без ограничений

- Отсутствие камер, установленных на аппарате для категорий Юнга и Scout.

- Запрещено использование нескольких ТНПА для выполнения миссии или использование одного аппарата несколькими командами. Каждая команда должна подготовить к соревнованиям один аппарат, который способен выполнить все задачи миссии.

- Длина кабеля. Длину кабеля стоит подбирать таким образом, чтобы аппарат мог выполнить все задачи в бассейне.

- Для категории Ranger: расположение макетов может быть на глубине до 4 метров, все макеты расположены в пределах 6 метров от точки запуска ТНПА. Запуск аппарата производится с плавучего пирса, который находится ниже уровня расположения рабочей станции.
- Для категории Navigator: расположение макетов может быть на глубине до 2 метров, все макеты расположены в пределах 4 метров от точки запуска ТНПА. Запуск аппарата производится с лодки, которая находится ниже уровня расположения рабочей станции.
- Для категории Scout и Юнга: заплывы проводятся в каркасном бассейне или . Расположение макетов может быть на глубине до 80 см, все макеты расположены в пределах 3 метров от точки запуска ТНПА.
- Для категории Юнга: заплывы проводятся в каркасном бассейне или . Расположение макетов может быть на глубине до 80 см, все макеты расположены в пределах 3 метров от точки запуска ТНПА.
-

- Для категории Scout и Юнга: Расположение макетов может быть на глубине до 80 см, все макеты расположены в пределах 5 метров от точки запуска ТНПА.

- На аппарате не должны быть установлены детали (острые, колющие предметы, оголенные провода и т.п.), которые могут нанести вред бассейну или членам команды.

- Все двигатели должны быть изолированы и винты должны быть закрыты защитными сетками. Сетки должны иметь размер ячеек, соответствующий стандартам IP-20 (уровень защиты от твердых частиц 2). Этот код IP соответствует размеру ячеек <12,5 мм. Если ваш палец может коснуться винта, то он не защищен должным образом.

В случае несоответствия аппарата указанным требованиям он не будет допущен к выполнению миссии до устранения всех замечаний.

4. Состав соревнований

4.1 Соревнования состоят из трех частей:

- Проверка безопасности
- Документация (постер, технический отчет, командный лист) согласно категории
- Выполнение подводных заданий в бассейне

Примечание 1. По усмотрению организаторов региональных этапов количество частей соревнований может быть сокращено.

Примечание 2. Комплект документации для каждой категории указан в регламенте категории.

Постер

В рамках региональных соревнований вам необходимо прислать постер в **формате pdf**. Ваша цель - разработать постер, в котором техническая информация о вашем ТНПА будет представлена в привлекательной и удобной форме для широкой аудитории. Участникам необходимо не только представить информацию о своем ТНПА и команде, но и с помощью дизайна и понятной графики убедить зрителей в ценности вашего продукта и команды (прорекламировать его). Во время соревнований ваш стенд будет оцениваться судьями-представителями различных профессий (наука, робототехника, маркетинг и т.д.). Максимальный размер постера - 180x80 см (Высота * ширина).

Критерии оценки находятся в отдельном файле на странице соревнований.



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

Постер необходимо загрузить в форму до 25 марта 2026 включительно. Постер будет оцениваться 2-3 судьями онлайн и их оценки будут усреднены. За постер команда может заработать максимум 30 баллов.

Примечание. В рамках региональных соревнований постер необходимо представить только в формате pdf. Оценка работ будет проходить без постерной сессии (заочно).

Командный лист (Спецификация)

Командный лист нужен, чтобы дать судьям краткое представление о команде и ее аппарате. Командный лист должен быть размещен на одной странице А4, предоставлен в формате PDF и иметь размер менее 2 МБ.

Критерии оценки будут опубликованы на странице мероприятия.

В командном листе должна быть представлена следующая информация:

О команде

- Название организации, которую представляет команда;
- Город, регион;
- История участия в данном конкурсе (если есть). Если нет, то написать, что новички.
- Фотография команды с подписью (Фамилия Имя, класс, роль в команде и др.). На фото должны быть все члены команды.

О ТНПА

- Название аппарата, если есть;
- Стоимость аппарата (сумма комплектующих);
- Размер и масса аппарата;
- Количество часов, потраченных участниками команды на разработку, изготовление и сборку робота;
- Полезная нагрузка;
- Качественное фото робота.

Командный лист необходимо загрузить в форму до 25 марта 2026 года, включительно.

5. Общие правила

1. Перед началом соревнований организаторы публикуют расписание тренировок и заплывов. Заплывы команд осуществляются согласно расписанию. В соревновательный день запрещено меняться временными слотами с

другими командами. Если команда не выходит на попытку в порядке своего выступления, то команде присуждается ноль баллов за попытку. **Никаких исключений из данного правила не предусмотрено.**

2. В первый день соревнований команды должны пройти проверку на безопасность, чтобы доказать, что их аппарат соответствует требованиям к ТНПА. Если судья выявляет отклонение характеристик аппарата от требований, то у команды есть возможность устранить замечания и пройти проверку снова в первый тренировочный день. Команды, которые не прошли проверку безопасности не будут допущены в зону выполнения миссии.
3. На рабочей станции в зоне выполнения миссии может присутствовать ограниченное количество участников. Для категории Scout и Navigator - не более 4 участников. Для категории Ranger - не более 6.

Замечание для категории Ranger: состав из 6 участников, которые проходят на рабочую станцию может меняться на каждой попытке. Во время тренировочных заплывов все участники команды могут присутствовать на рабочей станции.

4. Наставники команд могут присутствовать на рабочей станции во время тренировок. Во время соревновательных заплывов присутствие наставников у **рабочей станции запрещено.**
5. В рамках соревнований у каждой команды есть две попытки на выполнение миссии. В зачет идут баллы, набранные за ЛУЧШУЮ попытку.
6. Манипулирование тросом для его освобождения от подводных препятствий разрешено. Однако тянуть за кабель-трос для ускорения извлечения предметов, манипулирования движением подводного аппарата и быстрого возвращения аппарата приведет к штрафным баллам (см. раздел штрафные баллы).
7. Командам запрещено оставлять любой мусор в бассейне. Любой мусор необходимо извлечь до истечения времени попытки, иначе команда получает штрафные баллы. Мусором считаются: любые части ТНПА, грузы, поплавки, любые иные предметы, используемые предметы. Макеты для заданий не считаются мусором, если иного не указано в регламенте.
8. Общение между членами команды у края бассейна и членами команды - пилотами ТНПА ограничено. Обсуждаться могут только вопросы управления тросом. Участникам команды запрещено общаться по поводу направления и положения ТНПА или о процессе выполнения миссии. В противном случае начисляются штрафные баллы (см. раздел штрафные баллы).

Примечание: п.8 касается только категорий Ranger и Navigator. Участникам команд в категориях Юнга и Scout общение разрешено.

9. Судьи миссий, презентаций и другие организаторы общаются только с участниками команд по вопросам соревнований. Судьи и организаторы не принимают вопросы от наставников, родителей и других людей, не являющихся участниками команды, касающиеся информации по выполнению миссии, проблем и спорных вопросов, за исключением приема вопросов во время Технического открытия и после подведения итогов соревнований. Если у команды есть возражения по поводу оценки выполнения миссии, то команда

должна сразу обратиться к судье, до подписания листа оценки. Если команда подписывает лист оценки, то судьи считают, что команда согласна с результатами и они не подлежат оспариванию.

Если решение по запросу команд не может быть принято судьями миссий, то они консультируются с главным судьей и/или техническим директором соревнований, чтобы принять окончательное решение.

После того, как главный судья/технический директор озвучит решение по запросу команды, это решение является окончательным и оспариванию не подлежит. В случае если команда будет пытаться оспаривать решение далее, команде могут быть начислены штрафные баллы.

6. Макеты

1. Инструкции по изготовлению макетов представлены в регламентах категорий в разделах “Описание макетов”
2. Основной материал изготовления макетов - полипропиленовые трубы PN20. Если для макета используются другие материалы, то это указывается в инструкции по изготовлению.
3. Региональные организаторы могут использовать другой тип труб, отличный от указанного в п.1. В этом случае изменения указываются в регламенте.
4. При изготовлении макетов возможны допуски по длине трубы, указанной в регламенте. Организаторы рекомендуют не использовать размеры макетов, указанные в регламенте, для калибровки измерительных устройств.

7 Штрафные баллы:

Безопасность: во время прохождения миссии команда должна следовать правилам техники безопасности, установленным на площадке. В случае их нарушения команда получает **5 штрафных баллов**

Натяжение кабеля: участник команды не может тянуть за кабель ТНПА с целью его перемещения и поворота. В случае нарушения данного правила в первый раз судья выносит предупреждение команде. При последующих нарушениях команде начисляется **5 штрафных баллов**.

Общение (только для категорий Navigator и Ranger): во время выполнения миссии участникам команды запрещается общаться между собой по поводу местоположения аппарата и необходимости его поворота. Допускается общение между пилотом и управляющим кабелем по поводу положения кабеля и его подаче. В случае нарушения данного правила в первый раз команде выносится предупреждение. При последующих нарушениях команде начисляется **5 штрафных баллов**



Micro Underwater Robot



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

Примечание. Для категории Ranger разрешено общение при выполнении задачи по установке микросваи.

Помощь водолаза: в случае, если команде требуется помощь водолаза для поднятия и/или освобождения ТНПА, команда имеет право запросить помощь. Время попытки при помощи не останавливается. Команде начисляется **5 штрафных баллов**.

Мусор: Командам запрещено оставлять любой мусор в бассейне. Любой мусор необходимо извлечь до истечения времени попытки, иначе команда получает штрафные баллы. Мусором считаются: любые части ТНПА, грузы, поплавки, любые иные предметы, используемые предметы. Макеты для заданий не считаются мусором, если иного не указано в регламенте. Команде начисляется **5 штрафных баллов за каждый объект**.

7. Порядок отбора и критерии определения победителей и призёров

7.1. Определение победителей и призёров осуществляется на основе набранных баллов по результатам выполнения заданий. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов в своей категории согласно утверждённым регламентам.

7.2 У каждой команды будет две попытки для выполнения миссии. В итоговый зачет идет лучший результат.

7.3. При равенстве баллов между командами учитываются дополнительные показатели (время выполнения задания, баллы за худшую попытку и т.д.) согласно регламенту соревнований.

7.4. Участие в региональном этапе обязательно. На Всероссийский этап допускаются только победители регионального этапа в своей категории, в пределах выделенной квоты:

- если в категории участвуют от 3 - 6 команд — выделяется 1 квота;
- если в категории участвуют от 7 и более команд — выделяются 2 квоты.

7.5. Исключение из правила являются победители Всероссийского конкурса "Погружение в подводную робототехнику 25-26". В случае получения любого призового места команда проходит на Всероссийский этап.

7.6. Команды, прошедшие по результатам региональных этапов допускаются к участию во Всероссийском финале и участвуют в соревнованиях на общих основаниях.

☐ Navigator

Региональные соревнования по подводной робототехнике 2026 Регламент

Категория Navigator

11.03.26.- версия 1 с описаниями макетов

Выполнение подводных заданий

Общее

Соревнования состоят из четырех частей:

- Проверка безопасности
- Постерная сессия - **30 баллов**
- Выполнение подводных заданий в бассейне - **220 баллов**

Станция

Станция представляет собой стол и 2-3 стула, расположенных приблизительно в 1 метре от бассейна. Бассейн имеет глубину приблизительно 1,8 м. Источник питания, мониторы и другое оборудование, необходимое для эксплуатации робота, команда должна принести на станцию с собой.

Время выполнения миссии

Каждой команде будет дано 2 попытки для выполнения миссии (совокупность подводных заданий) длительностью 20 минут каждая.

Каждая попытка состоит из трех частей:

- развертывание оборудования на станции, подготовка к выполнению миссии - 3 минуты
- выполнение миссии - 15 минут
- “свертывание” оборудования, освобождение станции - 2 минуты

В любой момент во время выполнения миссии вы можете извлекать свой аппарат на поверхность для регулировки плавучести, изменения полезной нагрузки или



Micro Underwater Robot



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

устранения неполадок. Время выполнения миссии при этом НЕ останавливается, а продолжает идти.

Судья может остановить время и завершить попытку досрочно, если видит, что проблема с аппаратом не может быть решена усилиями команды или с помощью водолаза.

Завершение попытки. Попытка завершается, если закончилось время выполнения миссии (15 минут). Судья останавливает время, фиксирует максимальное, и фиксирует количество набранных баллов.

Досрочное завершение попытки возможно в том случае, если аппарат после выполнения задач миссии своим ходом (с помощью телеуправления) вернулся на поверхность к бортику бассейна в зоне старта. Судья останавливает время после того, как аппарат всплывет и участник команды коснется рукой аппарата.

Описание миссии

Команды могут выполнять задачи в произвольном порядке. Однако шаги некоторых задач требуют последовательного выполнения (**это будет указано в описании задачи**).

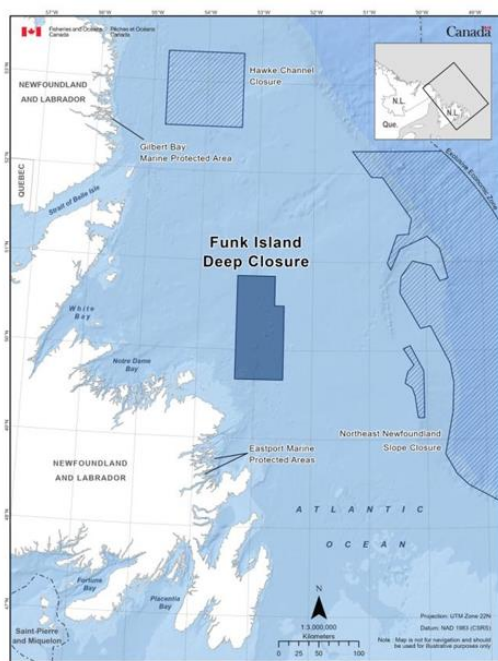
Миссия состоит из четыре задач:

- **Задача 1.** Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде – **60 баллов.**
- **Задача 2.** Умный Атлантический Альянс: лучшие решения – **100 баллов.**
- **Задача 3.** Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего - **30 баллов.**

ИТОГО: 190 баллов.

Задача 1. Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде.

В морском заповеднике Фанк-Айленд-Дип, расположенного у северо-восточного побережья Ньюфаундленда, обнаружено уникальное место - густо заселенный мягкими кораллами сад на морском дне.



Карта глубоководного морского заповедника острова Фанк. [Глубоководная зона острова Фанк](#)

Менее известные, чем твердые кораллы тёпловодных рифов, холодноводные мягкие кораллы встречаются по всему миру во всех океанах — от тропиков до полярных регионов, обычно в глубоководных зонах с низкими температурами. Их можно обнаружить на глубинах от нескольких метров до более 6000 метров, и они часто растут на подводных горах, хребтах и континентальных склонах.

Виды мягких кораллов из впадины Фанк-Айленд, известны своим обилием в северо-западной Атлантике, но эта находка оказалась исключительной как из-за плотности, так и из-за площади распространения кораллов. Исследователи оценивают площадь этого кораллового сада примерно в 10 000 квадратных метров. Неожиданной была и малая глубина: обнаружить такие плотные скопления кораллов на глубинах менее 200 метров — большая редкость.



Кораллы расположены настолько плотно, что исследователи не могут разглядеть морское дно. Редкий коралловый ареал обнаружен с помощью камеры Rayfin — SubC Imaging.

Используя видеоматериалы, исследователи смогли идентифицировать как минимум два различных вида кораллов, а также другую морскую фауну: губки, офиуры (звезды-корзинки), актинии, крабы, членистоногих и рыб. Впервые такая среда обитания была задокументирована в этих водах. Это также открывает потенциал для других, столь же уникальных и неожиданных открытий по мере того, как учёные, инженеры и технические специалисты продолжают исследовать и картировать морское дно.

Обнаружение кораллового сада во впадине Фанк-Айленд — это только начало. Исследователи из Морского института стремятся изучить и понять его, включая количество присутствующих видов кораллов, их взаимодействие с субстратом и их связи с другими видами в экосистеме. Кроме того, в рамках миссии лаборатории 4D Oceans Института они планируют продолжить фотографирование, видеосъёмку и картирование этой зоны. Несмотря на то, что океан вносит значительный вклад в экономику Канады, менее 10% его территории адекватно картировано, а пространственное распределение большинства видов остаётся слабо изученным.

Подзадача 1.1 Сбор видов из кораллового сада

- **Собрать две звезды-корзинки и доставить их на поверхность - 5 баллов за каждую, всего 10 баллов**

Шаг считается выполненным, если звезда извлечена из воды и доставлена на бортик бассейна. Звезды-корзинки будут смоделированы [двумя мячами O-ball](#). Вес звезд не более 5Н в воде.

- **Собрать два вида кораллов и доставить их на поверхность**
 - **Собрать кораллы, удерживая за субстрат- 10 баллов за каждый, всего 20 баллов**
 - **Собрать кораллы не за субстрат - 5 баллов за каждый, всего 10 баллов**

Заглушка и труба будут играть роль «субстрата» коралла. Шаг считается успешно выполненным, если коралл извлечен на поверхность и доставлен на бортик бассейна.

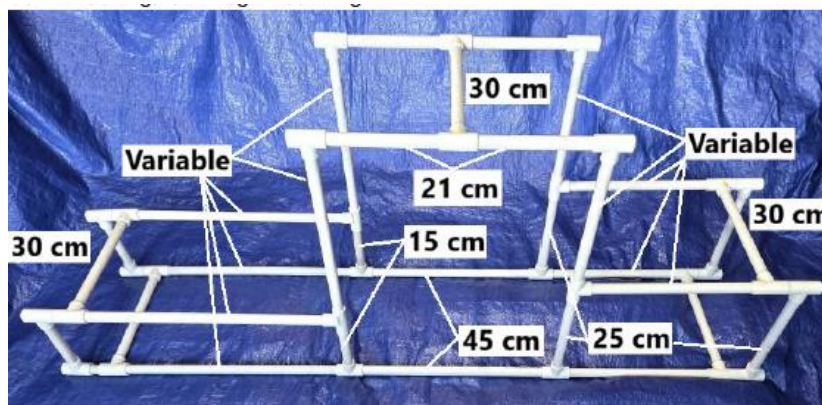
Коралл считается собранным за субстрат, если при его перемещении и извлечении на бортик бассейна аппарат касается только субстрата, а не синельной проволоки, имитирующей коралл. В противном случае команда получает меньшее количество баллов за извлечение коралла.



Подзадача 1.2 Моделирование хребта кораллового сада

- Вручную (САПР) создать масштабированную 3D-модель кораллового сада — до 30 баллов
 - Измерить длину кораллового сада (с погрешностью 5 см) — 10 баллов
 - Измерить высоту кораллового сада (с погрешностью 5 см) — 10 баллов
 - Создать масштабированную 3D-модель области восстановления кораллов с указанием длины и высоты — 10 баллов

Команды должны измерить длину и высоту кораллового сада. Успешным измерением длины и высоты кораллового сада считается результат, отличающийся от истинной длины или истинной высоты не более чем на 5 см. Высота включает высоту любых тройников на верхней части кораллового сада; измерение высоты производится от низа до верха кораллового сада.



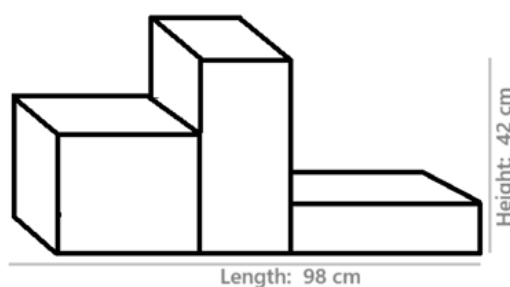
Коралловый сад

Команды должны продемонстрировать судье оба своих измерения и объяснить, как они их проводили; угадывание не допускается. Командам разрешается размещать объект известных размеров (например, линейку) на коралловом саду или рядом с ним для помощи в измерениях.

Примечание: этот объект будет считаться мусором, если он не находится под контролем ТНПА или не убран из бассейна к окончанию времени выполнения миссии.

Затем команды должны создать 3D-модель кораллового сада в CAD - программе или другой программе. Команды могут ввести свои измерения вручную в CAD-программу или другую программу для создания 3D-модели. Измерения длины и высоты должны быть включены в 3D-модель, даже если эти измерения неверны. Команды не получают баллы за правильное измерение размеров кораллового сада, но всё равно могут получить баллы за моделирование этой зоны с учётом проведённых измерений.

Команды получают 10 баллов за успешное ручное моделирование 3D-модели кораллового сада. Успешным моделированием кораллового сада считается модель кораллового сада, отображённая в виде CAD-модели на экране на станции, с указанием длины и высоты на модели. 3D-модель должна иметь возможность вращения и просмотра под любым углом. Измеренные командой длина и высота должны быть указаны на модели. 3D-модель должна включать только базовую структуру кораллового сада. Ручная 3D CAD-модель не обязана содержать каждый участок ПВХ-трубы и каждый фитинг. Должна быть отображена общая модель, показывающая три прямоугольных параллелепипеда. Мишени не должны отображаться на модели, созданной вручную.



Двухмерное изображение 3D CAD-модели, состоящей из трёх прямоугольных параллелепипедов. Указаны размеры длины и высоты.

Или

- **Вручную (на бумаге) создать технический чертёж области восстановления кораллов в 3 проекциях — до 20 баллов**
 - Измерить длину кораллового сада (с погрешностью 5 см) — 5 баллов
 - Измерить высоту кораллового сада (с погрешностью 5 см) — 5 баллов
 - Создать технический чертёж кораллового сада на бумаге, включая измеренную длину и высоту, как минимум с 3 видами (сверху, спереди и сбоку) — 10 баллов

Команды, выбравшие создание 3D-модели кораллового сада вручную на бумаге, должны сначала измерить длину и высоту кораллового сада. Успешным измерением длины и высоты кораллового сада считается результат, отличающийся от истинной длины или истинной высоты не более чем на 5 см. Высота включает высоту любых тройников на верхней части кораллового сада; измерение высоты производится от низа до верха кораллового сада.

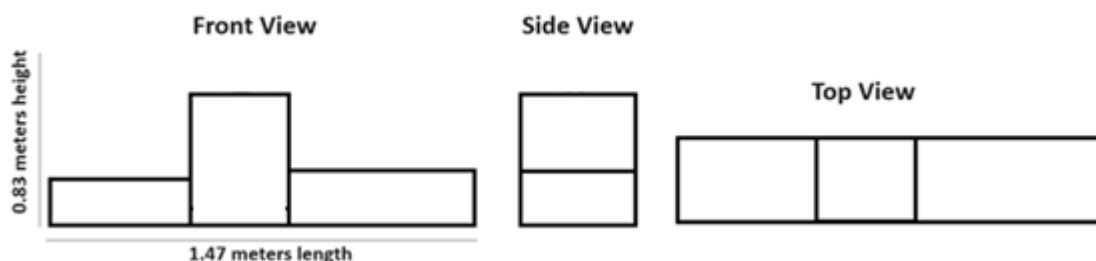
Команды должны продемонстрировать судье оба своих измерения и объяснить, как они их оценивали; угадывание не допускается. Командам разрешается размещать объект известных размеров (например, линейку) на коралловом саду или рядом с ним для помощи в измерениях.

