

- 13.1. Кристофер Робин и двое его друзей захотели переправиться на другой берег реки. Они взяли с собой лодку, выдерживающую нагрузку до 80 кг. Как мальчикам перебраться с одного берега реки на другой, если их массы равны 35 кг, 40 кг, 50 кг?

Решение.

Обозначим буквой Б1 – исходный берег, Б2 – берег, на который нужно переправиться, 35 – мальчик с массой 35 кг, 40 – мальчик с массой 40 кг, 50 – мальчик с массой 50 кг.

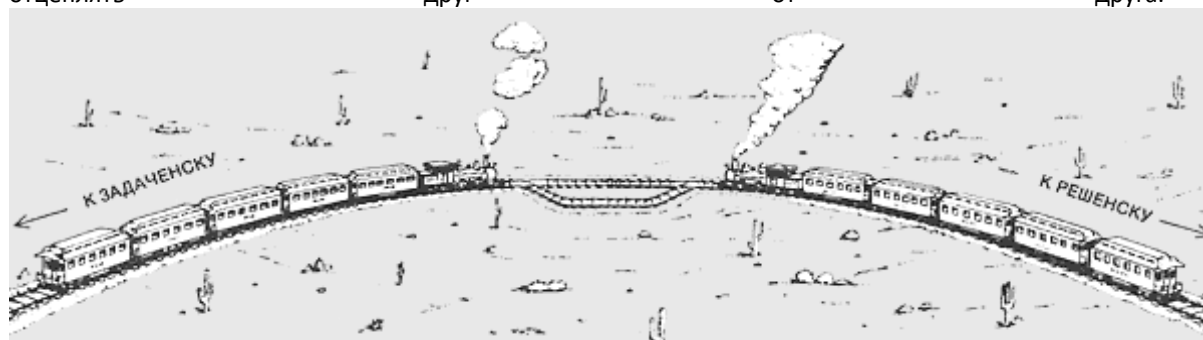
- Б1 -> Б2: плывут 35 и 40 (на Б1 остался 50).
- Б2 -> Б1: возвращается 35 (на Б2 остался 40).
- Б1 -> Б2: плывет 50 (на Б1 остался 35).
- Б2 -> Б1: возвращается 40 (на Б2 остался 50).
- Б1 -> Б2: плывут 35 и 40.

- 13.2. Отдыхая на берегу реки, Кристофер Робин наблюдал интересную картину: крестьянин пытался перевезти через реку козу, капусту, двух волков и собаку. У него была трехместная лодка (вместе с крестьянином могут поместиться еще только два животных или одно животное и капуста). Козу нельзя оставлять с капустой. Волка (волков) нельзя оставлять ни с собакой, ни с козой. Как крестьянин справился с задачей, при условии, что Кристофер Робин решил ему не помогать?

Решение. Животные переправляются следующим образом:

На исходном берегу	В лодке	На другом берегу
Капуста, Два волка	⇒ Коза + Собака	
Капуста, Два волка	⇐ Собака	Коза
Два волка	⇒ Собака + Капуста	Коза
Два волка	⇐ Коза	Капуста, Собака
Коза	⇒ Два волка	Капуста, Собака
Коза	⇐ Собака	Два волка, Капуста
	⇒ Собака + Коза	Два волка, Капуста

- 13.3. Недалеко от реки есть железная дорога с развилкой (см. картинку). Как-то раз по пути к реке Кристофер Робин увидел, что два поезда приближаются навстречу друг другу. На развилке есть две ветки, и на каждую ветку помещается один вагон и локомотив. Как разойтись поездам, если у каждого поезда, не считая локомотива, есть а) два вагона? б) три вагона? в) пять вагонов? Вагоны можно отцеплять друг от друга.



Решение.

а) Сначала у поезда из Задаченска отцепляем локомотив с первым вагоном. И отправляем их на ветку развилки. Слева остается один свободный вагон. Не отцепляя ни одного из своих вагонов, поезд из

Решенска сначала полностью проходит вперёд на участок до развилки. Для локомотива и вагона задаченного поезда появляется возможность выехать с ветки развилки и уйти сильно вправо. Теперь нужно разобраться с непристроенным вагоном задаченного поезда. Поезд из Решенска подходит вплотную к этому вагону, прицепляет его к себе и задним ходом двигаясь вправо, буксирует этот вагон на ветку развилки. Оставляет этот вагон на ветке развилки. Путь на Задаченск свободен, и поезд спокойно уезжает туда. Поезду на Решенск осталось забрать свой вагон с бокового пути, подъехав к нему задним ходом.

б) Если бы в условии было сказано, что на ветку помещаются не только “один вагон и локомотив”, а еще и “два вагона”, задача решилась бы сразу. Потому что отбуксировать на ветку развилки мы смогли бы сразу два вагона. Но в условии такой конкретики нет, поэтому придется развивать идею дальше.

Вернемся в состояние, когда слева остается два вагона задаченного поезда, к которым справа может пристыковаться поезд из Решенска. При этом локомотив и первый вагон поезда из Задаченска уже уехали далеко вправо. Расцепим два непристроенных вагона и отбуксируем один из них на ветку развилки поездом из Решенска. Оставим его на ветке и через основной путь уведем поезд из Решенска далеко влево. Локомотив и вагон из Задаченска могут задним ходом вернуться к развилке и забрать вагон, который ждет их на ветке. Снова уводим этот поезд вправо.

Теперь у нас слева есть вагон поезда из Задаченска + весь поезд из Решенска. А справа поезд из Задаченска, которому не хватает одного вагона. Повторим алгоритм и уведем поездом из Решенска оставшийся вагон на ветку развилки задним ходом. Оставим вагон там и по освободившейся дороге отправим поезд из Решенска в Задаченск. Теперь неполный поезд из Задаченска может задним ходом забрать свой вагон с ветки развилки и уехать в место назначения.

