

Физика. Сборка цепей

Список задач

1. Задачи на исправление схемы электрической цепи с подсказками

Задача 1-1

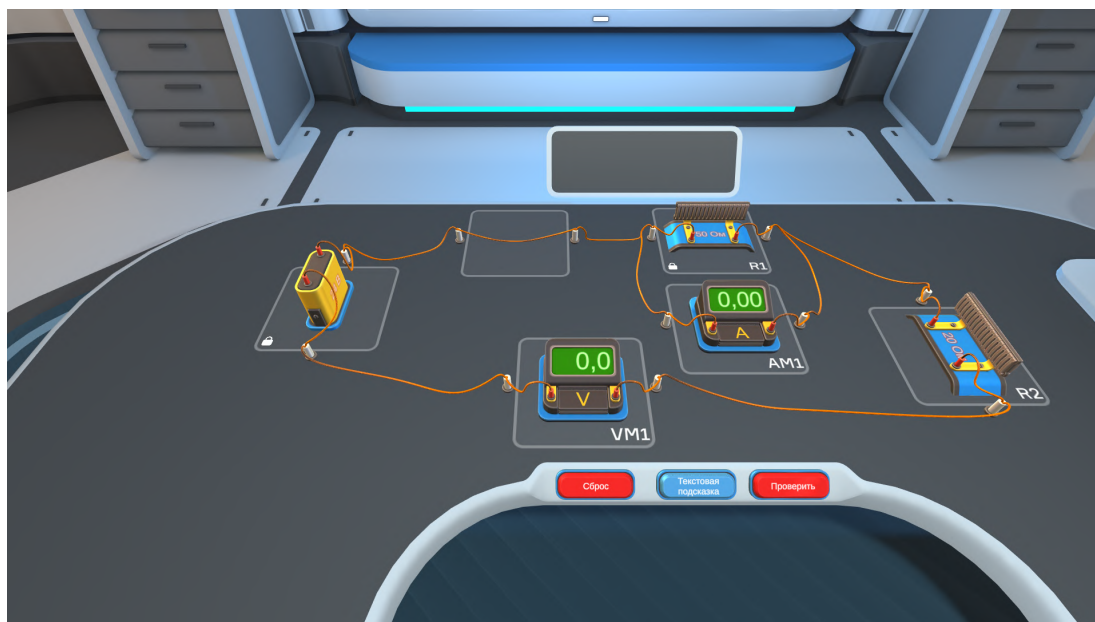
Исправьте ошибки, соберите цепь правильно

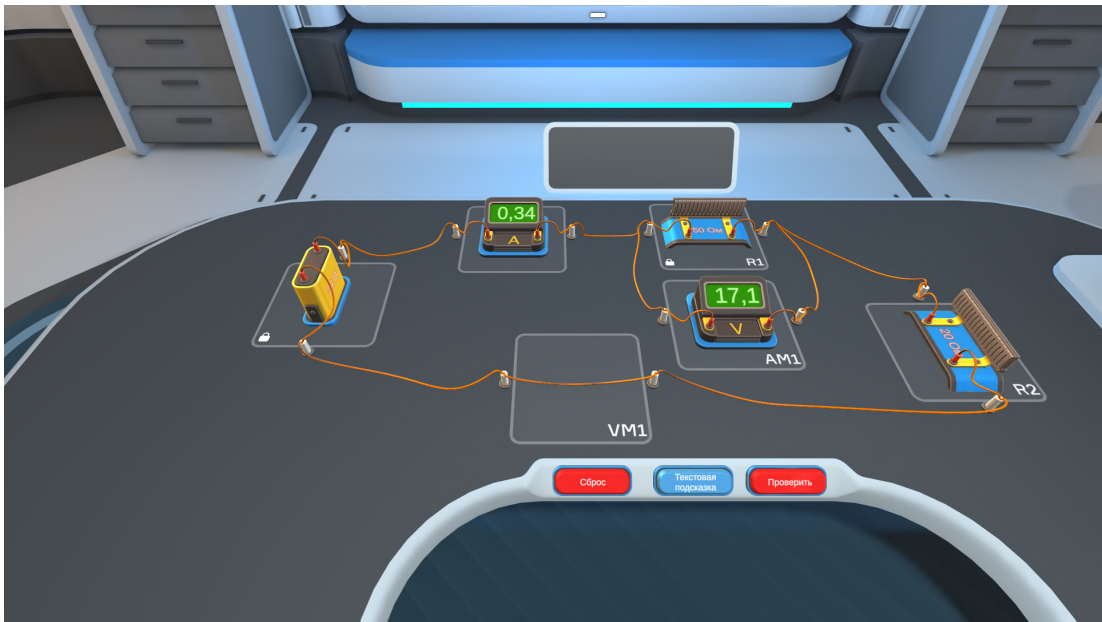
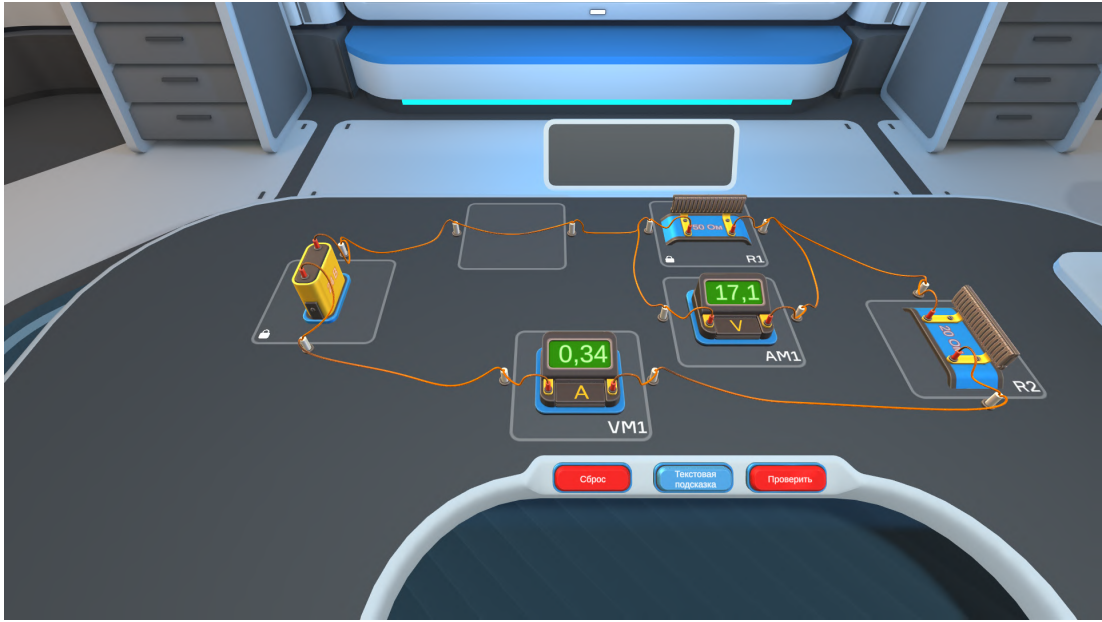
Подсказка:

