** Авторы : М. Боднарь, Ф. Комаров**

**Гимназия 1505 г.Москва**

**«Построй гидроэлектростанцию!»**

**Правила игры**

Это обучающая настольная игра. В ней могут участвовать от двух до четырех игроков. Игра предназначена для учащихся средних и старших классов, также возможно ее использование в семье.

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИГРЫ:** Главная цель игрока – первым построить на своей реке гидроэлектростанцию, пройдя последовательно ЧЕТЫРЕ этапа строительства ГЭС (Проект, Плотина, Оборудование, Пуск) и заработав четыре **«Карточки-Этапа»**. После этого игра считается оконченной. Задача игроков – заработать как можно больше жетонов-ресурсов, которые позволяют купить этап строительства и рассчитываться с ведущим и между собой.



**ИГРОВОЕ ПОЛЕ** представляет собой карту с изображением материков и рек. По краям карты находятся ходы для игроков.

До начала игры выбирается **Ведущий**, который должен внимательно изучить правила игры. Он распоряжается жетонами, игральными карточками, **«Карточками-Реками»** и **«Карточками-Этапами»**, задает вопросы и проверяет ответы, а также следит за соблюдением правил игры. Вопросы к карточкам и ответы на них Ведущий находит в информационной брошюре.

Игроки выбирают по одной фишке и ставят её на стартовые позиции своего цвета. В ходе игры фишки будут перемещаться игроками по направлению стрелки на то количество игровых полей, которое выпало на игральной кости.

Ведущий раздает каждому игроку по 7 жетонов. Остальные жетоны раскладываются стопкой на столе.

Игральные карточки располагаются на столе вне игрового поля, они складываются в стопки согласно их виду и нумерации.

Для определения очерёдности игроки бросают игральную кость. Игрок с максимальным результатом начинает игру. Таким же способом определяется очередность остальных игроков.

**«Карточка-Река».** Игрок**,** выбросивший максимальное число на кости, начинает игру и первым выбирает из стопки **«Карту-Реку»**. Он зачитывает вслух информацию о реке, по её изображению на обратной стороне, находит континент, по которому она протекает и кладет **«Карточку-Реку»** рядом с ее изображением на игровом поле. Если игрок ошибся, ведущий исправляет ошибку, но при этом штрафует игрока на 1 жетон, который кладет в общую стопку. Таким же образом выбирает себе реку каждый следующий игрок.

**«Карточка-Этап».** Чтобы построить ГЭС, нужно пройти 4 этапа строительства (Проект, Плотина, Оборудование, Пуск). **«Карточку–Этап»** игрок получает, попав фишкой на поле **«Этап строительства»** или же купив ее за 10 жетонов (о желании купить этап игрок заявляет во время очередного хода и ставит фишку на ближайший по направлению ход **«Этап строительства»**). На обратной стороне **«Карточки-Этапа»** находится номер вопроса, соответствующий тематике данного этапа. При правильном ответе игрок оставляет карточку у себя и этап считается пройденным. При неверном ответе игрок отдает **«Карточку-Этап»** ведущему, который кладет ее вниз стопки. Если игрок покупал этап, но не ответил на вопрос, Ведущий возвращает игроку 5 жетонов.

**ЖЕТОНЫ.** На жетонах изображены ресурсы, необходимые при строительстве ГЭС: бетон, металл, строительная техника и оборудование. Каждому игроку перед началом игры выдается 7 жетонов. Далее они зарабатываются и тратятся игроками в зависимости от хода, на который попадает фишка.

Игрок, у которого кончились жетоны, даже при наличии нескольких завершенных этапов строительства – ПОКИДАЕТ ИГРУ!

Ведущий должен предупредить игроков, что заработав 10 жетонов, не следует сразу покупать карту «Этап строительства». Нужно иметь несколько жетонов в запасе!

Игрокам запрещается давать жетоны в долг!

