

Лекция №4
«Буер»

Характеристика материала	Содержание материала	Примечания автора
Межпредметная связь	<p>Технология Определение требований и развитие идей. Индивидуальная и групповая работа. Использование подходящих материалов и деталей, а также модульных конструкций для разработки и создания высококачественных действующих моделей. Испытание модели и определение необходимости внесения изменений. Сборка и разборка подобных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса. • Поиск механизмов для эффективного использования энергии в транспортных средствах. • Разработка и создание наиболее эффективного транспортного средства, использующего энергию ветра, способного двигаться в любом направлении. <p>Естественные науки Методы исследования, прогнозирование и измерение влияния переменных параметров на работу простых механизмов. Наблюдения, измерения и запись:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использование энергии ветра в транспортных средствах. • Преобразование энергии при помощи понижающей передачи. • Сопротивление воздуха. • Уравновешенные и неуравновешенные силы. <p>Математика Применение на практике математических идей. Вычисления с использованием всех числовых операций. Вычисление площади, среднего значения и отношения величин и использование этих понятий. Измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью. Применение формул; решение простых уравнений для вычисления скорости. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц. Представление математических идей в устной, письменной и графической форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценка и измерение расстояния, площади, времени и углов. • Зависимость скорости и эффективности буера от направления ветра. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Зависимость скорости и эффективности буера от формы и площади паруса. 	
В технический словарь	<p>Площадь - численная характеристика двумерной (плоской или искривлённой) геометрической фигуры, показывающая размер этой фигуры.</p> <p>Сопротивление воздуха - Сила, с которой воздух противодействует движущемуся телу. Объекты так называемой обтекаемой формы обладают меньшим аэродинамическим сопротивлением.</p> <p>Возобновляемая энергия - величина, характеризующая способность тела производить работу.</p> <p>Понижающая зубчатая передача - передача, в которой маленькое ведущее колесо передает вращающий момент на большое ведомое. При этом скорость вращения уменьшается, а передаваемое усилие возрастает.</p> <p>Повышающая передача - передача, в которой большое ведущее колесо передает вращающий момент на маленькое ведомое. При этом скорость вращения возрастает, а передаваемое усилие уменьшается.</p> <p>Трение - сила сопротивления, возникающая на поверхности двух соприкасающихся и движущихся относительно друг друга тел. Трение возникает, например, когда ось вращается в отверстии или когда вы потираете руки.</p>	
Дополнительно потребуется	<ul style="list-style-type: none"> • Свободное пространство на полу (4 м в длину). • Липкая лента. • Рулетка или «сантиметр». • Секундомер или какой-нибудь другой таймер. • 3-скоростной настольный вентилятор. • По желанию: картон, ножницы, карандаши и линейки, чтобы делать паруса. 	
Для тех, кто не знает...	<p>Бу́ер — лёгкая лодка или платформа, установленная на особых металлических коньках, предназначенная для скольжения по льду и оснащённая мачтой с парусами. Управление буером имеет много общего с управлением яхтой, но требует специальных навыков в связи с особенностями управления и большой скоростью движения.</p> <p>Большое распространение получили буера в Санкт - Петербурге при развитии яхт-клубов в XIX веке. Буерные регаты проводились местными яхт-клубами в районе Петергоф-Стрельна и собирали до 100 вымпелов.</p> <p>В XX веке буера использовались в ходе военных действий 1941—1944гг на Ладоге и Балтике с большим успехом. Руководили боевым применением буеров мастера спорта Матвеев И. П. и Ермаков Н. М.</p>	

(ФГОС 12.6 п.1 Получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии)

С конца 40-х годов XX века буера строились в СССР централизованно для коллективов физкультуры.

Буер представляет собой конструкцию крестообразной формы, установленную на трех металлических коньках. Один из коньков (передний или задний) является рулевым и ставится на корпусе. Боковые коньки помещаются на концах поперечного бруса. Конструкция оснащена парусным вооружением, на современных буерах используется, как правило, один парус на одной мачте.

Особенностью буера является способность легко развивать скорость, превышающую скорость ветра от 2 до 5 раз, что достигается за счёт гораздо более низкого, по сравнению с другими парусниками, трения корпуса о поверхность.

Существуют буеры на колёсах, в том числе на пневматиках низкого давления, способные передвигаться по слабым грунтам типа песка.

Основным материалом для постройки буеров является клееное дерево (корпус), углеткань (мачта) и сталь (коньки и оковки). Парус шьется из прочной ткани полиант. (НА ДОСКЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ БУЕРА)



http://www.productcenter.ru/Img/2009_01_30_42_2017886876.jpg

Буер (зимняя парусная яхта на коньках)



http://images.slanet.ru/~src4436954/Buer_kolesnyj.jpg

Колёсный буер

Управление буером имеет свои особенности, так как по ощущениям рулевого ветер на ходу дует все время прямо навстречу, и поэтому не каждый яхтсмен может сориентироваться на буере сразу. Остановка буера осуществляется разворотом прямо против ветра. Тормозные системы применять нецелесообразно, из-за угрозы попадания в «штопор». Поэтому для управления буером требуется пройти соответствующий курс обучения. При движении буера наиболее ярко выражен присущий быстроходным парусным судам эффект зависимости тяги паруса от скорости, получивший название «буерного эффекта».

