

Версия 6.02.23

(подробную информацию об обновлениях см.после оглавления)

**Отборочные соревнования по подводной робототехнике в
г. Красноярске
Категория Navigator
(5-8 класс)**

Общая информация	2
Требования к роботу	Ошибка! Закладка не определена.
Выполнение подводных заданий	2
Легенда	2
Станция	3
Время выполнения миссии	3
Описание миссии	3
Задача 1: Морская возобновляемая энергия	4
Задача 2: Здоровая среда от гор до моря	13
Задача 3: Роботизированные буи GO-BGC	27
Штрафные баллы:	29
Расстановка макетов	31
Лист оценки	32

Версия 6.02.23 Добавлены пояснения к задачам миссии. Обновлено инструкции по изготовлению макетов. Добавлен лист оценки миссии.

Общая информация

Данный документ является основным регламентом категории Navigator
Отборочных соревнований по подводной робототехнике 2023 в г. Красноярске

Дата соревнований: 10-14 апреля 2023

Место проведения: КГБОУ ДО "Красноярский краевой Дворец пионеров"
ул. Конституции СССР, д.1, г. Красноярск

Количество участников в команде: 2-3 человека

Соревнования состоят из двух частей:

- Постер/технический отчет - **50 баллов**
- Выполнение подводных заданий в бассейне - **200 баллов**

Постер/технический отчет

В этом году на Всероссийских соревнованиях по подводной робототехнике команде необходимо будет представить и постер, и технический отчет. На окружных и региональных соревнованиях эта часть вариативна и будет выбран один двух вариантов.

Требования к роботу

- Габариты робота должны позволять ему размещаться в куб 50x50x50 см.
- К массе робота нет требований.
- На роботе не должно быть батарей или аккумуляторов. Напряжение питания робота не должно превышать 15В. Максимальный ток не должен превышать 15А.
- На роботе не должны быть установлены детали (острые, колющие предметы, оголенные провода и т.п.), которые могут нанести вред бассейну или членам команды.

Выполнение подводных заданий

Легенда

Как и в прошлом году три задачи соревновательной миссии в 2023 году посвящены решению задач актуальных в рамках Десятилетия наук об океане в интересах устойчивого развития (2021 -2030). Задачи посвящены работе с возобновляемыми источниками энергии и изучении "голубого" углерода, восстановлению коралловых рифов и охране исчезающих видов не только в океане, но и во внутренних водах, использованию сети буев GO-BGC для мониторинга состояния океана.

Все задания соревнований составлены на основе существующих исследовательских проектов и задач, в которых используются подводные роботы или разработки в области подводной робототехники.

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 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 трех задач:

- Задача 1. Морская возобновляемая энергия - **50 баллов**
- Задача 2. Здоровая среда от гор до моря - **100 баллов**

- Подзадача 2А. Коралловые рифы и голубой углерод - **60 баллов**
- Подзадача 2Б. Внутренние озера и водные пути - **40 баллов**
- Задача 3. MATE floats - **30 баллов**

Итого за миссию : 180 баллов

Примечание: итоговый лист оценки миссии приведен в конце документа и может быть изменен организаторами не менее чем за день до начала соревнований.

Задача 1: Морская возобновляемая энергия

С целью оптимизации использования инфраструктуры и площади территорий морских ветряных электростанций предлагается устанавливать солнечные батареи между ветряных турбин. Такое решение не только повысит безопасность использования электростанций в плане их влияния на окружающую среду, но также открывает возможности для использования сервисных тнпа на ветряных электростанциях для обслуживания солнечных батарей.

1.1. Установка солнечной батареи (шаги данной подзадачи выполняются строго по порядку)

- Разместить солнечную батарею между двух ветряных турбин - **10 баллов**
Вначале попытки солнечная батарея расположена рядом со стартовой зоной. Шаг считается выполненным, если любая часть батареи пересекает условную линию между двумя турбинами.

- Прикрепить батарею к якорю - **10 баллов**

Швартовный соединитель удерживается на трубках, прикрепленных к солнечной батарее (см. описание макетов). Необходимо прикрепить соединитель к якорю (и-образный болт) с помощью карабина.

Шаг считается выполненным, если швартовный соединитель закреплен на якоре.

- Подключить солнечную батарею к сети
 - Открыть крышку порта питания - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если крышка больше не закрывает порт питания.

- Установить разъем кабеля в порт - **10 баллов**

Разъем питания удерживается на трубках, прикрепленных к солнечной батарее (см. описание макетов).

Шаг считается выполненным, если разъем находится в порте и не контактирует с тнпа.

1.2. Удаление биообрастаний с фундамента и швартовных линий плавучих ветряных турбин.

- Убрать от 1 до 2 биообрастаний с турбин – **5 баллов**

- Убрать от 3 до 5 биообрастаний с турбин – **10 баллов**
- Убрать 6 биообрастаний с турбин – **15 очков**

Шаг считается выполненным, если биообрастание больше не контактирует с трубкой или канатом. Биообрастание не является мусором, поэтому после удаления может быть оставлено на дне бассейна.

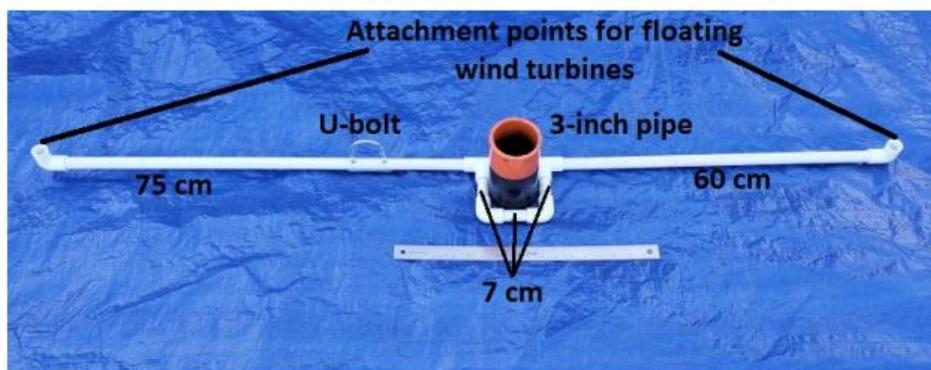
Итого за задачу: **50 баллов**

Примечание: Шаги подзадачи 1.1 необходимо выполнять в указанном порядке. Если команда пропустит выполнение шага и перейдет к следующему, то баллы за шаг начислены не будут.

Описание макетов к задаче

Название	Фото	Описание
Ветряная турбина		<p>Для изготовления используется труба ПВХ D 20 мм. Для фиксации плавучести используется тройник. Лопасты смоделированы 30см полосами пластика.</p> <p>Высота турбины может варьироваться в зависимости от глубины бассейна.</p> <p>В основании турбины просверлено отверстие и закреплена веревка - крепление турбины к раме</p>

**Рама для
установки
и турбин**



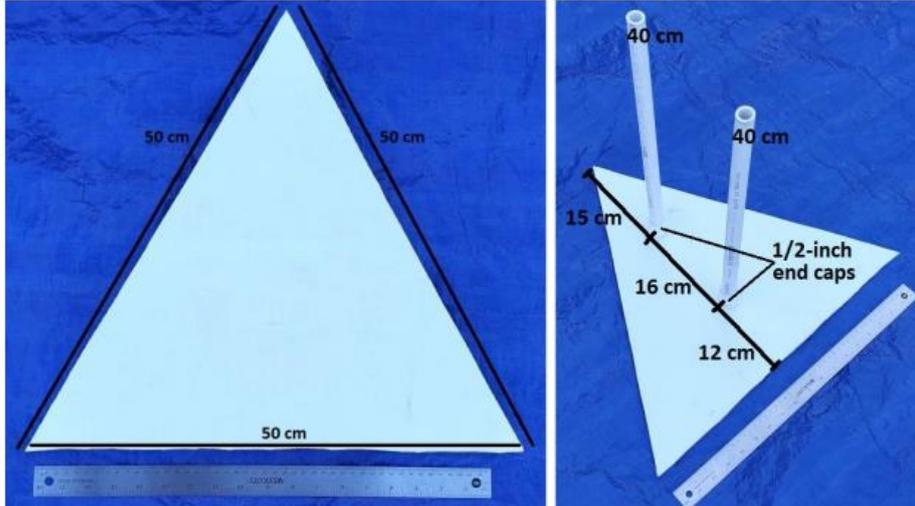
Рама изготовлена из труб пвх на д.20 мм. Рама находится на дне бассейна и должна быть утяжелена.

Точка крепления якоря представляет собой U-образный рым-болт.

По краям рамы установлены два колена, в них просверливаются отверстия и закрепляются ветряные турбины

Порт изготовлен из трубы D 80мм высотой 25 см. Порт крепится к рамке из труб пвх (см.рис) с помощью винтов или саморезов.

