


## Макет учебного занятия «Манипуляторы»

(7–9 класс, 45 минут)

<b>Манипуляторы</b>		
Жанр встречи и время	Учебное занятие с элементами конструкторской деятельности и самостоятельного поиска информации; 45 минут	
Смысл	<p>Основная идея урока: показать, как знание строения человеческого тела, в частности кисти руки, позволяет человеку создавать специальные устройства — манипуляторы, помогающие совершать действия с предметами там, где невозможно прямое действие рук человека. Простой манипулятор захватывает предмет и переносит его на другое место, как правило, в одной плоскости. Для более сложных действий создаются более сложные манипуляторы, не только почти точно повторяющие действие руки оператора, но и значительно усиливающие его.</p> <p>В ходе занятия его участникам предстоит воспроизвести конструкцию механического манипулятора и познакомиться с техническими проблемами, которые решают инженеры-проектировщики.</p>	
Возраст и количество участников	<p>Учащиеся 7–9 классов;</p> <p>От 24 до 32 человек</p>	
Ресурсное обеспечение	<p><b>Оборудование и материалы для работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• трубочки для коктейля;</li> <li>• линейка 30 см;</li> <li>• зубочистки;</li> <li>• медицинские резинки;</li> <li>• скотч;</li> <li>• ножницы;</li> <li>• нитки (желательно прочные, можно «Ирис»).</li> </ul>	
Этапы и время	<b>Действия организатора (педагога)</b>	<b>Действия участников (школьников)</b>
<i>Занятие 1</i>		
Этап 1: мотивационный блок (5–6 минут)	Основная цель: в ходе беседы предоставить общую информацию о том, почему возникла необходимость создания манипуляторов. Составляется небольшой примерный перечень ситуаций, в которых действие человеческой руки является небезопасным для человека	Участвуют в обсуждении вопросов, возникающих в ходе

	<p>По окончании — совместная работа (1–2 минуты).</p> <p>Учитель комментирует, что манипуляторы используются там, где в силу каких-либо условий (высокая температура, химически активная среда) невозможно использование человеческой руки. В частности, при работе с радиоактивными препаратами на производстве.</p> <p>Как правило, производственные «искусственные руки» имеют очень сложное строение, позволяющее не только почти точно повторить действие руки оператора, но и значительно усилить его.</p> <p>Учащимся предлагается перечислить, какие действия, по их мнению, может совершать манипулятор, представленный на фото 1.</p> 	<p>беседы.</p> <p>Примерные ответы: <i>захватывать предметы, поднимать предмет, переносить предмет.</i></p>
<p>Этап 2: постановка задачи (5 минут)</p>	<p>Учащимся предлагается на примере работы кисти руки определить, какими особенностями конструкции должен обладать манипулятор, применяемый для подъёма и переноса стаканчика.</p>	<p>Работа в группах с элементами самостоятельного поиска.</p>
<p>Этап 3: изготовление и испытание действующей модели (20 минут)</p>	<p>Педагог, основываясь на приведённых в приложении вариантах конструкции, предлагает учащимся самостоятельно изготовить простейший манипулятор. Рекомендуем для учащихся 7 классов использовать наиболее простую модель — лягушку, а для ребят постарше — попытаться изготовить «механическую руку».</p>	<p>Изготовление модели манипулятора в группах</p>
<p>Этап 4: презентация установки, демонстрация эксперимента, самоанализ полученной конструкции (10 минут)</p>	<p>Педагог играет роль эксперта, задавая учащимся вопросы, направленные на анализ погрешностей конструкции. Подводит их к формулированию предложений по усовершенствованию.</p> <p>Просмотр видеофрагментов с демонстрацией работы манипуляторов на производстве:</p> <p>Видеоресурсы о роботах-манипуляторах:</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=TshqKIDPzNI">http://www.youtube.com/watch?v=TshqKIDPzNI</a> — Роботизированная рука, повторяющая движения.</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=LAJqC0L-2zI">http://www.youtube.com/watch?v=LAJqC0L-2zI</a> — Макет робота манипулятора</p>	<p>Каждая группа рассказывает об особенностях конструкции своей установки, демонстрирует её работу, отмечая трудности в создании и</p>