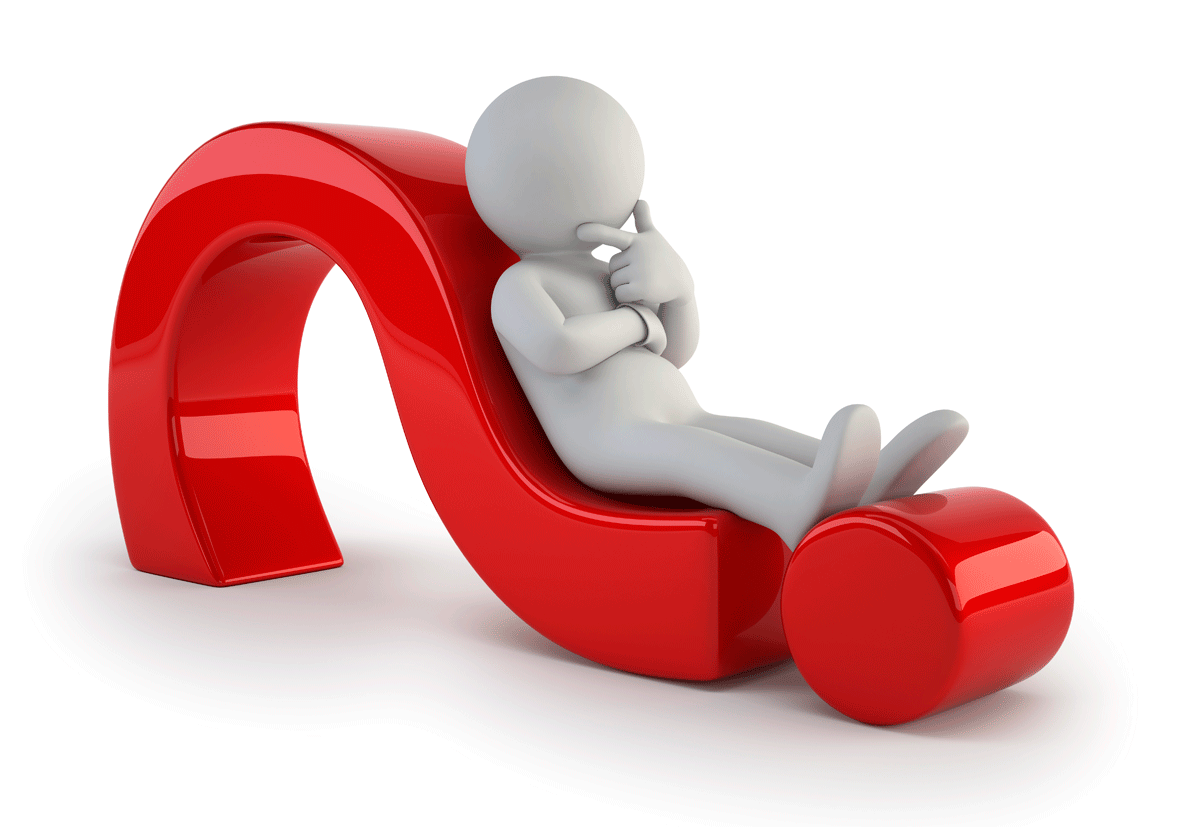
**ФУНКЦИИ ХОДОВ**

**Ход «РЕСУРСЫ».** Попадая на этот ход, игрок получает 4 жетона –ресурса ( бетон, металл, строительную технику и оборудование)

**Ход «КОПИЛКА ЗНАНИЙ».** Попадая на него, игрок берет верхнюю карточку из соответствующей стопки и бросает кость. Только в двух случаях из шести ему не везет. В остальных четырёх случаях ведущий задает вопрос из брошюры с соответствующим номером и дает три варианта ответа. За правильный ответ игрок получает 4 жетона, при неправильном ответе игрок штрафуется на 1 жетон и кладет его в общую стопку жетонов. Карточки после ответа кладутся вниз стопки. Игрок может взять помощь других игроков или ведущего, отдав им за подсказку 2 жетона.

**Ход «ГОСНАДЗОР».** Игрок пропускает ход: к Вам пришли с проверкой! Во всех странах мира гидроэлектростанции являются стратегически важными объектами, и государство контролирует все этапы их строительства и эксплуатации.

**Ход «ИНВЕСТОР».** Попав на этот ход, игрок получает 4 жетона из общей стопки. Это инвестиции на строительство гидроэлектростанции. При каждом следующем попадании на это поле, игрок обязан отдать 1 жетон в общую стопку, так как инвестор должен получить свою долю прибыли от вложений.

**Ход «ПРОБЛЕМА»**. Игрок берет из стопки верхнюю «Карточку-Проблему», не переворачивая, внимательно рассматривает фотографию, рисунок, схему или таблицу и пытается сформулировать проблему. При правильном ответе (он написан на обратной стороне карточки) игрок продолжает игру и получает 4 жетона, при неправильном ответе – выплачивает штраф – 2 жетона. Правильный ответ зачитывается ведущим и «Карточка-Проблема» больше не используется в игре!