(ФГОС 12.6 п.1 Получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии)

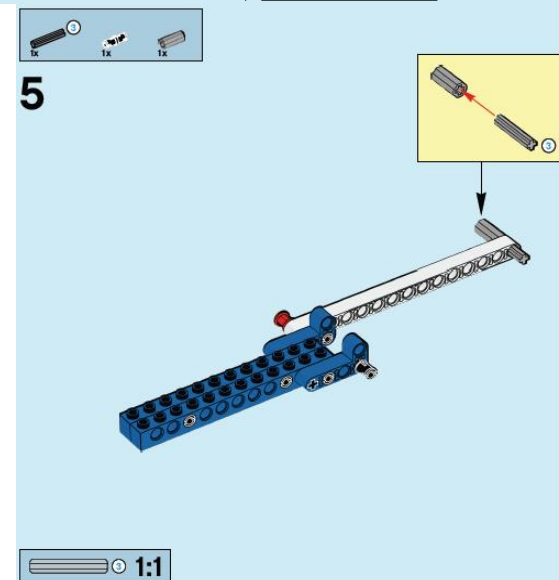
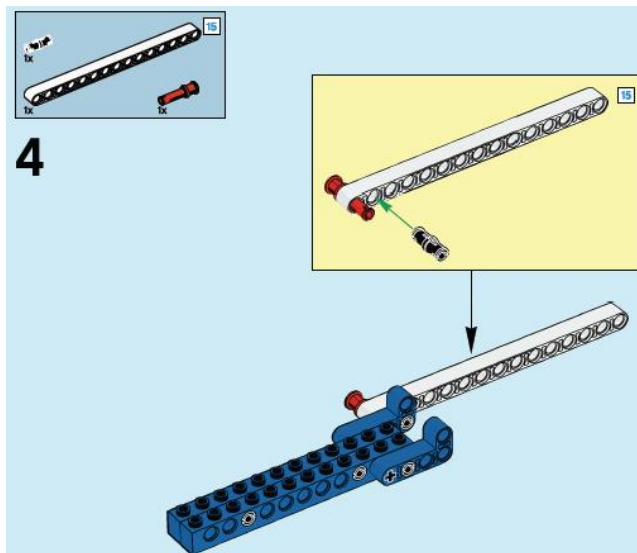
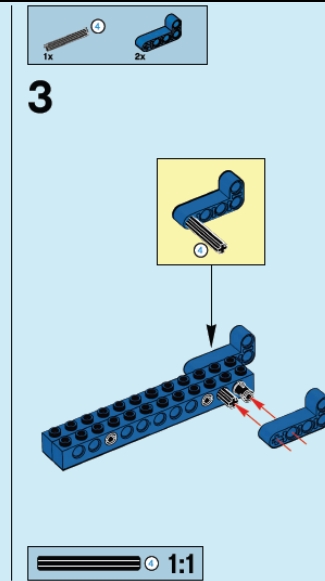
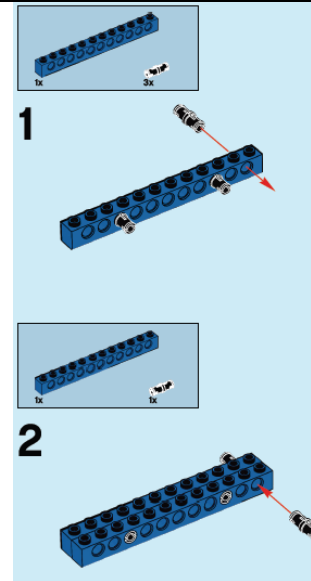
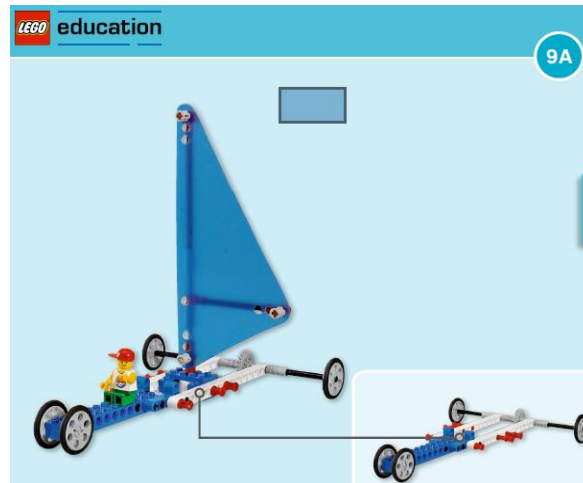
Установление взаимосвязей