Солнечная панель



Left: The solar panel array is constructed from [corrugated plastic sheeting](#). Right: Two 1/2-inch PVC pipes extend down from the corrugated plastic sheet.

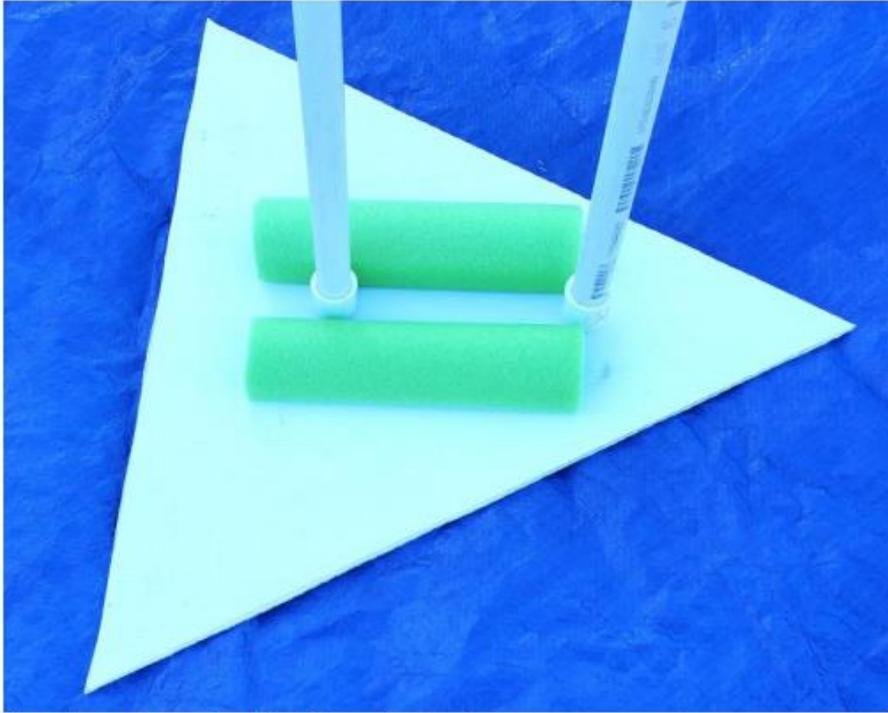


Pipes below the solar panel array.



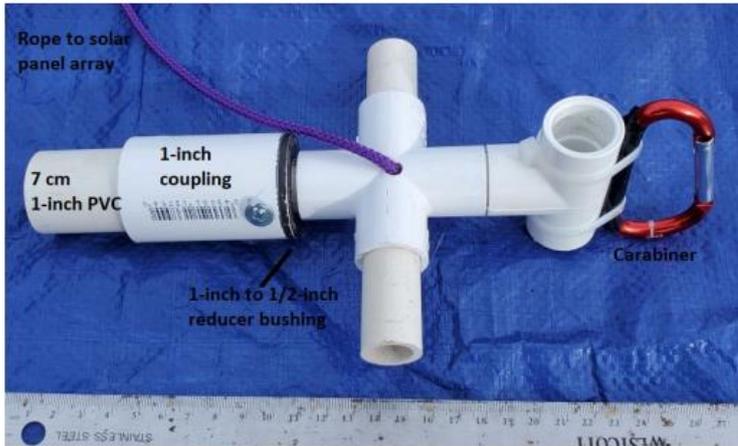
Изготовлена из труб ПВХ 20мм. и плавучего материала (например, фомакс, пластик) В двух точках треугольника расположены две трубки ПВХ 20 мм, направленные в воду

В ножках просверлены отверстия для веревок, которые соединяют швартовный соединитель и разъем питания с батареей.



Flotation on the underside of the solar panel array.

**Швартов
ный
соединит
ель**



A mooring connector. One will be attached to a length of PVC extending from the underside of the corrugated plastic sheet. The rope will be approximately 1.25 times the depth of the pool. Flotation is added inside the pipe and 1-inch coupling.



Left: [3" aluminum carabiner](#) on the mooring connector. Three layers of tape on each side of the carabiner will prevent it from rolling against the 1/2-inch tee when secured with cable ties. Right: Velcro loops inside the 1-inch PVC coupling.



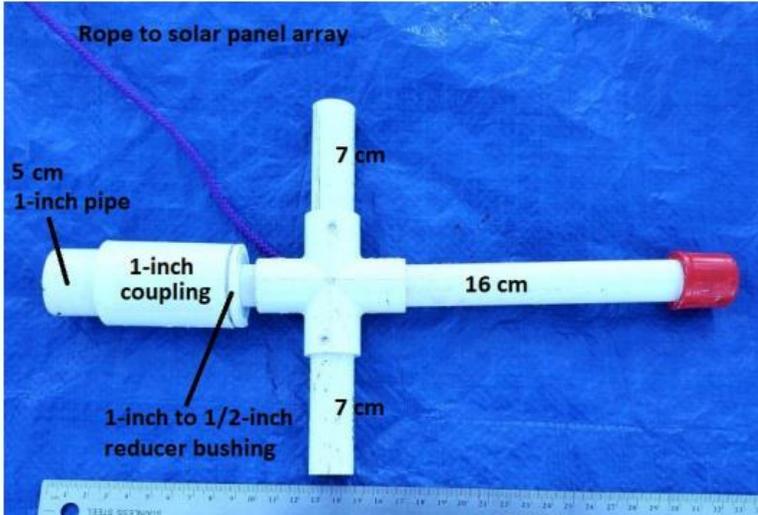
A mooring connector attached to an anchor point.

Верхняя часть изготовлена из 7 см трубки ПВХ D25 мм, муфты D25, и бурта D20. Внутри трубки закреплена лента Велкро (петельки) для фиксации на ножках.

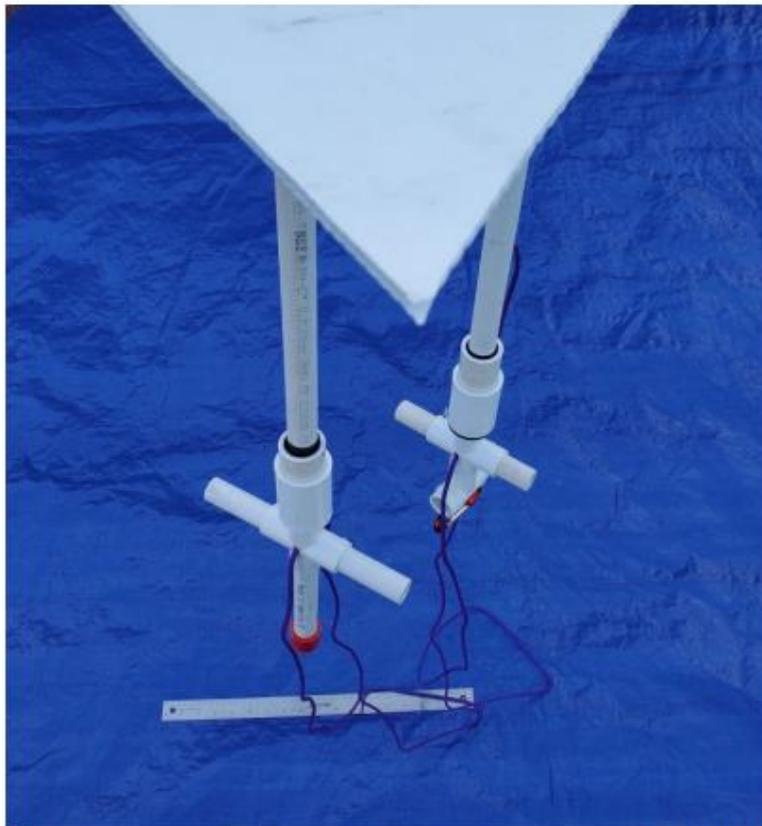
Нижняя часть изготовлена из труб ПВХ D 20мм, крестовины и тройника. Веревка крепится к крестовине и соединяет объект с ножками батареи. На тройнике закреплен карабин. Часть карабина, которая крепится с тройнику, обмотана изолентой, чтобы карабин был зафиксирован и не прокручивался.

Пример карабина:
https://www.amazon.com/dp/B08GFX9PFN/ref=pe_386300_44013549_0_TE_item

Разъем питания



The power connector is constructed from 1/2-inch PVC pipe. Flotation is added inside the pipe and 1-inch coupling.



The mooring connector and power connector attached to the solar panel array.