**Ход «УДАЧА».** Игрок снимает верхнюю карточку из соответствующей стопки и что-либо выигрывает. Каждая карточка возвращается обратно в стопку и кладется вниз под другие карточки. Если на карточке написано: «Помощь ведущего», то игрок может воспользоваться подсказкой при ответе на любой вопрос, на который не сможет ответить самостоятельно. Можно и вовсе отказаться от помощи ведущего и получить взамен 4 жетона.

**Ход «СТАРТОВАЯ ПОЗИЦИЯ».** Попадая на свою стартовую позицию, игрок получает 4 жетона. Если в результате хода игрок попал на стартовую позицию другого участника, он отдает этому участнику 1 жетон.

**Ход «ЗАРПЛАТА».** Игрок должен выплатить зарплату строителям ГЭС. Он отдает 1 жетон в общую стопку.

**Вопросы поля «КОПИЛКА ЗНАНИЙ»**

Желтым цветом выделены правильные ответы.

**1. На какой российской купюре изображена ГЭС?**

а) на 5-тысячной

б) на 10-рублевой

в) на 500-рублевой

**2. Где находится Асуанская ГЭС?**

а) на реке Нил в Египте

б) на реке Колумбия в США

в) на реке Дунай в Австрии

**3. Самая высокая в мире плотина ГЭС имеет высоту 305 м, это:**

а) Саяно-Шушенская (Россия, река Енисей)

б) Цзиньпин (Китай, река Ялонг)

в) Бхакра (Индия, река Сатледж)

**4. На каком континенте почти все гидросооружения построены на озерах?**

а) Африка

б) Южная Америка

в) Австралия

**5. Какое преимущество имеет ГЭС по сравнению с другими электростанциями (ТЭЦ, атомными)?**

а) небольшие затраты при строительстве

б) самый длительный срок эксплуатации

в) может быть построена в любом месте, где нужна электроэнергия

**6. Самым крупным потребителем электроэнергии является:**

а) транспорт

б) уличное освещение

в) промышленность

**7. Сколько вырабатываемой электроэнергии приходится на долю ГЭС в России?**

а) 80%

б) 20%

в) 50%

**8. В какой стране практически всю электроэнергию дают ГЭС?**

а) в Норвегии

б) в Турции

в) в Канаде

**9. Какая самая крупная ГЭС в мире?**

а) Три ущелья (Китай, река Янь Цзы)

б) Красноярская ГЭС (Россия, река Енисей)

в) Гури (Венесуэла, река Карони)

**10. Август 1895 года - день рождения гидроэнергетики, так как первая мощная ГЭС была открыта на:**

а) на Ниагарском водопаде (Северная Америка)

б) на водопаде Виктория (река Замбези, Южная Африка)

в) на водопаде Деттифосс (Исландия)

**11. Что используется в качестве источника энергии на ГЭС?**

а) внутренняя энергия молекул воды

б) энергия водных масс

в) энергия приливов

**12. Какая энергия не является возобновляемым источником энергии?**

а) энергия атома

б) энергия солнца

в) энергия воды

**13. Чем создается напор воды на гидроэлектростанции?**

а) мощными насосами

б) разностью уровней воды

в) скоростью течения реки

**14. Какая электростанция считается наиболее экологичной?**

а) гидроэлектростанция

б) солнечная

в) тепловая электростанция

**15. Какое преимущество имеет ГЭС по сравнению солнечной электростанцией?**

а) занимает мало площади

б) наиболее безопасна

в) более мощная

**16. Какая энергия считается самой дешевой? Полученная на:**

а) на гидроэлектростанциях

б) на тепловых электростанциях

в) на атомных электростанциях

**17. На какой гидроэлектростанции в 2009 году произошла крупная авария?**

а) на Асуанской (река Нил, Египет)

б) на Саяно-Шушенской (река Енисей, Россия)

в) на Братской (река Ангара, Россия)