Проверь подключение измерительных приборов. Как они верно подключаются к электрической схеме?

Решение:

Вольтметр требуется подключить параллельно, а амперметр – последовательно с источником питания. Значит их нужно было просто поменять местами в схеме.





Задача 1-2

Будут ли в такой цепи гореть лампочки? Если нет, то что поменять?

Подсказка:

Обрати внимание на провода – все ли необходимы?

Решение:

Ток идёт по пути наименьшего сопротивления, в текущей сборке лампочки гореть не будут. Весь ток пройдёт по параллельному лампочкам проводу. Необходимо убрать его.



Задача 1-3

Правильно ли собрана схема для определения напряжения в цепи и тока в цепи?

Подсказка:

Проверь подключение измерительных приборов. Как они верно подключаются к электрической схеме?

Решение:

Амперметр, практически не имеет своего сопротивления, потому пропускает максимальный ток. Поэтому подключенный параллельно в цепи, он пропустит максимальный ток и сгорит, так как ток в цепи ничем не ограничен. Необходимо подключить амперметр до части цепи с параллельным подключением.



Задача 1-4

Исправь ошибки в схеме так, чтобы можно было определить ток и напряжение каждого резистора.

Подсказка:

Вспомните правила подключения приборов: где требуется параллельное, а где последовательное.

Решение:

Вольтметр должен быть подключен параллельно основной цепи, а амперметр последовательно резистору, на котором измеряется сила тока. Нужно установить амперметры перед обоими резисторами.



Задача 1-5

Какой из вольтметров подключен неверно? Уберите его из схемы.

Подсказка:

Какой вольтметр будет показывать при любой ситуации 0?

Решение:

Вольтметр VM5 подключен параллельно проводу, который можно рассматривать, как резистор с нулевым сопротивлением. Напряжение на таком резисторе всегда будет равно нулю. Значит, вольтметр VM5 всегда показывает ноль, подключать его в схему таким образом бессмысленно.



2. Задачи на исправление схемы электрической цепи без подсказок

Задача 2-1

Какой из амперметров подключен неверно? Уберите его из схемы.

Решение:

Амперметр АМ5 подключен неверно. Он подключен параллельно резисторам R4 и R5. Сопротивление амперметра очень мало, а, значит, ток не будет протекать через резисторы R4 и R5. Хотя в данном случае такое подключение и не выведет из строя прибор, оно делает бессмысленным подключение резисторов R4 и R5.