	<p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=a6adgc-bsPQ&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=a6adgc-bsPQ&amp;feature=related</a> — Робот-манипулятор в автомобильной промышленности</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=zcR6i_u16KM&amp;index=13&amp;list=PLANOjrh__B3UKozlFXu54uAka4nn6Qjmo">https://www.youtube.com/watch?v=zcR6i_u16KM&amp;index=13&amp;list=PLANOjrh__B3UKozlFXu54uAka4nn6Qjmo</a> — Горизонты атома Маяк (так как видеозапись достаточно длинная, то можно вырезать фрагмент работы манипуляторов и убрать звук)</p>	недостатки конструкции.
Подведение итогов (5 минут)	Совместная работа: Обсуждение эффективности установок, их недостатков и возможностей усовершенствования.	

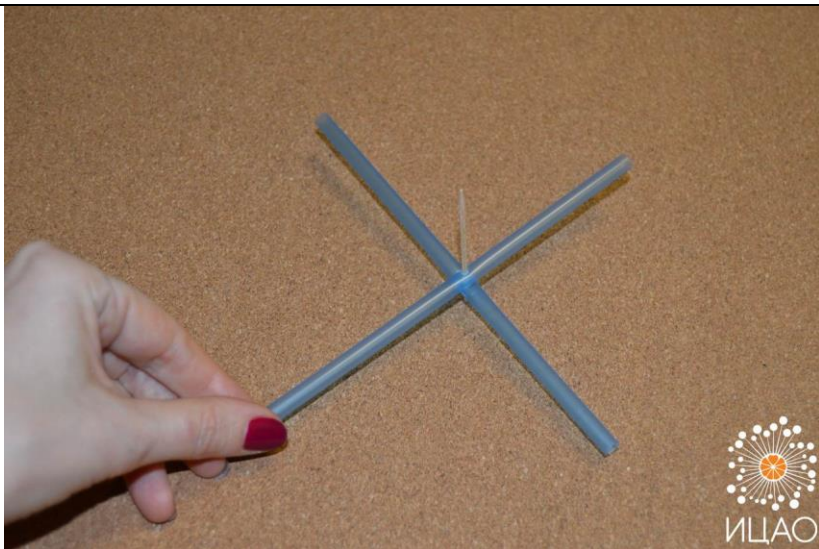
## Приложение

### Конструкция — манипулятора-лягушки

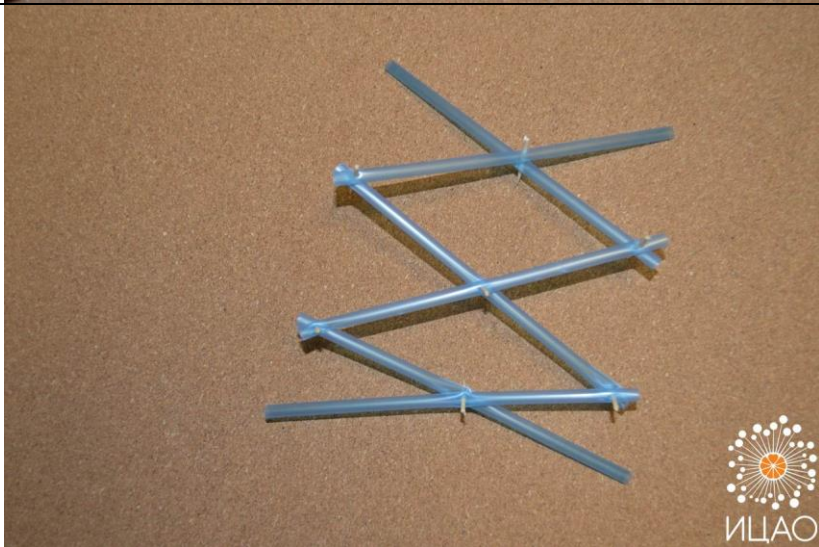
Необходимые материалы и инструменты на одну группу учащихся: 6 коктейльных трубочек; 9 зубочисток; ножницы; пластиковый стакан (как предмет для переноса).

