

ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА

ВЕРТОЛЕТ- КРУТИЛКА

ОТ УМНЫХ СОВЯТ



СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. КОМАНДА (РУКОВОДИТЕЛЬ И ЧЛЕНЫ).....	4
3. РЕСУРСЫ.....	5
4. ДНЕВНИК ПРОЕКТА.....	6
5. ТЕСТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ.....	7
6. РЕЗУЛЬТАТЫ.....	8
7. ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ.....	9
8. ПРИЛОЖЕНИЕ.....	10

ВВЕДЕНИЕ

Цель проекта — создать действующую модель вертолёта из бумажного стаканчика без жёсткой оси. Вращение лопастей обеспечивается с помощью резинки, бусины и 2 -ух шпажек: достаточно покрутить нижнюю шпажку, чтобы лопасти пришли в движение.

Как работает модель:

- вращение запускается кручением нижней шпажки;
- бусина служит точкой опоры и снижает трение;
- резинка передаёт усилие от шпажки к лопастям;

Задачи проекта:

- освоить сборку модели без жёстких осей;
- изучить, как разные материалы лопастей влияют на время вращения;
- развить навыки работы с бумагой, kleem и ножницами;
- научиться фиксировать результаты испытаний.

КОМАНДА (РУКОВОДИТЕЛЬ И ЧЛЕНЫ)

- **Руководитель проекта** — Лапина Татьяна Руслановна (педагог-психолог)
- **Участники:**
 - Хисамитдинов Амир —автор идеи, создание схемы модели;
 - Шункарова Елизавета — оформление корпуса модели, подбор цветовых решений;
 - Васильева Виктория — сборка модели;
 - Логиновских Венедикт — тестирование модели, замеры времени;
 - Леонтьев Дмитрий — ведение журнала наблюдений.

РЕСУРСЫ

Материалы:

- бумажный стаканчик 250 мл (корпус вертолёта);
- цветная бумага (для лопастей и хвостового конуса);
- белый картон (для лопастей и хвостового конуса);
- деревянные плоские палочки см (для лопастей);
- бусина с отверстием (диаметр бусины 14 мм);
- канцелярская резинка;
- шпажка 30 см (для фиксации и вращения);
- клей ПВА или kleевой карандаш;
- ножницы с закруглёнными концами;
- карандаш;
- линейка.

Инструменты (использует взрослый):

- шило (для проделывания отверстия в стаканчике);
- канцелярский нож (для прорези отверстия для «хвоста»).

ДНЕВНИК ПРОЕКТА

Этап 1. Подготовительный

1. Обсудили концепцию вертолёта без оси.
2. Нарисовали эскиз модели (стаканчик, лопасти, хвост).
3. Выбрали цвета для лопастей (жёлтый и синий).
4. Распределили задачи между участниками.
5. Подготовили материалы и инструменты.

Этап 2. Изготовление деталей

1. Вырезали лопасти (2 шт., размер 20x4,5 см) из цветной бумаги, картона.
2. Изготовили хвостовой конус:
 - свернули конус из цветной бумаги, склеили край;
 - обрезали широкую часть конуса (оставив узкую в размере 12 см).
3. Вырезали отверстие для «хвоста».
4. Украсили стаканчик наклейками\рисунками.
5. Отметили центр дна стаканчика для отверстия.

Этап 3. Сборка механизма

1. Взрослый проделал отверстие в центре дна стаканчика (шило).
2. Разрезал шпажку на 3 части по 10 см, 3 часть с острым концом, взрослый убирает. для безопасности детей.
3. Подготовили резинку с бусиной:
 - продеваем резинку через бусину так, чтобы бусина оказалась на одном из концов резинки;
 - длина свободной части резинки (от бусины до конца) — ~5–6 см.
4. Фиксируем «механизм» в стаканчике:
 - помещаем бусину *снаружи сверху* стаканчика;
 - протягиваем резинку через отверстие в дне стаканчика (бусина остаётся снаружи, резинка уходит внутрь);
 - конец резинки выходит *наружу снизу* стаканчика.
5. Фиксация снизу (внутри стакана):
 - вставляем первую шпажку горизонтально через дно стаканчика;
 - резинкой фиксируем шпажку по середине, не давая ей высокользнутуть.
6. Фиксация сверху (снаружи):
 - на верхнюю часть резинки (над бусиной) продеваем вторую шпажку (горизонтально);
 - шпажка прижимает бусину к стаканчику, создавая точку опоры.
7. Крепление лопастей:
 - приклеиваем лопасти непосредственно к верхней шпажке;
 - проверяем, чтобы лопасти не задевали стаканчик при вращении.
8. Крепление хвоста:
 - продеваем хвостовой конус через большое отверстие в боковой части стаканчика;
 - внутри фиксируем kleem, если хвостовой конус получился слишком узким.

ТЕСТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Тест 1. Проверка механизма

- Нижняя шпажка (внутри стакана): служит ручкой для вращения, передаёт усилие через резинку к лопастям.
- Верхняя шпажка (снаружи): фиксирует бусину, удерживает систему в сборе.
- Бусина: снижает трение, продлевая время вращения.
- Резинка: передаёт движение от нижней шпажки к лопастям через верхнюю шпажку.

