



КВАНТОРИУМ

**Международный конкурс детских инженерных
команд**

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

«КАНАТНАЯ ДОРОГА»

МОСКВА

2019

1. Тема задания заочного отборочного этапа конкурса

Определение способа передвижения по временной канатной дороге с неподвижным тросом, а также изготовление действующей модели самоходной тележки для передвижения по канатной дороге с неподвижным тросом.

Преамбула

Тема задания направлена на поиск решений следующих проблем:

сохранение биологического разнообразия и условий обитания животных при проведении широкомасштабных строительных работ;

возведение временных технологических дорог на особо охраняемых территориях;

возможность строительства канатных дорог неограниченной протяжённости и топологии;

перемещение ремонтных бригад по проводам при инспектировании и ремонте высоковольтных ЛЭП.

При проведении широкомасштабных строительных работ в труднодоступных районах со сложным рельефом местности возникает необходимость перемещения грузов или техники на высокие крутые склоны или на противоположные берега глубоких каньонов. Строительство временных технологических дорог или использование авиации в таких случаях неоправданно дорого, длительно по времени, опасно для персонала и наносит непоправимый ущерб окружающей среде. Особенно это важно при проведении строительства в районах, являющихся особо охраняемыми территориями, где любое антропогенное вмешательство техногенного характера приведёт к катастрофическим последствиям для окружающей среды.

В условиях описанных выше ограничений, при необходимости регулярной транспортировки людей и грузов, используют капитальные канатные дороги. При возведении объектов строительства, транспортировка грузов нужна только

«Канатная дорога»

на период строительства и возникает необходимость организации временной переправы.

Традиционные канатные дороги имеют несколько значительных недостатков:

дорога однопутная в каждом направлении без ответвлений. При возникновении аварии на линии, останавливается движение на всём протяжении дороги, объехать аварийный участок невозможно, нельзя съехать на запасной путь или сократить путь по более короткому маршруту;

конструкция опор и подвеса каната должны быть выполнены особым образом, чтобы обеспечить беспрепятственное перемещение тележки.

Необходимо найти способ перемещения по канатным дорогам с неподвижным канатом, позволяющий преодолевать узлы промежуточной подвески троса, аналогичные узлам подвеса высоковольтных проводов ЛЭП

2. Задание заочного отборочного этапа конкурса

Необходимо разработать действующую модель самоходной транспортной тележки подвесной канатной дороги с неподвижным тросом, а также несколько вариантов дизайн-проекта концепции альтернативного использования такой тележки с пассажирской кабиной.

Соревновательная задача: устройство должно быть способно преодолевать мерный участок подвесной канатной дороги с наибольшей скоростью.

Требования к устройству

Назначение: устройство предназначено для перемещения грузов или пассажиров по канатной дороге неограниченной длины и топологии.

Функциональные требования: устройство должно обладать способностью к самостоятельному передвижению по неподвижному неметаллическому тросу диаметром 10 мм. Устройство должно обладать

«Канатная дорога»

способностью преодолевать промежуточные узлы подвески троса. Устройство должно обладать способностью изменения направления движения. Устройство должно иметь систему дистанционного управления. Максимальная масса перевозимого груза – 2 кг. Способ крепления груза к транспортной тележке – на внешнем подвесе.

Технические требования: Масса устройства не должна превышать 5 кг. Длина устройства не должна превышать 300 мм. Устройство должно иметь независимый источник или накопитель энергии. Использование тепловых двигателей в качестве источника энергии запрещено.

Требования к материалам изготовления устройства не предъявляются. Требования к составу комплектующих (деталей и составных частей) и происхождению комплектующих не предъявляются. Требования к типу и принципу работы системы управления устройства не предъявляются. Требования к типу силового привода устройства не предъявляются. Требования к типу двигателя устройства не предъявляются. Требования к способу передвижения устройства не предъявляются.

Требования к проведению контрольных тестов: тестирование устройства должно производиться с использованием неметаллического троса диаметром 10 мм, подвешенного на промежуточных опорах с использованием производимых серийно узлов подвески троса.