 <p>ИЦАО</p>	<p>У трубочек предварительно желательно обрезать часть со сгибом так, чтобы осталась только трубка.</p>
 <p>ИЦАО</p>	<p>Аккуратно проколоть зубочисткой трубки посередине, соединив их попарно. В случае если работа будет сделана неаккуратно (не отмечена середина, нарушен порядок объединения пар трубочек), то конструкция получится неплоская, что сделает её неудобной в использовании.</p>

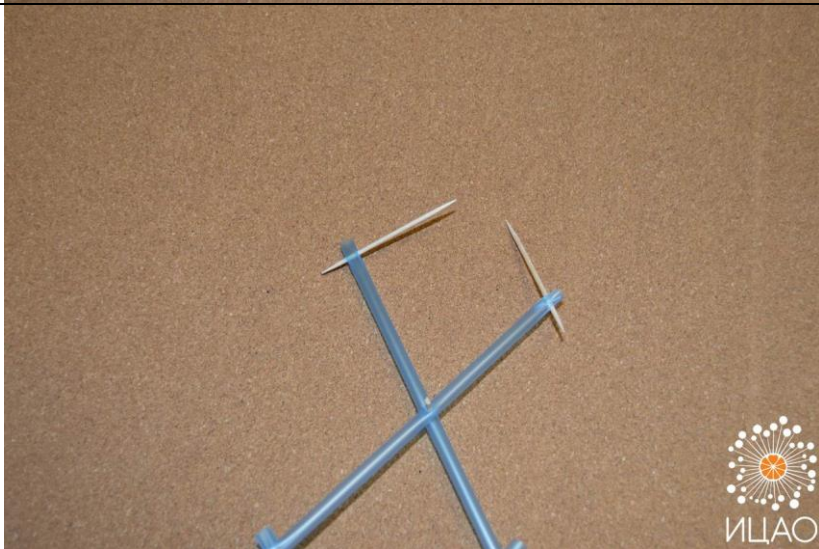




На этом этапе сборки пара трубочек уже может «работать» как манипулятор: этот принцип можно увидеть в конструкции ножниц.

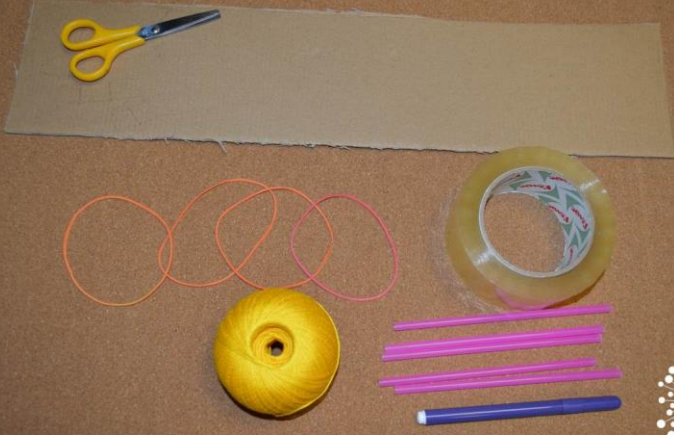




Соединяем пары трубочек между собой: чтобы конструкция работала, важно соблюдать взаимное расположение, например, на представленном рисунке правые трубочки всегда сверху при креплении, а левые — снизу.



На концы двух последних трубочек прикрепить зубочистки параллельно поверхности стола, они будут выполнять функцию захвата и удержания предмета.