Тест 2. Стабильность вращения

- Бусина снаружи служит «упором», предотвращая смещение системы.
- Резинка внутри стакана обеспечивает плавное вращение за счёт упругости.
- Шпажки надёжно фиксируют систему, не мешая вращению.
- Модель устойчива при равномерном распределении лопастей.

Тест 3. Время вращения (сек.)

- Бумажные лопасти: 5–7 сек.
- Картонные лопасти: 8–10 сек.
- Деревянные лопасти: 12–15 сек.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Достигнуто:

- собрана модель вертолёта без оси вращения;
- лопасти крепятся к верхней шпажке с бусиной, вращение запускается кручением нижней шпажки;
- изучено влияние материалов лопастей на время и стабильность вращения;
- подтверждена работоспособность системы «бусина + резинка + шпажки».

Выводы:

- система проста в сборке и безопасна для детей;
- резинка внутри стакана обеспечивает плавное и длительное вращение;
- нижняя шпажка служит удобной ручкой для запуска вращения;
- конструкция легко адаптируется под разные материалы лопастей.

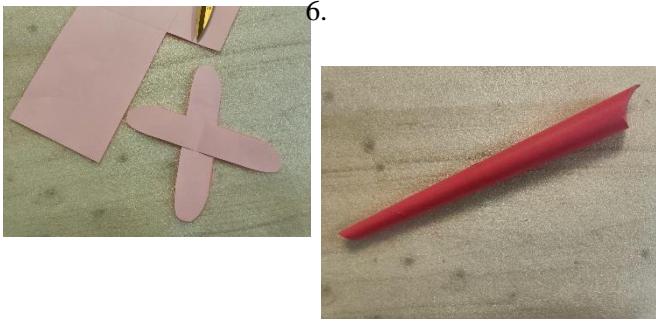
ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ

- протестировать лопасти из фольгированного картона или пластика;
- создать «гонку вертолётов» с разными лопастями;
- оформить выставку моделей с пояснениями.

