

**ЗАДАНИЯ ОЧНОГО ТУРА ОЛИМПИАДЫ «ЛОМОНОСОВ»
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ 2017/18 С РЕШЕНИЯМИ**

5—7 классы

1. Из ста кубиков 80 имеют красную грань, 85 – синюю, 75 – зеленую. Каково наименьшее число кубиков, которые имеют грани всех трех цветов?

Решение. Пусть Y – количество кубиков с гранями одного цвета, Z – количество кубиков с гранями только двух цветов, X – количество кубиков с гранями трех цветов. Тогда $2Y+Z=(100-80)+(100-85)+(100-75)=60$, а $X+Y+Z=100$, откуда $X=40+Y$. Минимальное значение будет при $Y=0$, $X=40$.

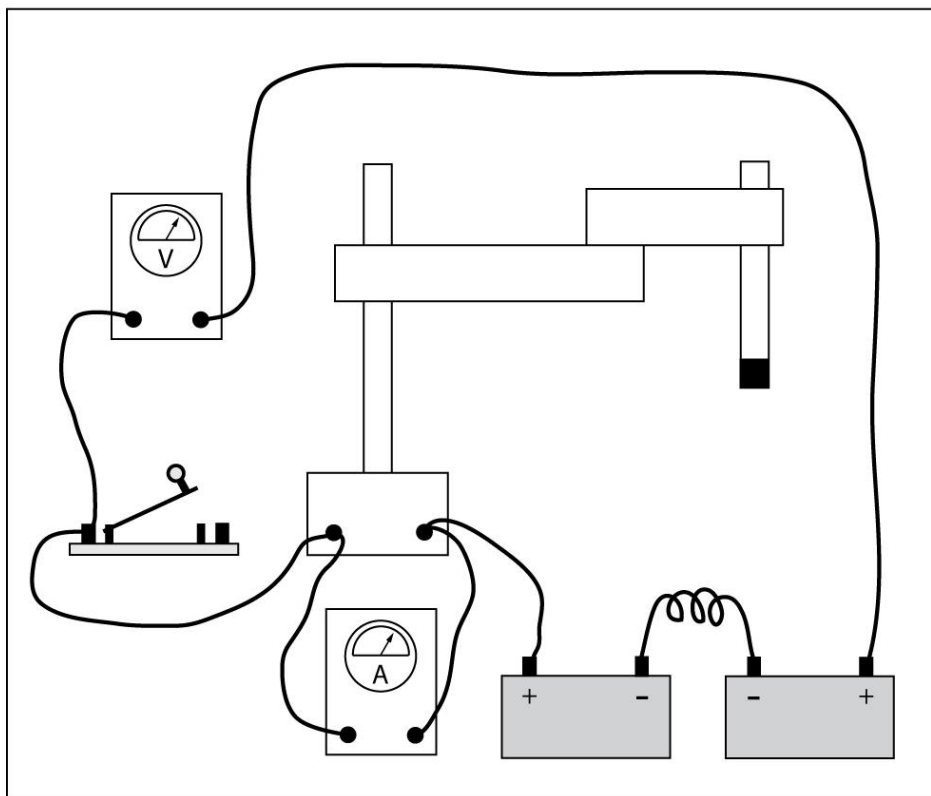
2. В высокий цилиндрический сосуд диаметром 5 см упал теннисный мячик диаметром 4 см. Сможете ли вы достать мяч, не переворачивая сосуда?

Решение. Например, налить воды, тогда теннисный мячик всплывет.

3. Саша предложил сыграть одноклассникам в такую игру: он ставит на шахматную доску ферзя и прячет доску так, чтобы ребята не могли видеть, где расположен ферзь, а Саша – переставить фигуру. Ребята должны угадать клетку, на которой стоит ферзь, но на все вопросы Саша будет правдиво отвечать «Да» или «Нет». Одноклассник Дима сказал, что ему понадобится самое большее 63 вопроса, – он будет спрашивать: «Ферзь стоит на клетке $a1$?», «Ферзь стоит на клетке $a2$?» и так далее. Одноклассница Лена сказала, что ей хватит 14 вопросов – за семь вопросов она узнает горизонтальный ряд, и еще за семь вертикальный. А за какое минимальное число вопросов вы смогли бы гарантированно узнать, на какой клетке стоит ферзь?

Решение. Шесть вопросов. Так как $64=2^6$, разделяя на каждом вопросе оставшиеся клетки пополам, через шесть вопросов останется одна клетка. Например, поделим шахматную доску по горизонтали: «Ферзь стоит на поле с номером больше 4?». Если ответ «Да», значит ферзь стоит на половине доски с рядами 5—8, а если ответ «Нет», то ферзь в половине с номерами рядов 1—4. Задав еще два аналогичных вопроса мы узнаем горизонтальный ряд. И еще три вопроса понадобятся, чтобы определить вертикальный ряд.

4. Какие ошибки допущены при составлении электрической цепи, схема которой изображена на рисунке:



Решение.

Допущено 4 ошибки:

1. Батареи должны соединяться «плюс» с «минусом».
2. Провода должны подходить к разным контактам ключа.
3. Амперметр должен подключаться последовательно.
4. Вольтметр должен подключать параллельно.