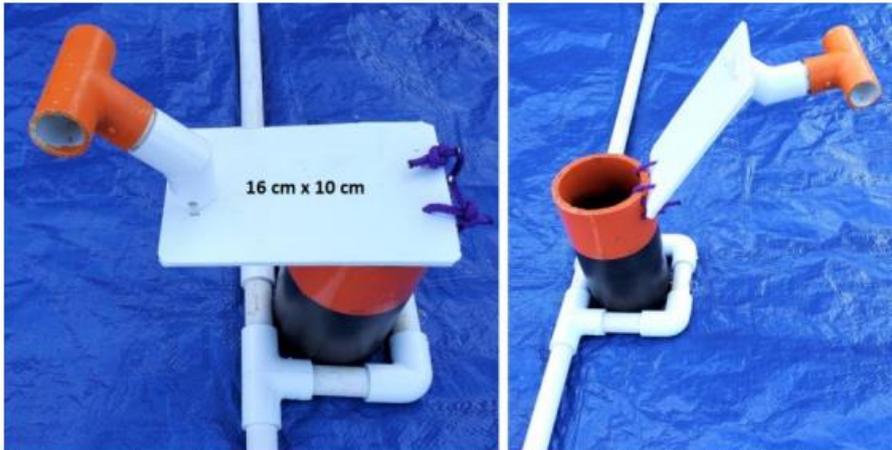
Верхняя часть изготовлена из 7 см трубки ПВХ D25 мм, муфты D25, и бурта D20

Внутри трубки закреплена лента Велкро (петельки) для фиксации на ножках.

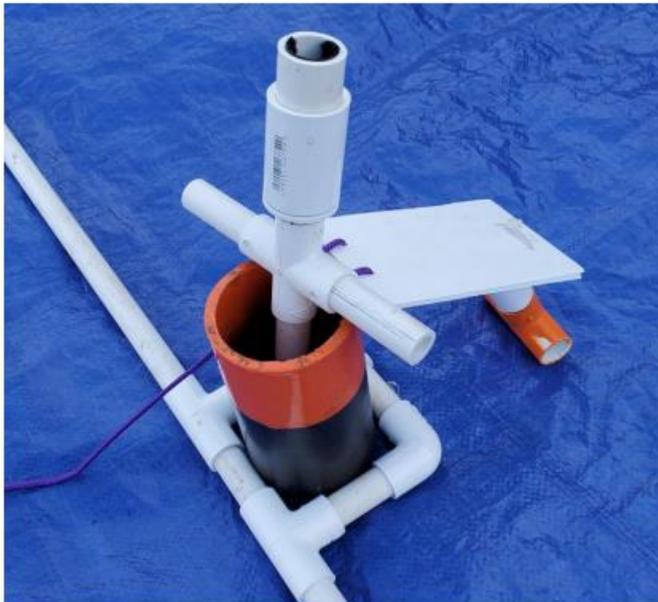
Веревка крепится к крестовине и соединяет объект с ножками батареи.

Нижняя часть изготовлена из труб D 20 и в основании утяжелена.

**Порт
питания с
крышкой**



The power port cover is constructed from corrugated plastic sheeting with a ½-inch PVC handle constructed from a 45° elbow and a tee. Ropes are used to attach the lid through holes in the 3-inch pipe.



The power connector installed into the power port.

Порт изготовлен из трубы D 80мм высотой 25 см. Порт крепится к рамке из труб пвх (см.рис) с помощью винтов или саморезов.

Крышка из пластика (или напр.фомакса) и привязана к порту питания. В качестве ручки используется конструкция из угольника на 45 и тройника. В тройнике для удобства захвата сделана петля из веревки с поплавком.

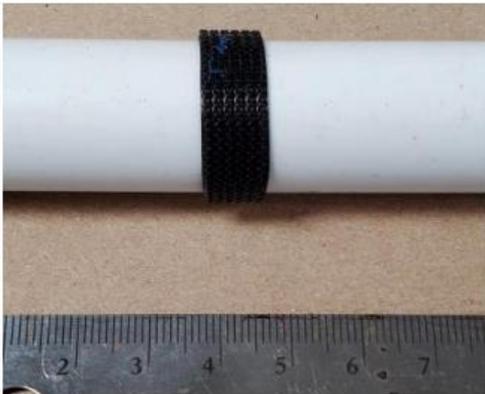
Биобрастания

Крестовины на трубах (1 шт)

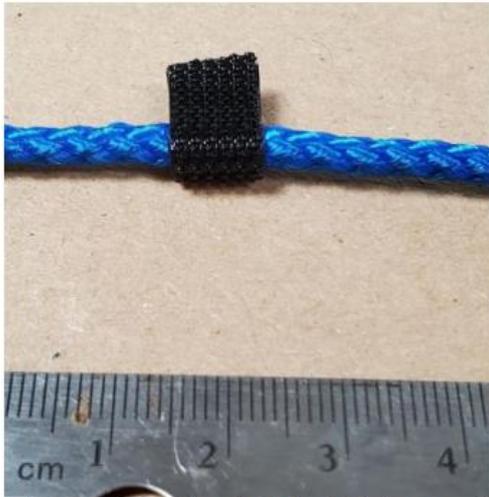
Task 1.2 Remove biofouling from the floating wind turbines



Encrusting marine growth.



Left: Velcro hooks on ½-inch PVC pipe. A 0.8 cm wide length of Velcro hooks is wrapped around the ½-inch PVC pipe. Right: Encrusting marine growth attached to PVC pipe.



Left: A 2 cm x 0.8 cm length of Velcro hooks is wrapped around the rope. Right: Encrusting marine growth attached to a rope.

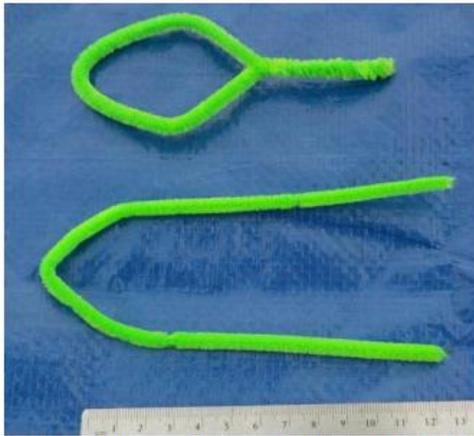
Крестовины на канатах (1 шт)

На крестовины D20 мм крепится липучка (петельки)
На трубу (место, на котором закреплено биобрастание) крепится липучка (крючки)

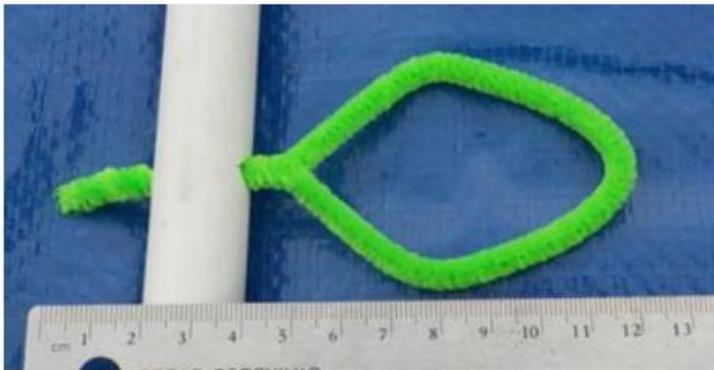
Биобрастания в виде петель изготовлены из проволоки шенил (https://leonardo.ru/ishop/good_58081509202/)

Размер отверстий в трубках для установки петель : 5мм

Петли на раме (2 шт)



An algal marine growth. Four cm of the two ends of the [chenille strip \(pipe cleaner\)](#) are twisted together to create the algal marine growth.



The algal marine growth inserted into a 3/16-inch hole.

Петли на канате (2 шт)



The algal marine growth inserted into a 3/16-inch hole in a short (variable) length of PVC pipe attached to the rope of a floating wind turbine.

Задача 2: Здоровая среда от гор до моря

Изменение климата влияет не только на океаны и моря, но также и на внутренние воды материков, например, на внутренние озера и горные реки.

Подзадача 2А: Коралловые рифы и голубой углерод

Круговорот воды - это процесс, с которым мы знакомимся на уроках окружающего мира еще в начальной школе. Капля воды, начавшая свое путешествие во внутреннем водоеме высоко в Скалистых горах или в озере Титикака высоко в перуанских Андах, в конечном итоге попадет в море, где она может перелиться через коралловый риф и превратиться в генетический «отпечаток пальца» организмов, которые там живут. Или если когда-то она текла через жабры краснобрюхих ельцов, прячущихся в траве, то теперь она может течь через жабры морских коньков, заякоренных на стеблях водорослей или звеньях системы экошвартовки.

2.1. Определение рифовых организмов с помощью эДНК (экосистемная ДНК)

- Собрать образец воды над кораллом - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если образец воды удерживается тнпа и не касается дна бассейна.

- Доставить образец воды на поверхность - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если образец извлечен из воды.

- Использовать данные эДНК для определения двух видов рыб коралловых рифов - **10 баллов (5 за каждую)**

После извлечения образца из воды, команда может снять заглушку с и достать заламинированный листок. На листке будут напечатаны два участка эДНК для гена CO1, по которому команда должна определить два вида рыб, которые обитают в коралловом рифе. Типы эДНК представлены в книге видов: [Fish Genetic Handbook.pdf](#)
Шаг считается выполненным, если команда правильно определила и озвучила название вида рыбы, которая обитает на рифе.