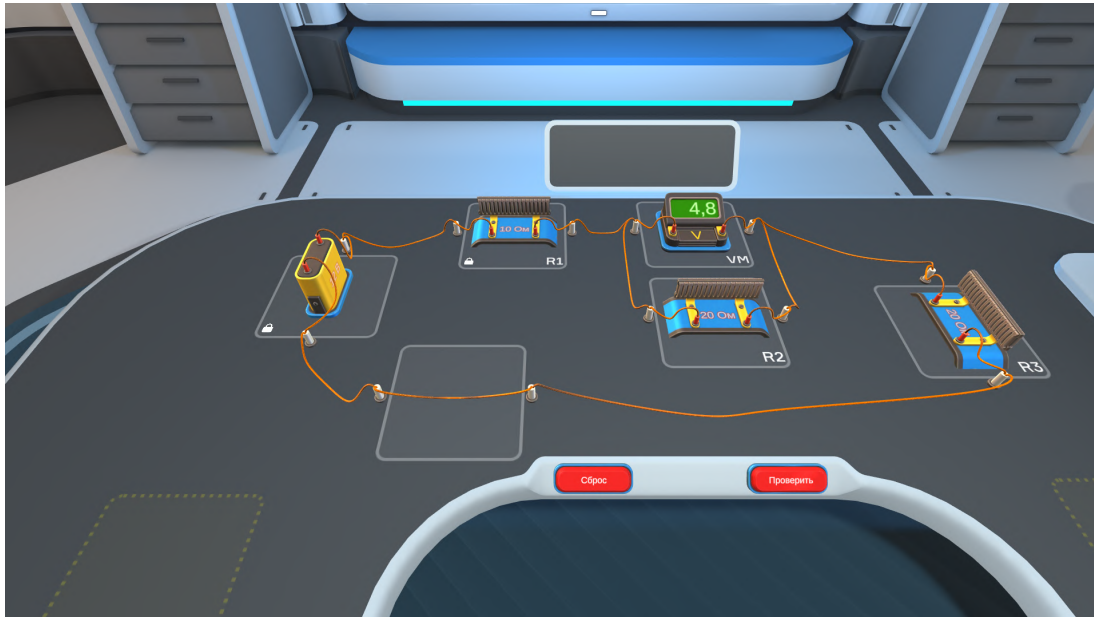
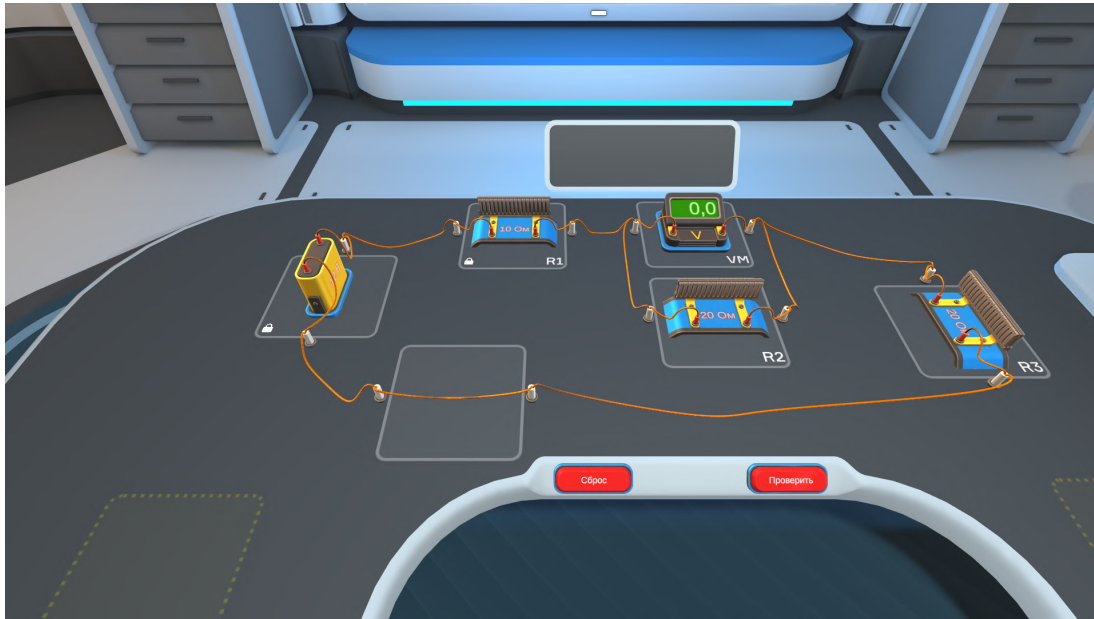


Задача 2-2

Правильно ли собрана схема? Если нет, то собери правильно.

Решение:

Ничего менять не нужно! Вольтметр подключен параллельно, хотя это и выглядит непривычно.



Задача 2-3

Правильно ли собрана схема? Если нет, соберите правильно для измерения тока и напряжения в цепи.

Решение:

Вольтметр должен быть подключен параллельно измеряемому участку цепи. В данном случае, его требуется подключить параллельно источнику питания.