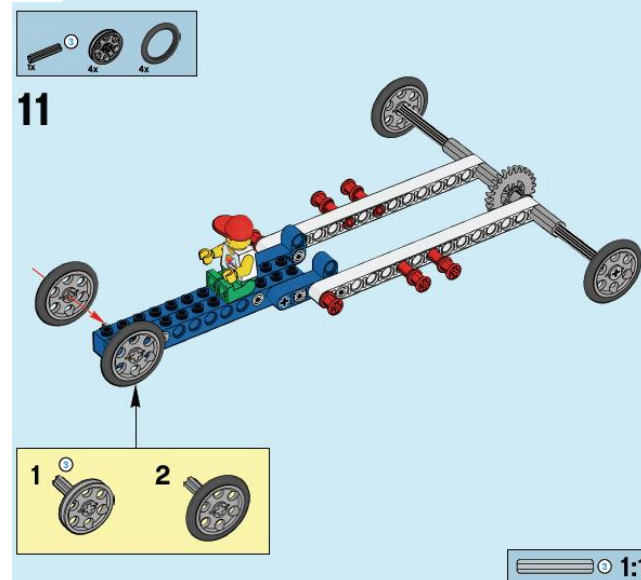
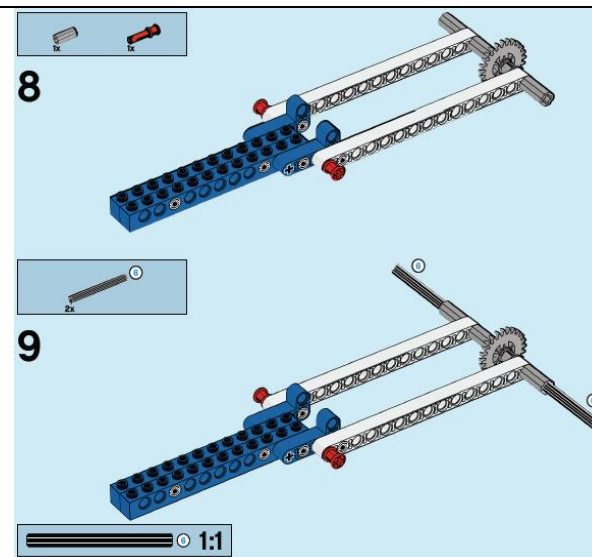
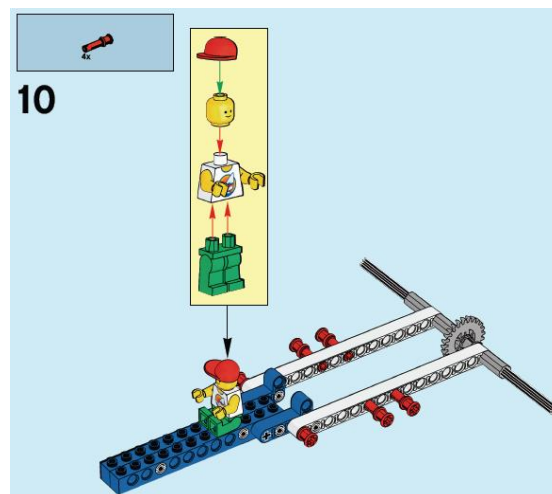
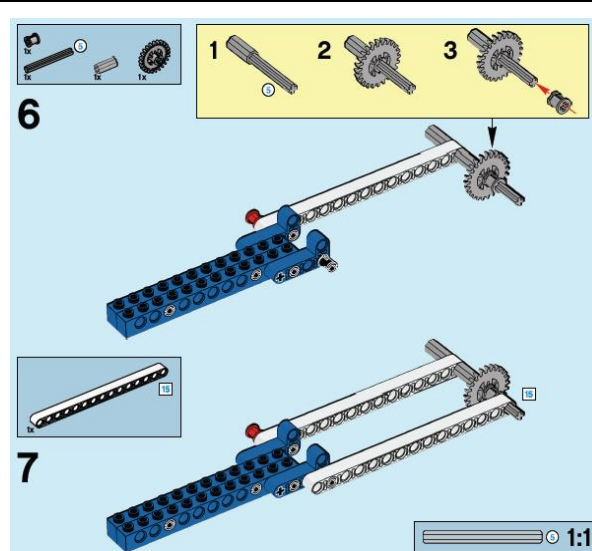
В выходные на пляже выдалась ветреная погода, и Дима с Катей загрустили. Обычно они катали друг друга на своей старенькой тележке. Сегодня очередь Кати катать Диму и Пса Барбоса, но при таком сильном ветре это для нее слишком тяжелая работа.


В конце концов, Катя сдалась, и Дима ее понимает. Пес Барбос из всех сил старается помочь и вдруг замечает полотенце, наполовину засыпанное песком. Катя тоже его увидела, и ребята принялись обсуждать возможность с помощью полотенца и чего-нибудь еще соорудить сухопутную «яхту», которая, используя силу ветра, «поплывет» по

	<p>суше и будет достаточно надежной, чтобы повезти всех троих на веселую прогулку. А вы можете сделать безопасную тележку, которую будет «катить» ветер и в которой можно везти хотя бы одного пассажира? Подумайте.</p>  <p>ФГОС п.12.3.5 Развитие навыков устанавливать и выявлять причинно — следственные связи</p>	
Анимация с диска программного обеспечения конструктора 9686	E:\assets\languages\russia\activities\sub_pages\land_yacht\video.html	
Конструирование	<p>Внимание! Вентиляторы представляют собой скрытую опасность. Следите за тем, чтобы дети обращались с ними крайне осторожно!</p> <p>Подготовьте дорожку для испытаний Обозначьте дорожку, наклеив 4 м липкой ленты на пол, и отметьте каждые 10 см расстояния от вентилятора. Теперь можно приступить к сборке моделей!</p>	