2.2. Лечение кораллов.

- Свет

- Облучить пораженный участок коралла искусственным УФ-светом - **5 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если источник света закреплен на коралле и не контактирует с тнпа (крепление обеспечивается за счет ленты велкро на коралле и источнике света).

- Пробиотики

- Ставить палатку над больным кораллом - **10 баллов**

Шаг считается выполненным, если тент полностью закрывает коралл.

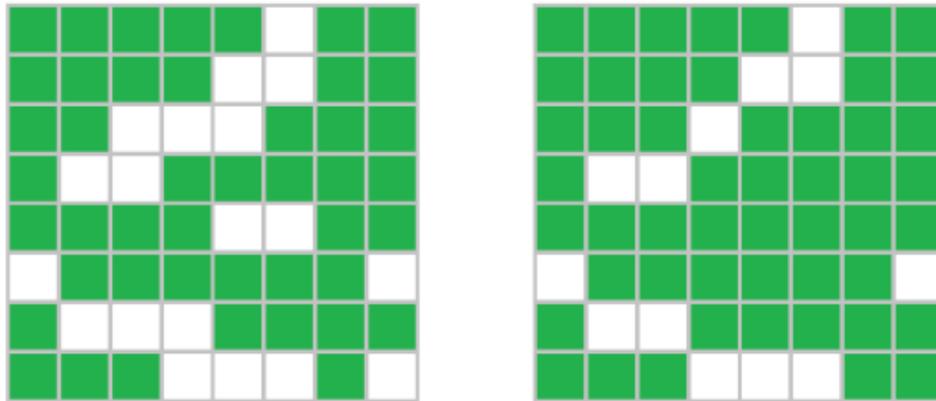
- Вставить шприц в порт - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если основание шприца установлено в порт на тенте (см. описание макетов).

2.3. Мониторинг и защита среды обитания морских водорослей

- Сравнить фотографии для определения восстановления водорослей от повреждений якоря - **5 баллов**

На станции будет расположен лист моделирующий состояние дна три месяца назад. Зеленым обозначены участки с водорослями, белым - повреждения от якоря. Командам необходимо сравнить это изображение с актуальным состоянием растительности, которое находится на дне.



Шаг считается выполненным, если команда правильно отметила и указала количество восстановленных участков (квадраты, которые сменили белый цвет на зеленый).

- Установить экопричал для защиты водорослей и морских коньков - **10 баллов**

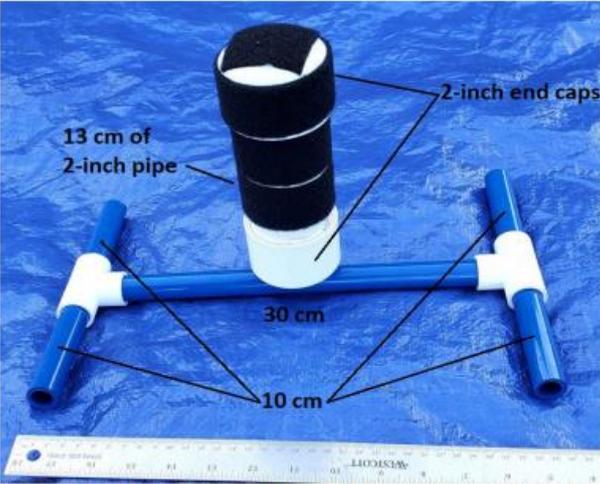
Шаг считается выполненным, если экопричал установлен в основание и не контактирует с тнпа.

- Закрепить экопричал, повернув его на 360 градусов - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если ручка экопричала повернулась на 360 градусов. Судья должен видеть, как отрезок ручки красного цвета совершит полный поворот.

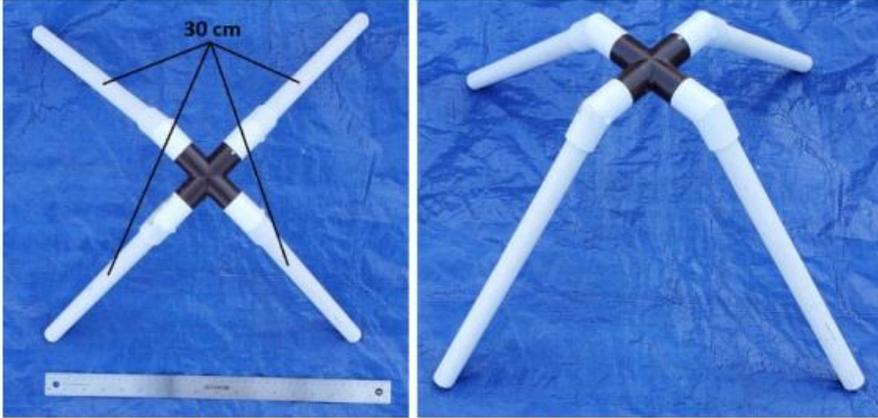
Итого: **55 баллов**

Описание макетов

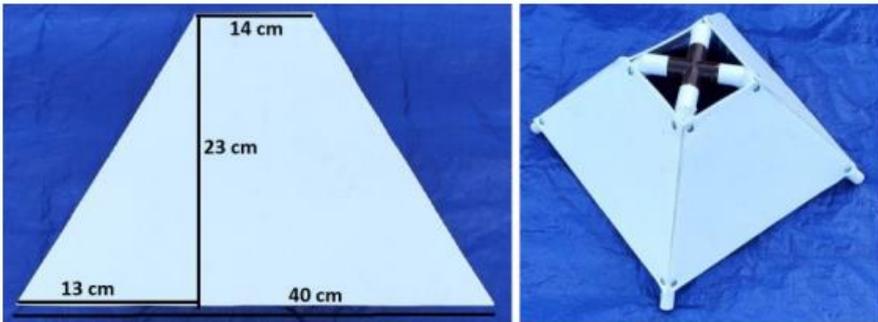
Название	Фото	Описание
Образец воды	<p data-bbox="284 353 687 376">Task 2.1 Identify reef organisms using eDNA</p>  <p data-bbox="284 875 1187 898">The water sample is constructed from 1 ½-inch PVC pipe. A 40 cm length of rope acts as a grab point.</p>	<p data-bbox="1222 344 1548 801">Образец воды представляет собой трубу ПВХ 40мм длиной 9 см с заглушками с двух сторон. Для удобства захвата предусмотрена петля с установленной на ней блоком плавучести (напр. пенополистирол) Одна заглушка снимается.</p>
Коралл для облучения	 <p data-bbox="293 1458 1181 1507">The coral head for irradiation by simulated UV light. The top 2-inch end cap and 2-inch pipe are covered in Velcro loops. A hole is drilled in the top 2-inch end cap to release the air from inside the 2-inch pipe.</p>	<p data-bbox="1222 949 1538 1182">Подставка для коралла изготовлена из труб ПВХ D 20мм и двух тройников и утяжелена, так как должна находиться на дне бассейна.</p> <p data-bbox="1222 1218 1528 1451">Коралл изготовлен из трубки ПВХ D 50мм длиной 13 см и двух заглушек. Труба и заглушка обклеены лентой Велкро (петельки).</p>

<p>Коралл для инъекций и пробиотиков</p>	 <p>The coral head for probiotics is constructed from a plastic bowl. Weight inside the lid will make the coral head negatively buoyant. Design note: Open the lid when the bowl is underwater so that it fills with water.</p>	<p>https://www.wildberries.ru/catalog/13609498/detail.aspx</p>
<p>Источник света</p>	 <p>5 cm 5 cm</p> <p>6 cm</p> <p>1-inch to 1/2-inch reducer bushing and 1-inch end cap</p> <p>The UV light source is constructed from 1/2-inch PVC and a 1-inch end cap covered in Velcro hooks. To help the light source remain attached to the coral head after releasing it, flotation is added inside the PVC pipes.</p>	<p>Источник света представляет собой трубку ПВХ д20 мм с крышкой, на которой установлена липучка.</p>

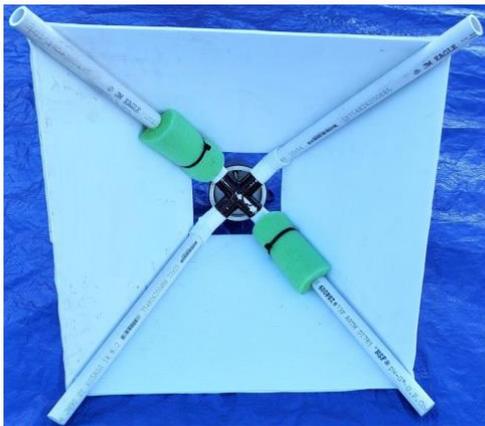
Палатка



The tent is constructed from ½-inch PVC pipe. Left: Top view. Right: Isometric view. Flotation is added inside the PVC pipes.