Задача 2-4

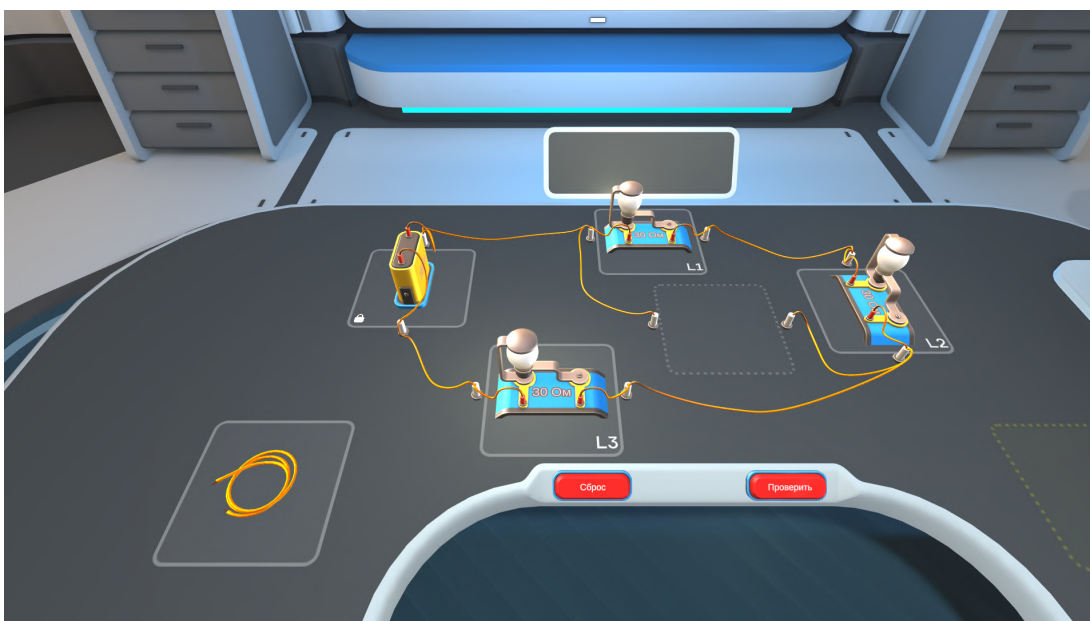
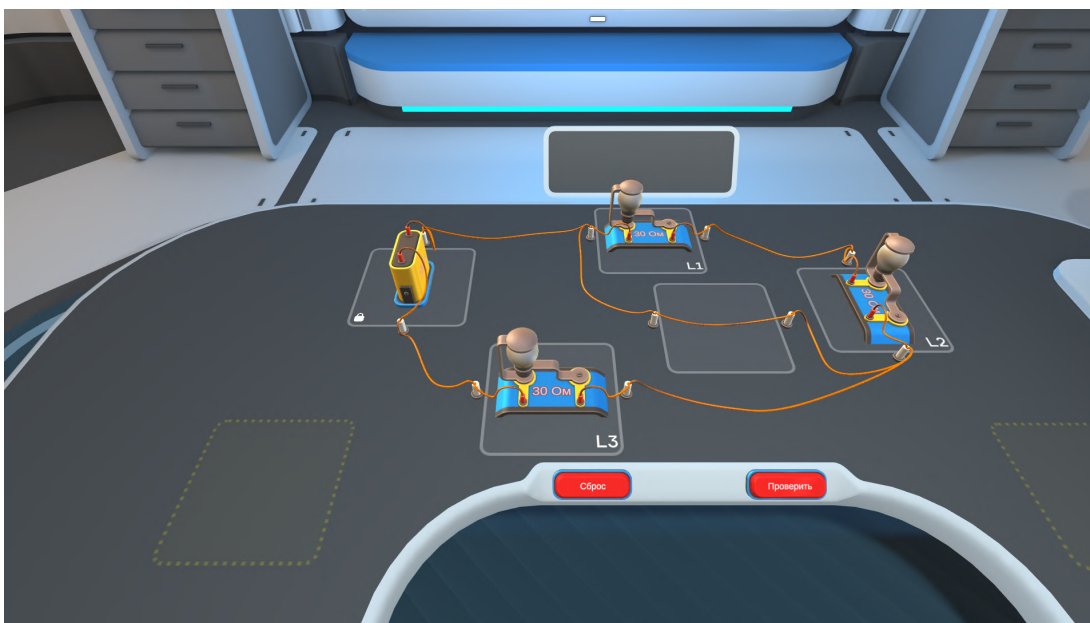
Все ли лампочки будут работать? Что нужно изменить в схеме, чтобы работали все?

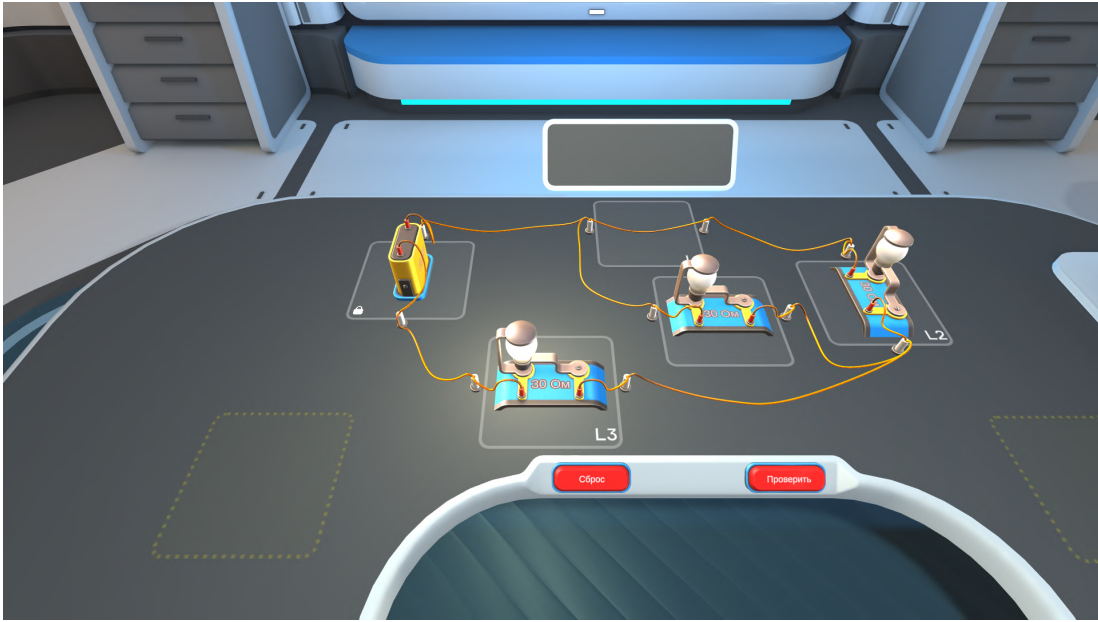
Решение:

Провод можно рассматривать как резистор с околонулевым сопротивлением, лампочки – как резисторы с ненулевым сопротивлением.