Примечание: этот объект будет считаться мусором, если он не находится под контролем ТНПА или не убран из бассейна к окончанию времени выполнения миссии.

Затем команды должны создать технический чертёж, состоящий из трёх проекций — вид спереди, вид сверху и вид сбоку — кораллового сада. Измерения длины и высоты должны быть указаны на техническом чертеже, даже если эти измерения неверны. Команды не получают баллы за правильное измерение размеров кораллового сада, но всё равно могут получить баллы за создание технической модели кораллового сада с учётом проведённых измерений.

Успешным созданием технического чертежа кораллового сада считается предоставление судье всех трёх видов. На виде спереди должны быть указаны оба измерения, выполненные командой: длина и высота.

Технический чертёж должен включать только базовую структуру кораллового сада. Ручная бумажная модель не обязана содержать каждый участок ПВХ-трубы и каждый фитинг. Должна быть отображена общая модель, показывающая три прямоугольных параллелепипеда. Мишени не должны отображаться на модели, созданной вручную.



Технический чертёж участка кораллового сада с изображением вида спереди, вида сбоку и вида сверху.

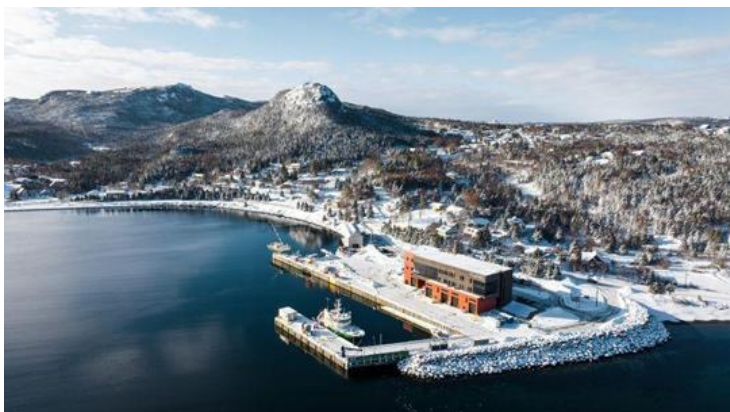
Организаторы не предоставляют бумагу и средства для черчения на станции. Командам, планирующим создавать технический чертёж, следует привезти свою бумагу. Работа по созданию чертежа выполняется в течение выполнения миссии. Если команда не успевает завершить чертеж к моменту завершения времени миссии, то баллы за выполнения задания не засчитываются.

Всего баллов = 60 баллов

ЗАДАЧА 2: Умный Атлантический Альянс (SmartAtlantic Alliance): лучшая информация, лучшие решения

Альянс SmartAtlantic — это программа, координируемая Морским институтом Центра прикладных океанологических технологий Мемориального университета Ньюфаундленда и Центром океанических предприятий и предпринимательства (COVE) в Галифаксе, Новая Шотландия. Данные с буев, прогнозы погоды и другие информационные продукты, предоставляемые альянсом вносят вклад в процессы управления прибрежными и океаническими районами страны, а также являются общедоступными для широкого круга пользователей.

Подводная обсерватория Холируд, являющаяся частью альянса SmartAtlantic, была установлена в феврале 2021 года для обеспечения мониторинга океана и морской жизни в заливе Консепшн в реальном времени. Расположенная примерно в четырёх километрах к северу от морской базы Холируд Морского института (также известной как «The Launch»), обсерватория находится на глубине 85 метров и передаёт данные в реальном времени на базу по оптоволоконному кабелю, проложенному по морскому дну.

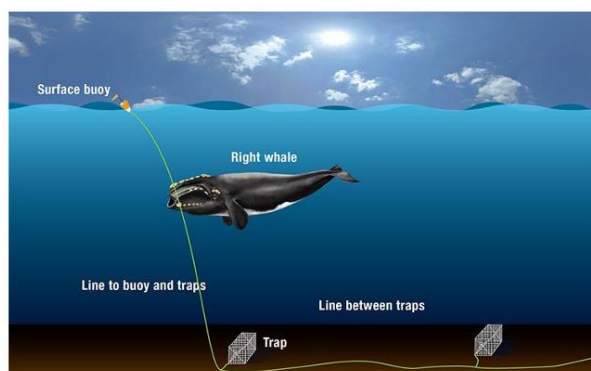


Одним из инструментов обсерватории является датчик биоразнообразия на основе эДНК. Технология эДНК позволяет обнаруживать и отслеживать виды, используя фрагменты ДНК, выделяемые организмами в толще воды.

Хотя Подводная обсерватория Холируд сыграла важную роль в обнаружении и идентификации морской жизни, один вид, представляющий интерес, остался незамеченным из-за своего обитания на мелководье. Европейский зелёный краб (*Carcinus maenas*), родом из Центральной Европы, является инвазивным видом в Северной Америке. В 2007 году он был обнаружен в водах Ньюфаундленда и Лабрадора. Этот краб отличается природной агрессивностью, потребляет множество местных моллюсков и рыбы и может наносить ущерб чувствительным зарослям морской травы (зостеры). Ведутся работы по сдерживанию его распространения, включая физическое удаление крабов из среды обитания — без ошибочного удаления похожих видов местных крабов.

Лучшая информация — лучшие решения. Именно здесь может помочь новая технология, и это особенно актуально для северного гладкого кита. Эти киты классифицируются как находящиеся под угрозой исчезновения, их популяция оценивается менее чем в 400 особей, включая менее 80 размножающихся самок. Одна из проблем, с которыми сталкиваются северные гладкие киты, — это запутывание в рыболовных снастях, особенно в линиях, используемых в ловушках для омаров, распространённых в этом районе.

Учёные и инженеры разработали и совместно с компаниями проводят полевые испытания технологии рыболовства по запросу (также известной как безлиньковая или безбуйковая). Одна из систем заменяет вертикальный линь в толще воды на свёрнутый верёвку и буй, размещённые на дне в утяжелённой клетке на ловушке для омаров. Рыбаки посылают акустический сигнал, который выпускает буй на поверхность, где его можно поднять на борт судна. Это повышает надёжность и эффективность, одновременно снижая риск запутывания для китов и других морских видов.



Северный гладкий кит

Ещё одним примером того, как лучшая информация помогает принимать более взвешенные решения, является вопрос, как избежать столкновения с айсбергом. Айсберги часто встречаются в водах Ньюфаундленда и Лабрадора и, хотя они впечатляют при виде с палубы экскурсионного судна, могут представлять угрозу для офшорных сооружений, включая нефтяные платформы, их подводные активы и инфраструктуру. Сент-Джонс является центром морской нефтяной промышленности провинции, где в радиусе 350 км от города расположены четыре крупные офшорные нефтяные платформы: Хеброн, Хиберния, Терра Нова и Си Роуз.

Столкновение с айсбергом может иметь катастрофические последствия: повредить конструкцию, подвергнуть опасности жизни персонала и потенциально нанести ущерб окружающей среде, особенно учитывая, что около 90% массы айсберга находится под водой. Избегание айсбергов является важным аспектом для операторов платформ, что делает инструменты мониторинга и данные, подобные предоставляемым альянсом SmartAtlantic, ещё более критически важными для эффективности, осведомлённости и безопасности в морской среде.



Слева: Знаменитые айсберги Ньюфаундленда и Лабрадора — Ньюфаундленд и Лабрадор, Канада.

Справа: Нефтедобывающая платформа «Хиберния» — одна из четырёх установок, расположенных у побережья Ньюфаундленда (www.hibernia.ca).

Подзадача 2.1. Снижение численности инвазивных видов

- **Определить количество инвазивных европейских зеленых крабов в образце - 10 баллов**

Команды должны определить количество инвазивных европейских зелёных крабов в образце. Изображения крабов будут распечатаны, заламинированы и наклеены на квадрат из листового материала 50 см х 50 см. Изображения крабов будут включать различные виды крабов.

Возможные виды крабов, которые будут представлены на листе продемонстрированы на изображении ниже. Изображения могут отличаться по размеру и/или быть повернуты под разными углами.



Виды крабов. Слева: Европейский зелёный краб. В центре: Местный скальный краб.

Справа: Местный краб Джона.

Шаг считается успешно выполненным, если команда посчитала количество зеленых крабов на образце и сообщила верное количество судье.

Необходимо подсчитать только зеленых крабов, определять количество других крабов не требуется.



Табличка с крабами

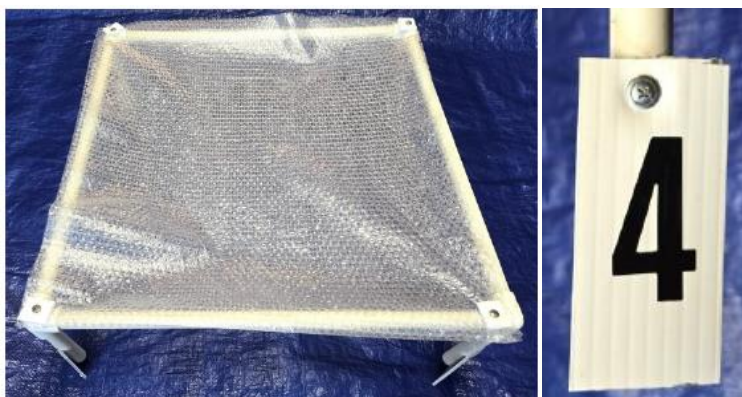
Подзадача 2.2. Отслеживание айсбергов

- **Отслеживание айсбергов, направляющихся к морским нефтяным платформам**
 - **Выполнить обследование айсберга по его периметру в пяти точках — до 10 баллов**
 - **Обследовать все пять точек — 10 баллов**
 - **Обследовать 1 - 4 точки — 5 баллов**

На айсберге будут закреплены пять цифр: по одной в каждом углу и одна на нижней части айсберга, уходящей под воду. Цифры в углах будут расположены в 15 см ниже поверхности и закреплены на небольших прямоугольниках из листового материала.

Примечание: пять цифр на каждом айсберге будут идти последовательно: либо от 0 до 4, либо от 5 до 9.

Шаг считается выполненным, если команда демонстрирует судье на видеодисплее все пять цифр. Команда может обследовать меньше точек, в этом случае будет начислено меньшее количество баллов.



Айсберг

- **Использовать местоположение и курс для определения уровня угрозы айсберга для четырех нефтяных платформ в этом районе — до 15 баллов**

- Правильно сообщить уровень угрозы для всех четырех платформ — 15 баллов
- Правильно сообщить уровень угрозы для всех трех платформ — 10 баллов
- Правильно сообщить уровень угрозы только для двух платформ — 5 баллов

После того как команды проведут обследование айсберга во всех пяти точках, они получают информационный лист об айсберге, а также карту и таблицу данных о морских нефтяных платформах.

В информационном листе айсберга будут указаны его координаты (долгота и широта) и направление движения.

На карте морских нефтяных платформ будут показаны местоположения четырёх платформ в этом районе. На карте также будет приведена таблица с координатами платформ и глубиной моря у каждой из них.

Примеры карт и таблиц будут опубликованы организаторами в разделе **“Раздаточный материал и справочники”**

Используя эту информацию, команды должны определить уровень угрозы для четырёх надводных платформ. Уровни угрозы обозначаются зелёным, жёлтым и красным цветом.

- Если айсберг проходит на расстоянии более 10 морских миль от платформы, уровень угрозы считается **зелёным**.
- Если айсберг проходит на расстоянии от 5 до 10 морских миль от платформы, уровень угрозы считается **жёлтым**.
- Если айсберг проходит на расстоянии менее 5 морских миль от платформы, уровень угрозы считается **красным**.

Примечание: 1 минута широты равна 1 морской миле.

Шаг считается успешно выполненным, если команда верно определит уровень угрозы (зеленый, желтый или красный) и озвучит его судье. Количество начисляемых баллов зависит от числа платформ, для которых был корректно определен уровень угрозы.

Platform	Location		Ocean depth (m)
	Latitude	Longitude	
Hibernia	43.7504	-48.7819	-78
Sea Rose	46.7895	-48.1417	-107
Terra Nova	46.4	-48.4	-91
Hebron	46.544	-48.498	-93

Таблица с координатами нефтяных платформ и глубиной



Карта нефтяных платформ

Подзадача 2.3 Тестирование безопасных для китов рыболовных снастей

- **Повернуть рукоятку для имитации акустического срабатывания буя-подъемника - 10 баллов**

Команды должны смоделировать развёртывание и тестирование безопасного для китов рыболовного снаряжения. В начале заезда на демонстрации продукта на дне будет находиться безопасная для китов ловушка для омаров. Ловушка будет изготовлена из пластикового ящика с использованием труб.

Шаг считается успешно выполненным, если команда повернула рукоятку ловушки и буй больше не контактирует с держателем.

- **Поднять ловушку для лобстера на поверхность — до 10 баллов**
 - **Поднять ловушку для лобстера со дна — 5 баллов**

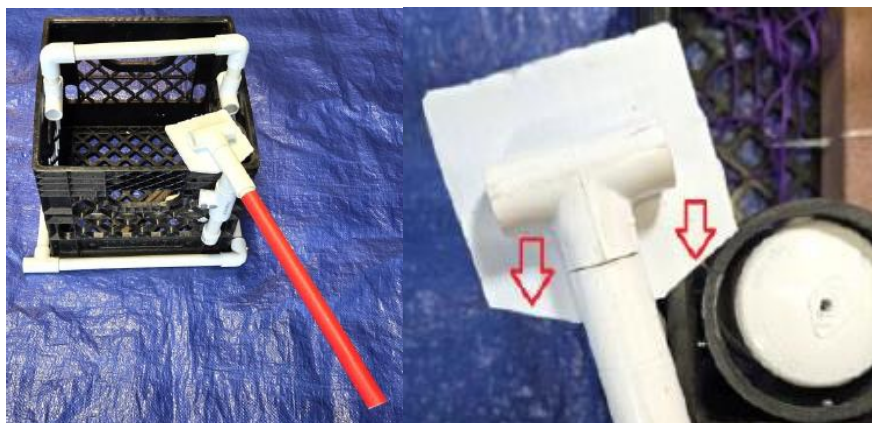
Шаг считается успешно выполненным, если ловушка удерживается ТНПА и не касается дна бассейна.

- **Извлечь ловушку для лобстера на поверхность — 5 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если ловушка извлечена из воды и доставлена на бортик бассейна.

Примечание. Команда, не способная освободить буй, всё равно сможет поднять ловушку, но после подъёма ловушки команда больше не может получить баллы за освобождение буй.

Примечание 2. Запрещается удерживать ловушку и перемещать её за буй или веревку буй.



Ловушка для лобстера

Подзадача 2.4 Поднять якорь буя

- **Прикрепить спасательный трос к якорю буя — 10 баллов**

На дне будет располагаться ведро (7-8 л) с крышкой, имитирующее якорь. По центру крышки будет установлен U-болт. Командам необходимо прикрепить спасательный трос к этому болту.

Команды изготавливают спасательный трос и механизм его крепления к U-болту самостоятельно и приносят его на рабочую станцию. Механизм крепления троса к U-болту должен обеспечивать надежное соединение с U-болтом. Надёжное соединение означает, что крепёжный механизм полностью охватывает U-образный болт (полный оборот на 360°, например, карабин) и не расстёгивается после закрепления.

Спасательный трос считается успешно закрепленным, если карабин или другое крепёжное устройство больше не контактирует с ТНПА и надежно закреплено на U-образном болте.

- **Извлечь трос на поверхность — 5 баллов**

После крепления троса к болту команды должны вернуться на поверхность, сматывая трос с устройства по мере подъёма. Перед подключением устройства трос ДОЛЖЕН быть полностью уложен внутри крепёжного механизма или на ROV. Трос должен разматываться только во время подъёма ROV на поверхность; запрещается иметь любой свободно лежащий трос/верёвку в бассейне до подключения к U-образному болту. Если трос свободно лежит в бассейне до крепления, команда не получит баллы за это задание. В таком случае команда может вернуться на поверхность, смотать трос обратно в устройство и повторить попытку.

Механизм должен оставаться прикреплённым к U-образному болту в течение выполнения миссии. Если механизм отсоединится от болта, команда потеряет баллы как за крепление спасательного троса к якорю буя, так и за возврат троса на



Micro Underwater Robot



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

поверхность к бортику бассейна. Команда может попытаться повторно прикрепить трос, чтобы вернуть баллы.

Успешным возвратом троса считается ситуация, когда член команды на бортике бассейна держит трос, а на другом его конце механизм прикреплен к U-образному болту на якоре буя.

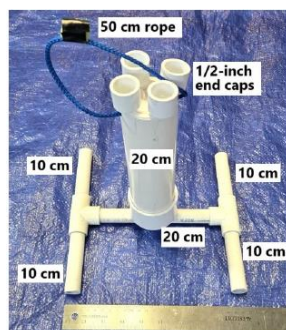


Якорь буя

Подзадача 2.5 Обнаружение подводной обсерватории

- **Поднять старый датчик эДНК**
 - **Поднять старый датчик на поверхность — 5 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если датчик извлечен из воды и доставлен на бортик бассейна. В начале миссии старый датчик будет располагаться на дне бассейна в желтой рамке.



Старый датчик эДНК

- **Проанализировать данные датчика, чтобы определить процентную частоту обнаружения различных организмов — 10 баллов**

После успешного поднятия старого датчика судья предоставит командам данные о частоте встречаемости видов.

Эти данные будут включать список из восьми видов морских организмов и количество случаев, когда каждый организм был замечен на видео подводной обсерватории.

Чтобы определить процентную частоту встречаемости, командам необходимо:

- Определить количество обнаружений для каждого вида.
- Вычислить общее суммарное количество всех обнаружений.
- Разделить частоту каждого вида на общее количество.
- Умножить результат на 100, чтобы получить процентную частоту.

Шаг считается успешно выполненным, если команда продемонстрировала судье таблицу частоты встречаемости каждого вида в процентах.

Вид	Кол-во обнаружений
Снежный краб (<i>chionectes opilio</i>)	19
Акадский рак-отшельник (<i>Pagurus acadianus</i>)	3
Морская звезда-солнце (<i>Crossaster papposus</i>)	8
Морской ёж (<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>)	10
Обыкновенная морская звезда (<i>Boreal asterias</i>)	12
Офиура (<i>Ophiopholis aculeata</i>)	7

Таблица данных о частоте встречаемости видов с указанием количества обнаружений для каждого вида. Команды вычисляют общую сумму обнаружений (в данном случае — 59).

Вид	Кол-во обнаружений	% частота
Снежный краб (<i>chionectes opilio</i>)	19	32.20338983
Акадский рак-отшельник (<i>Pagurus acadianus</i>)	3	5.084745763
Морская звезда-солнце (<i>Crossaster papposus</i>)	8	13.55932203
Морской ёж (<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>)	10	16.94915254
Обыкновенная морская звезда (<i>Boreal asterias</i>)	12	20.33898305
Офиура (<i>Ophiopholis aculeata</i>)	7	11.86440678

Таблица с видами, количеством обнаружений и процентной частотой встречаемости. Процентная частота рассчитывается путём деления количества обнаружений для каждого вида на общее число (59).

После успешного подъема датчика эДНК

- **Установить новый датчик эДНК**
 - **Разместить датчик в зону установки — 5 баллов**

В начале миссии датчик будет расположен около рабочей станции на поверхности. Шаг считается выполненным, если команды установили новый датчик эДНК в желтую рамку на дне бассейна и он сохраняет вертикальное положение в течение всей миссии.



Новый датчик

- **Подключить датчик к подводной обсерватории — 10 баллов**

Разъем датчика соединен с датчиком эДНК с помощью двухметрового кабеля. Команды должны подключить новый датчик эДНК к подводной обсерватории.

Шаг считается успешно выполненным, если разъем не контактирует с ТНПА и вставлен в два порта подводной обсерватории. Разъем должен оставаться подключенным в течение всей миссии. В случае извлечения разъема баллы за шаг не начисляются, однако команда может повторить установку снова, чтобы вернуть баллы.

Разъем для подключения при этом может оставаться на борту ТНПА, но сам датчик не должен контактировать с ТНПА.



Датчик подключен к подводной обсерватории

Всего баллов: 100 баллов.

Задача 3. Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего

Обеспечение энергетических потребностей мира сейчас и в будущем — задача непростая. Ни один источник не может решить её в одиночку. Энергетические портфели — будь то отдельной страны или всего мира — должны включать в себя разнообразные источники, сбалансированные для удовлетворения спроса на энергию, а также ориентированные на устойчивость, надёжность, здоровую окружающую среду и средства к существованию. Диверсифицированный энергетический портфель также важен для снижения зависимости от одного источника энергии, что, в свою очередь, повышает энергетическую безопасность и минимизирует воздействие на окружающую среду.

Это хрупкий баланс, но он достижим, когда люди, компании и правительства всего мира работают сообща, предлагая и внедряя практические, масштабируемые решения, учитывающие эти факторы. Как говорится, было бы желание — а способ найдётся. Однако во многих случаях именно желание сдерживает поиск способа. Но это не относится к проекту Equinor «Havwind Tampen» — первой в мире плавучей ветряной электростанции, построенной для энергоснабжения морских нефтегазовых установок.

Этот союз возобновляемой и невозобновляемой энергетики обеспечивает электроэнергией платформы Equinor «Снорре» и «Гуллфакс» в норвежском секторе Северного моря. Ферма использует 11 плавучих ветрогенераторов для снабжения возобновляемой электроэнергией морских нефтегазовых платформ «Снорре» и «Гуллфакс». Это снижает их выбросы (и углеродный след) и сохраняет качество условий труда для персонала платформ, параллельно развивая новые технологии офшорной ветроэнергетики.



Ветряные турбины в море и нефтегазовая платформа «Snorre».

Подзадача 3.1 Питание нефтяной платформы от ветряной турбины

- Подключить разъем питания ветряной электростанции к нефтяной платформе
 - Извлечь разъем питания из подводной станции ветряной электростанции — 10 баллов

Команды должны извлечь силовой разъем с подводной платформы ветряной электростанции. Шаг считается успешно выполненным, если разъем находится под контролем ТНПА и не касается платформы и дна бассейна. Если при выполнении миссии разъем будет уронен, то баллы за его извлечение не теряются.



