

## ПЕРЕПРАВЫ: УЗКОЕ МЕСТО, СИММЕТРИЯ

Договоренность: из приставшей к берегу лодке все обязаны выйти на берег, даже если собираются плыть обратно.

Ключевой момент переправы – нестандартное «нелогичное» действие. Найти такое действие легче, если вы поняли *узкое место* переправы, то есть что мешает достичь успеха при «обычном» ходе вещей.

1. К переправе через реку одновременно подошли два бродяги на левом берегу и три купца на правом. Каждому надо на противоположный берег. У левого берега есть двухместная лодка. Купцы не хотят оказаться на одном берегу с бродягами в меньшинстве (на равенство они согласны). Грести могут один из бродяг и один из купцов. Как им всем переправиться?

2. К кабинке канатной дороги на гору подошли четверо человек, их веса 40, 60, 60 и 80 кг. Смотрителя нет, а в автоматическом режиме кабинка ходит туда-сюда только с грузом от 99 до 199 кг (в частности, пустой не ходит), при условии, что пассажиров можно рассадить на две скамьи так, чтобы веса на скамьях отличались не более, чем на 25 кг. Как им всем подняться на гору?

3. К левому берегу реки подошла мама с тремя сыновьями 7, 8 и 9 лет. Есть двухместная лодка. Грести может только мама. Если на берегу без неё останутся дети с разницей в возрасте 1 год, они подерутся. Как маме переправить всех на правый берег так, чтобы никто не подрался?

Сходство первого и последнего рейсов не случайно. Если запустить фильм о переправе задом наперёд, то получим переправу с правого берега на левый! А в зеркале это уже будет – с левого берега на правый. Для краткой записи это просто записать рейсы в обратном порядке. Вообще, поиск решения можно сократить: как только мы получили позицию П', *симметричную уже встретившейся* позиции П (симметрия включает и положение лодки/кабинки), дальнейшие рейсы выписываются автоматически: надо цепочку рейсов из исходной позиции в П записать *задом наперёд*.

**Упр4.** Найдите симметричные позиции П и П' в решениях задач 1 и 2, и убедитесь, что «хвост» цепочки симметричен началу.

5. К переправе на левом берегу реки подошли 3 купца и 3 бродяги. Всем надо на правый берег. У левого берега есть двухместная лодка. Купцы не хотят оказаться на одном берегу с бродягами в меньшинстве (на равенство они согласны). Как они все смогут переправиться?

### Зачётные задачи

**УС1.** К левому берегу реки подошла мама с пятью сыновьями 5, 6, 7, 8 и 9 лет. Есть трехместная лодка. Грести может только мама. Если на берегу без неё останутся дети с разницей в возрасте 1 год, они подерутся. Как маме переправить всех на правый берег так, чтобы никто не подрался?

**УС2.** К левому берегу реки, где есть двухместная лодка, подошли несколько юношей и девушек. Всем надо на правый берег. Воспитание запрещает юноше и девушке быть вдвоём без других людей на берегу или в лодке.

а) Подошли 3 юноши и 2 девушки. Как им всем переправиться?

б) Подошли 4 юноши и 3 девушки. За какое наименьшее число рейсов они все смогут переправиться?

**УС3.** К кабинке канатной дороги на гору подошли четверо человек, их веса 50, 60, 70 и 90 кг. Смотрителя нет, а в автоматическом режиме кабинка ходит туда-сюда только с грузом от 100 до 250 кг (в частности, пустой не ходит), при условии, что пассажиров можно рассадить на две скамьи так, чтобы веса на скамьях отличались не более, чем на 25 кг.

а) Как им всем подняться на гору?

б) Какое наименьшее число рейсов им придётся для этого сделать?

**УС4.** 7 бизнесменов и 4 телохранителя подошли к переправе. Есть трехместная лодка. Бизнесмен не может быть на берегу, если там нет телохранителей (в лодке – может), но чувствует себя комфортно только в том случае, когда там же где он находится (на берегу или в лодке) – бизнесменов больше чем телохранителей.

- а) Как им всем комфортно переправиться на противоположный берег?  
б) Могут ли они все комфортно перебраться на другой берег, если каждый готов грести не более одного раза? (Если в лодке плывут несколько человек, то гребёт один из них).

**УС5.** К переправе на левом берегу реки подошли 2 купца и 2 бродяги. У левого берега есть двухместная лодка. Купцы не хотели оказаться на одном берегу с бродягами в меньшинстве (на равенство они были согласны). Всем удалось переправиться на на правый берег, при этом грести умел всего один из четверых. Кто это был: купец или бродяга?

Если вам понравились переправы, загляните на сайт <http://www.ashap.info/Zadachi/Perepravy-ch.html>

Онлайн-кружок 6 класса, 6 апреля 2024 г, <http://www.ashap.info/Uroki/Mmoln/2023-24/index.html>