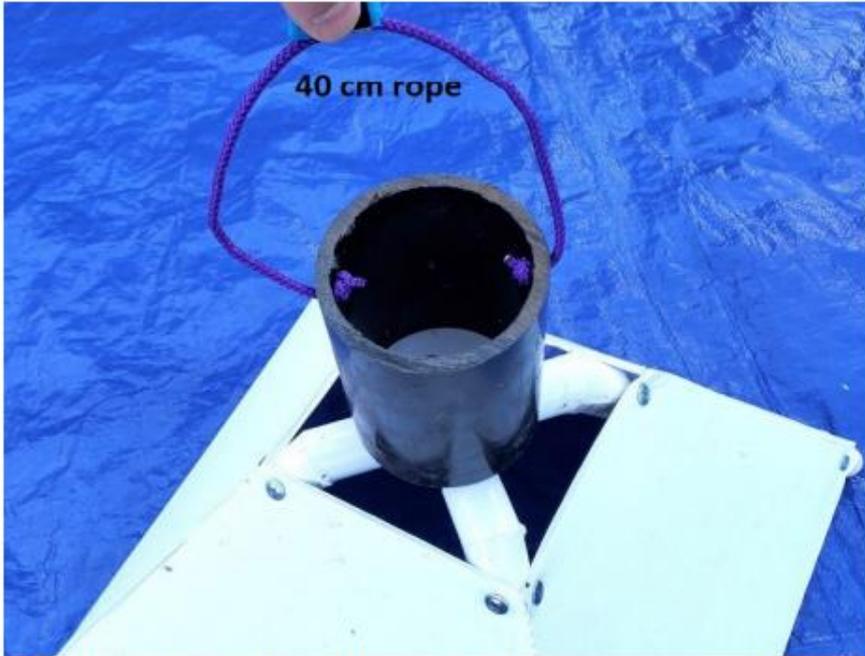
Left: The tent framework is covered in corrugated plastic sheeting. Right: The corrugated plastic sheeting attached to the ½-inch PVC framework. The corrugated plastic sheeting may need to be trimmed once attached to the PVC framework.



Additional flotation can be added to the inside of the tent if needed. The tent should be negatively buoyant in water.

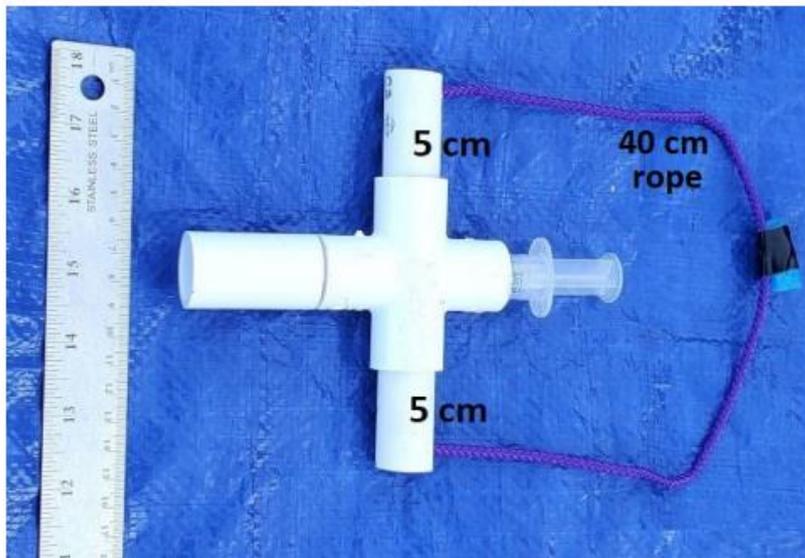


Left: A 3-inch knockout cap screwed onto the top of the tent. Right: A 12 cm length of 3-inch pipe attached to the knockout cap.



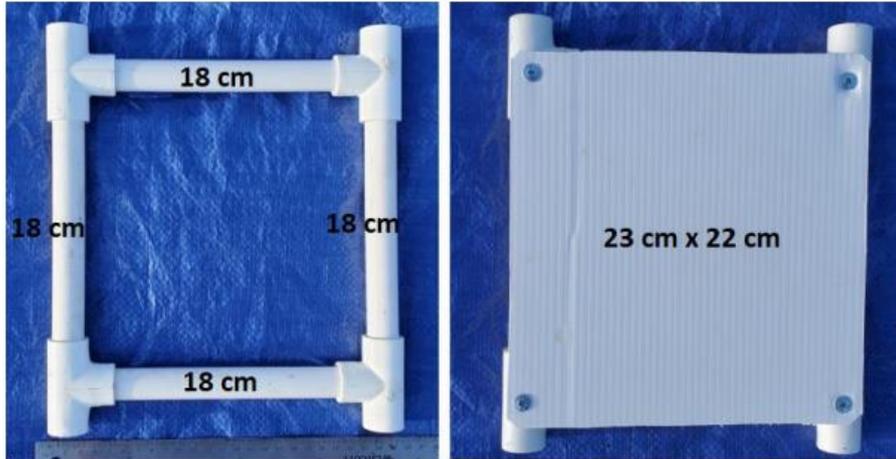
A 40 cm length of [rope](#) acts as a grab point for the tent.

Шприц



Hot glue is used to secure the [syringe](#) inside a ½-inch PVC cross and coupling. A 40 cm length of rope acts as a grab point for the syringe.

**Фото
водорослей**

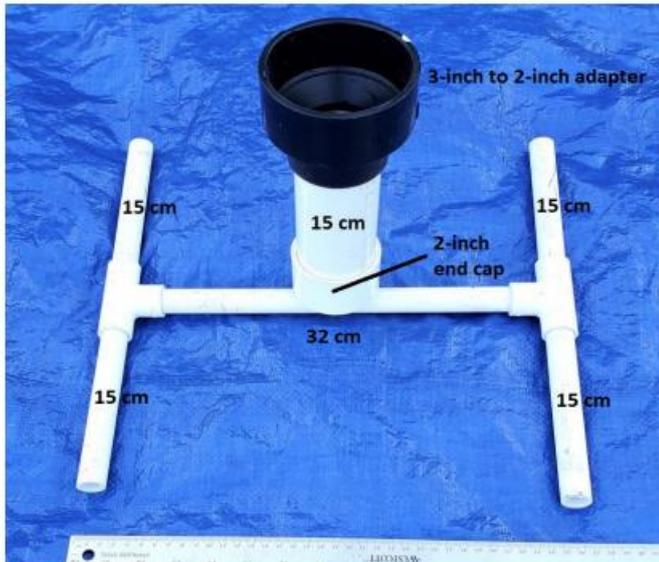


Left: The framework for the seagrass image is constructed from ½-inch PVC pipe. Right: A 23 cm x 22 cm rectangle of corrugated plastic sheeting is attached to the framework.

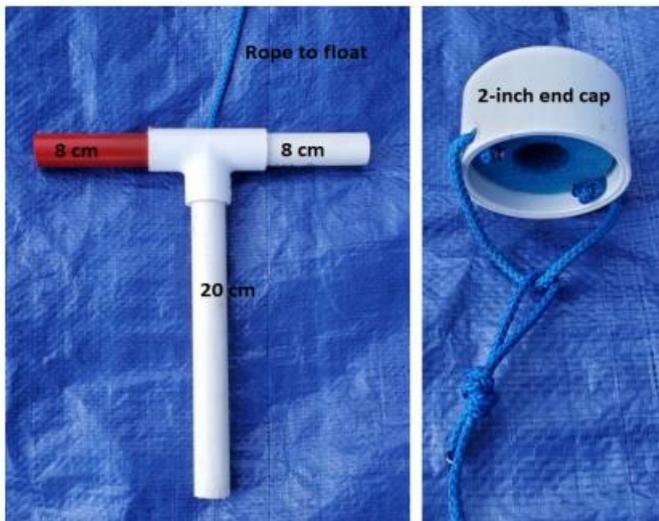


Seagrass.

Экопричал



The Eco-Mooring base framework is constructed from ½-inch PVC.



Left: The Eco-Mooring is constructed from ½-inch PVC pipe. Right: The float of the Eco-Mooring. The rope should be long enough so the float is on the surface when the Eco-Mooring is deployed into the base.

Подзадача 2Б: Внутренние озера и водные пути

2.4. Возобновление исчезающего местного северного краснобрюхого ельца.

- Выпустить мальков в безопасной зоне - **10 баллов**

Шаг считается выполненным, если мальки находятся внутри безопасной зоны и никакая часть не касается границ и не выходит за них.

2.5. Контроль экологического состояния водохранилища Диллон.

- Осмотреть буйковые станции на наличие повреждений - **10 баллов**

На канате буйковой станции закреплены 8 букв. Необходимо пройти вдоль каната и прочесть все буквы. Шаг считается выполненным, если команда продемонстрировала судье все буквы, закрепленные на канате буйковой станции.

2.6. Наблюдение за гигантскими лягушками озера Титикака, находящимися под угрозой исчезновения.