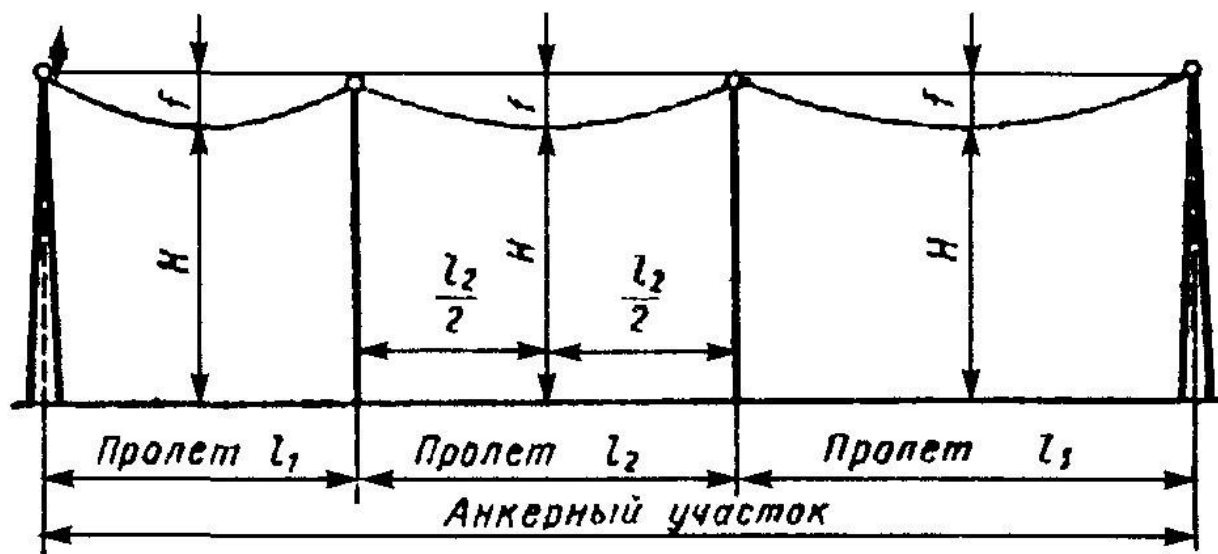
Способ крепления троса – в обхват.

Расстояние (пролёт) между промежуточными опорами канатной дороги (l) – до 3 м.

Количество опор – не менее трёх.

Провисание ненагруженного троса (f) между промежуточными опорами – $0,5 \pm 0,1$ м.

Масса перевозимого груза – 1 кг.



3. Форма представления результатов выполнения задания заочного отборочного этапа конкурса

Результаты выполнения конкурсного задания должны быть представлены в виде:

видеопрезентации разработанного технического устройства;

дизайн-проекта альтернативного использования транспортной тележки с пассажирской кабиной;

заключения научно-технического совета (или иного совещательного органа, созданного в целях научного-методологического и экспертного обеспечения деятельности) организации, осуществляющей деятельность по соответствующему направлению темы конкурсного задания, и (или) рецензию кандидата наук или доктора наук (или лица, имеющего ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющего деятельность по направлению темы конкурсного задания.

4. Требования к демонстрационным материалам

Видеопрезентация должна быть представлена в виде видеоролика продолжительностью не более пяти минут.

На видео должны быть представлены квалификационные испытания, подтверждающие работоспособность устройства. На видео должно быть видно, как тележка проходит участок канатной дороги между двумя подвесами по ненатянутому тросу, канату или верёвке диаметром 10 мм, а также способ преодоления узла промежуточного подвеса.

Музыкальное сопровождение в видеопрезентации не допускается.

К видео должно прилагаться техническое описание разработанного устройства в формате .pdf., содержащее иллюстрации и исчерпывающие пояснения на русском или английском языке, раскрывающие принцип действия устройства, его функциональные свойства, а также технические особенности, позволяющие устройству выполнять свои основные функции (задачи по назначению).

В представленном дизайн-проекте должно быть отражено описание пользователей транспортного средства и требований к их транспортировке, поисковые эскизы, показывающие процесс поиска идеи, действующий прототип тележки с пассажирской кабиной, демонстрирующей художественное решение, выбранное на этапе проработки эскизов.

5. Критерии оценки задания заочного отборочного этапа конкурса:

Способность к самостоятельному движению с грузом 1 кг, величина пролёта – 3 м, величина провисания каната – 0,5 м:

не способен двигаться – 0 баллов;

способен двигаться только под действием силы гравитации – 1 балл;

двигается с проскальзыванием на восходящем участке – 3 балла;

«Канатная дорога»

двигается уверенно без проскальзывания на восходящем участке – 5 баллов.

Способность преодолевать узел промежуточной подвески каната:

не способен – 0 баллов;

способен с посторонней помощью – 2 балла;

способен без посторонней помощи – 5 баллов.

Оригинальность конструкции (изобретательность и креатив):

заимствованная конструкция – 2 балла;

собственная разработка – 5 баллов.

Оригинальность применяемого способа движения:

заимствованный, применён способ, реализованный ранее в подобных конструкциях – 2 балла;

использован известный способ движения, но не реализованный ранее в конструкциях – 4 балла;

найден собственный, оригинальный способ движения – 5 баллов.

Наличие дизайн-проекта:

отсутствие проекта альтернативного применения транспортной тележки – 0 баллов;

1 вариант применения – 2 балла;

2 и более вариантов применения – 5 баллов.