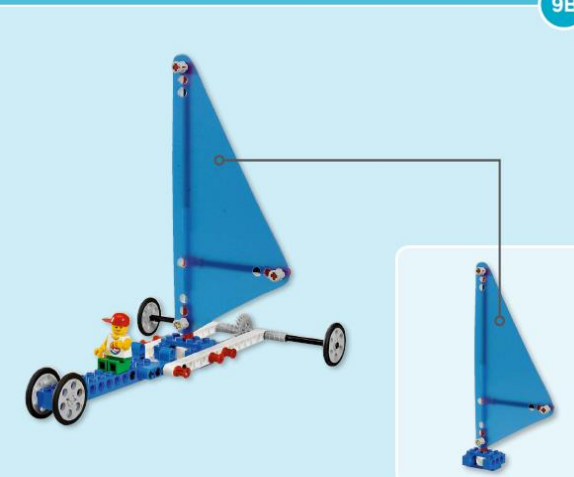
	 <p>Примерно 4 м</p>	
	<p>(ФГОС 12.6 п.5 Приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации)</p>	
<p>Соберите буер</p>	<p>(Технологические карты 9А и 9В, с. 5, шаг 12) Сначала установите на модель маленький парус.</p> 	





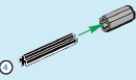




 **education**

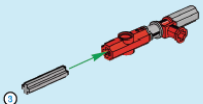
9B





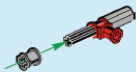

1x 1x



4

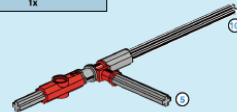

1x 1x









6




1x 1x


5




1x 1x


7



1:1



1x 1x


1

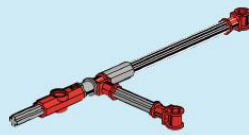

1x 1x



2

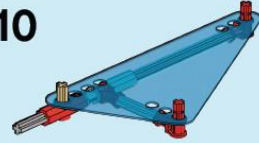

1x



3

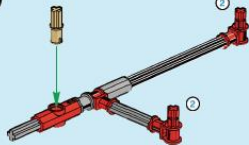

1x



8

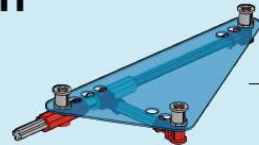

1x 1x

10

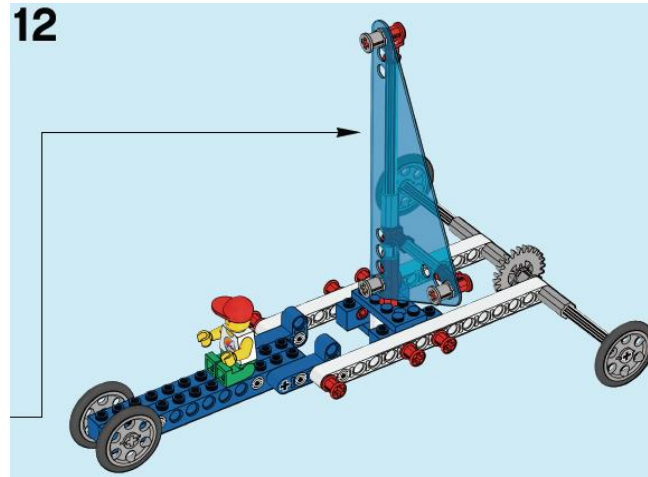

1x 1x

9

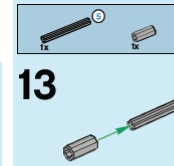

1x 1x

11

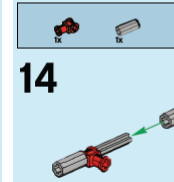
12



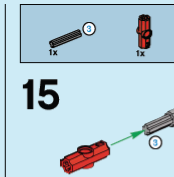
13



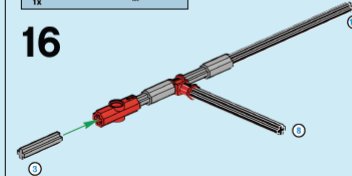
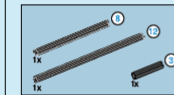
14



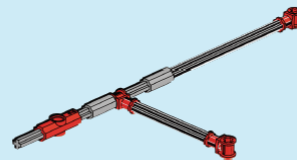
15



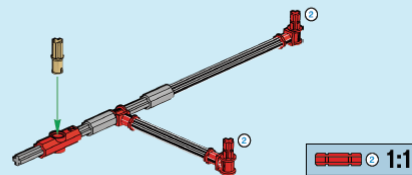
16



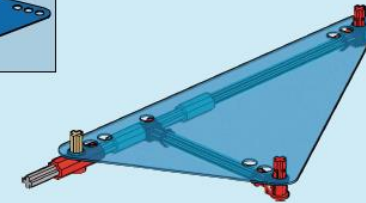
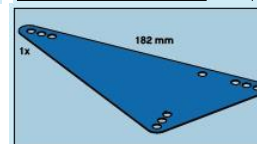
17