Разъем питания лежит на платформе

- Проложить кабель разъема питания через контрольную точку вдали от микросваи — 10 баллов

Шаг считается успешно выполненным, если кабель проложен внутри четырех стоек крестовины (см. изображение). Кабель должен оставаться внутри крестовины в течение всей миссии. Если кабель сойдет с контрольной точки, то команда теряет баллы за данный шаг. Команда может проложить кабель повторно, чтобы вернуть утраченные баллы.



Контрольная точка

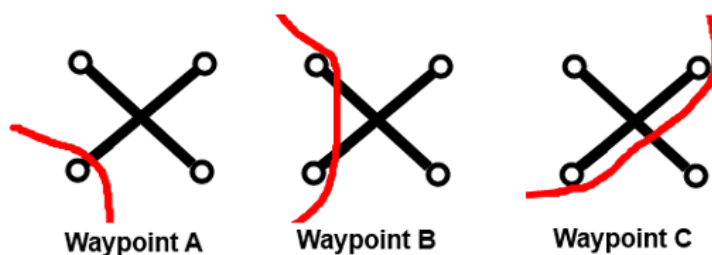


Иллюстрация успешной и неуспешной прокладки кабеля через контрольные точки.

Контрольная точка А демонстрирует неуспешную прокладку, так как кабель находится только внутри одной вертикальной стойки. Контрольная точка В демонстрирует успешную прокладку, так как кабель находится внутри двух вертикальных стоек. Контрольная точка С демонстрирует неуспешную прокладку, так как кабель находится только внутри одной вертикальной стойки (только правой нижней).

- **Установить разъем питания в порт нефтяной платформы — 10 баллов**

Команды должны установить силовой разъём в разъёмный порт. На конце разъема будет закреплена лента Велкро (крючки). Шаг считается успешно выполненным, если разъем вставлен в порт и остается так до окончания выполнения миссии. Если разъем открепится от порта, то команды теряют баллы за выполнение данного шага. Команды могут установить разъем заново, чтобы вернуть баллы.

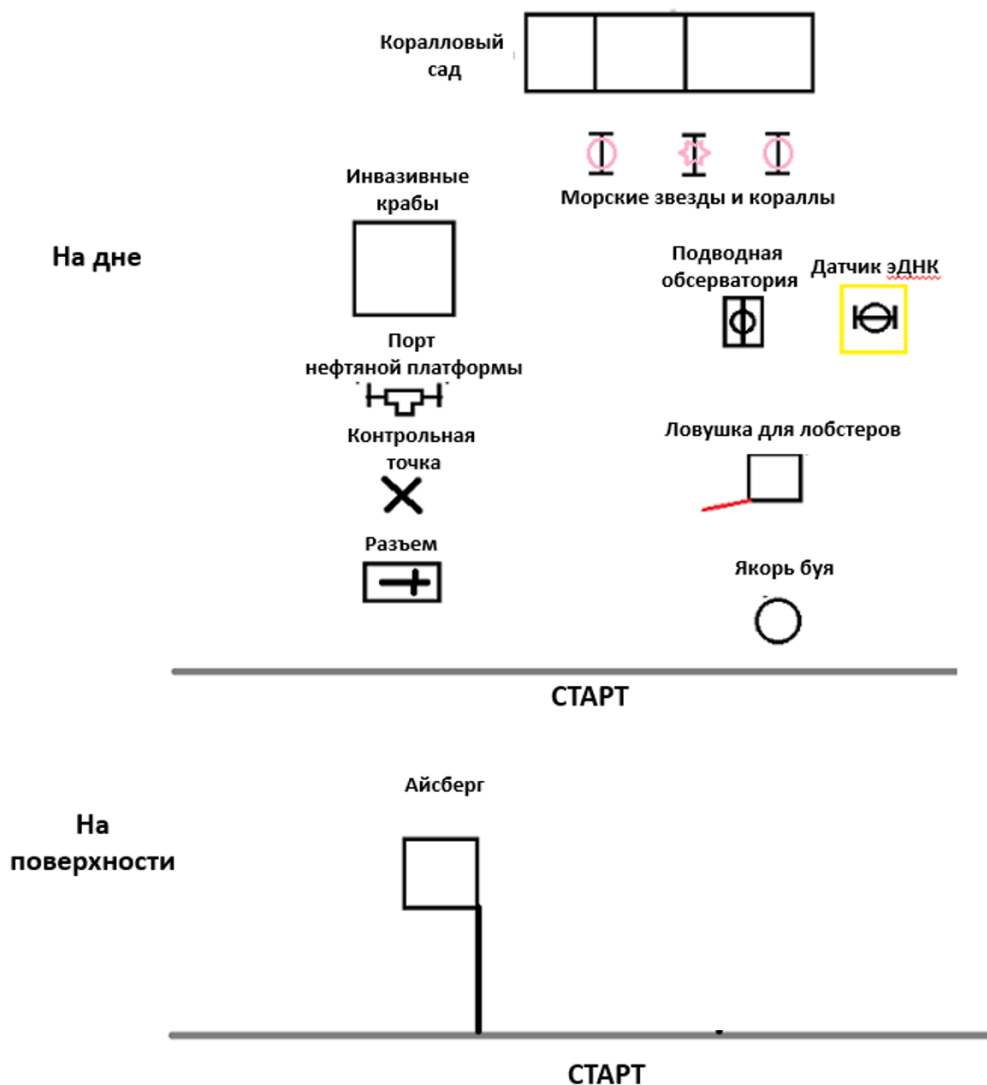


Разъем установлен в порт

Всего баллов = 30 баллов

Расстановка макетов

Примечание: в зависимости от площадки может быть изменена.



Описание макетов

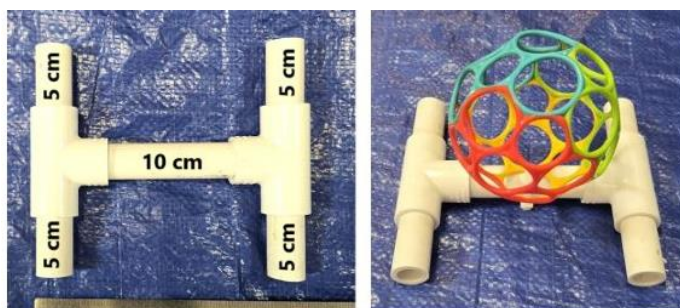
Демонстрация выполнения заданий от МАТЕ* : [ссылка](#)

Примечание*: Видео носит ознакомительный характер. Задания, баллы и задача 4 для Всероссийского этапа могут отличаться. Основным документом является текст данного регламента Всероссийских соревнований

Задача 1. Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде.

1) Звезда - корзинка.

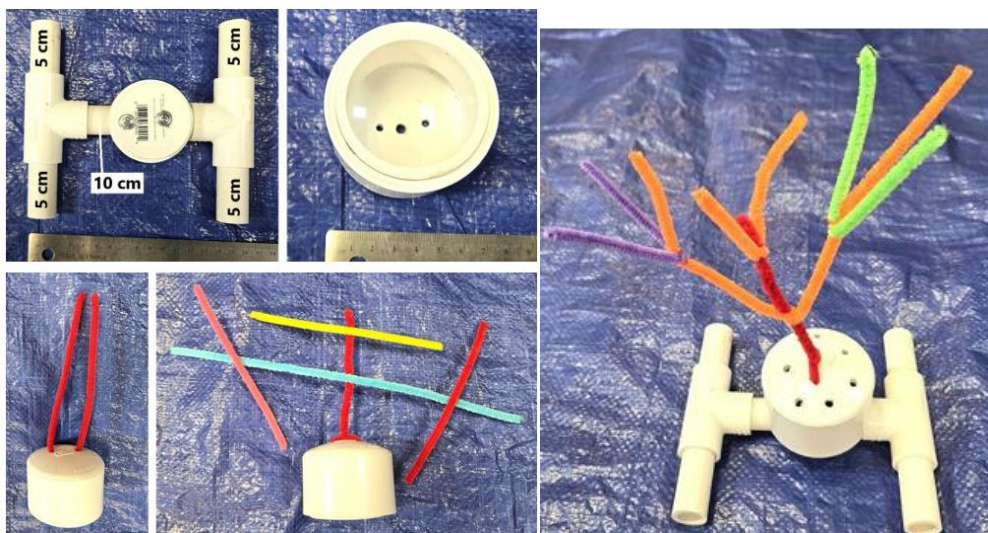
Кол-во: 2 шт



Описание: изготовлена из труб ппр на 20, двух тройников и мячей o-ball ([пример на Озон](#))

2) Коралл

Кол-во: 2 шт



Описание:

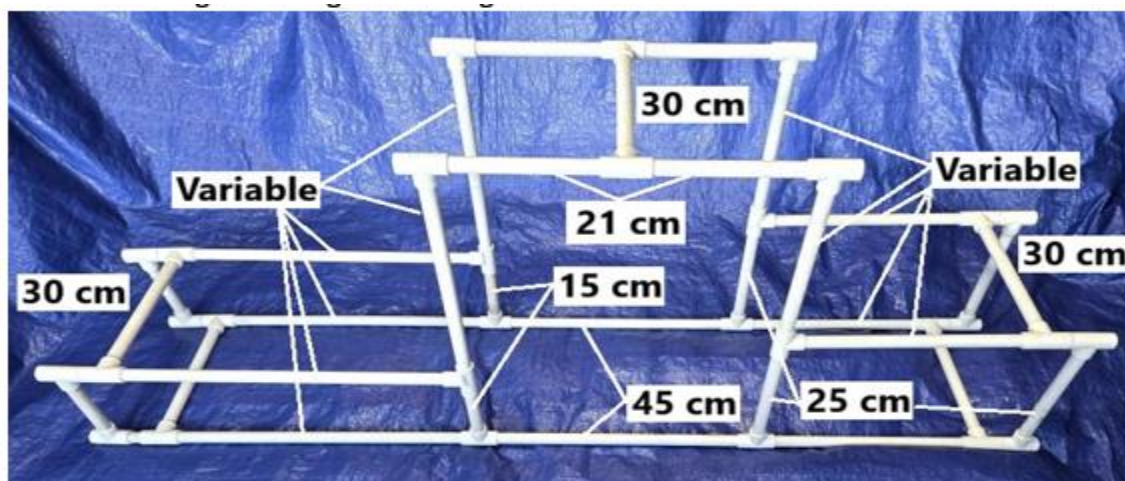
Данный вид коралла изготавливается из трубы диаметром 20мм, заглушки на 50 мм, торцевой заглушки на 50 мм и цветной синельной проволоки ([пример Озон](#)).

Примечание. Заглушка может быть сразу закреплена к основанию при помощи саморезов.

Вверху слева: Основание из ппр 20 мм с заглушкой на 50.

3) Коралловый сад

Кол-во: 1 шт

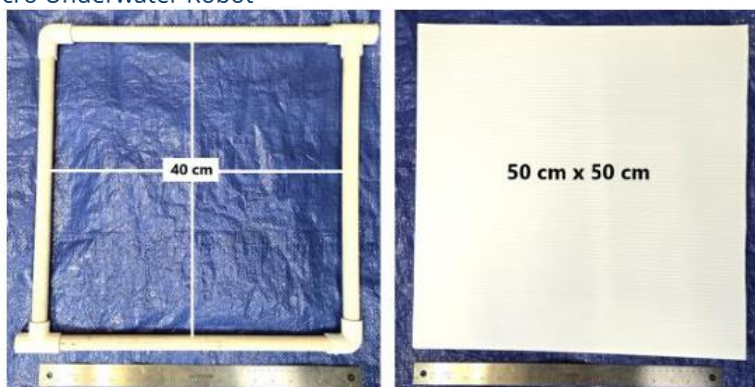


Описание: Изготавливается из труб ппр на 20 мм и тройников на 20. Участки, отмеченные как Variable, могут быть любого размера. Однако общая длина сада будет находиться в пределах от 1 до 2.5 м, а высота - от 50 до 1.5 м

ЗАДАЧА 2: Умный Атлантический Альянс (SmartAtlantic Alliance): лучшая информация, лучшие решения

1) Образец с крабами

Кол-во: 2 шт (с разными образцами)



Left: The PVC framework for the invasive crab sample. Right: Corrugated plastic sheeting for the PVC framework.



Описание:

Основа изготовлена из полипропиленовых труб 20 мм, угольников и тройников. Заламинированные изображения крабов размещаются на листовом материале (50х50 см), который крепится на данную рамку. Изображения крабов приведены в файле:

[Примеры крабов](#)

3) Айсберг

Кол-во: 1 шт

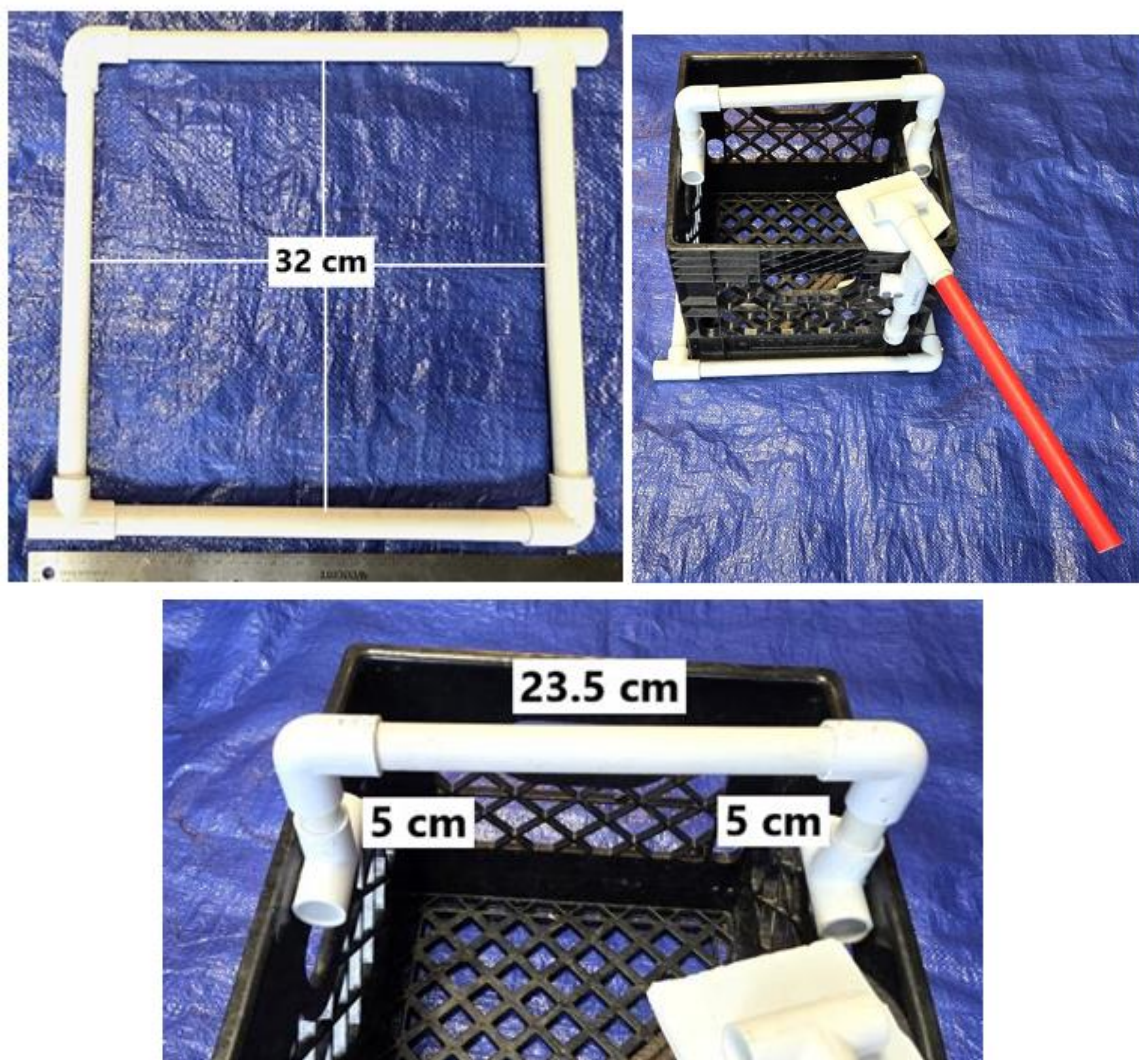


Описание: айсберг изготовлен из ппр труб д20 мм и четырех двухплоскостных тройников. Верхняя часть покрыта пузырчатой пленкой. Для крепления пузырчатой пленки используются квадраты из листового материала 2х2 см для установки крепежа.

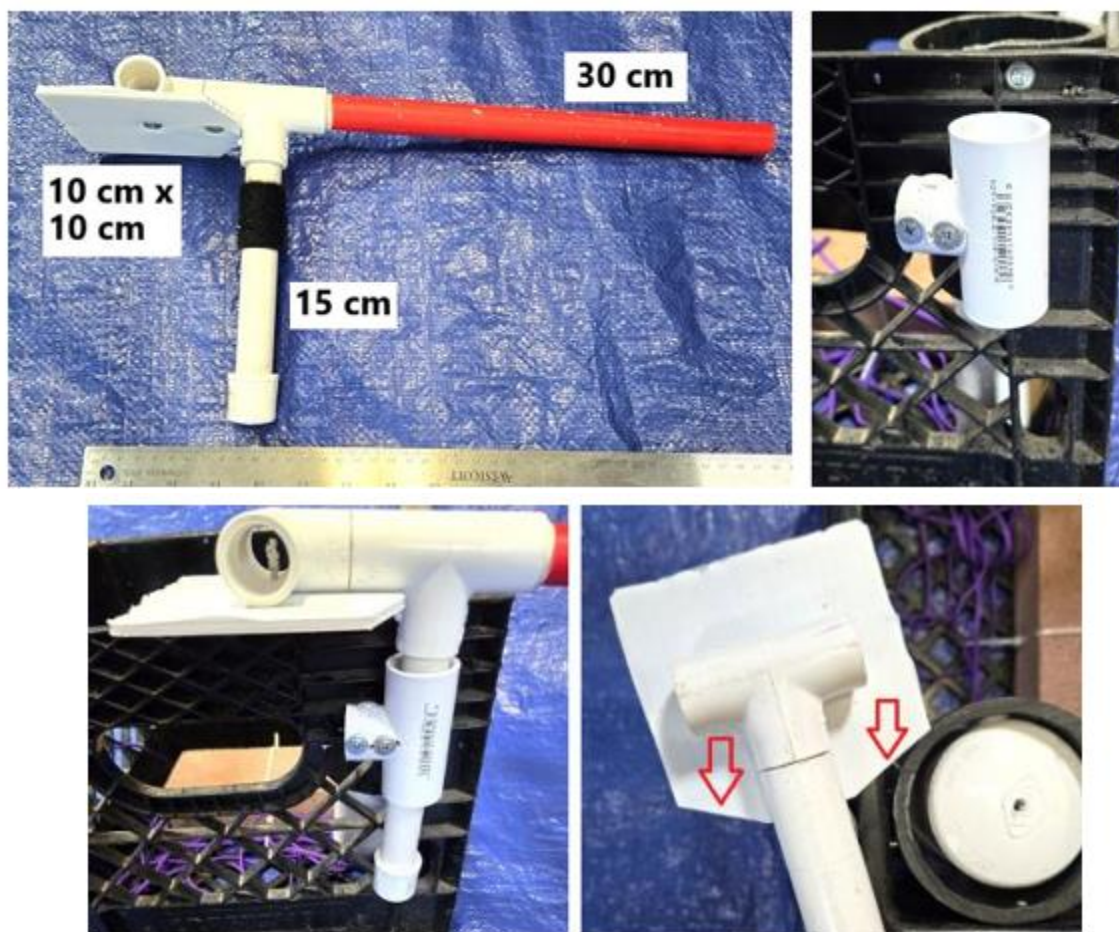
Таблички с цифрами: от 1 до 9. Изготовлены из листового материала размерами 10х5 см. На одном макете размещаются цифры от 1 до 4 или от 5 до 9

2) ловушка для лобстера

Вес ловушки в воде будет составлять менее 20 Ньютонов. Вес на воздухе будет сообщен позднее.



Описание: Ловушка для лобстера изготовлена из корзины с ручкой из ппр труб, двух тройников и угольников. В одном из углов корзины расположена труба 90 мм, удерживающая буй. В основании корзины установлена рамка из труб на 20мм, двух тройников и двух угольников. Размеры рамки могут быть изменены в зависимости от формы пластиковой корзины.



Рукоятка для освобождения буйа изготовлена из трубы ппр 20мм. Квадрат листового материала 10х10 удерживает буй в корзине. Рукоятка вставлена в переходный тройник с 20 на 25 трубу. Фото справа сверху. Лента Велкро (петли) обеспечивает фиксацию рукоятки в тройнике, исключая его свободное вращение.



Буй изготовлен из трубы ппр 50мм с заглушкой. Длина веревки зависит от глубины бассейна. Буй привязан к основанию корзины.

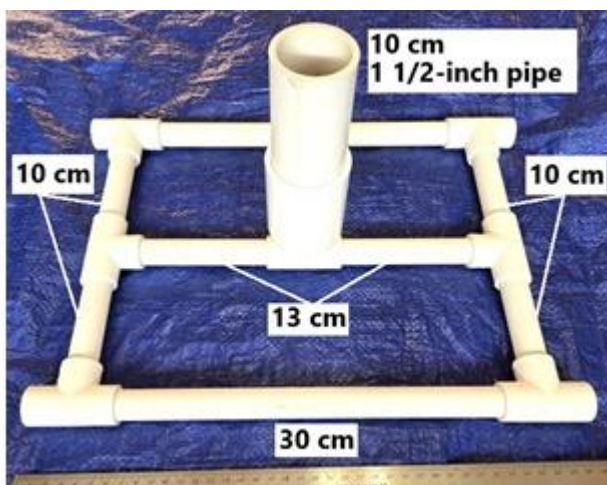
3) Якорь буйа Кол-во: 1шт



Описание: Изготовлен из ведра 7-8 л с крышкой. Груз внутри ведра надежно удерживает его на дне бассейна. Для переноски используется U-болт М8.

4) Подводная обсерватория

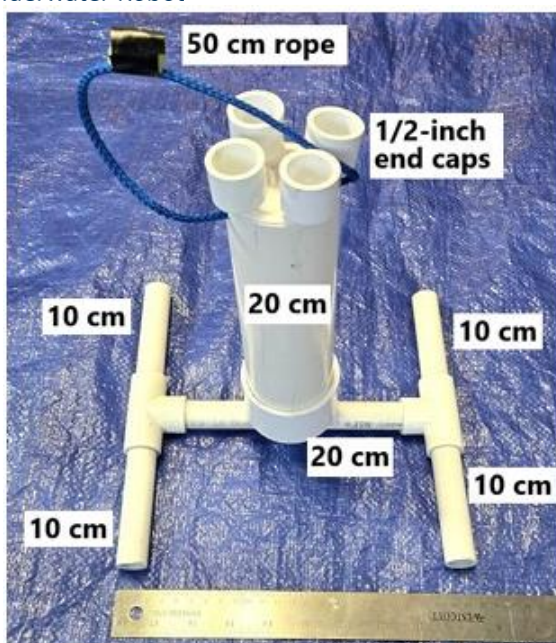
Кол-во: 1 шт



Описание: подводная обсерватория изготовлена из труб на 20 мм и тройников. В середине установлена труба д40 мм.