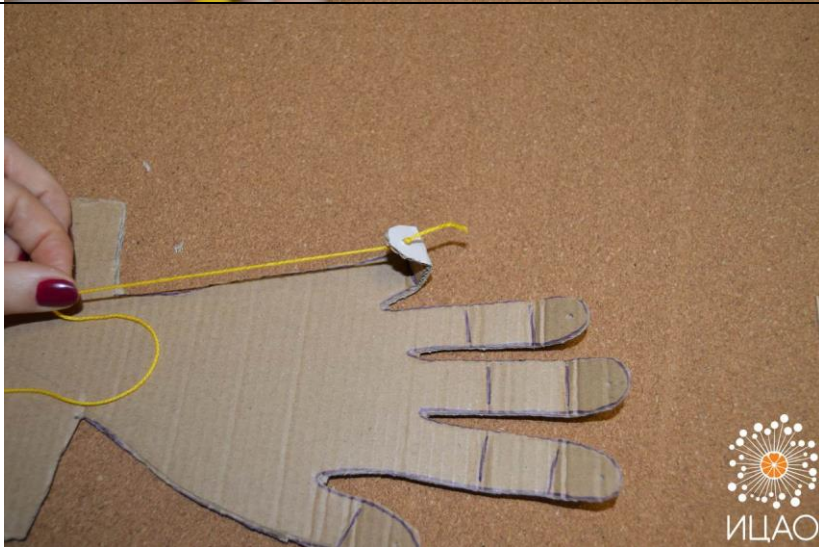
## Конструкция манипулятора-руки

 <p>ИЦАО</p>	<p>Необходимые материалы: плотный многослойный картон (можно использовать упаковочные коробки), коктейльные трубочки, узкий скотч, ножницы, прочные нитки (суровая нить или нить для вязания типа «Ирис»), резинки.</p>
 <p>ИЦАО</p>	<p>Обводим кисть руки, приложив её к картону. Обратите внимание на направление внутренних гофрированных слоёв картона: они должны быть поперечны нашим пальцам. Это облегчит процесс сгибания-разгибания.</p>
 <p>ИЦАО</p>	<p>Промаркируйте линии сгибов фаланг на картоне, ориентируясь по своей руке. Это те линии, по которым наша механическая рука должна сгибать пальцы.</p>

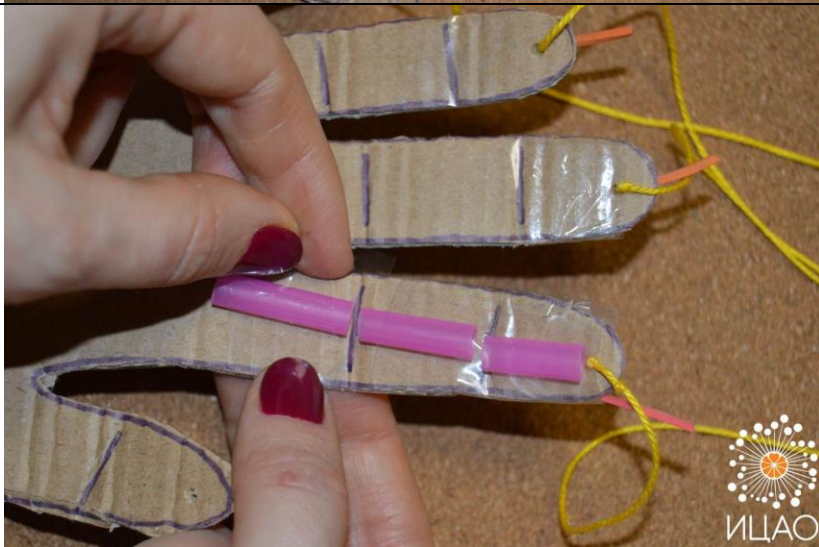




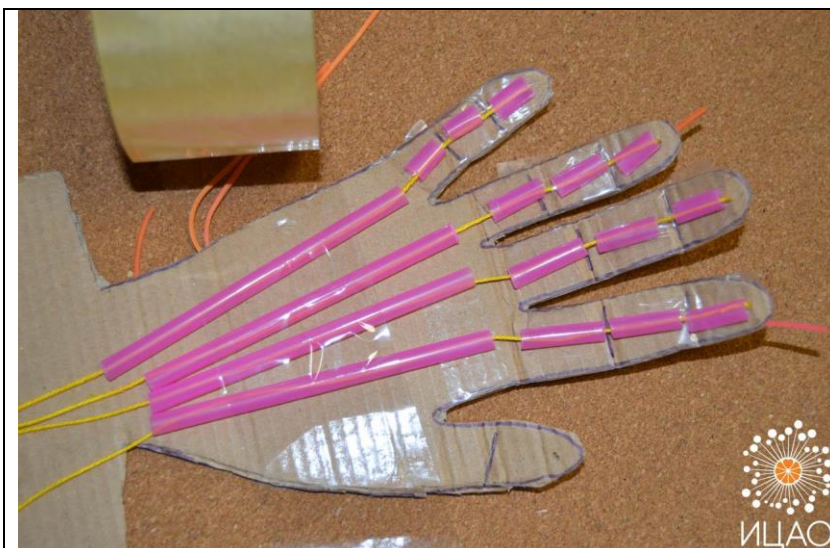
В местах сгибов фаланг пальцев обратной стороной лезвия ножниц проведите линию сгиба. Можно сделать небольшие надрезы канцелярским ножом на внешней стороне руки (главное не прорезать картон по всей толщине). Зафиксируйте сгибы на каждой фаланге, убедитесь, что пальчики сгибаются.