Две последовательно соединенные лампочки и провод соединены параллельно. Ток, текущий через один из резисторов в параллели, обратно пропорционален сопротивлению этого резистора.

Таким образом, через параллельный провод будет протекать почти весь ток, протекающий во всей остальной цепи. В текущей сборке лампочки L1 и L2 гореть не будут. Необходимо убрать провод по диагонали.





Задача 2-5

Все ли лампочки будут работать? Измените, если что-то необходимо, для работы всех ламп.

Решение:

В схеме требуется убрать лишний провод справа. В остальном схема работает.





3. Задачи на добавление элемента в электрическую цепь с нужным значением с подсказками

Задача 3-1

Установите такое R3, чтобы AM2 показал 3A, а AM1 показал 9A.

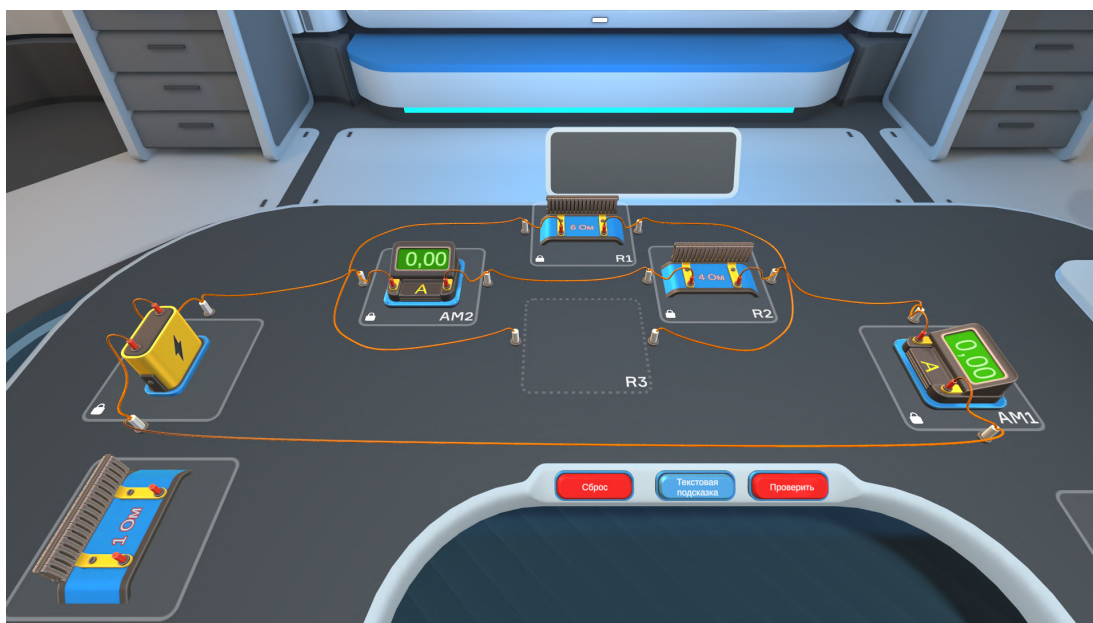
Подсказка:

Сначала вычислите, каким должно быть напряжение на R2. Оно будет равно напряжению на R1 и R3 (параллельное соединение).

Теперь посчитайте, какими должны быть токи на резисторах R1 и R3, чтобы общий ток был равен 9A. Теперь определите номинал недостающего резистора.

Решение:

Сопротивление резистора R3 – 3 Ом.



Задача 3-2

Каким должно быть R1, чтобы показания вольтметра составили 3В, а амперметра 1А?