5) Старый датчик ЭДНК

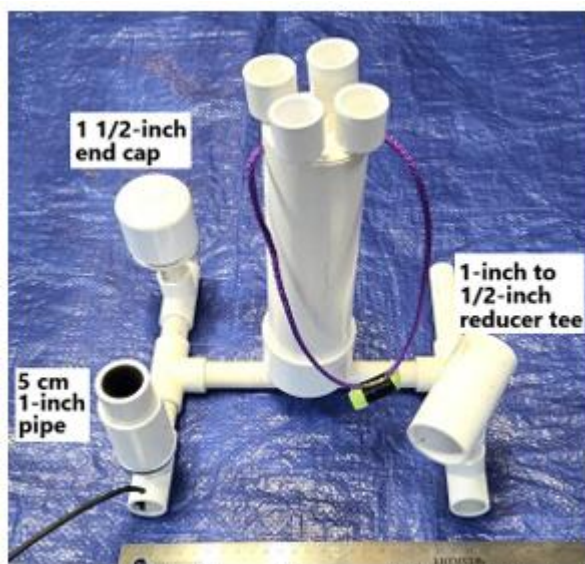
Кол-во: 1 шт



Описание: старый датчик эДНК изготовлен из трубы диаметром 50 мм и трубы д20 мм, двух тройников и двух заглушек. Датчик можно переносить с помощью 50-сантиметровой веревки, прикрепленной к его верхней части. Четыре заглушки на 20мм закреплены на заглушке-крышке в верхней части датчика эДНК.

6) Новый датчик эДНК

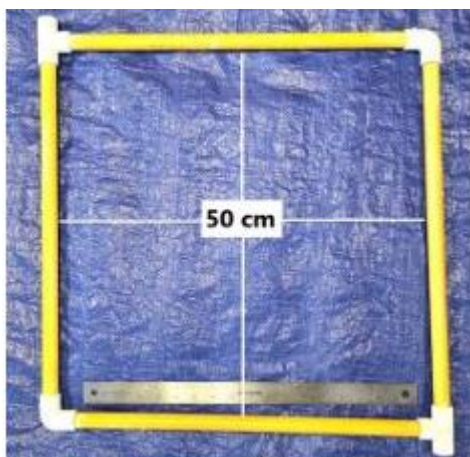
Кол-во: 1шт.



Описание: Новый датчик эДНК также изготовлен из ппр трубы диаметром 50 мм и 20 мм. Дополнительные элементы включают заглушку на 40 мм, переходной тройник 40x20x40 и держатель для разъема датчика, собранный из отрезка ппр трубки д32 мм длиной 5 см, муфты (или заглушки) на 32мм. Внутри трубы - лента Велкро (петли) для фиксации коннектора.

7) место установки нового датчика

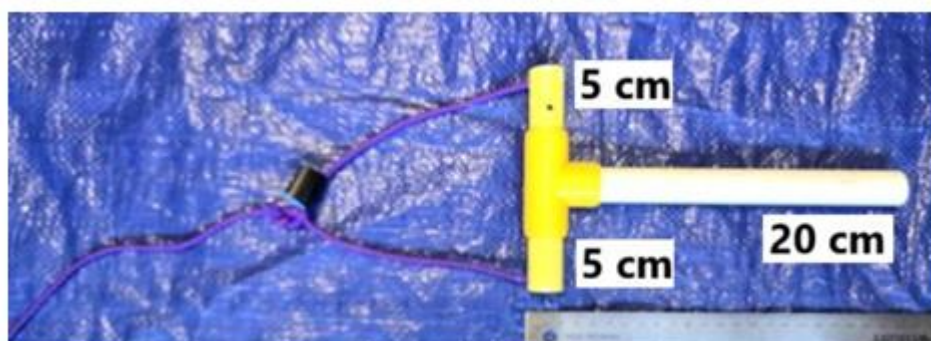
Кол-во: 1 шт



Описание: рамка из ппр труб д20мм, два тройника и два угольника. Рамка утяжелена.

8) Разъем датчика

Кол-во: 1шт



Описание: изготовлен из трубы ппр д20 мм. Соединен шнуром длиной 2 м новым датчиком эДНК.

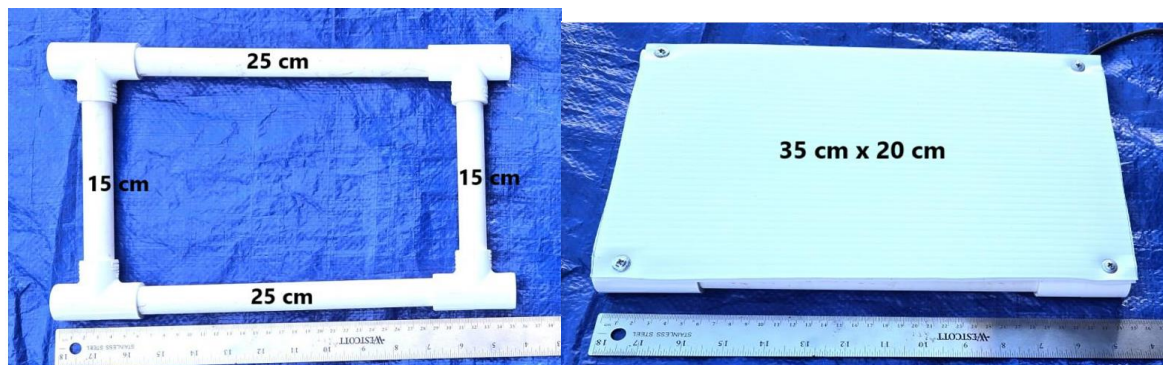


Разъем установлен в датчик эДНК

Задача 3. Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего

1) Платформа для разъема

Кол-во: 1 шт



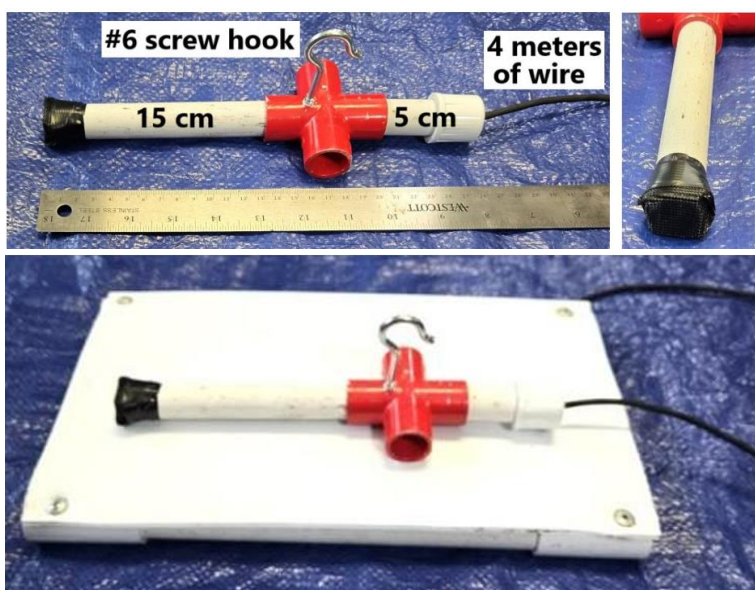
Описание: Изготовлена из трубок д.20мм, тройников и листового материала (гофропластик, листовой пвх). Утяжелена.

Располагается на дне бассейна. Соединена с разъемом 4м проводом.

Вначале миссии разъем находится на платформе.

2) Разъем питания

Кол-во: 1 шт



Описание: Разъем питания изготовлен из трубки д.20 мм. Крюк-полукольцо крепежный установлен в крестовину в качестве возможного механизма переноски. в нижней части разъема прикреплена лента Велкро (крючки).

В качестве провода использован провод 16AWG.



Micro Underwater Robot



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

В зависимости от размеров бассейна длина провода может варьироваться от 1,5м до 4м.

3) Контрольная точка

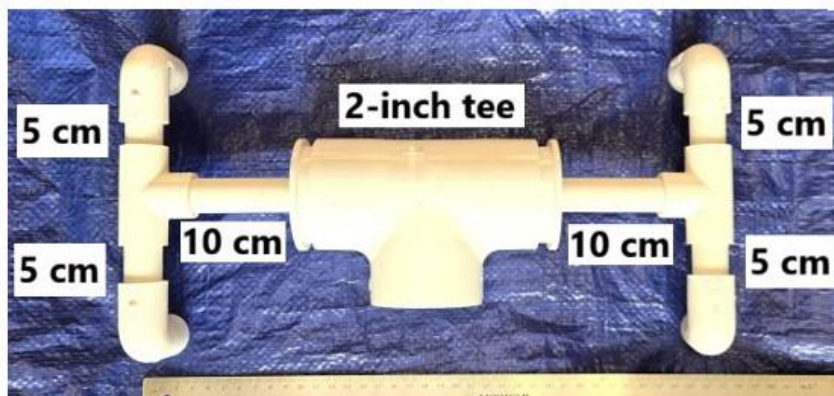
Кол-во: 1 шт



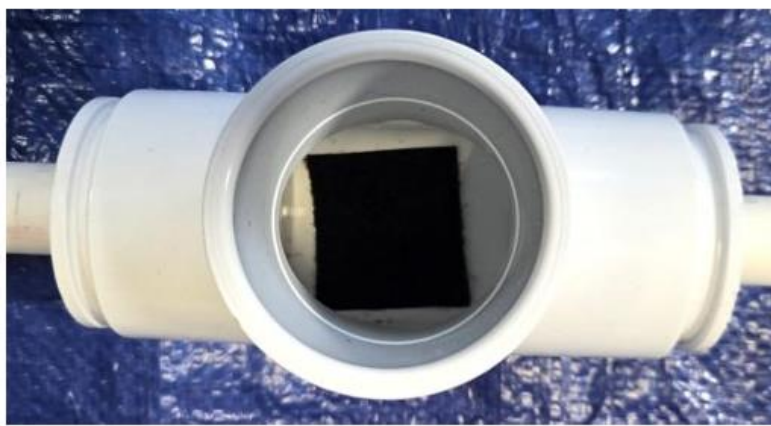
Описание: изготовлена из трубок ппр д20 мм. Утяжелена.

4) Порт нефтяной платформы

Кол-во: 1 шт.



The oil platform port is constructed from 1/2-inch and 2-inch PVC pipe.



Описание: Для изготовления потребуется труба д50, тройник на 50, две заглушки на 50. В одной из заглушек просверливается отверстие 20мм, и туда впаивается 5см трубка ппр д20мм. Внутри тройника закреплена лента Велкро (петли)

В случае отсутствия плоских заглушек, вариант исполнения порта может быть следующим:



Вариант исполнения порта с обыкновенными заглушками. В каждой заглушке просверливается отверстие для 20 трубы. Конструкция платформы остается неизменной.

□ Scout

Региональные соревнования по подводной робототехнике 2026

Регламент

Категория Scout

11.03.26. - версия 1 с описаниями макетов

Выполнение подводных заданий

Общее

Соревнования состоят из четырех частей:

- Проверка безопасности
- Командный лист - **20 баллов**
- Выполнение подводных заданий в бассейне - **180 баллов**

Станция

Станция представляет собой стол и 1 стул, расположенных приблизительно в 1 метре от бассейна. Бассейн имеет размеры: 3 метра в диаметре и 0,76 метра глубины (<https://bestway-store.ru/catalog/1392/42578/>). Пилот может смотреть в воду во время выполнения миссии. Тип бассейна может быть изменен в зависимости от площадки. Условия могут быть изменены не менее чем за три дня до начала соревнований. Обо всех изменениях организаторы проинформируют участников, если такие будут.

Время выполнения миссии

Каждой команде будет дано 2 попытки для выполнения миссии (совокупность подводных заданий) длительностью 15 минут каждая.

Каждая попытка состоит из трех частей:

- развертывание оборудования на станции, подготовка к выполнению миссии - 3 минуты
- выполнение миссии - 10 минут
- “свертывание” оборудования, освобождение станции - 2 минуты



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

В любой момент во время выполнения миссии вы можете извлекать свой аппарат на поверхность для регулировки плавучести, изменения полезной нагрузки или устранения неполадок. Время выполнения миссии при этом НЕ останавливается, а продолжает идти.

Судья может остановить время и завершить попытку досрочно, если видит, что проблема с аппаратом не может быть решена усилиями команды или с помощью водолаза.

Завершение попытки. Попытка завершается, если закончилось время выполнения миссии (10 минут). Судья останавливает время, фиксирует максимальное, и фиксирует количество набранных баллов.

Досрочное завершение попытки возможно в том случае, если аппарат после выполнения задач миссии своим ходом (с помощью телеуправления) вернулся на поверхность к бортику бассейна в зоне старта. Судья останавливает время после того, как аппарат всплывет и участник команды коснется рукой аппарата.

Описание миссии

Команды могут выполнять задачи в произвольном порядке. Однако шаги некоторых задач требуют последовательного выполнения (**это будет указано в описании задачи**).

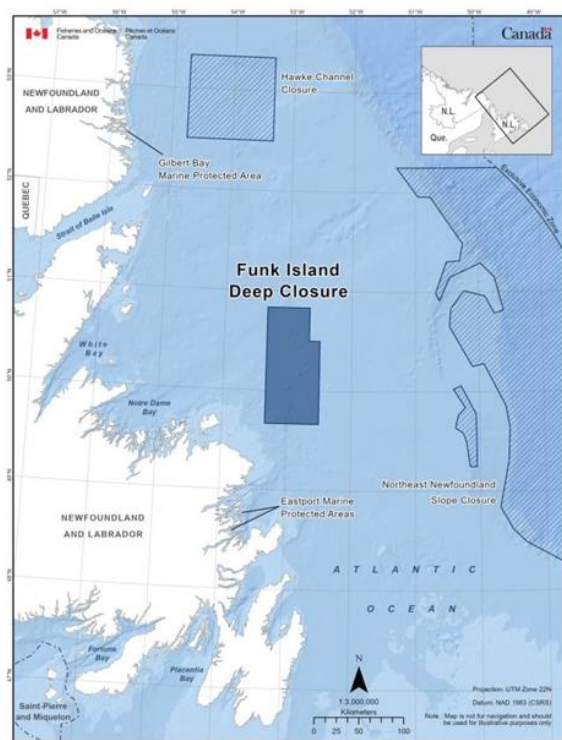
Миссия состоит из четырех задач:

- **Задача 1.** Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде – **40 баллов.**
- **Задача 2.** Умный Атлантический Альянс: лучшие решения – **90 баллов.**
- **Задача 3.** Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего – **30 баллов.**

ИТОГО: 160 баллов.

Задача 1. Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде.

В морском заповеднике Фанк-Айленд-Дип, расположенного у северо-восточного побережья Ньюфаундленда, обнаружено уникальное место - густо заселенный мягкими кораллами сад на морском дне.



Карта глубоководного морского заповедника острова Фанк. [Глубоководная зона острова Фанк](#)

Менее известные, чем твердые кораллы тёпловодных рифов, холодноводные мягкие кораллы встречаются по всему миру во всех океанах — от тропиков до полярных регионов, обычно в глубоководных зонах с низкими температурами. Их можно обнаружить на глубинах от нескольких метров до более 6000 метров, и они часто растут на подводных горах, хребтах и континентальных склонах.

Виды мягких кораллов из впадины Фанк-Айленд, известны своим обилием в северо-западной Атлантике, но эта находка оказалась исключительной как из-за плотности, так и из-за площади распространения кораллов. Исследователи оценивают площадь этого кораллового сада примерно в 10 000 квадратных метров. Неожиданной была и малая глубина: обнаружить такие плотные скопления кораллов на глубинах менее 200 метров — большая редкость.



Кораллы расположены настолько плотно, что исследователи не могут разглядеть морское дно. Редкий коралловый ареал обнаружен с помощью камеры Rayfin — SubC Imaging.

Используя видеоматериалы, исследователи смогли идентифицировать как минимум два различных вида кораллов, а также другую морскую фауну: губки, офиуры (звезды-корзинки), актинии, крабы, членистоногих и рыб. Впервые такая среда обитания была задокументирована в этих водах. Это также открывает потенциал для других, столь же уникальных и неожиданных открытий по мере того, как учёные, инженеры и технические специалисты продолжают исследовать и картировать морское дно.

Обнаружение кораллового сада во впадине Фанк-Айленд — это только начало. Исследователи из Морского института стремятся изучить и понять его, включая количество присутствующих видов кораллов, их взаимодействие с субстратом и их связи с другими видами в экосистеме. Кроме того, в рамках миссии лаборатории 4D Oceans Института они планируют продолжить фотографирование, видеосъёмку и картирование этой зоны. Несмотря на то, что океан вносит значительный вклад в экономику Канады, менее 10% его территории адекватно картировано, а пространственное распределение большинства видов остаётся слабо изученным.

Подзадача 1.1 Сбор видов из кораллового сада

- **Собрать две звезды-корзинки и доставить их на поверхность - 10 баллов за каждую, всего 20 баллов**

Шаг считается выполненным, если звезда извлечена из воды и доставлена на бортик бассейна. Звезды-корзинки будут смоделированы [двумя мячами O-ball](#). Вес звезд не более 5Н в воде.



Звезда-корзинка

- Собрать два вида кораллов и доставить их на поверхность - 10 баллов за каждый, всего 20 баллов

Шаг считается выполненным, если коралл извлечен из воды и доставлен на бортик бассейна.



Коралл

Всего баллов = 40 баллов

ЗАДАЧА 2: Умный Атлантический Альянс (SmartAtlantic Alliance): лучшая информация, лучшие решения

Альянс SmartAtlantic — это программа, координируемая Морским институтом Центра прикладных океанологических технологий Мемориального университета Ньюфаундленда и Центром океанических предприятий и предпринимательства (COVE) в Галифаксе, Новая Шотландия. Данные с буев, прогнозы погоды и другие информационные продукты, предоставляемые альянсом вносят вклад в процессы управления прибрежными и океаническими районами страны, а также являются общедоступными для широкого круга пользователей.

Подводная обсерватория Холируд, являющаяся частью альянса SmartAtlantic, была установлена в феврале 2021 года для обеспечения мониторинга океана и морской жизни в заливе Консепшн в реальном времени. Расположенная примерно в четырёх километрах к северу от морской базы Холируд Морского института (также известной как «The Launch»), обсерватория находится на глубине 85 метров и передаёт данные в реальном времени на базу по оптоволоконному кабелю, проложенному по морскому дну.

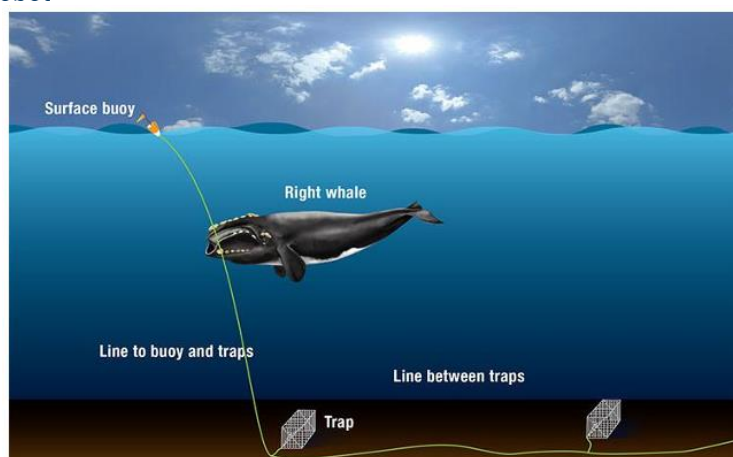


Одним из инструментов обсерватории является датчик биоразнообразия на основе эДНК. Технология эДНК позволяет обнаруживать и отслеживать виды, используя фрагменты ДНК, выделяемые организмами в толще воды.

Хотя Подводная обсерватория Холируд сыграла важную роль в обнаружении и идентификации морской жизни, один вид, представляющий интерес, остался незамеченным из-за своего обитания на мелководье. Европейский зелёный краб (*Carcinus maenas*), родом из Центральной Европы, является инвазивным видом в Северной Америке. В 2007 году он был обнаружен в водах Ньюфаундленда и Лабрадора. Этот краб отличается природной агрессивностью, потребляет множество местных моллюсков и рыбы и может наносить ущерб чувствительным зарослям морской травы (зостеры). Ведутся работы по сдерживанию его распространения, включая физическое удаление крабов из среды обитания — без ошибочного удаления похожих видов местных крабов.

Лучшая информация — лучшие решения. Именно здесь может помочь новая технология, и это особенно актуально для северного гладкого кита. Эти киты классифицируются как находящиеся под угрозой исчезновения, их популяция оценивается менее чем в 400 особей, включая менее 80 размножающихся самок. Одна из проблем, с которыми сталкиваются северные гладкие киты, — это запутывание в рыболовных снастях, особенно в линиях, используемых в ловушках для омаров, распространённых в этом районе.

Учёные и инженеры разработали и совместно с компаниями проводят полевые испытания технологии рыболовства по запросу (также известной как безлиньковая или безбуйковая). Одна из систем заменяет вертикальный линь в толще воды на свёрнутый верёвку и буй, размещённые на дне в утяжелённой клетке на ловушке для омаров. Рыбаки посылают акустический сигнал, который выпускает буй на поверхность, где его можно поднять на борт судна. Это повышает надёжность и эффективность, одновременно снижая риск запутывания для китов и других морских видов.



Северный гладкий кит

Ещё одним примером того, как лучшая информация помогает принимать более взвешенные решения, является вопрос, как избежать столкновения с айсбергом. Айсберги часто встречаются в водах Ньюфаундленда и Лабрадора и, хотя они впечатляют при виде с палубы экскурсионного судна, могут представлять угрозу для офшорных сооружений, включая нефтяные платформы, их подводные активы и инфраструктуру. Сент-Джонс является центром морской нефтяной промышленности провинции, где в радиусе 350 км от города расположены четыре крупные офшорные нефтяные платформы: Хеброн, Хиберния, Терра Нова и Си Роуз.

Столкновение с айсбергом может иметь катастрофические последствия: повредить конструкцию, подвергнуть опасности жизни персонала и потенциально нанести ущерб окружающей среде, особенно учитывая, что около 90% массы айсберга находится под водой. Избегание айсбергов является важным аспектом для операторов платформ, что делает инструменты мониторинга и данные, подобные предоставляемым альянсом SmartAtlantic, ещё более критически важными для эффективности, осведомлённости и безопасности в морской среде.



Слева: Знаменитые айсберги Ньюфаундленда и Лабрадора — Ньюфаундленд и Лабрадор, Канада.