- Подсчитайте количество лягушек на трансекте
 - Пройти трансекту - **10 баллов**

Пилот должен продемонстрировать проход трансекты судье на экране пульта управления. Шаг считается выполненным, если на мониторе при прохождении трансекты (от черной до черной полосы) видны синие границы, но не видны красные. Если на мониторе появятся красные границы, то баллы за задание не засчитываются и шаг можно повторить заново.

- Определить количество лягушек - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если команда продемонстрировала судье всех лягушек на мониторе и правильно определила их количество.

- Установить камеру наблюдения в отведенном месте на дне озера - **5 баллов**

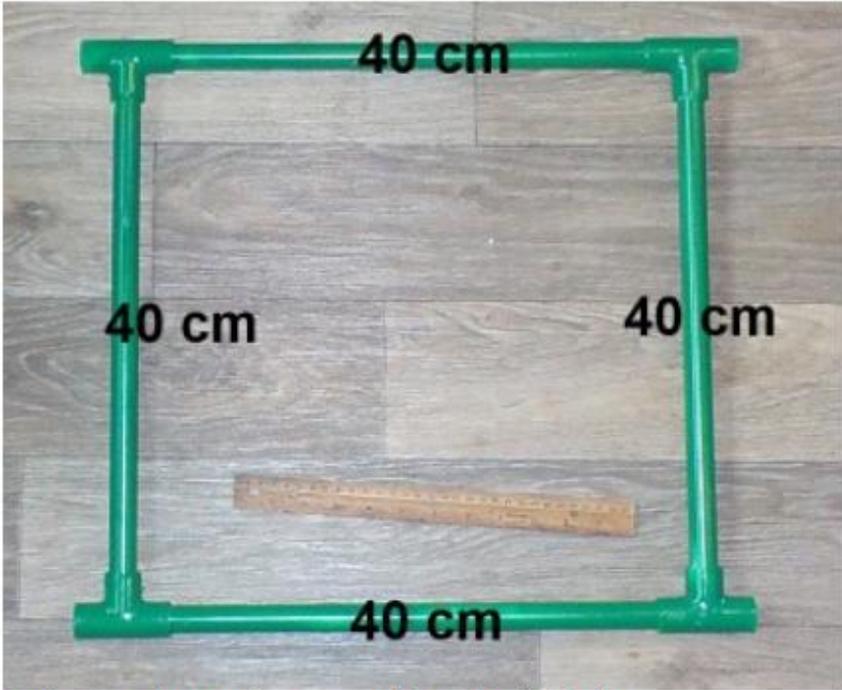
Камера расположена на поверхности рядом с зоной старта. Шаг выполнен, если камера установлена в рамку и больше не контактирует с тнпа.

Итого: **65 баллов**

Итого за задачу 120 баллов.

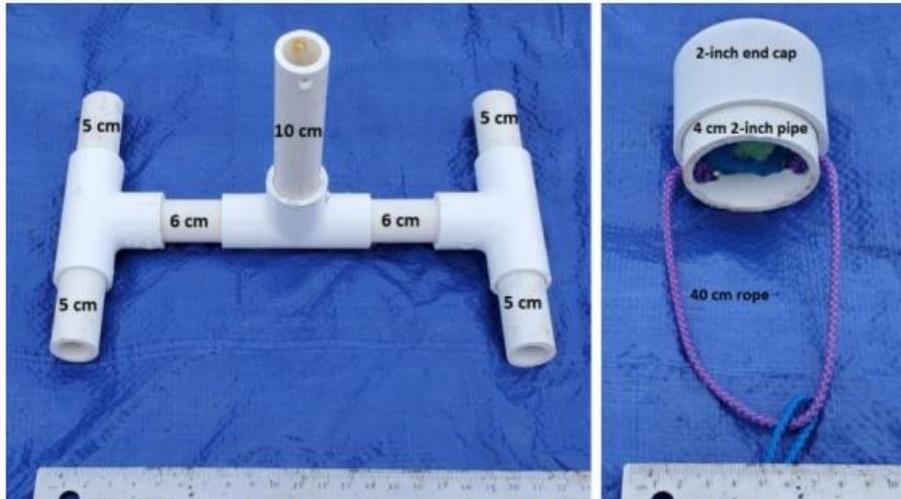
Описание макетов

Название	Фото	Описание
мальки		<p>Пример мальков: https://www.amazon.com/Goture-Fishing-Freshwater-Salmon-Include-Crankbaits/dp/B014CQB7BQ/ref=sr_1_1_sspa?ie=UTF8&qid=1539722489&sr=8-1-spons&keywords=Goture+soft+bait&psc=1</p> <p>Примечание. Данный тип транспортировки предусмотрен только для окружных и региональных соревнований. Для Всероссийского этапа необходимо</p>

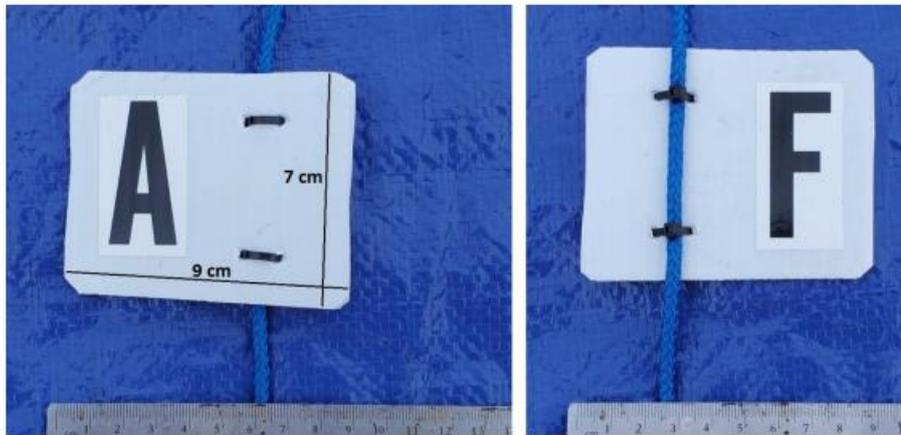
		спроектировать контейнер для переноса мальков.
зона выпуска	 <p data-bbox="316 1066 954 1093">A release site framework constructed from ½-inch PVC pipe.</p>	Зона выпуска состоит из полипропиленовых труб D 20мм. и 4 тройников. Рама находится на дне, поэтому утяжеляется (шпильки, крепеж и т.п.)

буйковая станция

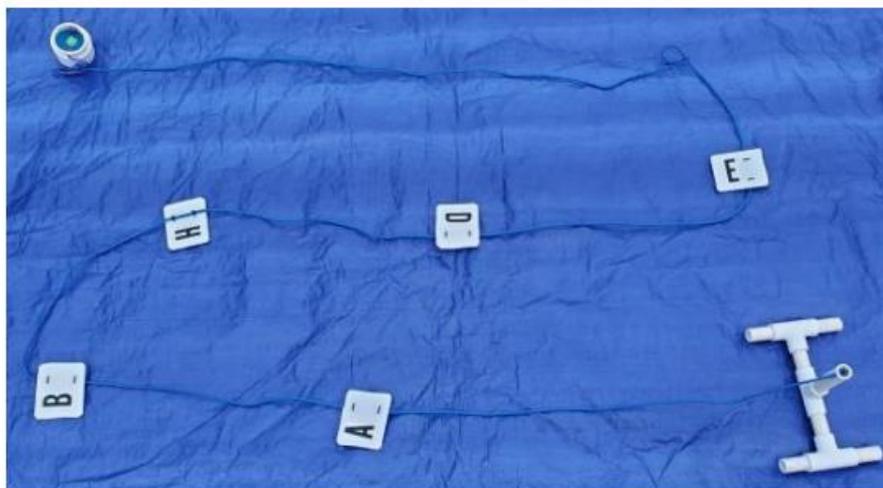
Task 2.6 Ensure the health and safety of Dillon Reservoir



Left: The buoy rope base is constructed from ½-inch PVC. Right: The flotation for the buoy rope.

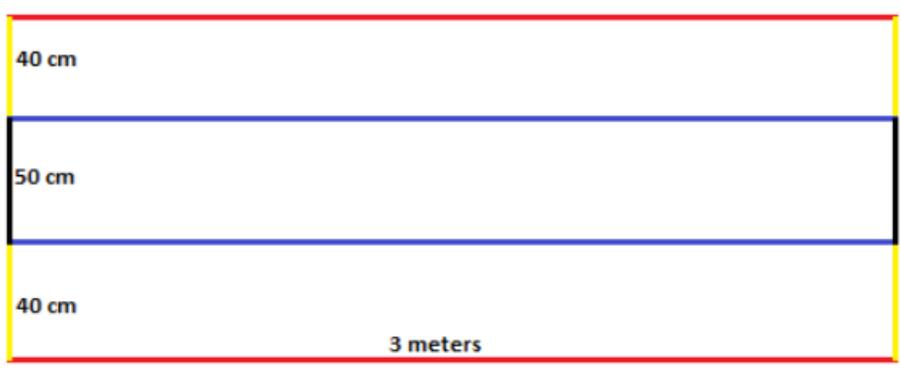


Left: Lettering on corrugated plastic base attached to rope (front side). Right: Lettering on corrugated plastic base attached to rope (back side).