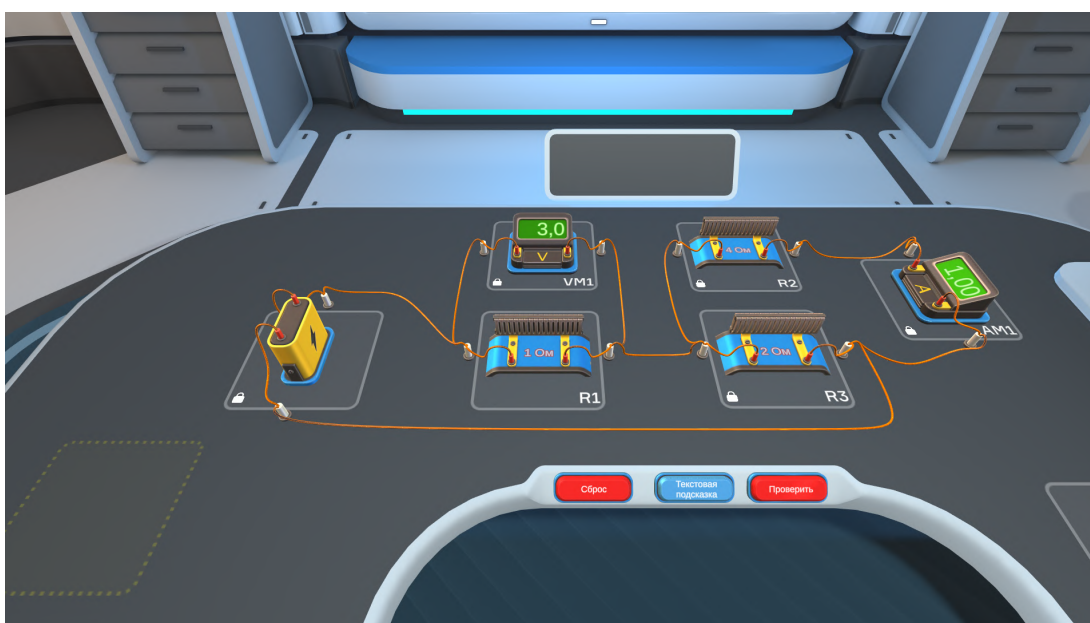
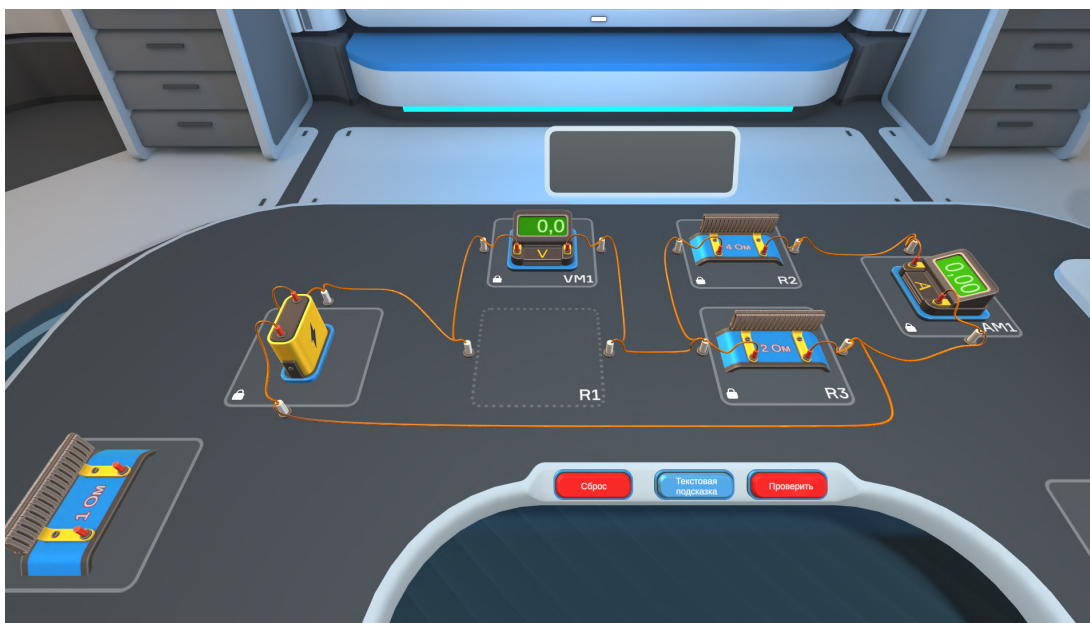
Подсказка:

Амперметр показывает ток через R2, определите напряжение на нем. Такое же напряжение будет на R3.

Найдите ток на R3 и общий ток в цепи. Каким должен быть резистор, на котором при пропускании такого тока будет напряжение 3В?

Решение:

Сопротивление резистора R1 – 1 Ом.



Задача 3-3

Какой R1 нужно поставить, чтобы вольтметр показал 45В?

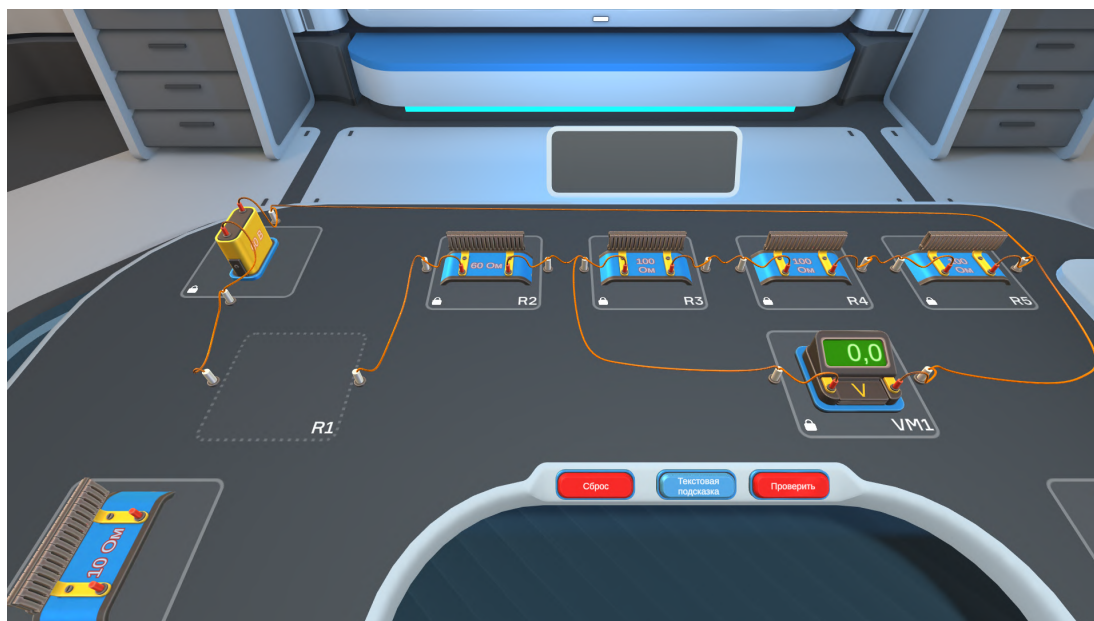
Подсказка:

Обратите внимание, что напряжение на трех резисторах по 100 Ом составляет три четверти от общего напряжения в цепи.