Подзадача 2.1. Снижение численности инвазивных видов

- Извлечь двух европейских зеленых крабов и доставить их на поверхность - 5 баллов за каждого, всего 10 баллов.

Шаг считается выполненным, если краб извлечен из воды и доставлен на бортик бассейна.

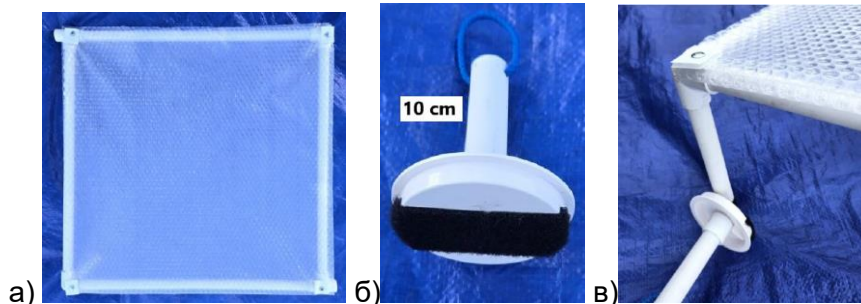


Зеленый краб

Подзадача 2.2. Наблюдение за айсбергами

- Наблюдение за айсбергами, направляющихся к морским нефтяным платформам
 - Выполнить обследование айсберга в двух точках — 10 баллов за каждую, всего 20 баллов. (Установить маркеры с липучкой на две точки)

Шаг считается выполненным, если аппарат установил маркер на каждую из двух точек исследования. В начале выполнения миссии маркеры будут расположены на бортике бассейна. Для крепления маркера к точке исследования используется лента Велкро. Если маркер открепится от айсберга во время выполнения миссии, команда потеряет баллы за исследование этой локации. Команда может установить маркер снова и получить баллы.



А) айсберг, б) маркер с липучкой, в) маркер закреплен на липучку

- **Использовать местоположение и курс для определения уровня угрозы айсберга для четырех нефтяных платформ в этом районе — до 15 баллов**
 - Правильно определить уровень угрозы для всех четырех платформ – 15 баллов
 - Правильно определить уровень угрозы только для трех платформ – 10 баллов
 - Правильно определить уровень угрозы только для двух платформ – 5 баллов

Если команда выполнит обследование айсберга в двух точках, то она получит информационный лист об айсберге, карту и таблицу данных о морских нефтяных платформах.

В информационном листе будут указаны его координаты (долгота и широта) и направление движения (курс).

На карте морских нефтяных платформ будут показаны местоположения четырех платформ в этом районе. На карте также будет приведена таблица с координатами платформ и глубиной моря у каждой из них.

Примеры карт и таблиц будут опубликованы организаторами в разделе **“Раздаточный материал и справочники”**

Используя эту информацию, команды должны определить уровень угрозы для четырех надводных платформ. Уровни угрозы обозначаются зелёным, жёлтым и красным цветом.

- Если айсберг проходит на расстоянии более 10 морских миль от платформы, уровень угрозы считается **зелёным**.
- Если айсберг проходит на расстоянии от 5 до 10 морских миль от платформы, уровень угрозы считается **жёлтым**.
- Если айсберг проходит на расстоянии менее 5 морских миль от платформы, уровень угрозы считается **красным**.

Примечание: 1 минута широты равна 1 морской миле.

Шаг считается успешно выполненным, если команда верно определит уровень угрозы (зеленый, желтый или красный) и озвучит его судье. Количество начисляемых баллов зависит от числа платформ, для которых был корректно определен уровень угрозы.

Platform	Location		Ocean depth (m)
	Latitude	Longitude	
Hibernia	43.7504	-48.7819	-78
Sea Rose	46.7895	-48.1417	-107
Terra Nova	46.4	-48.4	-91
Hebron	46.544	-48.498	-93

Таблица с координатами нефтяных платформ и глубиной



Карта нефтяных платформ

Подзадача 2.3 Тестирование безопасных для китов рыболовных снастей

- Повернуть рукоятку для имитации акустического срабатывания буя-подъемника – 5 баллов

Шаг считается успешно выполненным, если команда повернула рукоятку ловушки и буй больше не контактирует с держателем.



Ловушка для лобстеров

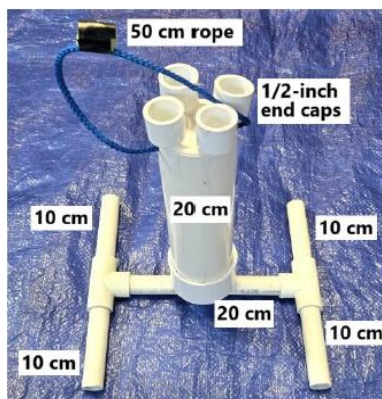
- **Выпустить буй на поверхность – 5 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если любая часть буя появляется на поверхности воды.

Подзадача 2.4 Обслуживание подводной обсерватории

- **Извлечь старый датчик эДНК**
 - **Поднять старый датчик на поверхность к бортику бассейна – 10 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если старый датчик эДНК извлечен на поверхность на бортик бассейна.



Старый датчик эДНК

- **Проанализировать данные датчика, чтобы определить процентное соотношение обнаруженных организмов – 10 баллов**

После успешного поднятия старого датчика судья предоставит командам данные о частоте встречаемости видов.

Эти данные будут включать список из шести видов морских организмов и количество случаев, когда каждый организм был замечен на видео подводной обсерватории.

Чтобы определить процентную частоту встречаемости, командам необходимо:



- Определить количество обнаружений для каждого вида.
- Вычислить общее суммарное количество всех обнаружений.
- Разделить частоту каждого вида на общее количество.
- Умножить результат на 100, чтобы получить процентную частоту.

Шаг считается успешно выполненным, если команда продемонстрировала судье таблицу частоты встречаемости каждого вида в процентах.

Вид	Кол-во обнаружений
Снежный краб (<i>chionectes opilio</i>)	19
Акадский рак-отшельник (<i>Pagurus acadianus</i>)	3
Морская звезда-солнце (<i>Crossaster papposus</i>)	8
Морской ёж (<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>)	10
Обыкновенная морская звезда (<i>Boreal asterias</i>)	12
Офиура (<i>Ophiopholis aculeata</i>)	7

Таблица данных о частоте встречаемости видов с указанием количества обнаружений для каждого вида. Команды вычисляют общую сумму обнаружений (в данном случае — 59).

Вид	Кол-во обнаружений	% частота
Снежный краб (<i>chionectes opilio</i>)	19	32.20338983
Акадский рак-отшельник (<i>Pagurus acadianus</i>)	3	5.084745763
Морская звезда-солнце (<i>Crossaster papposus</i>)	8	13.55932203
Морской ёж (<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>)	10	16.94915254
Обыкновенная морская звезда (<i>Boreal asterias</i>)	12	20.33898305
Офиура (<i>Ophiopholis aculeata</i>)	7	11.86440678

Таблица с видами, количеством обнаружений и процентной частотой встречаемости. Процентная частота рассчитывается путём деления количества обнаружений для каждого вида на общее число (59).

Например, для снежного краба было зафиксировано 19 обнаружений из 59, поэтому процентная частота составляет 32,2%.

○ **Установить новый датчик эДНК**

■ **Разместить датчик в зоне установки – 10 баллов**

В начале миссии новый датчик эДНК с коннектором будет располагаться на поверхности на бортике бассейна. Шаг считается выполненным, если датчик установлен в зоне установки (внутри рамки), и датчик сохраняет вертикальное положение и не контактирует с аппаратом. При этом коннектор датчика может оставаться на борту аппарата.

Если датчик выйдет за пределы заданной области или датчик упадёт, команда потеряет баллы за установку датчика в заданную область. Команда может попытаться повторно установить датчик или вернуть его в вертикальное положение, чтобы вернуть эти баллы.



Новый датчик эДНК

■ **Подключить датчик к подводной обсерватории – 5 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если коннектор больше не контактирует с аппаратом и вставлен в порт подводной обсерватории. Если коннектор выпадет из порта во время выполнения миссии, то команда теряет баллы за подключения датчика. Команда может установить коннектор в порт заново, чтобы вернуть баллы.



Датчик подключен к подводной обсерватории

Общее количество баллов = 90 баллов

Задача 3. Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего

Обеспечение энергетических потребностей мира сейчас и в будущем — задача непростая. Ни один источник не может решить её в одиночку. Энергетические портфели — будь то отдельной страны или всего мира — должны включать в себя разнообразные источники, сбалансированные для удовлетворения спроса на энергию, а также ориентированные на устойчивость, надёжность, здоровую окружающую среду и средства к существованию. Диверсифицированный энергетический портфель также важен для снижения зависимости от одного источника энергии, что, в свою очередь, повышает энергетическую безопасность и минимизирует воздействие на окружающую среду.

Это хрупкий баланс, но он достижим, когда люди, компании и правительства всего мира работают сообща, предлагая и внедряя практические, масштабируемые решения, учитывающие эти факторы. Как говорится, было бы желание — а способ найдётся. Однако во многих случаях именно желание сдерживает поиск способа. Но это не относится к проекту Equinor «Havwind Tampen» — первой в мире плавучей ветряной электростанции, построенной для энергоснабжения морских нефтегазовых установок.

Этот союз возобновляемой и невозобновляемой энергетики обеспечивает электроэнергией платформы Equinor «Снорре» и «Гуллфакс» в норвежском секторе Северного моря. Ферма использует 11 плавучих ветрогенераторов для снабжения возобновляемой электроэнергией морских нефтегазовых платформ «Снорре» и «Гуллфакс». Это снижает их выбросы (и углеродный след) и сохраняет качество условий труда для персонала платформ, параллельно развивая новые технологии офшорной ветроэнергетики.



Ветряные турбины в море и нефтегазовая платформа «Snorre».

Подзадача 3.1 Питание нефтяной платформы от ветряной турбины

- Подключить разъем питания ветряной электростанции к нефтяной платформе
 - Извлечь разъем питания из подводной части ветряной электростанции – 10 баллов

В начале миссии разъем питания расположен на дне на платформе.

Шаг считается успешно выполненным, если разъем находится под контролем ТНПА и не касается платформы или дна бассейна.



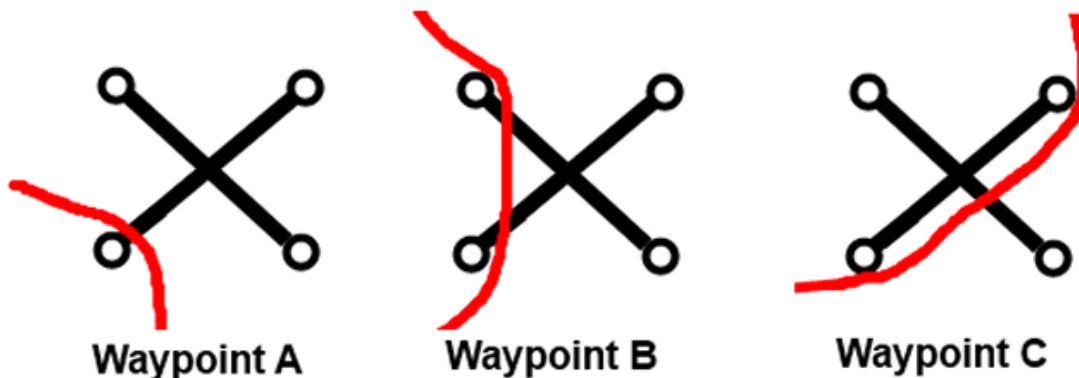
Разъем питания лежит на платформе

- Проложить кабель разъема питания через контрольную точку – 10 баллов

Шаг считается успешно выполненным, если кабель проложен внутри четырех стоек крестовины (см. изображение). Кабель должен оставаться внутри крестовины в течение всей миссии. Если кабель сойдет с контрольной точки, то команда теряет баллы за данный шаг. Команда может проложить кабель повторно, чтобы вернуть утраченные баллы.



Контрольная точка



Изображение успешной и неуспешной прокладки кабеля через контрольные точки. Контрольная точка А - пример неуспешной прокладки, так как кабель проходит только внутри одной вертикальной стойки. Контрольная точка В - пример

*успешной прокладки, так как кабель проходит внутри двух вертикальных стоек.
Контрольная точка С - пример неуспешной прокладки, так как кабель проходит
только внутри одной вертикальной стойки (а именно, правой нижней).*

- **Установить разъем питания в порт нефтяной платформы — 10 баллов**

Команды должны установить силовой разъём в разъёмный порт. На конце разъема будет закреплена лента Велкро (крючки). Шаг считается успешно выполненным, если разъем вставлен в порт и остается так до окончания выполнения миссии. Если разъем открепится от порта, то команды теряют баллы за выполнение данного шага. Команды могут установить разъем заново, чтобы вернуть баллы.



Разъем питания установлен в порт

Всего баллов = 30 баллов

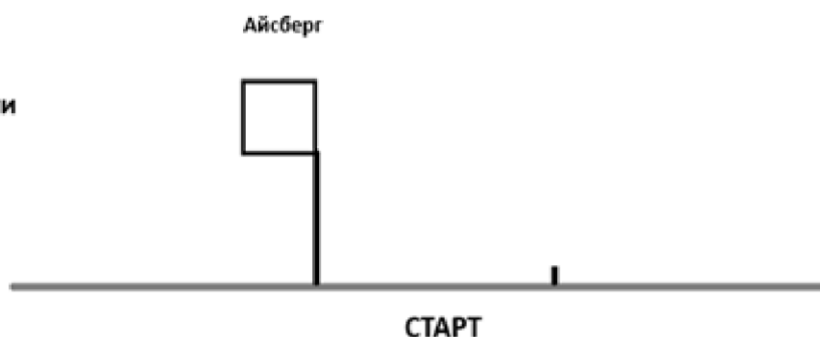
Расстановка макетов

На дне



СТАРТ

На
поверхности



СТАРТ

Примечание: в зависимости от площадки может быть изменена.

Описание макетов

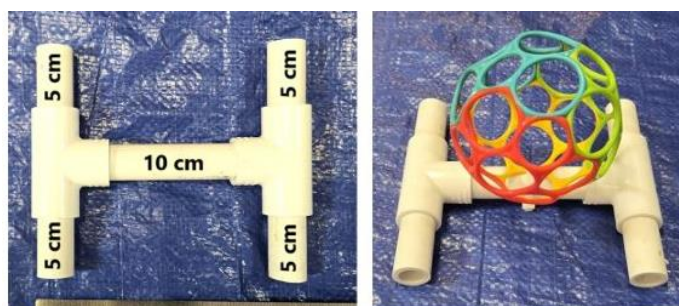
Демонстрация выполнения заданий от МАТЕ* : [ссылка](#)

Примечание*: Видео носит ознакомительный характер. Задания, баллы и задача 4 для Всероссийского этапа могут отличаться. Основным документом является текст данного регламента Всероссийских соревнований

Задача 1. Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде.

1) Звезда - корзинка.

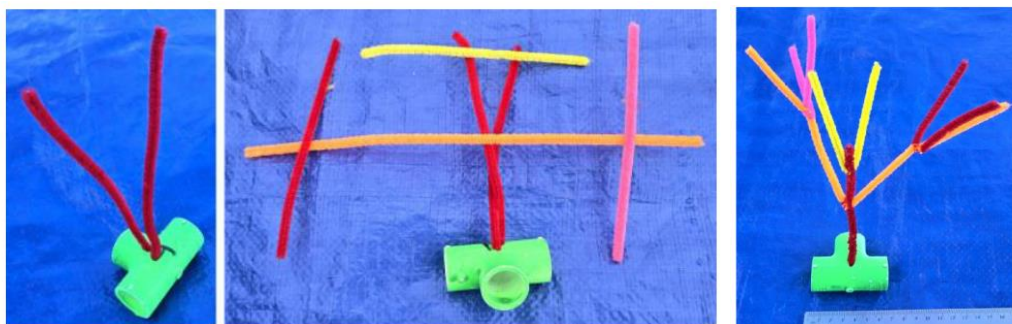
Кол-во: 2 шт



Описание: изготовлена из труб ппр на 20, двух тройников и мячей o-ball ([пример на Озон](#))

2) Коралл

Кол-во: 2 шт



Описание:

Данный вид коралла изготавливается из тройника д 20мм и цветной синельной проволоки ([пример Озон](#)).

3) Трансекта

Кол-во: 1 шт

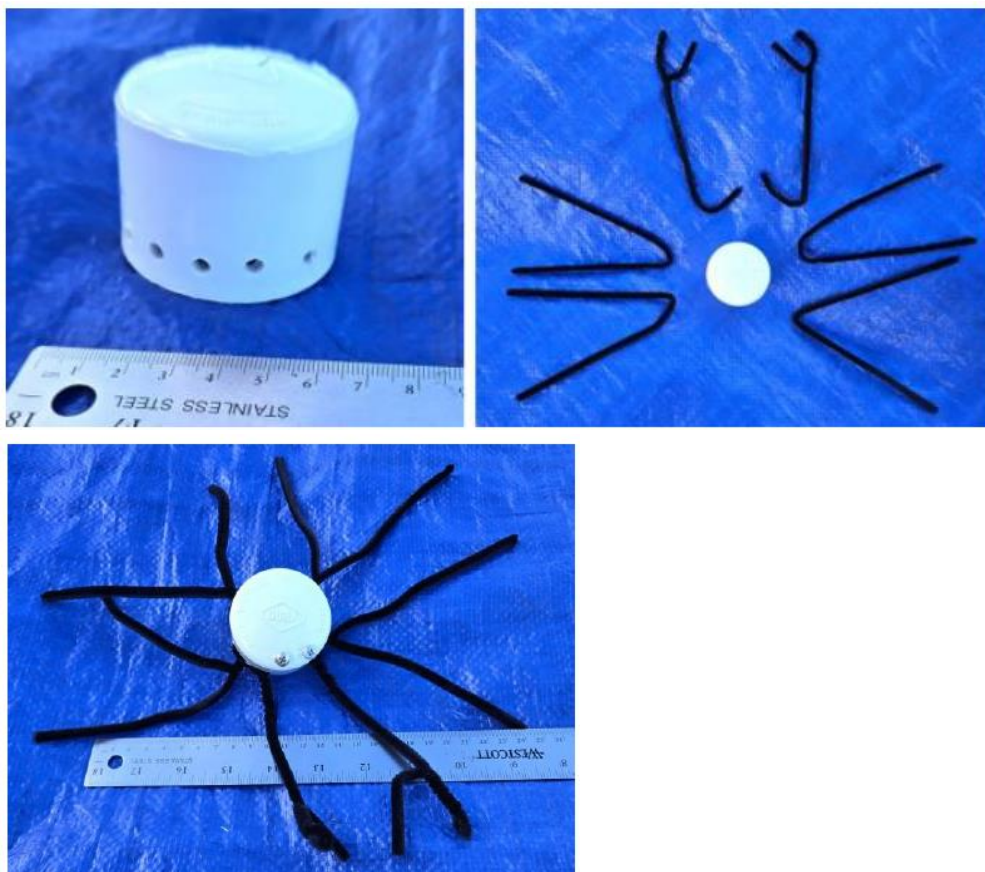


Описание: Изготавливается из труб ппр на 20 мм и тройников на 20. Длина трансекты может быть от 1,5 до 3 м в зависимости от площадки.

ЗАДАЧА 2: Умный Атлантический Альянс (SmartAtlantic Alliance): лучшая информация, лучшие решения

1)Крабы

Кол-во: 2 шт



Описание:



Micro Underwater Robot

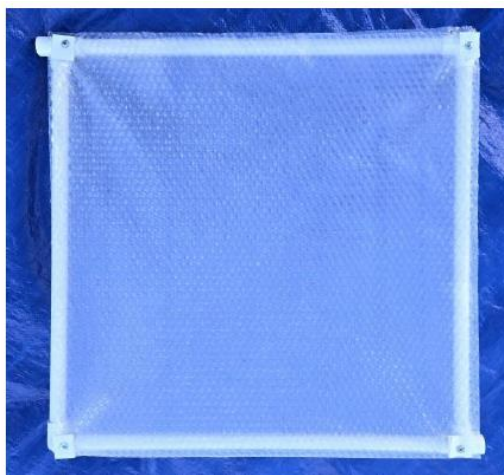
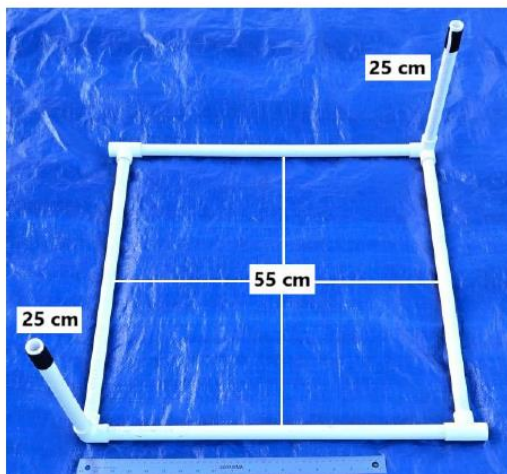


ЦЕНТР РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ

Изготовлены из заглушки на 40мм и синельной проволоки. Два самореза имитируют глаза краба. Для удобства переноса будет предусмотрена петля из шнура.