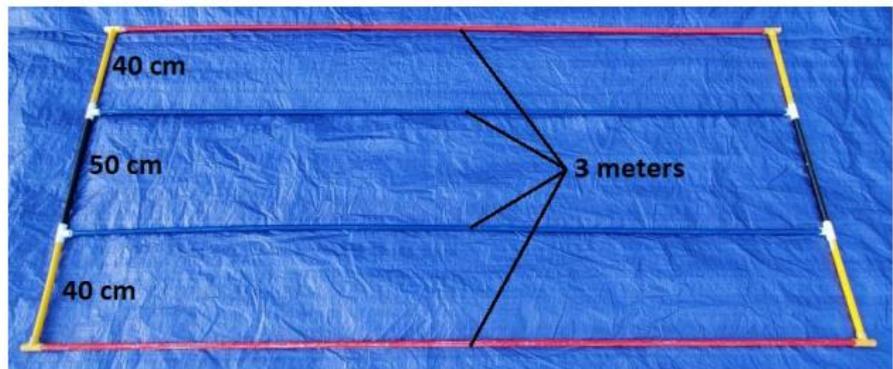
The buoy rope with base and lettering. At the world championship competition, in shallow water, the buoy rope will be deployed at an angle. A separate rope will descend from the buoy to a weight on the bottom which is offset from the base of the buoy rope.

трансекта



трансекта изготовлена из труб D 20мм.

Task 2.7 Monitor endangered Lake Titicaca giant frogs



The transect area constructed from 1/2-inch PVC pipe.

лягушки



[Plastic frogs](#) epoxied to 1/2-inch 90° elbows.



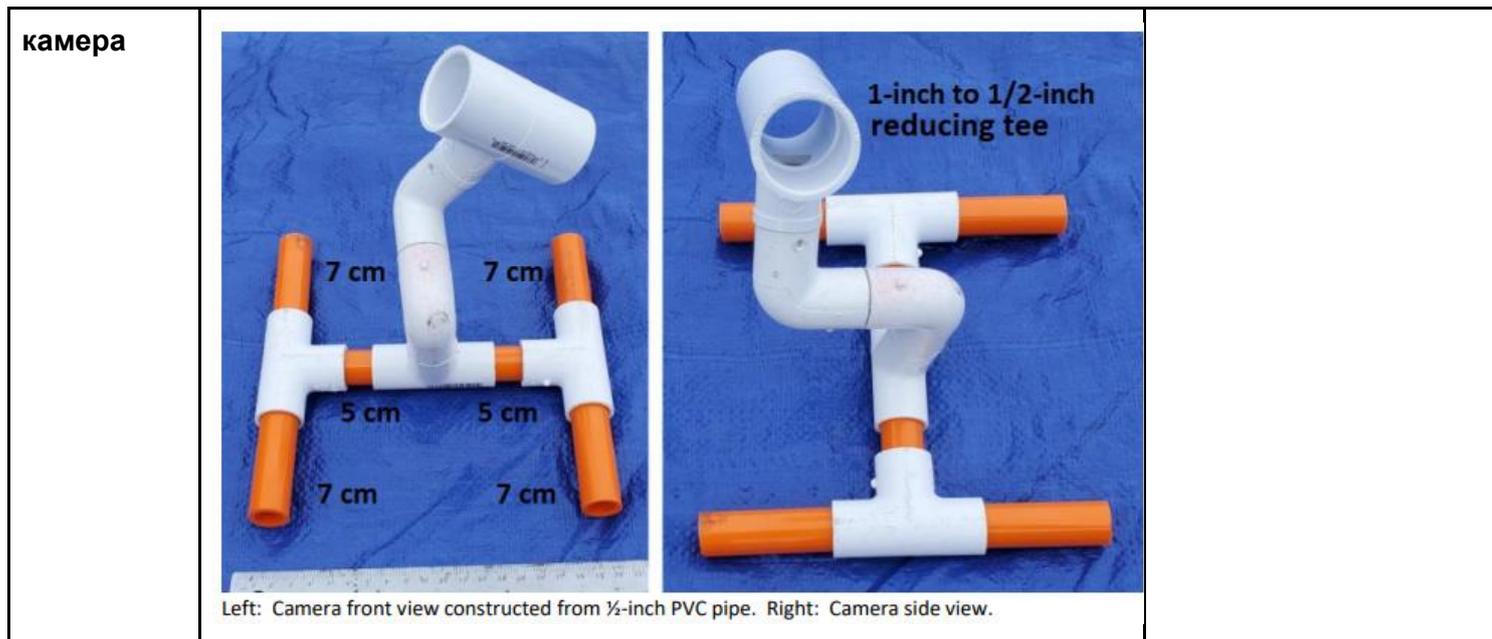
Frogs in the transect area.

**рама для
установки
камеры**



Designated area for camera.

Зона выпуска состоит из полипропиленовых труб D 20мм. и 4 тройников. Рама находится на дне, поэтому утяжеляется (шпильки, крепеж и т.п.)



Задача 3: Роботизированные буи GO-BGC

Целью проекта GO-BGC является создание глобальной сети химических и биологических датчиков, которые будут следить за состоянием океана. Сеть роботизированных буйев насчитывает уже более 100 аппаратов для наблюдения за океаном по всему миру, а планируемое количество буйев - 500! Предлагаем вам выполнить ремонт такого буя с помощью вашего аппарата.

3.1. Ремонт буя

- Вытянуть пин - **10 баллов**
- Извлечь буй из воды - **5 баллов**

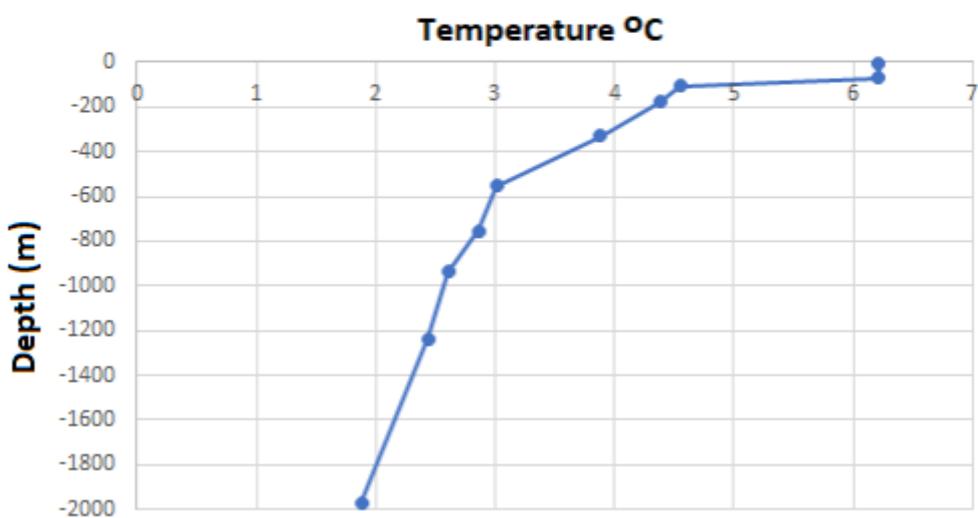
3.2. Анализ данных, полученных буюм

Построить график зависимости температуры воды от глубины

- С помощью компьютерной программы (командам не предоставляется ПК на станции, необходимо принести свой) - **15 баллов**
- Построение на миллиметровой бумаге - **10 баллов**

На основе данных, собранных буюм, нужно начертить график зависимости глубины от температуры (построить температурный профиль, пример ниже). Шаг считается выполненным, если все точки отмечены верно.

Depth (meters) versus Water Temperature (°C)

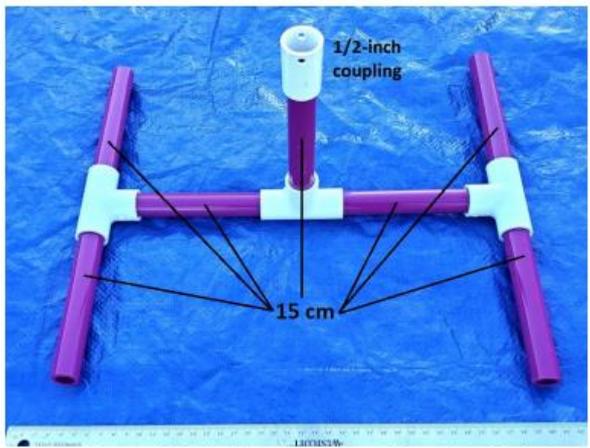


Итого за задачу: 30 баллов.