в) Для решения этого пункта нужно просто повторить последние шаги, описанные выше.

- 13.4.** Крестьяне со своими женами приглашены на праздник в соседнюю деревню. Чтобы попасть на праздник, им нужно переправиться на другой берег реки. Есть лодка, которая может вместить только двух человек. Могут ли переправиться три крестьянина с женами на другой берег, при условии, что оказавшись отдельно от своего мужа, ни одна жена не находилась бы при этом в обществе других мужчин?

Решение.

Вначале переправляются две жены. Затем одна из жен возвращается и перевозит на другой берег третью жену. После этого одна из трех жен возвращается к своему мужу и с ним остается на первом берегу, два других мужа отправляются к своим женам. Затем один из мужей возвращается со своей женой, оставляет ее, а с собой забирает мужа, оставшегося на этом берегу. Теперь оставшаяся на другом берегу жена переезжает и забирает с собой одну из двух жен, а следующим рейсом заберет последнюю жену.

- 13.5.** Однажды Кристофер Робин читал шпионские истории. В одной из них герои добрались до перекинутого через бурную речку узкого длинного верёвочного моста. Идти по мосту без света было нельзя — сорвёшься. Более двух человек одновременно мост выдержать не может. У шпионов был только один фонарик на всех, а переправиться нужно за 17 минут, иначе их обнаружат спецслужбы. Джеймс Бонд может перейти мост за минуту. Штирлиц — за две минуты. Пенсионер Итан Хант — за пять минут. А совсем уставший Джейсон Борн — только за 10 минут. Посчитайте, успеют ли шпионы переправиться?

Решение.

Обозначим героев числами 1, 2, 5, 10 соответственно по времени, которое занимает у них переход по мосту. Тогда первыми проходят 1 и 2, возвращается 1. Этот путь “туда-обратно” займет три минуты. Далее переходят 5 и 10, возвращается 2. Этот путь “туда-обратно” займет 12 минут. Теперь по эту сторону речки остались 1 и 2, которые смогут перейти за две минуты. Итого, в сумме получим $3 + 12 + 2 = 17$ минут.

- 13.6.** У Винни-Пуха есть два пустых бочонка, которыми можно отмерять объем мёда: один ёмкостью 4 л, другой — 9 л. Может ли Винни только с помощью двух этих бочонков отмерить ровно 6 литров мёда?

Решение.

бочонок 4 л	бочонок 9 л
	9

4	5
0	5
4	1
0	1
1	0
1	9
4	6

13.7. Винни-Пух очень любит мёд и хранит его в восьмиведерных бочонках. Он хочет подарить Пятачку на день рождения ровно половину доверху наполненного бочонка мёда. У него есть два пустых бочонка, в один из которых входит 5 ведер, а в другой 3 ведра. Спрашивается, как Винни-Пух может отделить 4 литра меда Пятачку, пользуясь только этими тремя бочонками?

Решение.

Изобразим решение в виде таблицы, которая показывает, сколько меда остается в каждом бочонке после каждого переливания.

	Бочонки		
	8 ведер	5 ведер	3 ведра
До переливания	8	0	0
После 1-го переливания	3	5	0
После 2-го переливания	3	2	3
После 3-го переливания	6	2	0
После 4-го переливания	6	0	2
После 5-го переливания	1	5	2
После 6-го переливания	1	4	3
После 7-го переливания	4	4	0

13.8. Винни-Пух, Пятачок и Иа хотят разделить между собой 21 бочонок меда, среди которых 7 бочонков полных медом, 7 полных медом наполовину и 7 пустых. Могут ли они разделить бочонки и мед так, чтобы каждый из них имел одинаковое количество меда и одинаковое количество бочонков? (Предполагается, что все бочонки одинаковые и переливать мед из одного бочонка в другой не разрешается)

Решение.

Есть два способа распределить бочонки:

	Полные бочонки	Полные наполовину бочонки	Пустые бочонки
1й персонаж	2	3	2
2й персонаж	2	3	2
3й персонаж	3	1	3
или			
1й персонаж	3	1	3
2й персонаж	3	1	3
3й персонаж	1	5	1

13.9. Как-то раз Кристофер Робин изучал историю и прочитал, что малой мерой объема в Вавилоне считается **ка**. Ка немного меньше привычного нам литра и равна объёму куба, длина ребра которого составляет ширину ладони. Кристофер быстро пересчитал литры в ка и сообразил, что сосуд объемом 10 ка содержит 4 ка воды, сосуд объемом 7 ка содержит 6 ка воды. Еще он нашел на кухне пустой сосуд в 3 ка. После этого он решил разлить поровну в два сосуда имеющиеся 10 ка воды. Как это сделать?

Решение.

сосуд 10 ка	сосуд 7 ка	сосуд 3 ка
4	6	0
3	7	0
3	4	3
6	4	0
6	1	3
9	1	0
9	0	1
2	7	1
2	5	3
5	5	0

13.10. Кристоферу Робину так понравилось заниматься переливаниями, что он решил отмерить 13 ка с помощью емкостей в 17 ка и 5 ка. Как он это сделал?

Решение.

сосуд 17 ка	сосуд 5 ка		сосуд 17 ка	сосуд 5 ка
17	0		4	0
12	5		0	4
12	0		17	4
7	5		16	5
7	0		16	0
2	5		11	5
2	0		11	0
0	2		6	5
17	2		6	0
14	5		1	5
14	0		1	0
9	5		0	1

9	0		17	1
4	5		13	5
продолжение во второй колонке			13	0

Малый мехмат МГУ: mmmf.msu.ru