

# 1-ый отборочный тур

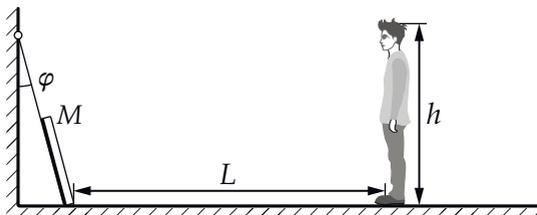
## 1. Встреча ракет (6 баллов)

Специальные пиротехнические ракеты вылетают каждую секунду из одной точки на поверхности земли и далее движутся вдоль вертикальной прямой. В течение секунды после старта ускорение каждой ракеты направлено вверх и равно  $2g$ , где  $g = 10 \text{ м/с}^2$  — ускорение свободного падения. Через секунду после старта пороховой заряд, обеспечивавший ускорение ракеты сгорает, и она продолжает двигаться, светясь, с ускорением  $g$ , направленным вертикально вниз. Через  $4,9 \text{ с}$  после начала движения ракета сгорает полностью. Сколько ракет ( $N$ ) встретит каждая ракета на своём пути, пока не сгорит? Считайте, что в силу незначительных отклонений от вертикали ракеты не сталкиваются друг с другом при встрече. В ответе к задаче укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
$N$	2	3	4	6	7	8

## 2. Носки должны быть видны! (5 баллов)

Для того, чтобы покупателям было удобнее рассматривать обувь во время примерки, зеркало  $M$  (см. рис.) в обувном отделе магазина наклоняют так, что его плоскость составляет небольшой угол  $\varphi = 15^\circ$  с вертикальной стеной. Чему равно максимальное расстояние по горизонтали  $L_{\text{max}}$  от нижнего края зеркала до человека ростом  $h = 185 \text{ см}$ , при котором он ещё видит изображение носков своих ботинок в зеркале? Считайте, что расстояние по вертикали между глазами человека и макушкой равно  $12 \text{ см}$ , размером подошв можно пренебречь. Ответ дайте в метрах, округлите до целого.

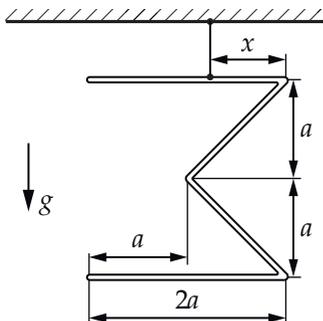


К задаче 2

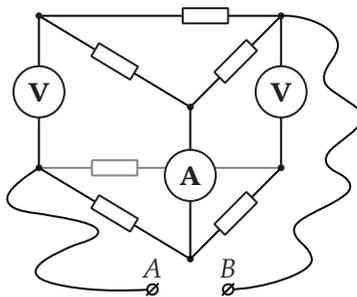
### 3. Уравновешенная М (5 баллов)

Из куска проволоки постоянного сечения сделали плоскую фигуру в виде буквы «М». Соотношения между длинами отдельных участков получившейся ломаной задаются на рисунке ниже при помощи неизвестного параметра  $a$ . Определите длину проволоки  $L$ , из которой изготовлена фигура, если её можно уравновесить на тонкой нитке, закреплённой на расстоянии  $x = 5$  см от края фигуры. В ответе к задаче укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
$L$ , см	24	30	36	43	52	58



К задаче 3



К задаче 4

### 4. Показания идеальных (4 балла)

Все резисторы в цепи, изображённой на рисунке, одинаковые, а приборы — идеальные. Сопротивление подводящих проводов пренебрежимо мало. Сопротивление любого резистора равно  $R = 0,3$  кОм. К выводам  $A$  и  $B$  подключают идеальную батарейку, напряжение между выводами которой равно  $U = 4$  В.

**а.** Определите показания амперметра. Ответ дайте в мА, округлите до целых. (2 балла)

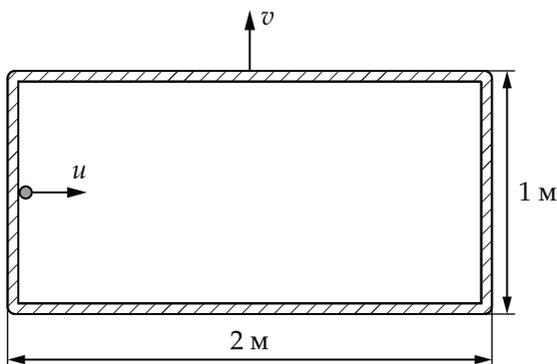
**б.** Какое напряжение показывает правый вольтметр? Ответ дайте в вольтах, округлите до целых. (2 балла)

### 5. Упругие столкновения в ящике (6 баллов)

Прямоугольный ящик размером  $1\text{ м} \times 2\text{ м}$ , движется по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью  $v = 1\text{ м/с}$ , направленной вдоль одной из сторон (на рис. ниже показан вид сверху). Маленькая шайба, движущаяся в начальный момент со скоростью  $u = 1\text{ м/с}$  относительно земли, находится в этот момент вблизи середины короткого борта ящика. Скорость шайбы  $u$  направлена перпендикулярно борту. Столкновения шайбы с бортами ящика можно считать абсолютно упругими. Трение между шайбой и дном ящика отсутствует. Толщиной бортов ящика можно пренебречь. Ответы на вопросы задачи дайте в метрах, округлите до целого.

**a.** Найдите абсолютную величину перемещения шайбы относительно ящика за первые 10 секунд после начала движения. (2 балла)

**b.** Какой путь пройдёт шайба относительно земли за первые 10 секунд после начала движения? (4 балла)



К задаче 5