2) Айсберг

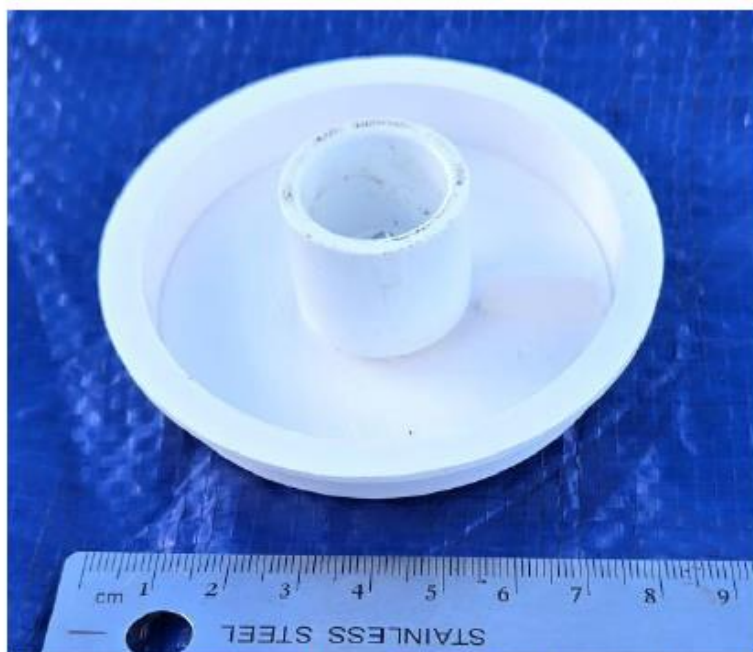
Кол-во: 1 шт



Описание: айсберг изготовлен из ппр труб $\varnothing 20$ мм, двух тройников и двух двухплоскостных тройников. Верхняя часть покрыта пузырьчатой пленкой. На конце двух ножек прикреплена лента Велкро (крючки)

3) Маркеры

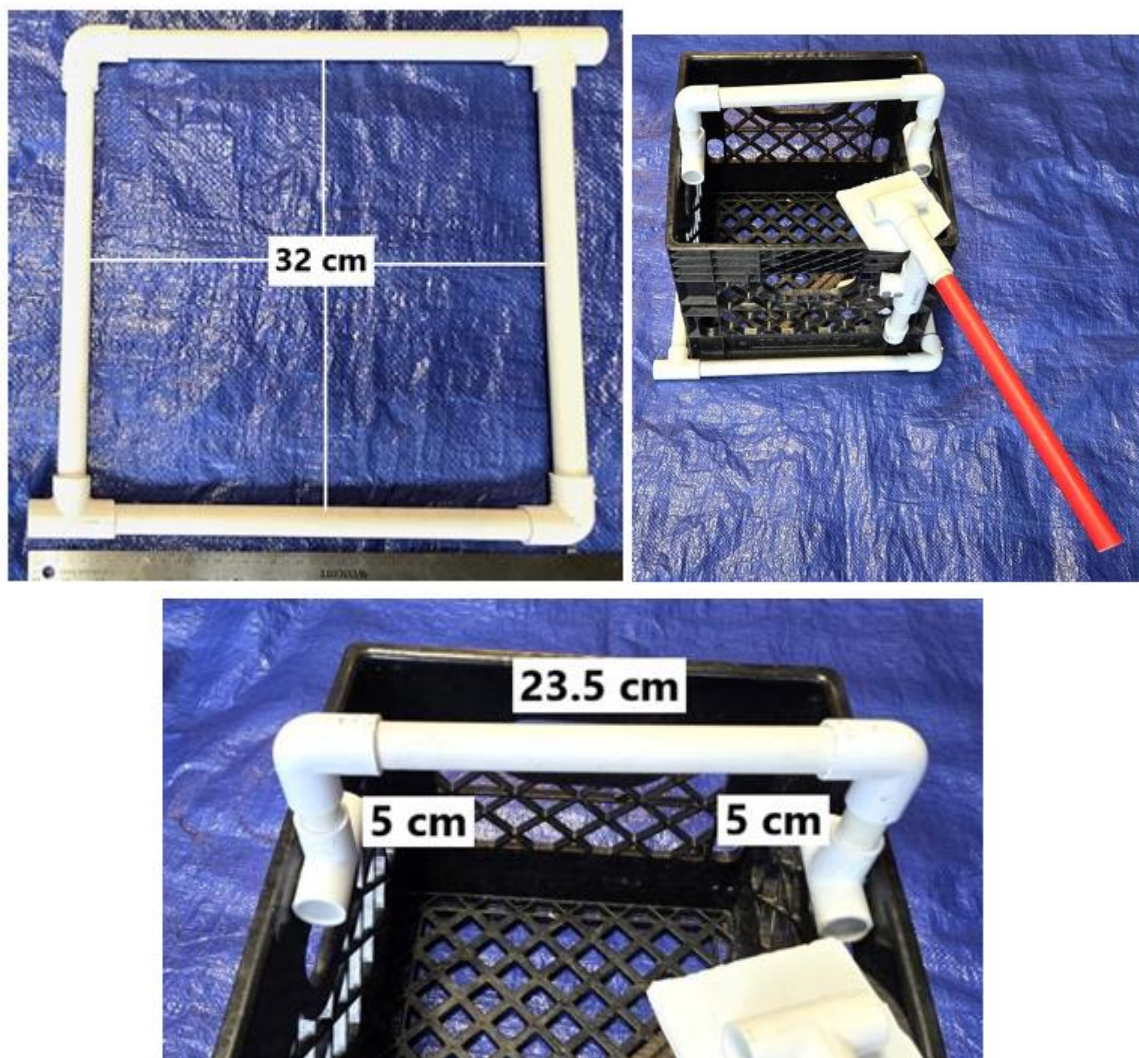
Кол-во: 2 шт



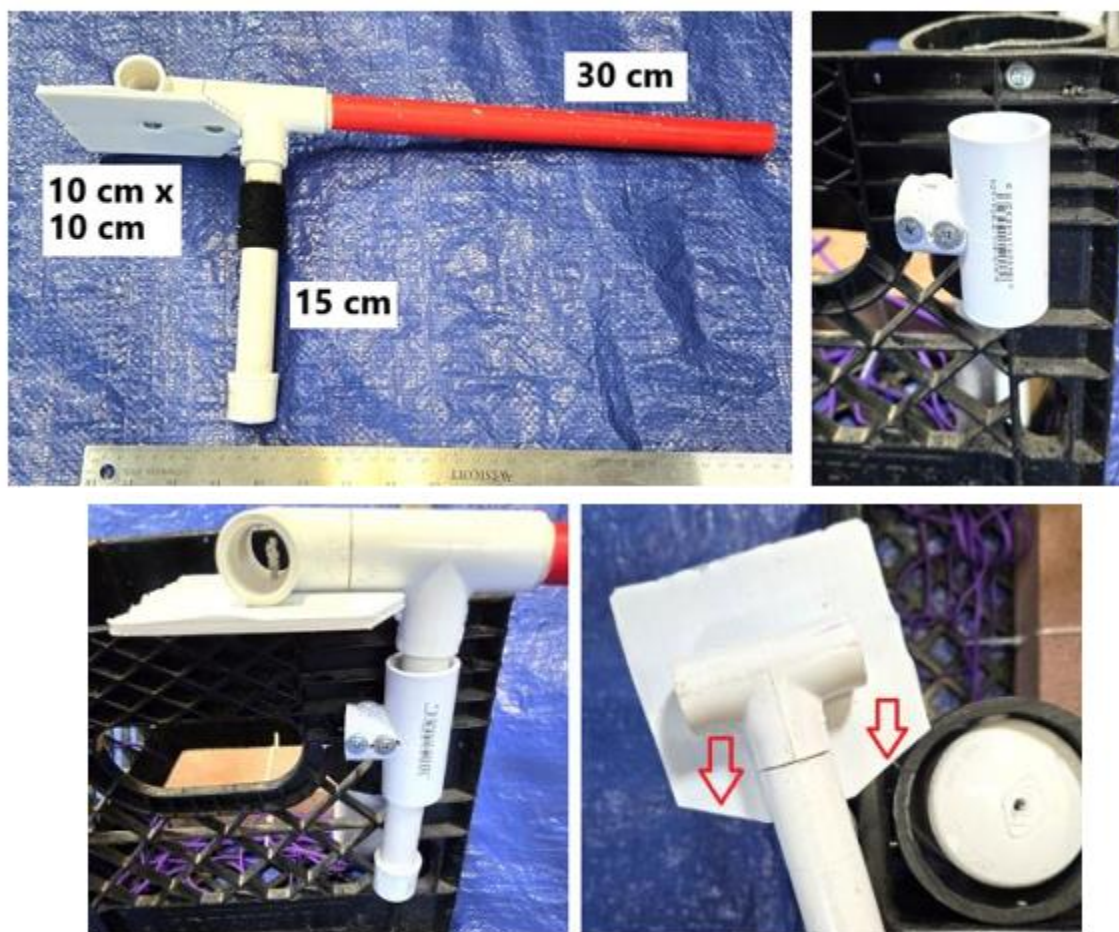
Описание: Изготовлены из крышек диаметром от 7 до 10 см. В качестве держателя используется ппр трубка д20 мм с заглушкой. На конце трубки предусмотрена петля для переноса. На внешней стороне крышки закреплена лента Велкро (крючки).

4) Ловушка для лобстера

Кол-во: 1 шт



Описание: Ловушка для лобстера изготовлена из корзины с ручкой из ппр труб, двух тройников и угольников. В одном из углов корзины расположена труба 90 мм, удерживающая буй. В основании корзины установлена рамка из труб на 20мм, двух тройников и двух угольников. Размеры рамки могут быть изменены в зависимости от формы пластиковой корзины.

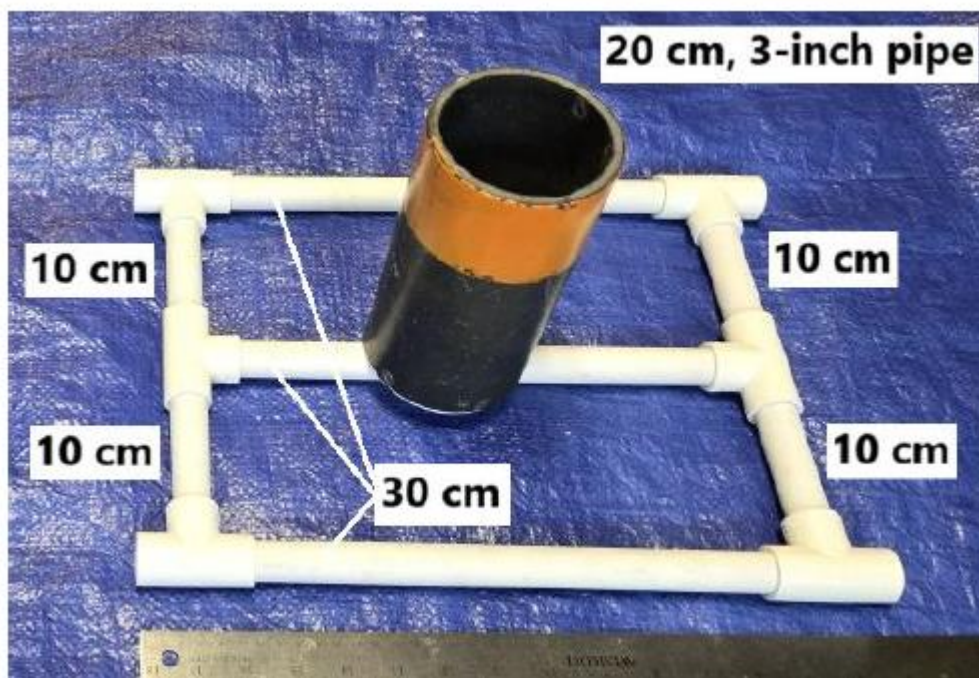


Рукоятка для освобождения буйа изготовлена из трубы ппр 20мм. Квадрат листового материала 10х10 удерживает буй в корзине. Рукоятка вставлена в переходный тройник с 20 на 25 трубу. Фото справа сверху. Лента Велкро (петли) обеспечивает фиксацию рукоятки в тройнике, исключая его свободное вращение.



Буй изготовлен из трубы ппр 50мм с заглушкой. Длина веревки зависит от глубины бассейна. Буй привязан к основанию корзины.

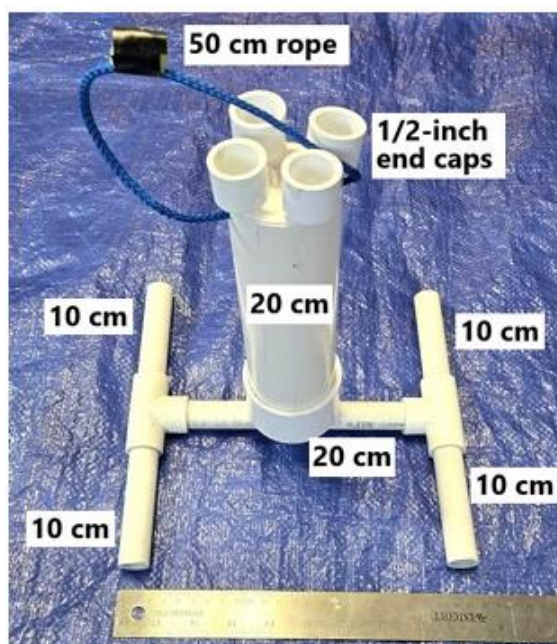
5) Подводная обсерватория Кол-во: 1 шт



Описание: подводная обсерватория изготовлена из труб на 20 мм и тройников. В середине установлена труба д90 мм (может быть заменена на трубу д110 мм).

6) Старый датчик эДНК

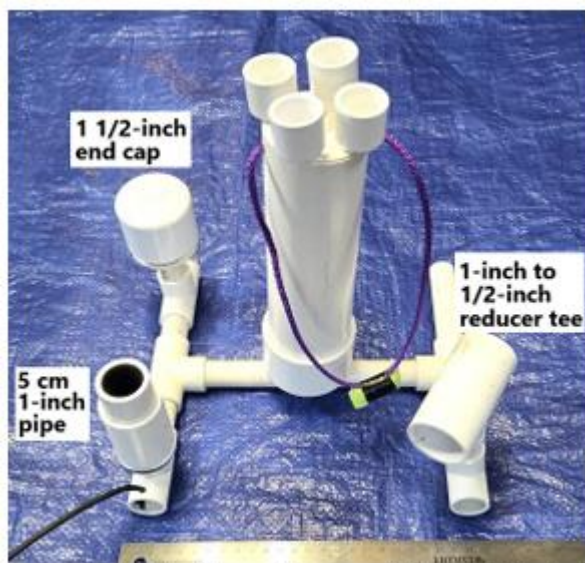
Кол-во: 1 шт



Описание: старый датчик эДНК изготовлен из трубы диаметром 50 мм и трубы д20 мм, двух тройников и двух заглушек. Датчик можно переносить с помощью 50-сантиметровой веревки, прикрепленной к его верхней части. Четыре заглушки на 20мм закреплены на заглушке-крышке в верхней части датчика эДНК.

7) Новый датчик эДНК

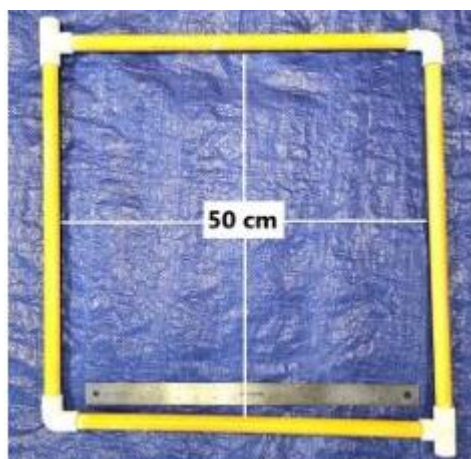
Кол-во: 1 шт.



Описание: Новый датчик эДНК также изготовлен из ппр трубы диаметром 50 мм и 20 мм. Дополнительные элементы включают заглушку на 40 мм, переходной тройник 40x20x40 и держатель для разъема датчика, собранный из отрезка ппр трубки д32 мм длиной 5 см, муфты (или заглушки) на 32мм. Внутри трубы - лента Велкро (петли) для фиксации коннектора.

8) место установки нового датчика

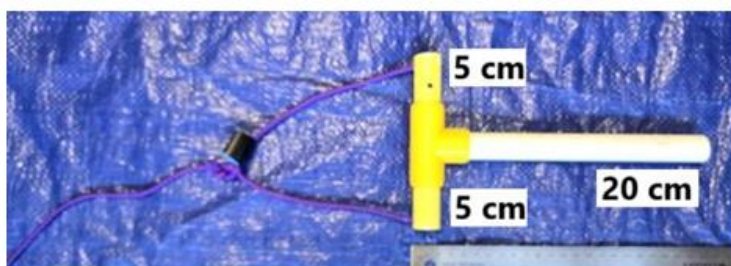
Кол-во: 1 шт



Описание: рамка из ппр труб д20мм, два тройника и два угольника. Рамка утяжелена.

9) Разъем датчика

Кол-во: 1 шт



Описание: изготовлен из трубы ппр д20 мм. Соединен шнуром длиной 2 м новым датчиком эДНК.

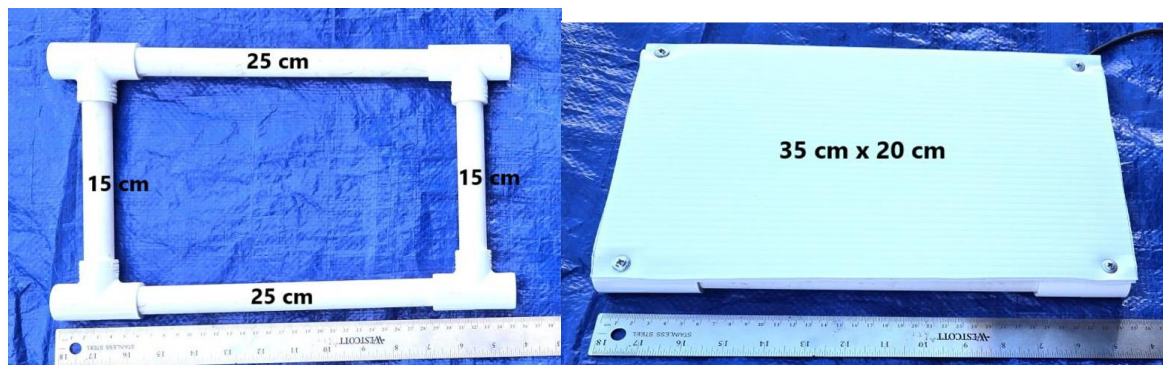


Разъем установлен в датчик эДНК

Задача 3. Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего

1) Платформа для разъема

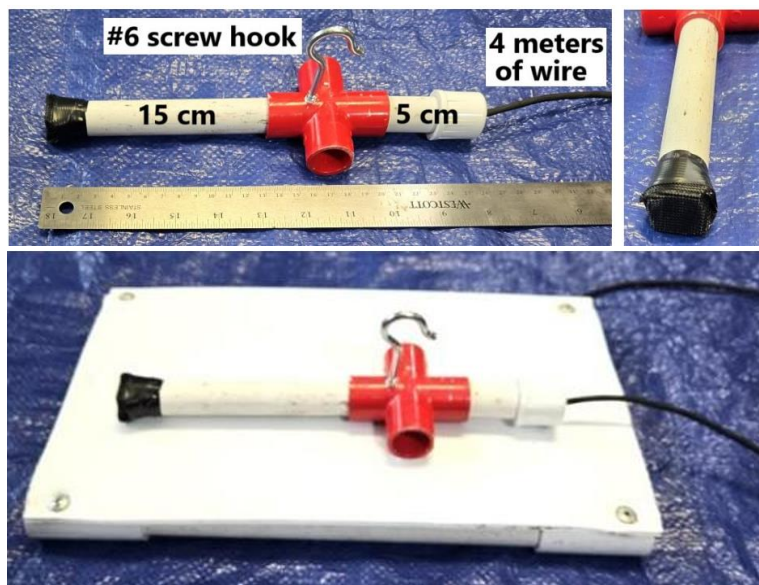
Кол-во: 1 шт



Описание: Изготовлена из трубок д.20мм, тройников и листового материала (гофропластик, листовой пвх). Утяжелена.
Располагается на дне бассейна. Соединена с разъемом 4м проводом.
Вначале миссии разъем находится на платформе.

2) Разъем питания

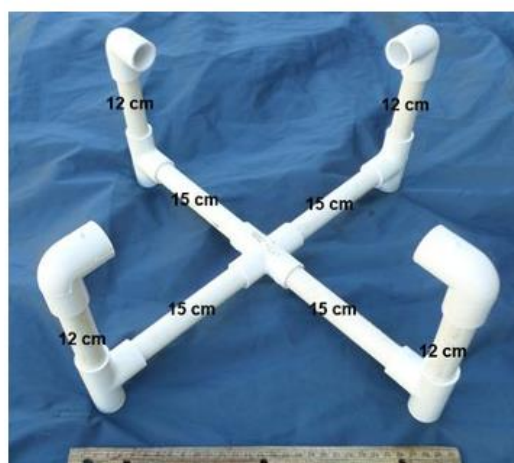
Кол-во: 1 шт



Описание: Разъем питания изготовлен из трубки д.20 мм. Крюк-полукольцо крепежный установлен в крестовину в качестве возможного механизма переноски. в нижней части разъема прикреплена лента Велкро (крючки). В качестве провода использован провод 16AWG. В зависимости от размеров бассейна длина провода может варьироваться от 1,5м до 4м.

3) Контрольная точка

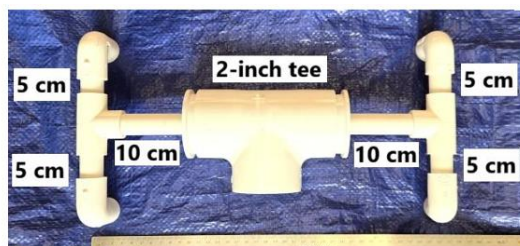
Кол-во: 1 шт



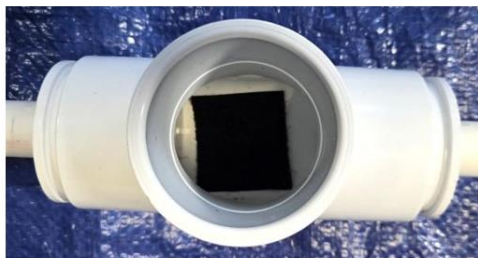
Описание: изготовлена из трубок ппр д20 мм. Утяжелена.

4) Порт нефтяной платформы

Кол-во: 1 шт.



The oil platform port is constructed from ½-inch and 2-inch PVC pipe.



Описание: Для изготовления потребуется труба д50, тройник на 50, две заглушки на 50. В одной из заглушек просверливается отверстие 20мм, и туда впаивается 5см трубка ппр д20мм. Внутри тройника закреплена лента Велкро (петли)

В случае отсутствия плоских заглушек, вариант исполнения порта может быть следующим:



Вариант исполнения порта с обыкновенными заглушками. В каждой заглушке просверливается отверстие для 20 трубы. Конструкция платформы остается неизменной.

☐ Юнга



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

Региональные соревнования по подводной робототехнике 2026

Регламент

Категория Юнга

11.03.26.- версия 1 с описаниями макетов

Выполнение подводных заданий

Общее

Соревнования состоят из четырех частей:

- Проверка безопасности
- Командный лист - **20 баллов**
- Выполнение подводных заданий в бассейне - **150 баллов**

Станция

Станция представляет собой стол и 2-3 стула, расположенных приблизительно в 1 метре от бассейна. Бассейн имеет размеры: 3,05 метра в диаметре и 0,76 метра глубины (<https://bestway-store.ru/catalog/1392/42578/>). Пилот может смотреть в воду во время выполнения миссии. Тип бассейна может быть изменен в зависимости от площадки. Условия могут быть изменены не менее чем за три дня до начала соревнований. Обо всех изменениях организаторы проинформируют участников, если такие будут.

Время выполнения миссии

Каждой команде будет дано 2 попытки для выполнения миссии (совокупность подводных заданий) длительностью 15 минут каждая.

Каждая попытка состоит из трех частей:

- развертывание оборудования на станции, подготовка к выполнению миссии - 3 минуты
- выполнение миссии - 10 минут
- “свертывание” оборудования, освобождение станции - 2 минуты

В любой момент во время выполнения миссии вы можете извлекать свой аппарат на поверхность для регулировки плавучести, изменения полезной нагрузки или



Micro Underwater Robot



**ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ**

устранения неполадок. Время выполнения миссии при этом НЕ останавливается, а продолжает идти.