ПРИЛОЖЕНИЕ

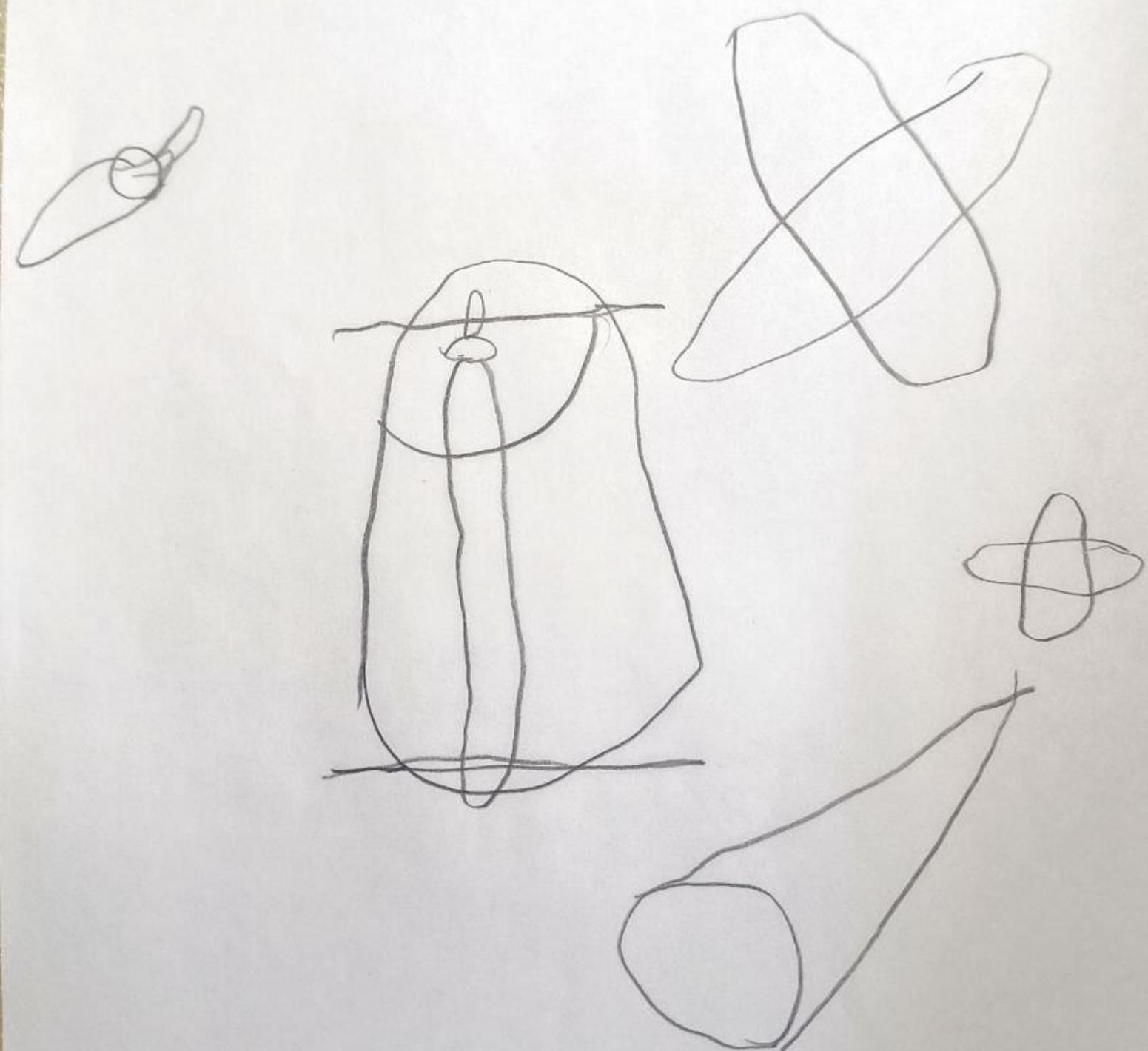
Приложение 1

ФОТО ЭТАПОВ СБОРКИ МОДЕЛИ

1.		2.	
	Делаем отверстие в середине стаканчика		Вырезаем отверстие для хвостового конуса
3.		4.	
	Продеваем резинку в бусину		Продеваем резинку с бусиной в верхнее отверстие стакана
5.		6.	
	Фиксируем 2 шпажками сверху и снизу резинку		Вырезаем лопасти и сворачиваем конус (склеиваем конус)

Приложение 2

СХЕМА МЕХАНИЗМА В РАЗРЕЗЕ



Приложение 3

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ФИКСИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таблица 1. Проверка механизма

Проверь и отметь:			
Вертолет №1			
1.	Нижняя шпажка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
2.	Верхняя шпажка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
3.	Резинка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
4.	Бусина	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
5.	Лопасти	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала

Проверь и отметь:			
Вертолет №2			
1.	Нижняя шпажка	<input checked="" type="checkbox"/> выпала	<input type="checkbox"/> не выпала
2.	Верхняя шпажка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
3.	Резинка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
4.	Бусина	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
5.	Лопасти	<input checked="" type="checkbox"/> выпала	<input type="checkbox"/> не выпала

Проверь и отметь:			
Вертолет №3			
1.	Нижняя шпажка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
2.	Верхняя шпажка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
3.	Резинка	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
4.	Бусина	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала
5.	Лопасти	<input type="checkbox"/> выпала	<input checked="" type="checkbox"/> не выпала

Таблица 2. Влияние хвостового конуса

Проверь и отметь: Вертолет №1		
Как крутится?	Пишем ответ	Рисуем*
Без хвоста: падает набок?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	
С хвостовым конусом: падает?	<input type="checkbox"/> да <input checked="" type="checkbox"/> нет	

- *Нарисуй, как крутится вертолёт (например, **O** ровно, **XXX** качается).
- *Если падает, покажи, куда наклоняется (← или →).

Проверь и отметь: Вертолет №2		
Как крутится?	Пишем ответ	Рисуем*
Без хвоста: падает набок?	<input checked="" type="checkbox"/> да <input checked="" type="checkbox"/> нет	
С хвостовым конусом: падает?	<input type="checkbox"/> да <input checked="" type="checkbox"/> нет	

- *Нарисуй, как крутится вертолёт (например, **O** ровно, **XXX** качается).
- *Если падает, покажи, куда наклоняется (← или →).

Проверь и отметь: Вертолет №3		
Как крутится?	Пишем ответ	Рисуем*
Без хвоста: падает набок?	<input type="checkbox"/> да <input checked="" type="checkbox"/> нет	
С хвостовым конусом: падает?	<input type="checkbox"/> да <input checked="" type="checkbox"/> нет	

- *Нарисуй, как крутится вертолёт (например, **O** ровно, **XXX** качается).
- *Если падает, покажи, куда наклоняется (← или →).

Таблица 3. Время вращения (сек.)

Вертолет №1			
Испытание	Что делаем	Время (сек.)	*Рисуем, как крутилось
1	Крутим шпажку — считаем секунды до остановки	2	× × ×
2	Повторяем: крутим, считаем, отмечаем	4	× × ×
3	Ещё раз: крутим, считаем, рисуем	2	○

*Нарисуй, как крутятся лопасти (например, О ровно, xXx качается), \| упал).

Вертолет №2			
Испытание	Что делаем	Время (сек.)	*Рисуем, как крутилось
1	Крутим шпажку — считаем секунды до остановки	4	○
2	Повторяем: крутим, считаем, отмечаем	3	○
3	Ещё раз: крутим, считаем, рисуем	2	○

*Нарисуй, как крутятся лопасти (например, О ровно, xXx качается), \| упал).

Вертолет №3			
Испытание	Что делаем	Время (сек.)	*Рисуем, как крутилось
1	Крутим шпажку — считаем секунды до остановки	3	× × ×
2	Повторяем: крутим, считаем, отмечаем	3	○
3	Ещё раз: крутим, считаем, рисуем	2	× × ×

*Нарисуй, как крутятся лопасти (например, О ровно, xXx качается), \| упал).