**18. Где была построена самая древняя в мире плотина?**

а) в Месопотамии на реке Тигр

б) в Древнем Египте на реке Нил

в) в Древнем Китае на реке Хуанхэ

**19. После какого события в истории России гидростроительству стали уделять серьёзное внимание?**

а) после Великой Отечественной войны

б) после распада СССР

в) после Великой Октябрьской революции

**20. На какой реке в России построено больше всего ГЭС?**

а) на Волге

б) на Енисее

в) на Москве-реке

**21. Огромным событием для энергетики СССР был пуск Красноярской ГЭС на реке Енисей. В каком году это было?**

а) в 1971 году

б) в 1947 году

в) в 1998 году

**22. В каком году в России (Алтайский край) была построена первая малая ГЭС ?**

а) в 1901 году

б) в 1892 году

в) в 1921 году

**23. Почему ГЭС Итайпу (Бразилия), которая по мощности меньше ГЭС «Три ущелья» (Китай), производит бо́льше электроэнергии в год?**

а) из-за постоянных забастовок китайских рабочих

б) из-за более равномерного годового притока воды реки Парана по сравнению с рекой Янцзы

в) из-за частых аварий на ГЭС «Три ущелья»

**24. Почему так привлекает туристов со всего мира американская ГЭС Монтичелло на искусственном озере Берриесса?**

а) потому что при строительстве водохранилища было затоплено «кладбище ведьм»

б) это самая мощная ГЭС в Америке

в) благодаря оригинальной конструкции водосброса, в виде гигантской воронки под названием «Дыра славы», расположенной посреди озера

**25. Австралийские озера большую часть года – безводные котлованы. Почему же на озерах Тасмании так много ГЭС?**

а) озера Тасмании очень глубоки

б) озера и реки Тасмании имеют регулярное снеговое и дождевое питание

в) соленые озера Тасмании пополняются морской водой

**26. Какая ГЭС самая северная в России?**

а) Усть-Хантайская (п-ов Таймыр)

б) Раякоски ГЭС (Мурманская обл.)

в) Братская ГЭС (Иркутская обл.)

**27. Где устанавливают гидроагрегаты на реках за Полярным кругом, чтобы вода в них не замерзала?**

а) в стенах скал

б) высоко над плотиной

в) за Полярным кругом ГЭС не строят

**28. Почему на Амазонке, самой полноводной реке в мире, не строят ГЭС ? Какой ответ неправильный ?:**

а) из-за строительства плотины будет затоплена вся Бразилия

б) в зоне затопления в тысячи раз возрастет численность пираний

в) тяжелую плотину невозможно строить на мягких грунтах Амазонки

**29. Какие ГЭС производят самую дешевую электроэнергию?**

а) малые ГЭС

б) ГЭС средних размеров

в) крупные ГЭС

**30. В чём отличие плотины и дамбы?**

а) плотина выше дамбы

б) дамба, в отличии от плотины – это защитное сооружение (защищает местность от затопления)

в) плотины строятся только на горных реках

**31. Сколько электроэнергии вырабатывают все ГЭС мира от общемирового потребления?**

а) 19%

б) 52%

в) 71%

**32. Где находится самая высокогорная ГЭС в мире?**

а) в Монголии

б) в Непале

в) в Норвегии

**Вопросы хода «Этап строительства»**

Желтым цветом выделены правильные ответы.

**Вопросы к этапу «Проект»**

**1. Какой ответ правильный? При проектировании ГЭС:**

а) разрабатывается её математическая модель

б) производится отлов всей рыбы на речном участке будущего строительства

**2. Где выгоднее и дешевле строить ГЭС?**

а) на горных реках с большим уклоном

б) в местах, где река впадает в море

**3. Какой ответ верен? Перед началом создания водохранилища:**

а) определяются площади затапливаемых земель

б) из зоны затопления переносятся все строения и сооружения

**4. Какого специалиста Вы бы не взяли в состав группы разработчиков проекта строительства ГЭС?**

а) геолога

б) гидротехника

в) гидронавта

**5. Какой фактор является определяющим при выборе места для строительства ГЭС?**

а) близость моря

б) большой уклон реки

**6. При проектировании гидроэлектростанций не учитываются:**

а) показатели психологического состояния переселенцев из зоны затопления

б) государственные стандарты, нормы и правила возведения гидротехнических объектов

**7. Каждый проект для строительства ГЭС требует:**

а) общественного публичного обсуждения в средствах массовой информации

б) официального согласия стран-соседей государства, в котором планируется строительство ГЭС