Судья может остановить время и завершить попытку досрочно, если видит, что проблема с аппаратом не может быть решена усилиями команды или с помощью водолаза.

Завершение попытки. Попытка завершается, если закончилось время выполнения миссии (10 минут). Судья останавливает время, фиксирует максимальное, и фиксирует количество набранных баллов.

Досрочное завершение попытки возможно в том случае, если аппарат после выполнения задач миссии своим ходом (с помощью телеуправления) вернулся на поверхность к бортику бассейна в зоне старта. Судья останавливает время после того, как аппарат всплывет и участник команды коснется рукой аппарата.

Описание миссии

Команды могут выполнять задачи в произвольном порядке. Однако шаги некоторых задач требуют последовательного выполнения (**это будет указано в описании задачи**).

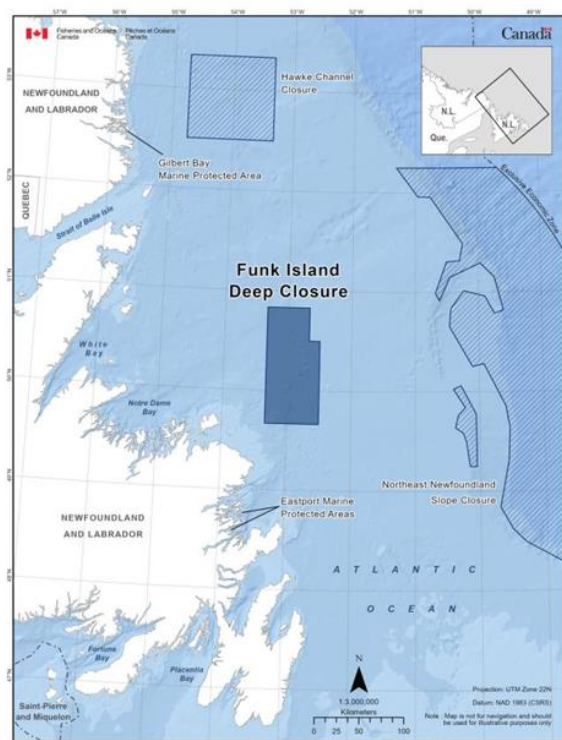
Миссия состоит из трех задач:

- **Задача 1.** Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде – **50 баллов.**
- **Задача 2.** Умный Атлантический Альянс: лучшие решения – **70 баллов.**
- **Задача 3.** Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего – **30 баллов.**

ИТОГО: 150 баллов.

Задача 1. Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде.

В морском заповеднике Фанк-Айленд-Дип, расположенного у северо-восточного побережья Ньюфаундленда, обнаружено уникальное место - густо заселенный мягкими кораллами сад на морском дне.



Карта глубоководного морского заповедника острова Фанк. [Глубоководная зона острова Фанк](#)

Менее известные, чем твердые кораллы тёпловодных рифов, холодноводные мягкие кораллы встречаются по всему миру во всех океанах — от тропиков до полярных регионов, обычно в глубоководных зонах с низкими температурами. Их можно обнаружить на глубинах от нескольких метров до более 6000 метров, и они часто растут на подводных горах, хребтах и континентальных склонах.

Виды мягких кораллов из впадины Фанк-Айленд, известны своим обилием в северо-западной Атлантике, но эта находка оказалась исключительной как из-за плотности, так и из-за площади распространения кораллов. Исследователи оценивают площадь этого кораллового сада примерно в 10 000 квадратных метров. Неожиданной была и малая глубина: обнаружить такие плотные скопления кораллов на глубинах менее 200 метров — большая редкость.



Кораллы расположены настолько плотно, что исследователи не могут разглядеть морское дно. Редкий коралловый ареал обнаружен с помощью камеры Rayfin — SubC Imaging.

Используя видеоматериалы, исследователи смогли идентифицировать как минимум два различных вида кораллов, а также другую морскую фауну: губки, офиуры (звезды-корзинки), актинии, крабы, членистоногих и рыб. Впервые такая среда обитания была задокументирована в этих водах. Это также открывает потенциал для других, столь же уникальных и неожиданных открытий по мере того, как учёные, инженеры и технические специалисты продолжают исследовать и картировать морское дно.

Обнаружение кораллового сада во впадине Фанк-Айленд — это только начало. Исследователи из Морского института стремятся изучить и понять его, включая количество присутствующих видов кораллов, их взаимодействие с субстратом и их связи с другими видами в экосистеме. Кроме того, в рамках миссии лаборатории 4D Oceans Института они планируют продолжить фотографирование, видеосъёмку и картирование этой зоны. Несмотря на то, что океан вносит значительный вклад в экономику Канады, менее 10% его территории адекватно картировано, а пространственное распределение большинства видов остаётся слабо изученным.

Подзадача 1.1 Сбор видов из кораллового сада

- **Собрать две звезды-корзинки и доставить их на поверхность - 10 баллов за каждую, всего 20 баллов**

Шаг считается выполненным, если звезда извлечена из воды и доставлена на бортик бассейна. Звезды-корзинки будут смоделированы [двумя мячами O-ball](#). Вес звезд не более 5Н в воде.



Звезда-корзинка

- Собрать два вида кораллов и доставить их на поверхность - 10 баллов за каждый, всего 20 баллов

Шаг считается выполненным, если коралл извлечен из воды и доставлен на бортик бассейна.



Коралл

Подзадача 1.2. Выполнить трансекту над коралловым садом

- Пройти трансекту - 10 баллов

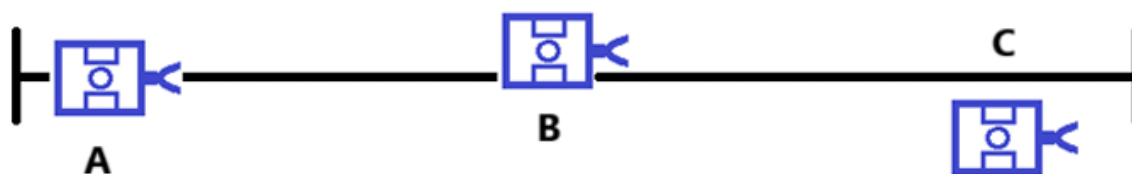
Необходимо проплыть над линией, расположенной на дне бассейна.

Судья на станции расположится так, чтобы видеть всю длину трансекты кораллового сада. Если судья определит, что аппарат больше не находится над трансектой кораллового сада, он сообщит об этом команде. Команда может вернуться к одному из концов и начать заново.

Команды могут начать с любого конца кораллового сада. Успешным выполнением трансекты считается движение от одного конца кораллового сада до другого, при котором аппарат постоянно находится над коралловым садом.



Трансекта



Диаграмма, показывающая ROV над коралловым садом в трёх положениях:

Положение А: ТНПА находится над центром трансекты кораллового сада.

Положение В: ТНПА находится ближе к одному краю, но всё ещё успешно следует над трансектой кораллового сада.

Положение С: ТНПА сместился в сторону от кораллового сада, что означает неудачное выполнение трансекты.

Всего баллов = 50 баллов

ЗАДАЧА 2: Умный Атлантический Альянс (SmartAtlantic Alliance): лучшая информация, лучшие решения

Альянс SmartAtlantic — это программа, координируемая Морским институтом Центра прикладных океанологических технологий Мемориального университета Ньюфаундленда и Центром океанических предприятий и предпринимательства (COVE) в Галифаксе, Новая Шотландия. Данные с буев, прогнозы погоды и другие информационные продукты, предоставляемые альянсом вносят вклад в процессы управления прибрежными и океаническими районами страны, а также являются общедоступными для широкого круга пользователей.

Подводная обсерватория Холируд, являющаяся частью альянса SmartAtlantic, была установлена в феврале 2021 года для обеспечения мониторинга океана и морской жизни в заливе Консепшн в реальном времени. Расположенная примерно в четырёх километрах к северу от морской базы Холируд Морского института (также известной как «The Launch»), обсерватория находится на глубине 85 метров и передаёт данные в реальном времени на базу по оптоволоконному кабелю, проложенному по морскому дну.

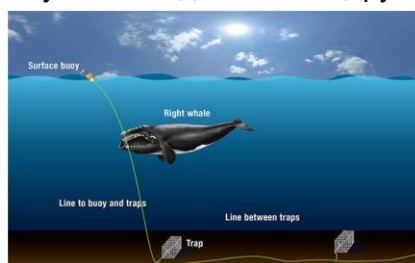


Одним из инструментов обсерватории является датчик биоразнообразия на основе эДНК. Технология эДНК позволяет обнаруживать и отслеживать виды, используя фрагменты ДНК, выделяемые организмами в толще воды.

Хотя Подводная обсерватория Холируд сыграла важную роль в обнаружении и идентификации морской жизни, один вид, представляющий интерес, остался незамеченным из-за своего обитания на мелководье. Европейский зелёный краб (*Carcinus maenas*), родом из Центральной Европы, является инвазивным видом в Северной Америке. В 2007 году он был обнаружен в водах Ньюфаундленда и Лабрадора. Этот краб отличается природной агрессивностью, потребляет множество местных моллюсков и рыбы и может наносить ущерб чувствительным зарослям морской травы (зостеры). Ведутся работы по сдерживанию его распространения, включая физическое удаление крабов из среды обитания — без ошибочного удаления похожих видов местных крабов.

Лучшая информация — лучшие решения. Именно здесь может помочь новая технология, и это особенно актуально для северного гладкого кита. Эти киты классифицируются как находящиеся под угрозой исчезновения, их популяция оценивается менее чем в 400 особей, включая менее 80 размножающихся самок. Одна из проблем, с которыми сталкиваются северные гладкие киты, — это запутывание в рыболовных снастях, особенно в линиях, используемых в ловушках для омаров, распространённых в этом районе.

Учёные и инженеры разработали и совместно с компаниями проводят полевые испытания технологии рыболовства по запросу (также известной как безлиньковая или безбуйковая). Одна из систем заменяет вертикальный линь в толще воды на свёрнутый верёвку и буй, размещённые на дне в утяжелённой клетке на ловушке для омаров. Рыбаки посылают акустический сигнал, который выпускает буй на поверхность, где его можно поднять на борт судна. Это повышает надёжность и эффективность, одновременно снижая риск запутывания для китов и других морских видов.



Северный гладкий кит

Ещё одним примером того, как лучшая информация помогает принимать более взвешенные решения, является вопрос, как избежать столкновения с айсбергом. Айсберги часто встречаются в водах Ньюфаундленда и Лабрадора и, хотя они впечатляют при виде с палубы экскурсионного судна, могут представлять угрозу для офшорных сооружений, включая нефтяные платформы, их подводные активы и инфраструктуру. Сент-Джонс является центром морской нефтяной промышленности провинции, где в радиусе 350 км от города расположены четыре крупные офшорные нефтяные платформы: Хеброн, Хиберния, Терра Нова и Си Роуз.

Столкновение с айсбергом может иметь катастрофические последствия: повредить конструкцию, подвергнуть опасности жизни персонала и потенциально нанести ущерб окружающей среде, особенно учитывая, что около 90% массы айсберга находится под водой. Избегание айсбергов является важным аспектом для операторов платформ, что делает инструменты мониторинга и данные, подобные предоставляемым альянсом SmartAtlantic, ещё более критически важными для эффективности, осведомлённости и безопасности в морской среде.



Слева: Знаменитые айсберги Ньюфаундленда и Лабрадора — Ньюфаундленд и Лабрадор, Канада.

Справа: Нефтедобывающая платформа «Хиберния» — одна из четырёх установок, расположенных у побережья Ньюфаундленда (www.hibernia.ca).

Подзадача 2.1. Снижение численности инвазивных видов

- **Извлечь двух европейских зеленых крабов и доставить их на поверхность - 10 баллов за каждого, всего 20 баллов.**

Шаг считается выполненным, если краб извлечен из воды и доставлен на бортик бассейна.

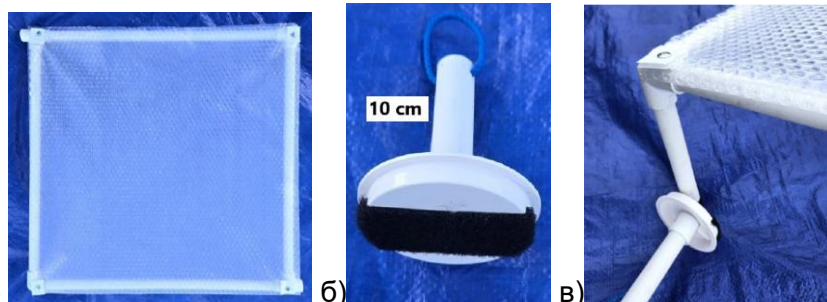


Зеленый краб

Подзадача 2.2. Наблюдение за айсбергами

- **Наблюдение за айсбергами, направляющихся к морским нефтяным платформам**
 - **Выполнить обследование айсберга в двух точках — 10 баллов за каждую, всего 20 баллов. (Установить маркеры с липучкой на две точки)**

Шаг считается выполненным, если аппарат установил маркер на каждую из двух точек исследования. В начале выполнения миссии маркеры будут расположены на бортике бассейна. Для крепления маркера к точке исследования используется лента Велкро. Если маркер открепится от айсберга во время выполнения миссии, команда потеряет баллы за исследование этой локации. Команда может установить маркер снова и получить баллы.



а) А) айсберг, б) маркер с липучкой, в) маркер закреплен на липучку

Подзадача 2.3 Тестирование безопасных для китов рыболовных снастей

- Повернуть рукоятку для имитации акустического срабатывания буй-подъемника – 5 баллов

Шаг считается успешно выполненным, если команда повернула рукоятку ловушки и буй больше не контактирует с держателем.



Ловушка для лобстеров

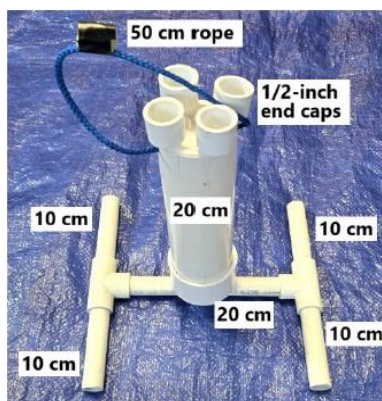
- Выпустить буй на поверхность – 5 баллов

Шаг считается успешно выполненным, если любая часть буя появляется на поверхности воды.

Подзадача 2.4 Обслуживание подводной обсерватории

- Извлечь старый датчик эДНК
 - Поднять старый датчик на поверхность к бортику бассейна – 10 баллов

Шаг считается успешно выполненным, если старый датчик эДНК извлечен на поверхность на бортик бассейна.



Старый датчик эДНК

- **Установить новый датчик эДНК**

- **Разместить датчик в зоне установки – 10 баллов**

В начале миссии новый датчик эДНК с коннектором будет располагаться на поверхности на бортике бассейна. Шаг считается выполненным, если датчик установлен в зоне установки (внутри рамки), и датчик сохраняет вертикальное положение и не контактирует с аппаратом. При этом коннектор датчика может оставаться на борту аппарата.

Если датчик выйдет за пределы заданной области или датчик упадёт, команда потеряет баллы за установку датчика в заданную область. Команда может попытаться повторно установить датчик или вернуть его в вертикальное положение, чтобы вернуть эти баллы.



Новый датчик эДНК

Общее количество баллов = 70 баллов

Задача 3. Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего

Обеспечение энергетических потребностей мира сейчас и в будущем — задача непростая. Ни один источник не может решить её в одиночку. Энергетические портфели — будь то отдельной страны или всего мира — должны включать в себя разнообразные

источники, сбалансированные для удовлетворения спроса на энергию, а также ориентированные на устойчивость, надёжность, здоровую окружающую среду и средства к существованию. Диверсифицированный энергетический портфель также важен для снижения зависимости от одного источника энергии, что, в свою очередь, повышает энергетическую безопасность и минимизирует воздействие на окружающую среду.

Это хрупкий баланс, но он достижим, когда люди, компании и правительства всего мира работают сообща, предлагая и внедряя практические, масштабируемые решения, учитывающие эти факторы. Как говорится, было бы желание — а способ найдётся. Однако во многих случаях именно желание сдерживает поиск способа. Но это не относится к проекту Equinor «Havwind Tampen» — первой в мире плавучей ветряной электростанции, построенной для энергоснабжения морских нефтегазовых установок.

Этот союз возобновляемой и невозобновляемой энергетики обеспечивает электроэнергией платформы Equinor «Снорре» и «Гуллфакс» в норвежском секторе Северного моря. Ферма использует 11 плавучих ветрогенераторов для снабжения возобновляемой электроэнергией морских нефтегазовых платформ «Снорре» и «Гуллфакс». Это снижает их выбросы (и углеродный след) и сохраняет качество условий труда для персонала платформ, параллельно развивая новые технологии офшорной ветроэнергетики.



Ветряные турбины в море и нефтегазовая платформа «Snorre».

Подзадача 3.1 Питание нефтяной платформы от ветряной турбины

- **Подключить разъем питания ветряной электростанции к нефтяной платформе**
 - **Извлечь разъем питания из подводной части ветряной электростанции – 10 баллов**

В начале миссии разъем питания расположен на дне на платформе.

Шаг считается успешно выполненным, если разъем находится под контролем ТНПА и не касается платформы или дна бассейна.



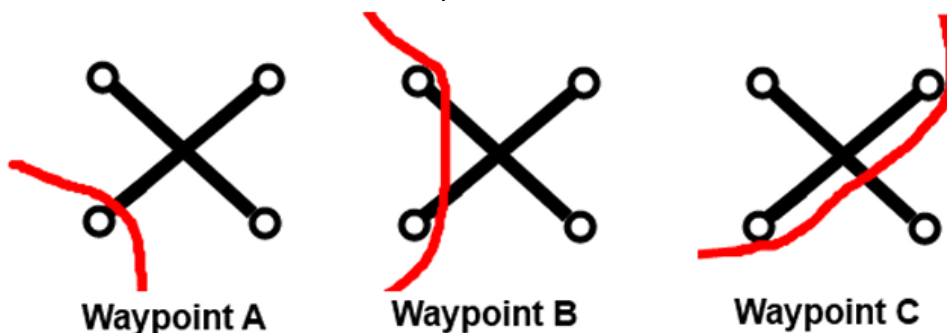
Разъем питания лежит на платформе

- **Проложить кабель разъема питания через контрольную точку – 10 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если кабель проложен внутри четырех стоек крестовины (см. изображение). Кабель должен оставаться внутри крестовины в течение всей миссии. Если кабель сойдет с контрольной точки, то команда теряет баллы за данный шаг. Команда может проложить кабель повторно, чтобы вернуть утраченные баллы.



Контрольная точка



Изображение успешной и неуспешной прокладки кабеля через контрольные точки. Контрольная точка А - пример неуспешной прокладки, так как кабель проходит только внутри одной вертикальной стойки. Контрольная точка В - пример успешной прокладки, так как кабель проходит внутри двух вертикальных стоек. Контрольная точка С - пример неуспешной прокладки, так как кабель проходит только внутри одной вертикальной стойки (а именно, правой нижней).

- **Установить разъем питания в порт нефтяной платформы — 10 баллов**

Команды должны установить силовой разъем в разъемный порт. На конце разъема будет закреплена лента Велкро (крючки). Шаг считается успешно

выполненным, если разъем вставлен в порт и остается так до окончания выполнения миссии. Если разъем открепится от порта, то команды теряют баллы за выполнение данного шага. Команды могут установить разъем заново, чтобы вернуть баллы.

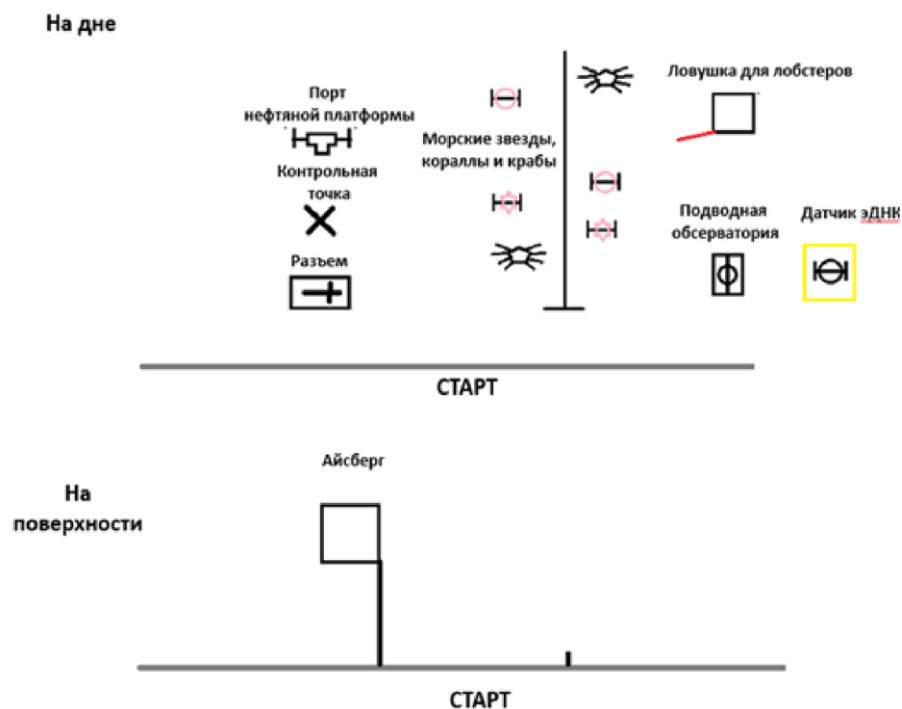


Разъем питания установлен в порт

Всего баллов = 30 баллов

Расстановка макетов

Примечание: в зависимости от площадки может быть изменена.



Описание макетов

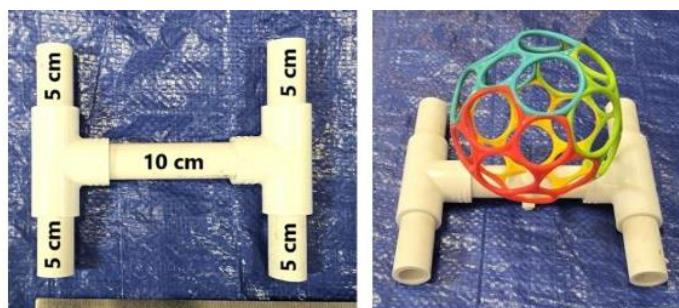
Демонстрация выполнения заданий от МАТЕ* : [ссылка](#)

Примечание*: Видео носит ознакомительный характер. Задания, баллы и задача 4 для Всероссийского этапа могут отличаться. Основным документом является текст данного регламента Всероссийских соревнований

Задача 1. Морское дно 2030. Калейдоскоп кораллов в морской воде.