Значит, на оставшийся участок должна приходиться оставшаяся четверть.

Решение:

Сопротивление резистора R1 – 40 Ом.



Задача 3-4

Какой R5 нужно поставить, чтобы вольтметр показал 24 В и амперметр при этом должен показывать 1А?

Подсказка:

Обратите внимание, что амперметр показывает ток через R1. R1, R2, R3, R4 соединены параллельно.

Какой ток на каждом из них? Каким будет общий ток в цепи? Он равен току через резистор R5

Решение:

Недостающие резисторы в схеме должны быть по 6 Ом.



Задача 3-5

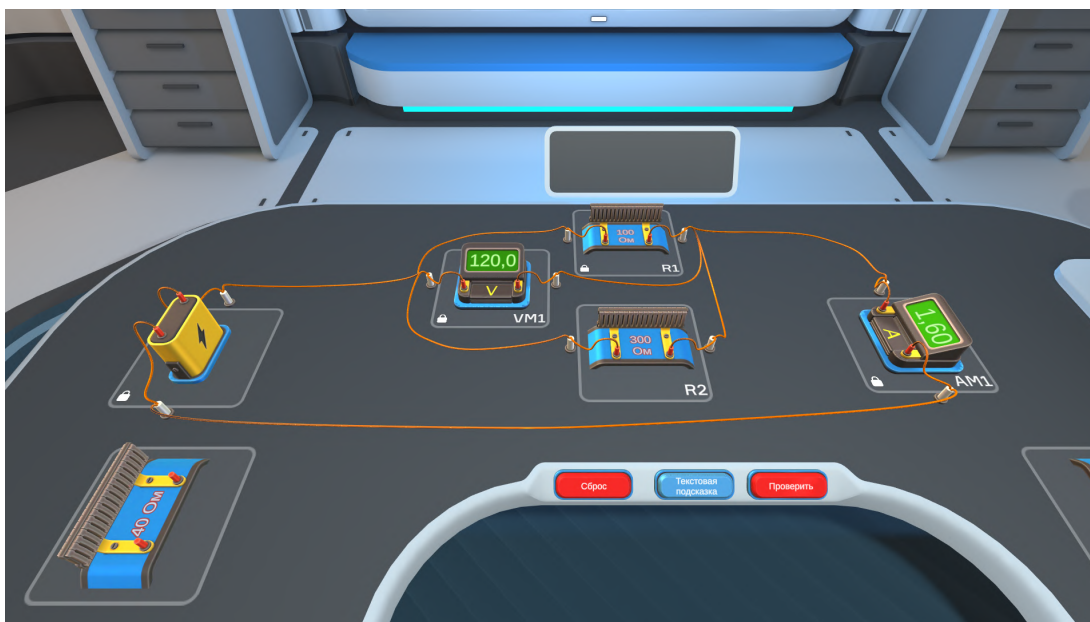
Какое сопротивление R2 нужно поставить, чтобы амперметр показал 1,6А и вольтметр при этом должен показывать 120В?

Подсказка:

Сначала найдите напряжение в цепи, затем вычислите общее сопротивление. Так вы сможете найти недостающее.

Решение:

Сопротивление резистора R2 – 300 Ом.



4. Задачи на добавление элемента в электрическую цепь с нужным значением без подсказок

Задача 4-1

Какие одинаковые резисторы R4 и R5 нужно поставить, чтобы амперметр показал 1А?

Решение:

В цепь необходимо добавить два одинаковых резистора по 8 Ом.



Задача 4-2

Каким должно быть R2, чтобы амперметр показал 1А?

Решение:

Сопротивление резистора 2 – 4 Ом.

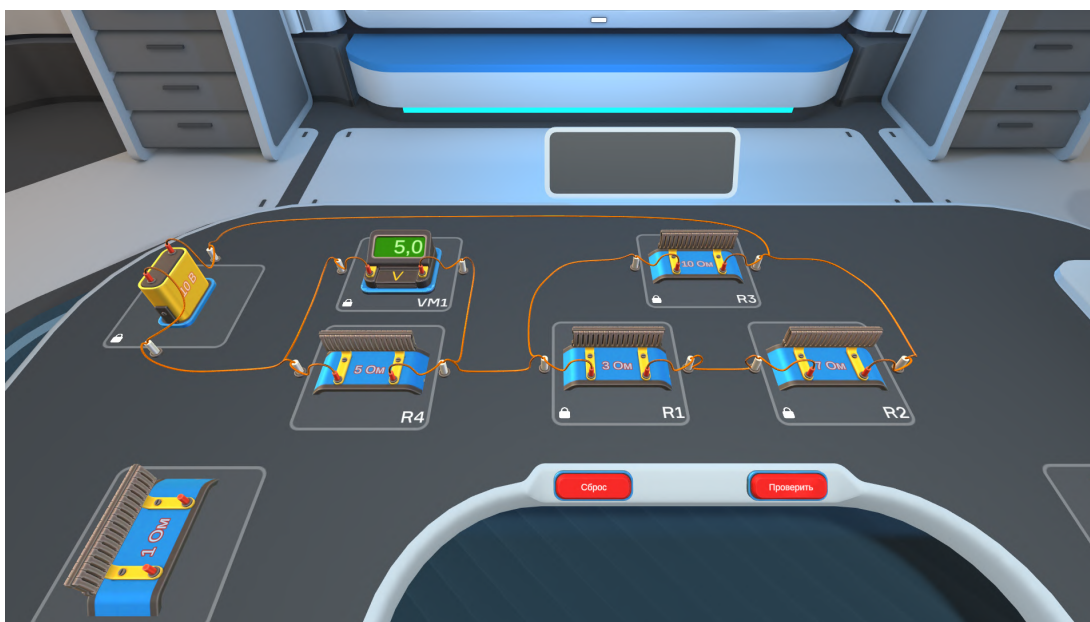


Задача 4-3

Какой R4 нужно поставить, чтобы вольтметр показал 5В?