**Вопросы к этапу «Плотина»**

**1. Потоки воды могут размыть берега и разрушить плотину. Для предотвращения этого нужно:**

а) сделать гидроизоляцию и забетонировать береговую линию

б) укрепить береговую линию зелеными насаждениями

**2. Миллионы тонн твердеющего бетона плотины могут остывать в течение десятков лет. Во избежание этого:**

а) делают охлаждающую систему из труб с холодной водой

б) постоянно перемешивают, шевелят твердеющий бетон

**3. Почему большинство плотин имеют вогнутые стены?**

а) изогнутую стену строить быстрее и дешевле

б) с помощью кривизны воду отводят подальше от основания плотины и она не размывает его

**4. Куда отводят речной поток при строительстве плотины?**

а) прокладывают новое русло, обогнув место строительства

б) прокладывают тоннель под рекой и пускают по нему воду

**5. Для того, чтобы плотина не стала препятствием для судоходства необходимо построить:**

а) систему шлюзов

б) железнодорожные пути для перевозки судов на специальных платформах

**6. Плотины задерживают ил. Чтобы он не заболачивал водохранилища нужно:**

а) строить отводные каналы для стока ила

б) делать отверстия в нижнем ярусе плотины для спуска ила вместе с системой водосброса

**7. Половодья и наводнения могут разрушить плотину. Для предотвращения этого строят:**

а) специальные отводные каналы – береговой водосброс

б) песчаные насыпи вокруг водохранилища

**Вопросы к этапу «Оборудование»**

**1.Какой агрегат повышает напряжение тока на выходе с ГЭС ?**

а) гидромолот

б) трансформатор

**2. Что называют гидроагрегатом?**

а) это здание гидроэлектростанции со всем техническим оборудованием

б) это турбина и электрический генератор

**3. Можно ли разместить гидротурбину в русле реки и не строить плотину?**

а) нет, так как у реки не хватает мощности проворачивать тяжелые лопасти турбины

б) да, но это технически очень сложно

**4. Вода приводит в движение части турбины, которые называются:**

а) «крылья» турбины

б) лопасти турбины

**5. Каждая ГЭС имеет тысячи датчиков. Для чего их устанавливают?**

а) для контроля состояния всего сооружения и его элементов

б) для контроля температуры воды в водохранилище

**6. Для чего нужен гидрогенератор на ГЭС?**

а) для преобразования механической энергии вращения в электрическую.

б) для увеличения скорости вращения турбины

**7. Для чего на каждой ГЭС создается масляное хозяйство?**

а) оно наносит вред окружающей среде и на ГЭС не создаётся

б) оно создается для приемки, хранения, очистки и подачи различных масел к агрегатам ГЭС

**Вопросы к этапу «Пуск»**

**1. Когда говорят, что ГЭС начала работать, это означает:**

а) произведен запуск всех гидроагрегатов и энергия подана потребителю

б) запущены в эксплуатацию всего один гидроагрегат, электроэнергия получена задолго до полного окончания строительства ГЭС

**2. Что такое линия электропередачи (ЛЭП)?**

а) это воздушное или кабельное оборудование для передачи электроэнергии потребителям

б) это провода, соединяющие между собой агрегаты ГЭС.

**3. Первый из 18 гидроагрегатов Братской ГЭС дал промышленный ток в 1961 году. Второй генератор был запущен через неделю после первого. Сколько лет понадобилось, чтобы запустить все гидроагрегаты?**