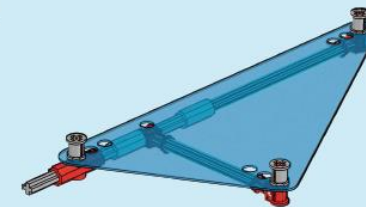
18

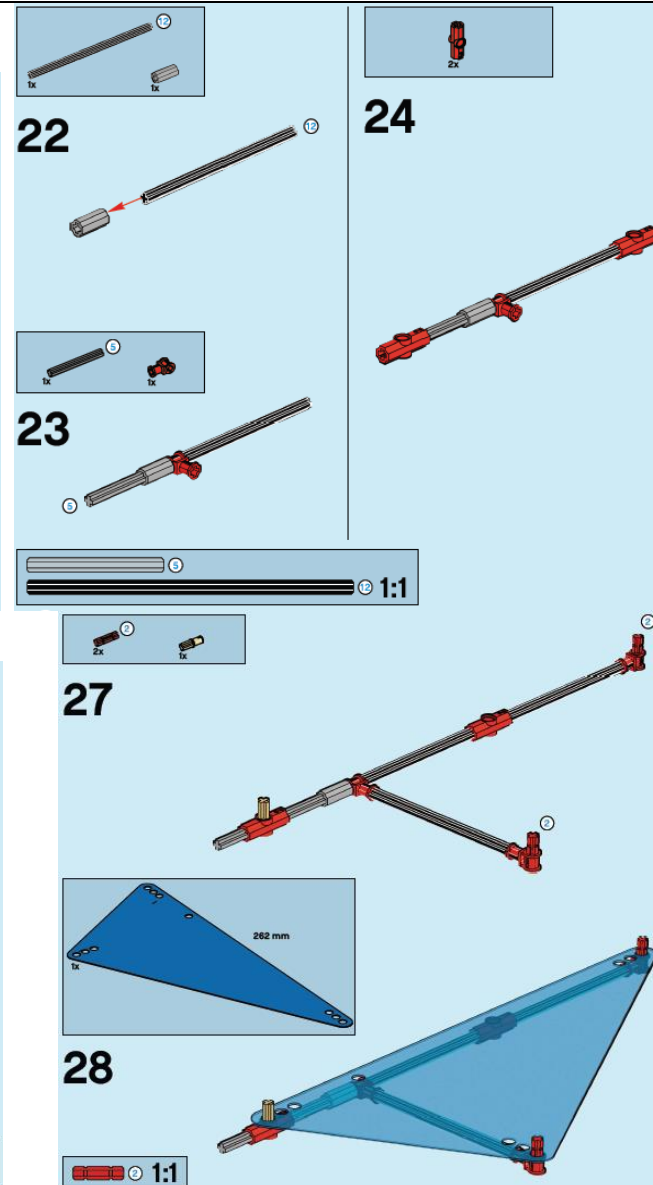
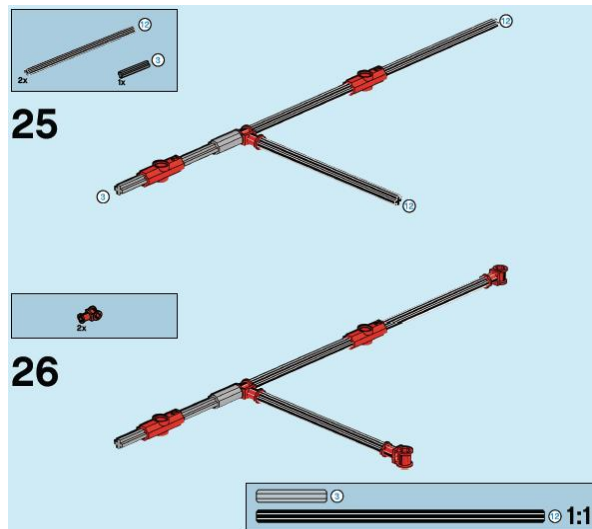
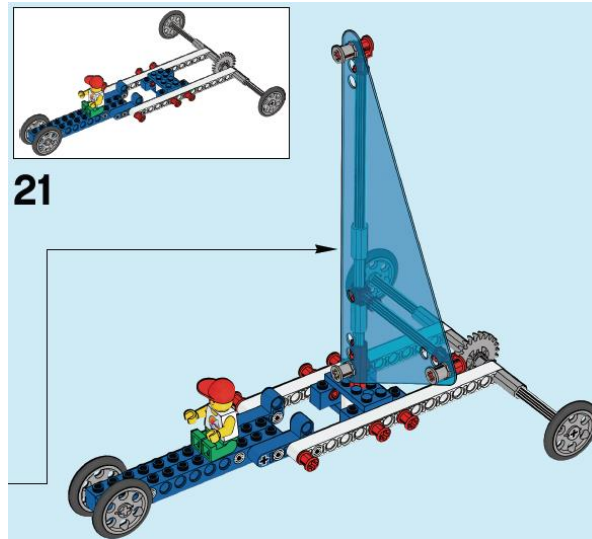