Решение:

Сопротивление резистора R4 – 5 Ом.

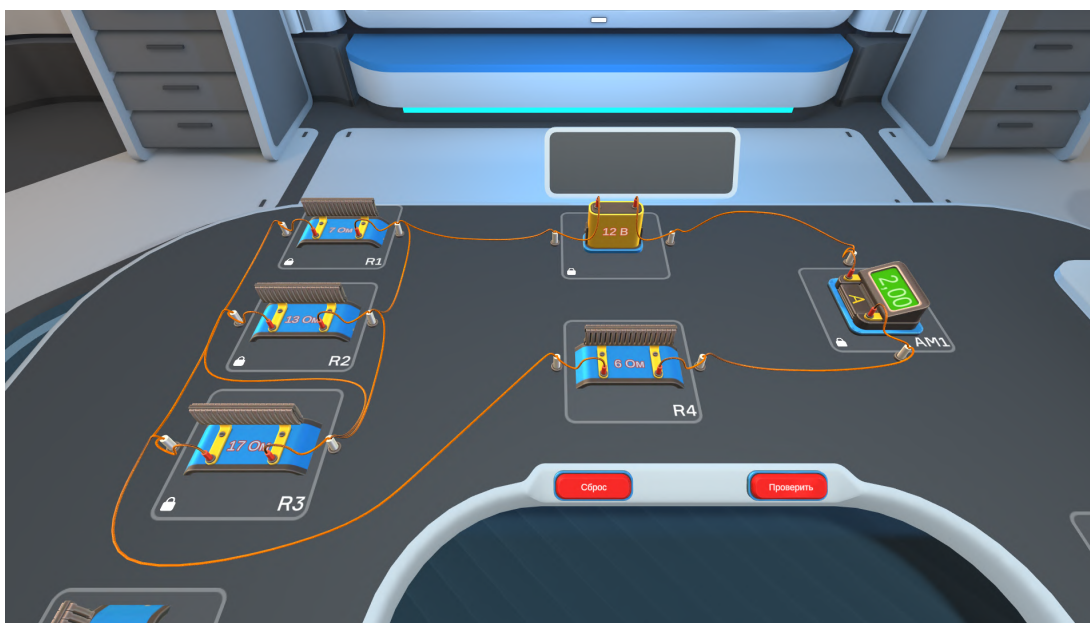
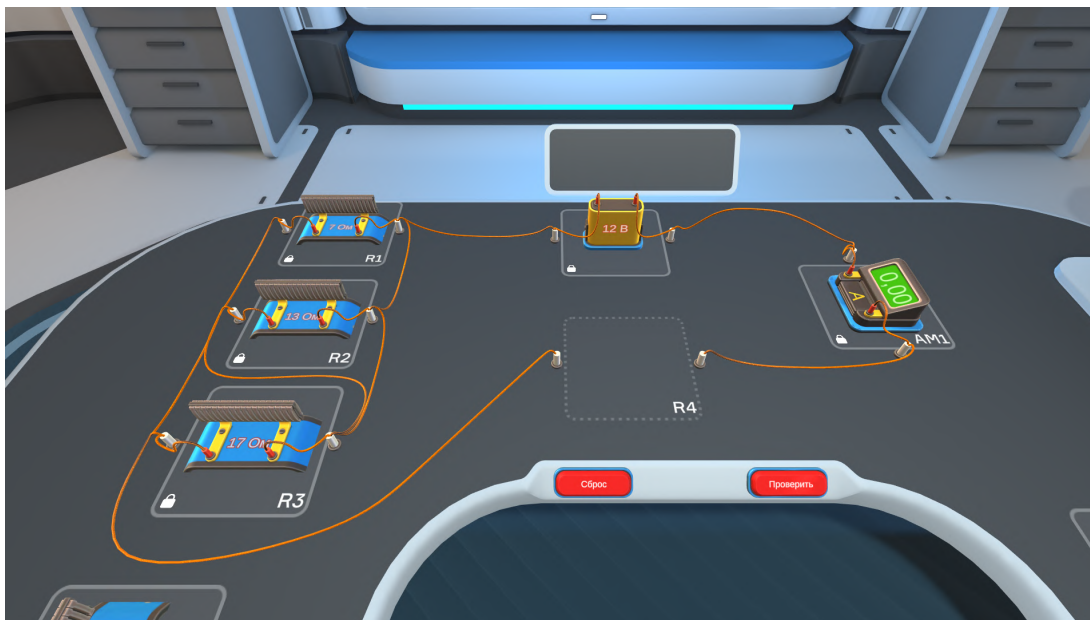


Задача 4-4

Какой R4 нужно поставить, чтобы амперметр показал 2A?

Решение:

Сопротивление резистора R4 – 6 Ом.



Задача 4-5

Амперметр AM1 показывает 1 А. Какое R1 нужно поставить, чтобы AM0 показал 5 А?

Решение:

Сопротивление резистора R1 – 5 Ом.