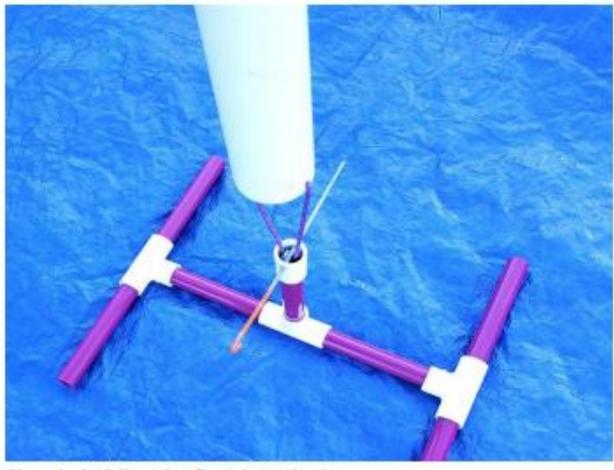
Описание макетов

Название	Фото	Описание
буй	<p>Task 3.1 Recover the float</p> <p>The float is constructed from 1 1/2-inch PVC pipe.</p>	<p>Буй представляет собой трубку пвх D 40 мм с установленной заглушкой. В месте крепления к подставке буй утяжелен, в верхней части установлен плавучий материал (т.о. буй воде находится в вертикальном положении) Высота буйка может быть изменена в зависимости от глубины бассейна.</p>
пин	<p>The pin.</p>	

подставка для буйа



The base that holds the float is constructed from 1/2-inch PVC pipe. A hole is drilled through the top of the 1/2-inch coupling.



The pin holding the float into the base.

Буй закреплен на утяжеленной рамке из ПВХ труб 20 мм. В верхней части рамки установлена муфта. В муфте сделано отверстие под пин. Необходимо вынуть пин, чтобы освободить буй.

таблица с данными буйа (пример)

Float Number: 5906508

Water Temperature °C	Depth (meters)
1.88	-1970
2.44	-1235
2.61	-937
2.86	-756
3.01	-552
3.88	-331
4.38	-176
4.55	-108
6.21	-71
6.21	-2

Таблица напечатана на бумаге и заламинирована. Для категории Navigator данные будут представлены в виде 10 целых чисел (температура от 1 до 10, глубина от 0 до 1000 с шагом 100)

Штрафные баллы:

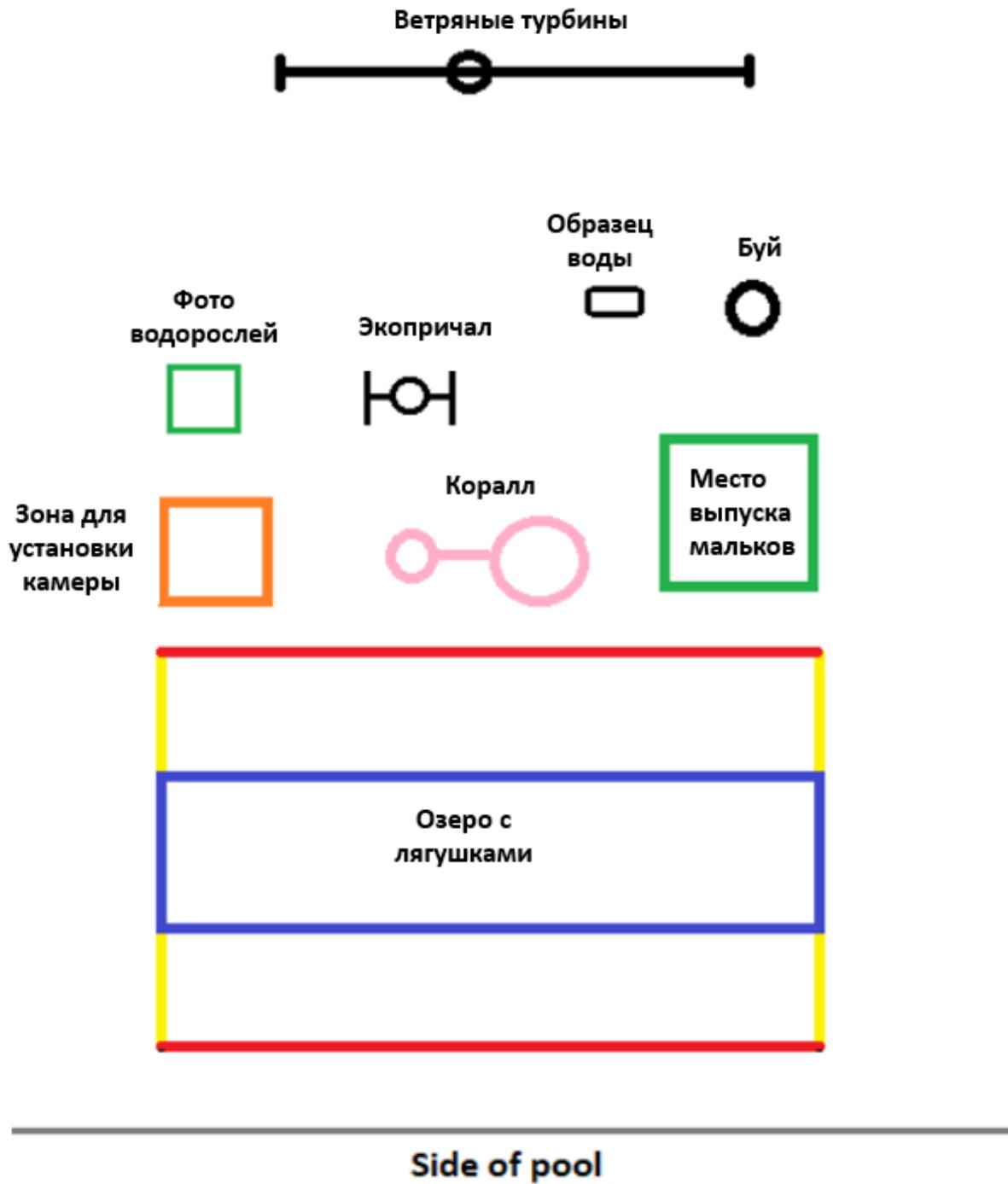
Безопасность: во время прохождения миссии команда должна следовать правилам техники безопасности, установленным на площадке. В случае их нарушения команда получает **5 штрафных баллов**

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: 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**

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**.

Расстановка макетов



Лист оценки

Задача # 1: Морская возобновляемая энергия	Баллы			
Подзадача 1.1. Установка солнечной батареи				
а) 10 баллов – солнечная батарея установлена	0		10	
б) 10 баллов – швартовый соединитель установлен	0		10	
в) 5 баллов – порт открыт	0		5	
г) 10 баллов – разъем установлен	0		10	
Подзадача 1.2. Удаление биообрастаний				
15 баллов - биообрастания удалены				
5 баллов - удалено 1-2 биообрастания	0	5	10	15
10 баллов - удалено 3-5 биообрастаний				
15 баллов - удалено 6 и более биообрастаний				
ИТОГО за задачу # 1 (до 50 баллов)				
Задача # 2: Здоровая среда от гор до моря	Баллы			
2А. Коралловые рифы и голубой углерод (60 баллов)				
Подзадача 2.1. Определение рифовых организмов с помощью эДНК				
а) 5 баллов – образец воды взят	0		5	
б) 5 баллов – образец воды извлечен	0		5	
а) 10 баллов (5 за каждую) – виды рыб определены	0	5	10	
Подзадача 2.2. Лечение кораллов				
а) 5 баллов – участок облучен УФ светом	0		5	
б) 10 баллов - тент установлен	0		10	
в) 5 баллов – шприц вставлен	0		5	
Подзадача 2.3. Мониторинг и защита среды обитания водорослей				
а) 5 баллов - восстановленные области определены	0		5	
а) 10 баллов - экопричал установлен	0		10	
б) 5 баллов - экопричал повернут на 360 градусов	0		5	
2Б. Внутренние озера и водные пути (40 баллов)				
Подзадача 2.4. Возобновление популяции красnobрюхого ельца.				
а) 10 баллов - мальки выпущены	0		10	
Подзадача 2.5. Контроль состояния водохранилища Диллон				
б) 10 баллов - буйковая станция осмотрена	0		10	
Подзадача 2.6. Наблюдение за лягушками озера Титикака				
б) 10 баллов - трансекта пройдена	0		10	
б) 5 баллов - количество лягушек определено	0		5	
а) 5 баллов - камера установлена	0		5	
ИТОГО за задачу # 2 (до 100 баллов)				
Задача # 3: Роботизированные буй GO-BGC (30 баллов)	Баллы			
Подзадача 3.1. Ремонт буй				
а) 10 баллов – Пин вытянут	0		10	
б) 5 баллов – буй извлечен из воды	0		5	
Подзадача 3.2. Анализ данных				
а) 10 баллов - график построен на бумаге	0	10	15	
15 баллов - график построен с помощью ПО				
ИТОГО за задачу # 3 (до 30 баллов)				