19



20





	<div data-bbox="638 172 851 242" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="638 252 703 300" data-label="Text"> <p>29</p> </div> <div data-bbox="772 422 1276 702" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1288 119 1601 300" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1288 308 1350 355" data-label="Text"> <p>30</p> </div> <div data-bbox="1400 119 1870 710" data-label="Image"> </div>	
<p>Рефлексия</p>	<div data-bbox="638 794 1422 858" data-label="Text"> <p>Как влияет размер паруса на поведение модели?</p> </div> <div data-bbox="638 866 1422 1121" data-label="Text"> <p>Предположите, а затем проверьте, как будут работать паруса различной площади – 40 см² (маленький), 80 см² (средний) и 160 см² (большой). Как далеко уедет каждая модель и насколько быстро (дополнительное испытание)? Чтобы результаты испытаний были достоверными, протестируйте каждый парус не менее трех раз.</p> </div> <div data-bbox="638 1129 1422 1337" data-label="Text"> <p><i>Во время испытаний модель с парусом «40» проехала 1,5 м, с парусом «80» – примерно 2,0 м, а с парусом «160» – почти 2,5 м, то есть в два раза больший парус собирает больше энергии ветра, но при этом пробег модели увеличивается не вдвое. Почему? Все дело в том, что поток воздуха от вентилятора ослабевает с увеличением</i></p> </div> <div data-bbox="1444 794 1892 1289" data-label="Image"> </div>	<div data-bbox="1915 794 2116 858" data-label="Text"> <p>Полезный совет</p> </div> <div data-bbox="1915 866 2130 1337" data-label="Text"> <p><i>Во всех испытаниях вентилятор может работать на любой, но одной и той же скорости. Мы рекомендуем включать максимальную скорость.</i></p> </div>

расстояния. Большие паруса поначалу придают моделям большую скорость, но через 10 секунд паруса любого размера начинают тормозить яхты. Ни одна из них не может развить скорость больше, чем скорость ветра.

А что случится, если ветер будет дуть под углом?

Запускайте модели под разными углами относительно направления воздушного потока. Можете ли вы объяснить, что происходит?

ВНИМАНИЕ! БЕРЕГИТЕ ПАЛЬЦЫ ПРИ РАБОТЕ С ВЕНТИЛЯТОРОМ!

	Мои предположения	Фактический пробег		
Маленький парус 40 см ² 				
Средний парус 80 см ² 				
Большой парус 160 см ² 				

ФГОС п.12.6.5 Приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации

ПРИМЕЧАНИЕ

Самые «продвинутые» исследователи могут также испытать модели с голыми мачтами – вообще без парусов.

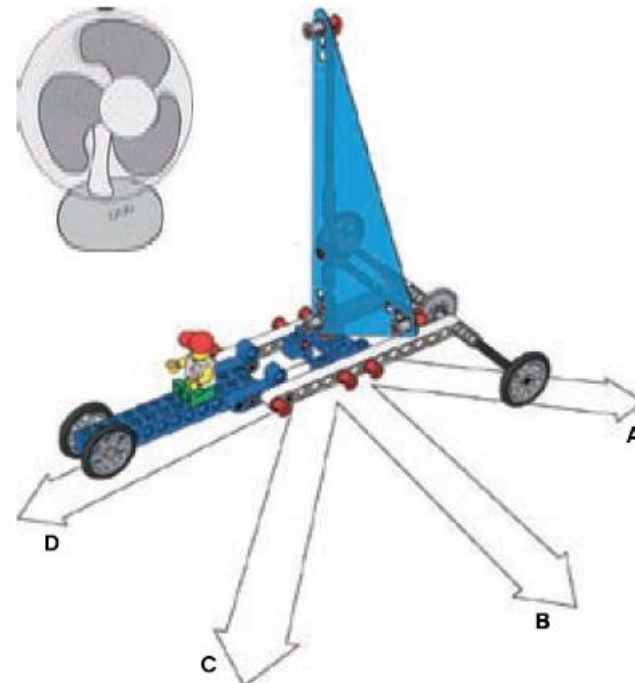
Знаете ли вы?

Масса фигурки ЛЕГО – 3 г, а масса буера – приблизительно 55 г. Масса кирпичика ЛЕГО – 53 г. Предположите, как будет вести себя модель, нагруженная кирпичиком, а затем проверьте свое предположение.

Буер будет двигаться вперед, если «ветер» дует под любым углом, кроме направления D (см. картинку). Некоторая часть воздушного потока «отражается» от паруса, толкая его вперед. Остальная часть воздушного потока стремится сдуть модель в сторону. Движение буера поперек ветра в направлениях B и C может быть очень быстрым, но при этом не исключено, что модель перевернется.

Как влияет направление воздушного потока на поведение модели?

- Запускайте свой буер под различными углами относительно направления воздушного потока.
- Какую скорость развивает модель в каждом случае?
- Напишите около каждой стрелки на рисунке результаты своих наблюдений, используя следующие слова:

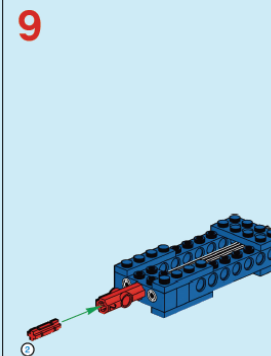
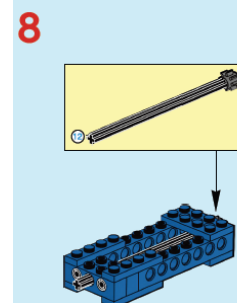
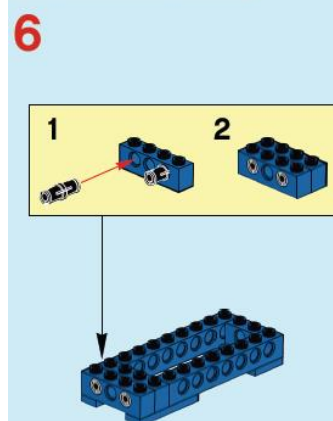
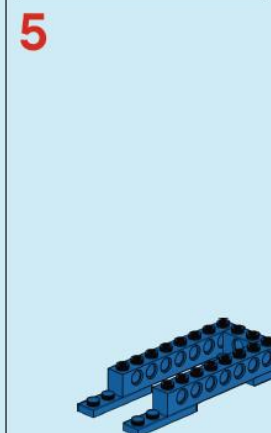
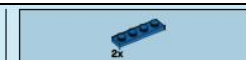
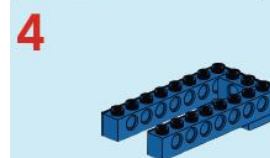
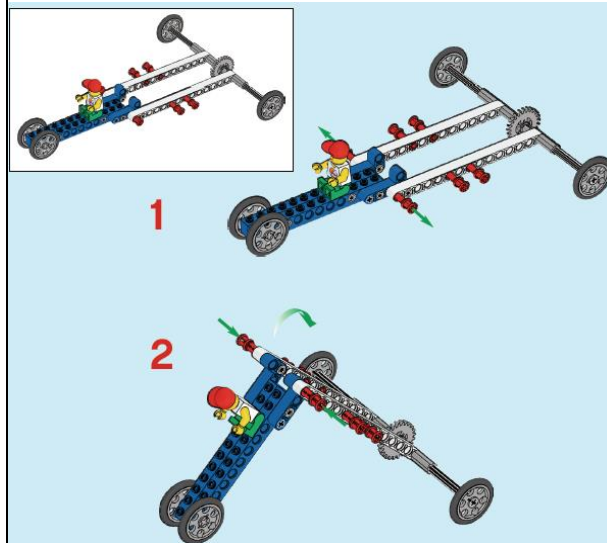


Быстро
Останавливается
Медленно
Средняя скорость

**Развитие
Ветроход**
(Технологическая карта 9В, с. 24, шаг 15)

(ФГОС п.12.6.4 Использование приобретённых знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно — конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач)

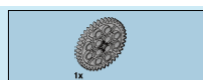
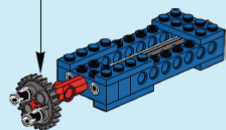
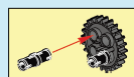
Подумайте!
Предположите, а потом проверьте, что произой-



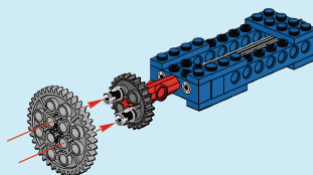
дет, если
развернуть
модель от
вентилятора.