Роль мышц-сгибателей будет выполнять нить. На краю каждого пальца следует закрепить нить. Лучше помимо узелка закрепить скотчем, чтобы узелок не проскочил в отверстие. Длина нити должна быть в 2–3 раза длиннее ладони.



Для того чтобы «мышцы-нити» действовали последовательно, направим их. Прикрепите пластиковые трубочки с помощью скотча к «руке» как показано на рисунке. Прикрепляя трубочки на фаланги, делайте небольшие промежутки, чтобы при сгибании «пальца» они не мешали друг другу. Можно использовать длинную трубку, но в месте сгиба фаланг вырезать в ней углубление, которое будет местом сгиба.



Чтобы избежать сгибания картона в районе ладони, также используем трубочки. Не забудьте продеть в трубочки нити-мышцы.



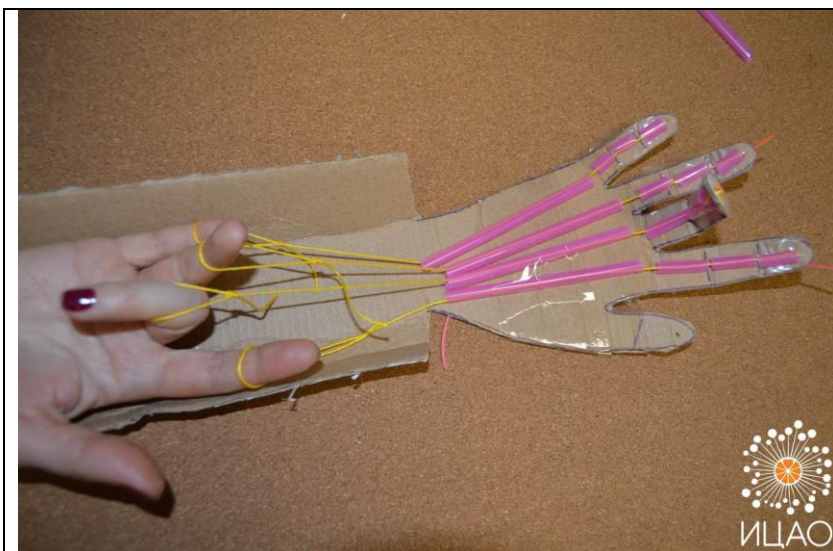
Испытаем нашу механическую руку на способность сгибать «пальцы»: последовательно потяните за каждую из нитей.



Пока разгибание пальцев нам обеспечивает упругость картона. В руке же за эту функцию тоже отвечают мышцы, которые находятся с тыльной стороны кисти. Давайте симитируем их при помощи резинок. Так же, как с нитями: закрепим в верхней части пальца, при креплении внизу завяжем узелок и закрепим скотчем. Чтобы разгибатели хорошо работали, они должны быть слегка натянуты.







Механическая рука готова!  
Удерживая нити в руке и потягивая их на себя, можно выполнять различные движения: сгибать пальцы, брать лёгкие предметы и т. п.

Вопросы для самоанализа конструкции:

1. Какие предметы можно захватывать с помощью созданной нами руки?
2. Какие предметы сложно захватывать созданной рукой и почему?
3. Почему мы не задействовали большой палец? Что произойдёт, если мы добавим его к конструкции? Внимательно посмотрите на движение большого пальца человеческой руки? В чём сложность конструирования?