1) Звезда - корзинка.

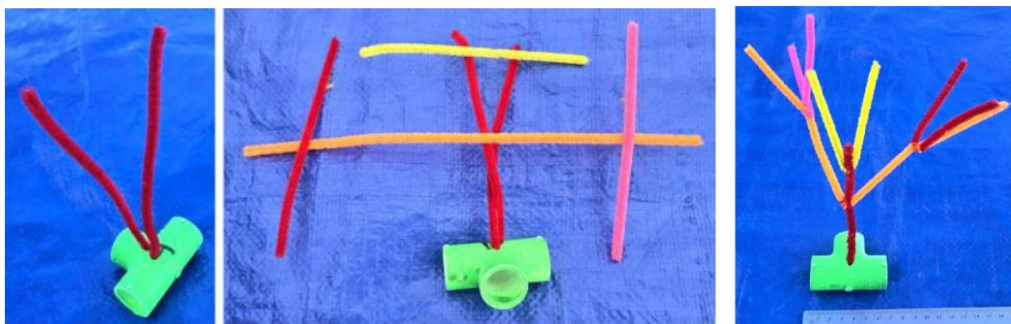
Кол-во: 2 шт



Описание: изготовлена из труб ппр на 20, двух тройников и мячей o-ball ([пример на Озон](#))

2) Коралл

Кол-во: 2 шт



Описание:

Данный вид коралла изготавливается из тройника д 20мм и цветной синельной проволоки ([пример Озон](#)).

3) Трансекта

Кол-во: 1 шт

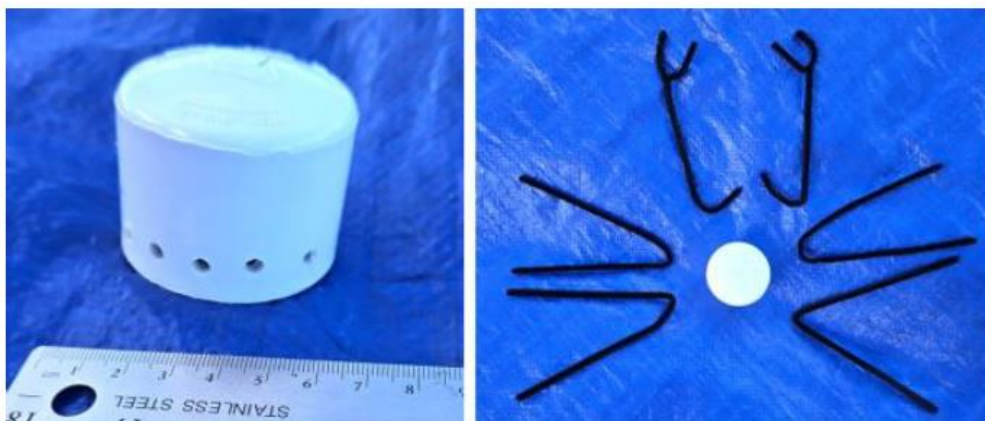


Описание: Изготавливается из труб ппр на 20 мм и тройников на 20. Длина трансекты может быть от 1,5 до 3 м в зависимости от площадки.

ЗАДАЧА 2: Умный Атлантический Альянс (SmartAtlantic Alliance): лучшая информация, лучшие решения

1)Крабы

Кол-во: 2 шт



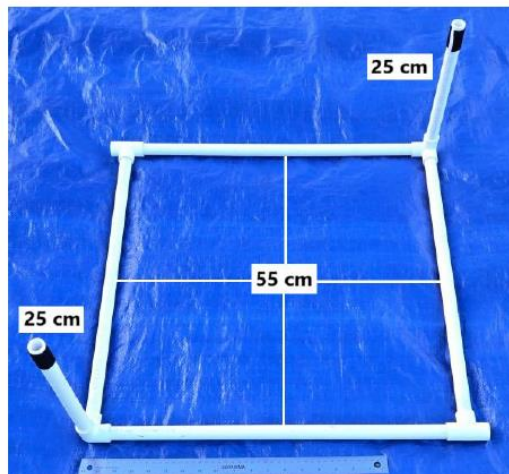


Описание:

Изготовлены из заглушки на 40мм и синельной проволоки. Два самореза имитируют глаза краба. Для удобства переноса будет предусмотрена петля из шнура.

2) Айсберг

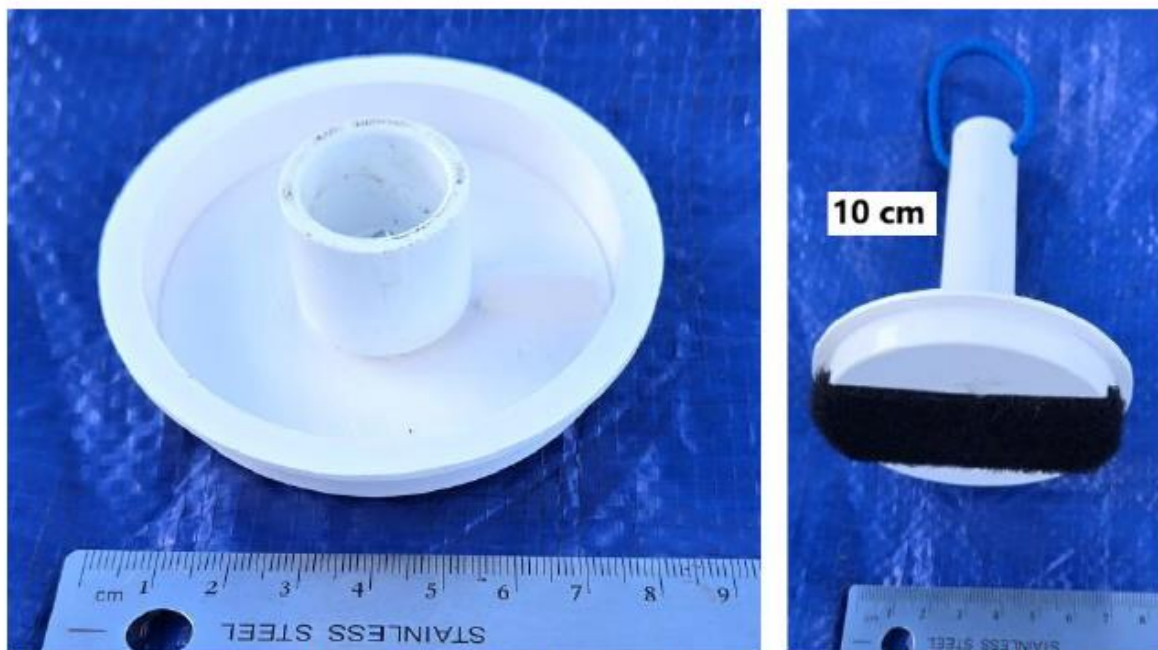
Кол-во: 1 шт



Описание: айсберг изготовлен из ппр труб д20 мм, двух тройников и двух двухплоскостных тройников. Верхняя часть покрыта пузырчатой пленкой. На конце двух ножек прикреплена лента Велкро (крючки)

3) Маркеры

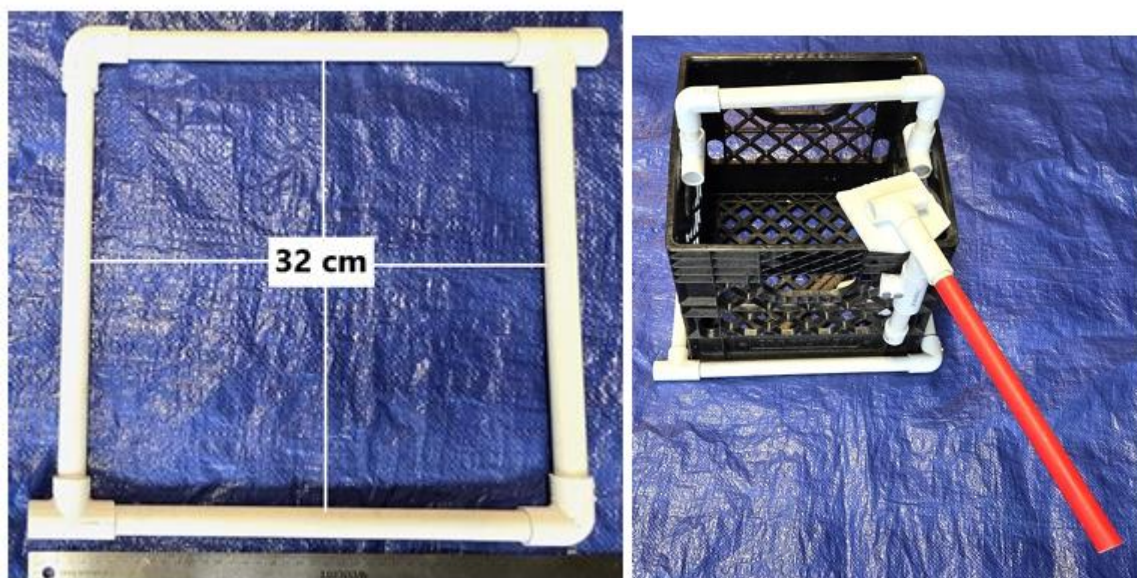
Кол-во: 2 шт

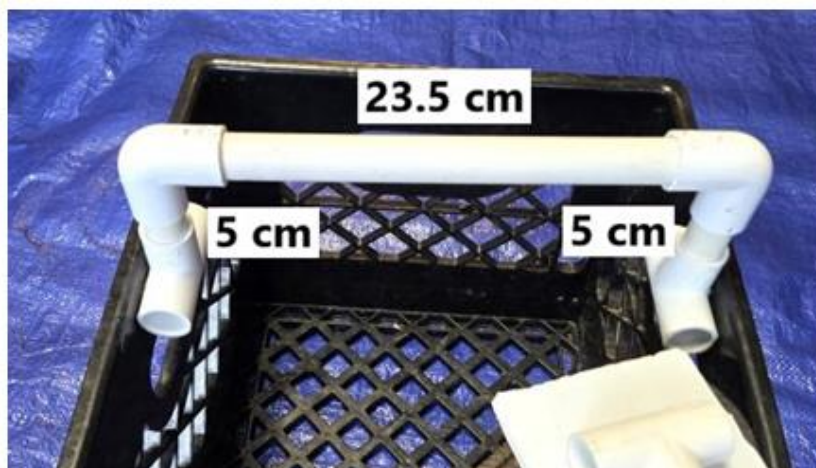


Описание: Изготовлены из крышек диаметром от 7 до 10 см. В качестве держателя используется ппр трубка д20 мм с заглушкой. На конце трубки предусмотрена петля для переноса. На внешней стороне крышки закреплена лента Велкро (крючки).

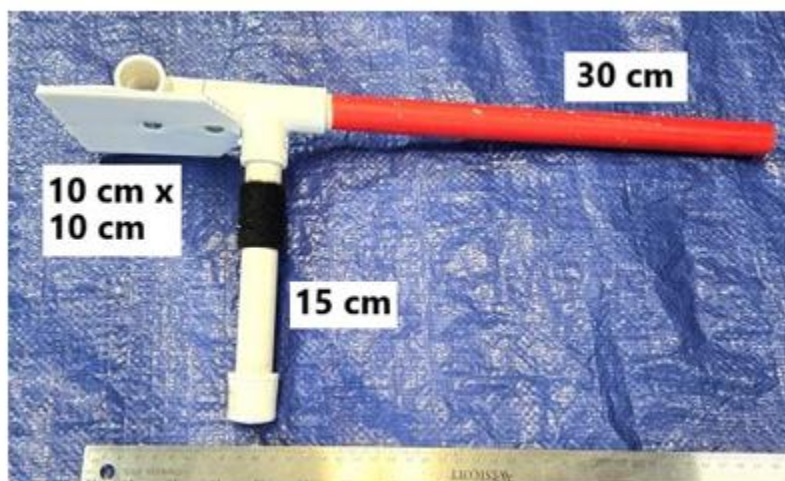
4) Ловушка для лобстера

Кол-во: 1 шт





Описание: Ловушка для лобстера изготовлена из корзины с ручкой из ппр труб, двух тройников и угольников. В одном из углов корзины расположена труба 90 мм, удерживающая буй. В основании корзины установлена рамка из труб на 20мм, двух тройников и двух угольников. Размеры рамки могут быть изменены в зависимости от формы пластиковой корзины.



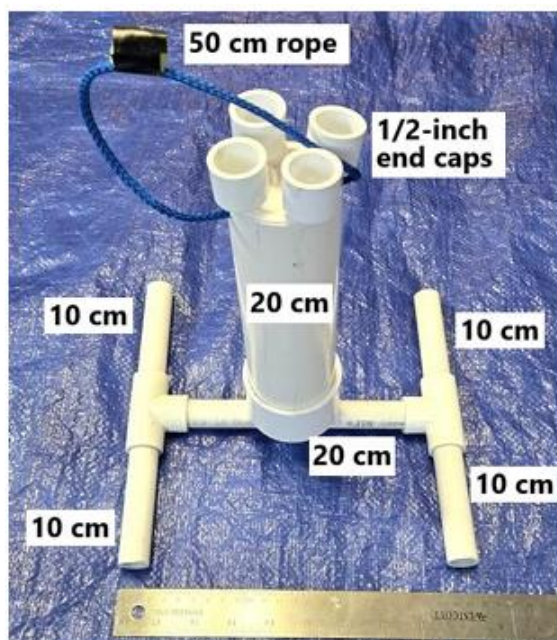
Рукоятка для освобождения буй изготовлена из трубы ппр 20мм. Квадрат листового материала 10х10 удерживает буй в корзине. Рукоятка вставлена в переходный тройник с 20 на 25 трубу. Фото справа сверху. Лента Велкро (петли) обеспечивает фиксацию рукоятки в тройнике, исключая его свободное вращение.



Буй изготовлен из трубы ппр 50мм с заглушкой. Длина веревки зависит от глубины бассейна. Буй привязан к основанию корзины.

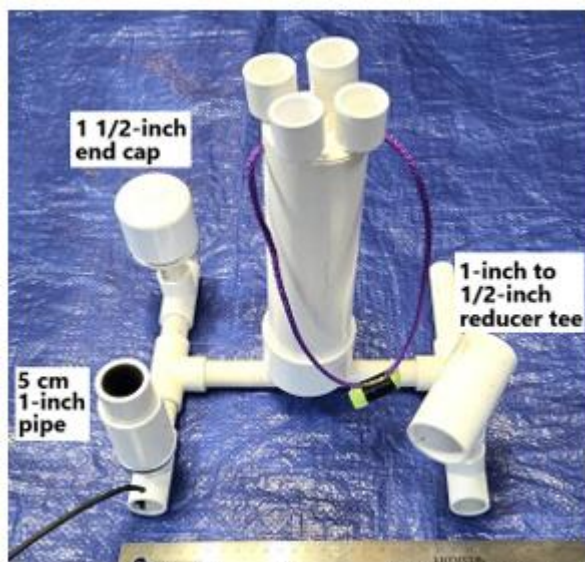
5) Старый датчик ЭДНК

Кол-во: 1 шт



Описание: старый датчик ЭДНК изготовлен из трубы диаметром 50 мм и трубы д20 мм, двух тройников и двух заглушек. Датчик можно переносить с помощью 50-сантиметровой веревки, прикрепленной к его верхней части. Четыре заглушки на 20мм закреплены на заглушке-крышке в верхней части датчика ЭДНК.

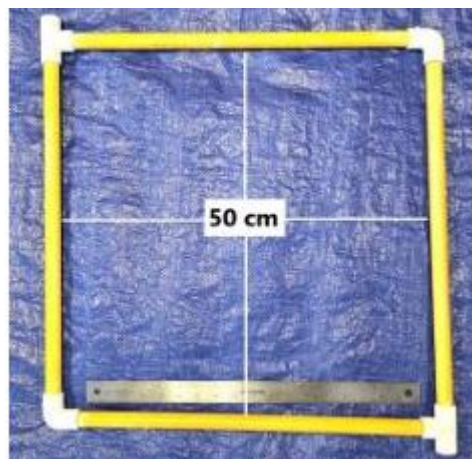
6) Новый датчик ЭДНК



Описание: Новый датчик эДНК также изготовлен из ппр трубы диаметром 50 мм и 20 мм. Дополнительные элементы включают заглушку на 40 мм, переходной тройник 40x20x40 и держатель для разъема датчика, собранный из отрезка ппр трубки д32 мм длиной 5 см, муфты (или заглушки) на 32мм. Внутри трубы - лента Велкро (петли) для фиксации коннектора.

7) место установки нового датчика

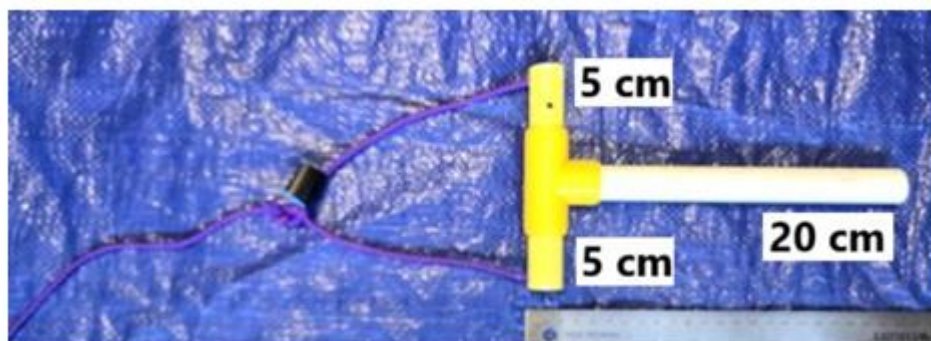
Кол-во: 1 шт



Описание: рамка из ппр труб д20мм, два тройника и два угольника. Рамка утяжелена.

8) Разъем датчика

Кол-во: 1шт



Описание: изготовлен из трубы ппр д20 мм. Соединен шнуром длиной 2 м новым датчиком эДНК.

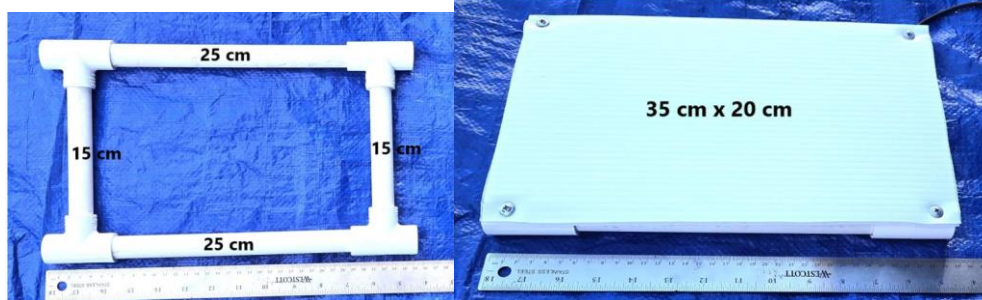


Разъем установлен в датчик эДНК

Задача 3. Морские нефтяные платформы на ветровой энергии. Масштабируемые технологии для энергетики будущего

1) Платформа для разъема

Кол-во: 1 шт



Описание: Изготовлена из трубок д.20мм, тройников и листового материала (гофропластик, листовой пвх). Утяжелена.

Располагается на дне бассейна. Соединена с разъемом 4м проводом.

Вначале миссии разъем находится на платформе.

2) Разъем питания

Кол-во: 1 шт



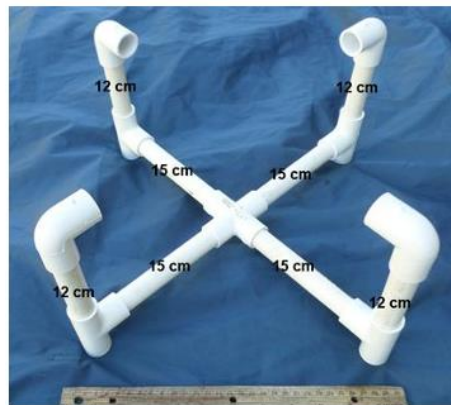
Описание: Разъем питания изготовлен из трубки д.20 мм. Крюк-полукольцо крепежный установлен в крестовину в качестве возможного механизма переноски. в нижней части разъема прикреплена лента Велкро (крючки).

В качестве провода использован провод 16AWG.

В зависимости от размеров бассейна длина провода может варьироваться от 1,5м до 4м.

3) Контрольная точка

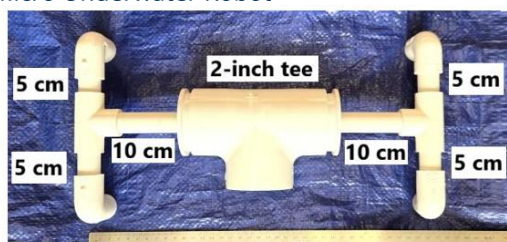
Кол-во: 1 шт



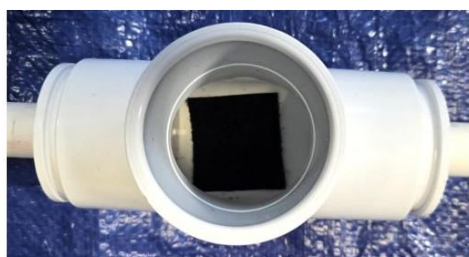
Описание: изготовлена из трубок ппр д20 мм. Утяжелена.

4) Порт нефтяной платформы

Кол-во: 1 шт.



The oil platform port is constructed from 1/2-inch and 2-inch PVC pipe.



Описание: Для изготовления потребуется труба д50, тройник на 50, две заглушки на 50. В одной из заглушек просверливается отверстие 20мм, и туда впаивается 5см трубка ппр д20мм. Внутри тройника закреплена лента Велкро (петли).

В случае отсутствия плоских заглушек, вариант исполнения порта может быть следующим:



Вариант исполнения порта с обыкновенными заглушками. В каждой заглушке просверливается отверстие для 20 трубы. Конструкция платформы остается неизменной.

? Ответы на вопросы

Вопросы и ответы

Обновлено: 2.02.2026

Перед тем, как задавать вопрос, посмотрите, нет ли его в общем списке.

1. **Может ли в категории Scout один из участников команды быть в 5 классе?**

Ответ: нет. К участию в данной категории допускаются ученики 1-4 классов на момент проведения соревнований.

2. **Могут ли две команды использовать для заплывов одного робота?**

Ответ: нет. В рамках Всероссийских соревнований каждая команда выступает со своим ТНПА.

3. **Если наш ТНПА сломался, можем ли мы выступить с другим аппаратом?**

Ответ: нет. Команда выступает с тем ТНПА, который был заявлен на соревнования.

4. **Вопрос: Нужно ли на двигатели MT140, которые используются в наборах ElementaryROV устанавливать защитные сетки?**



Ответ: нет, не нужно. Размеры двигателя удовлетворяют требованиям безопасности, поэтому сетки не нужны.