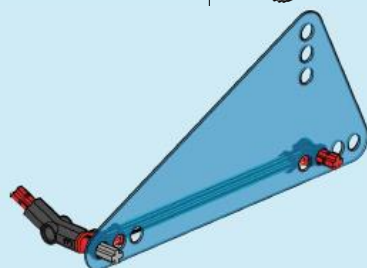
10



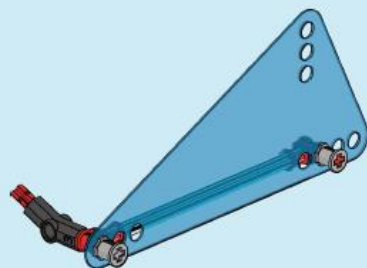
11



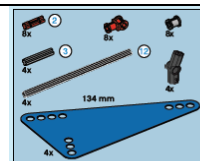
4



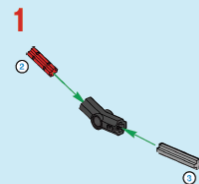
5



4x



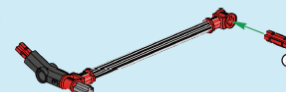
12



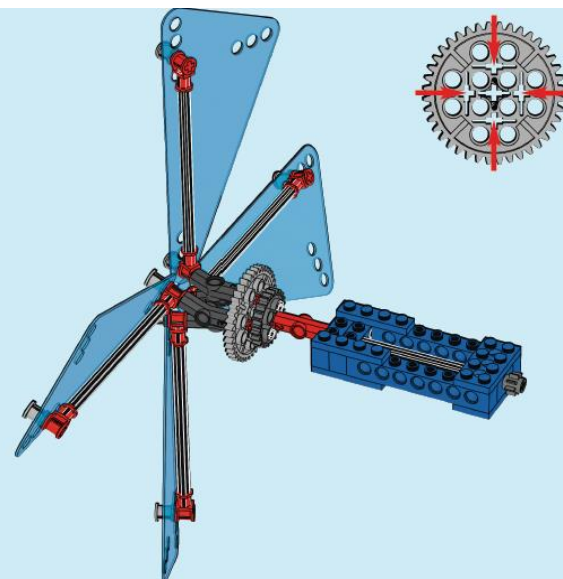
2

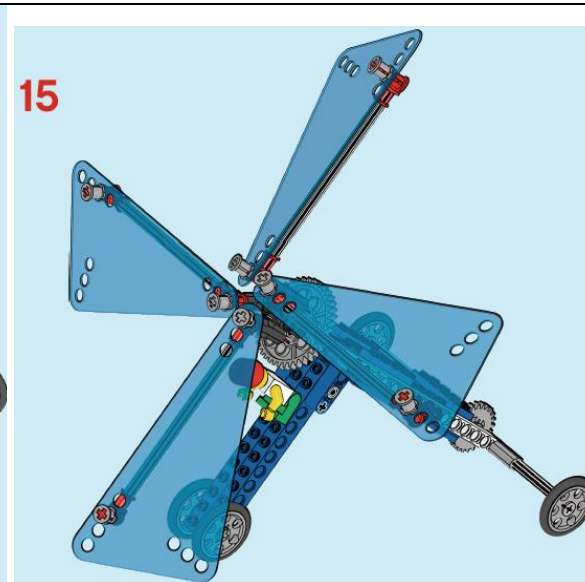
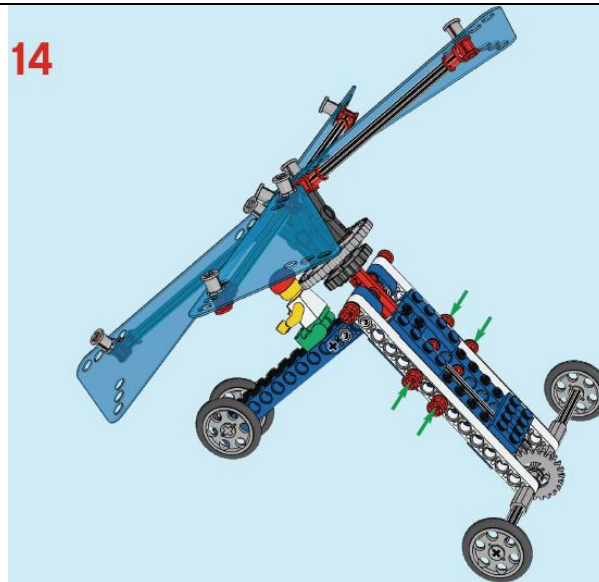


3



13





Удерживайте модель на расстоянии 2 м от работающего на максимальной скорости вентилятора. Как вы думаете, что случится, когда вы ее отпустите? А теперь отпустите модель!

Можете ли вы объяснить происходящее?

Мои предположения	Фактический пробег

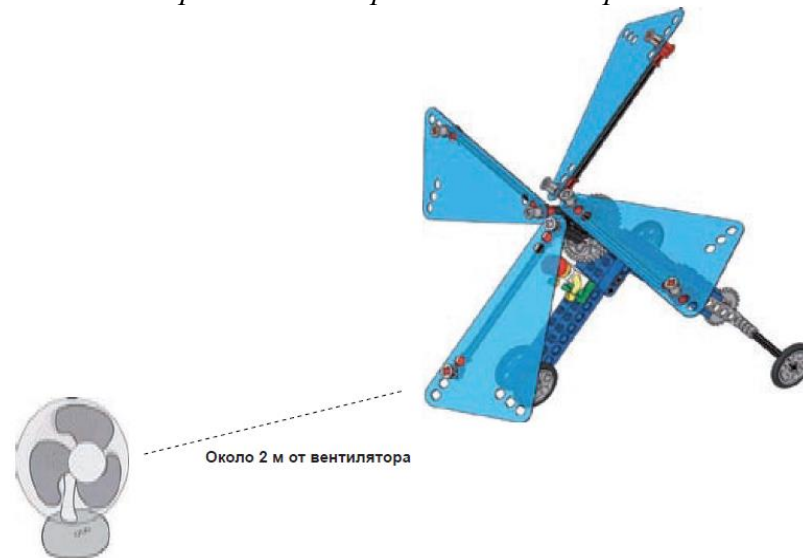
ФГОС п.12.2.4 Умение выполнять устно и письменно арифметические действия с числами и числовыми выражениями, решать текстовые задачи, умение действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами цепочками, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные.

Модель наращивает скорость, двигаясь к вентилятору. Вблизи вентилятора колеса могут проскальзывать.

- Энергия воздушного потока преобразуется во вращательное движение колес.

Понижающая зубчатая передача (3:1) вращает колеса в противоположном ветру направлении, усиливая крутящий момент.

- Проскальзывание колес обусловлено тем, что сила воздушного потока становится равной силе трения шин о поверхность пола.



эффективной?

Сделаем модель более

Закрепите на модели ЛЕГО-груз и посмотрите, что при этом происходит.

Замените маленькие колеса с узкими шинами большими колесами с широкими шинами.

Если колеса проскальзывают, увеличьте груз, чтобы возросла сила трения между шинами и полом.

Кроме того, большие колеса с широкими шинами имеют большую площадь контакта с полом, то есть сцепление возрастает. При этом модель поедет быстрее (именно благодаря большим колесам).

(ФГОС п.12.6 п.4 Использование приобретённых знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно — конструкторских(дизайнерских), технологических и организационных задач)

Источник

Книга для учителя «Технология и физика» на 2 CD (комплекты заданий)