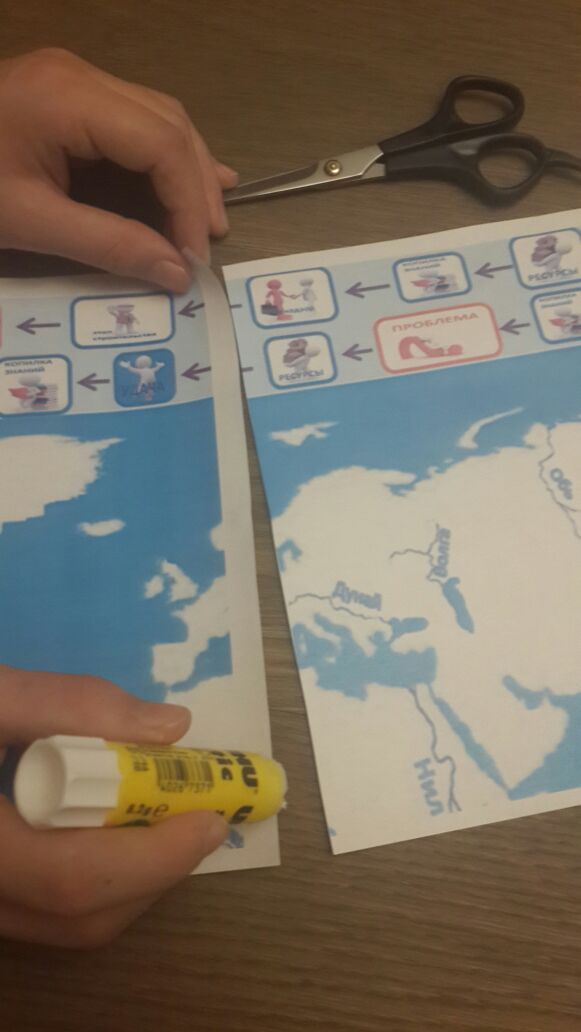
а) 5 лет

б) 2 года

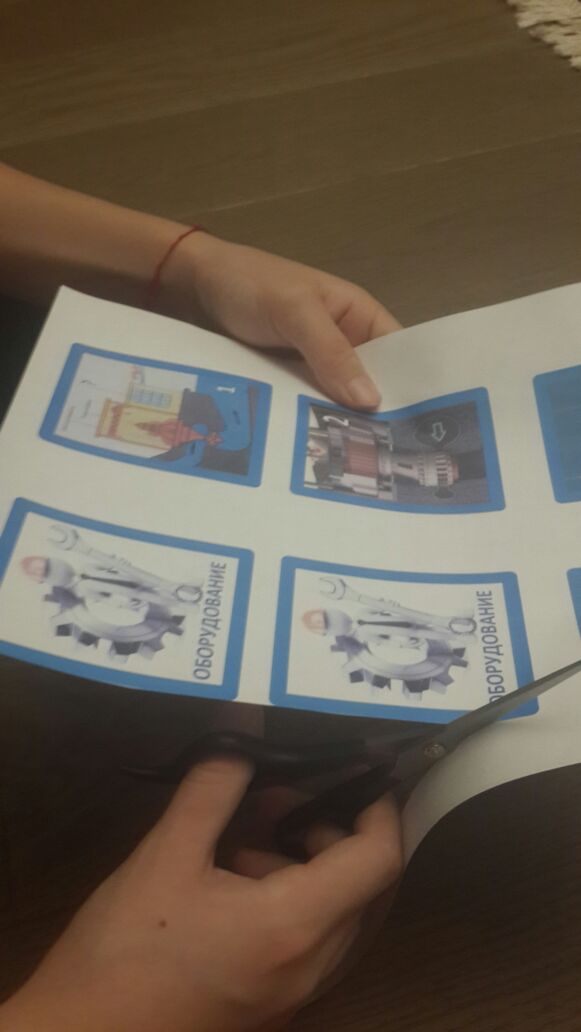
**Руководство к электронной версии**

**Желающие сыграть в нашу игру должны распечатать на цветном принтере все приложения.**

**Все материалы созданы в программе WORD**

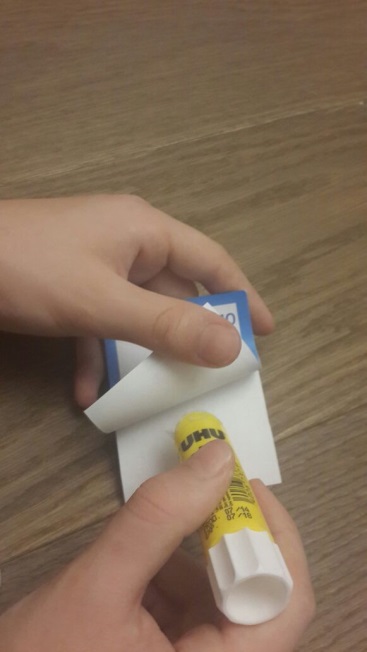
**Игровое поле состоит из 4 листов формата А4. Их нужно распечатать и склеить между собой, совмещая рисунок .**

**Карточки и жетоны нужно вырезать**



**Карточки , имеющие оборотную сторону , можно соединить друг с другом с помощью**

**степлера или клея.**



**4 фишки и кубик придется купить или взять из любой настольной игры, которая есть у игрока .**

**В комплект игры входят :**

**1 игровая кость ( кубик)**

**4 фишки разных цветов**

**1 игровое поле**

**24 карточки-этапа**

**6 карточек рек**

**7 карточек « Удача»**

**8 карточек «Копилка знаний»**

**16 карточек «Проблема»**

**140 жетонов-ресурсов**