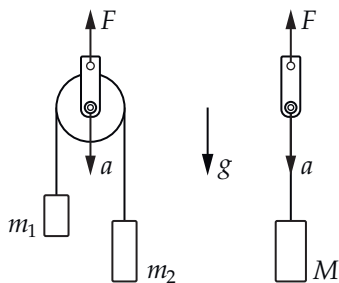


## 2-й отборочный тур

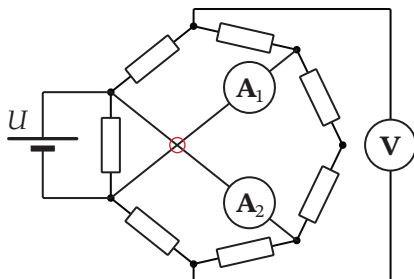
### 1. Эквивалентная масса (6 баллов)

Ось идеального блока, на котором подвешены при помощи идеальной нити грузы массой  $m_1 = 0,33$  кг и  $m_2 = 0,5$  кг, движется с ускорением  $a$  в поле тяжести Земли под действием некоторой силы  $F$  (см. рисунок, слева). Чему должна быть равна масса  $M$  груза, чтобы он под действием такой же силы  $F$  (см. рисунок, справа) двигался с тем же, что и в первом случае, ускорением  $a$ ? В ответе укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
$M$ , кг	0,7	0,5	0,8	0,4	0,9	1,2



К задаче 1



К задаче 2

### 2. Семиугольник с приборами (4 балла)

В цепи, схема которой изображена на рис. ниже, все элементы идеальные, а резисторы — одинаковые. Напряжение на выводах батарейки  $U = 4,5$  В. Показания амперметров  $A_1$  и  $A_2$  равны  $I_A = 15$  мА. В точке пересечения проводов, помеченной окружностью красного цвета, электрического контакта нет!

а) Определите показания вольтметра. Ответ дайте в В (Вольтах), округлите до целых. (1 балл)

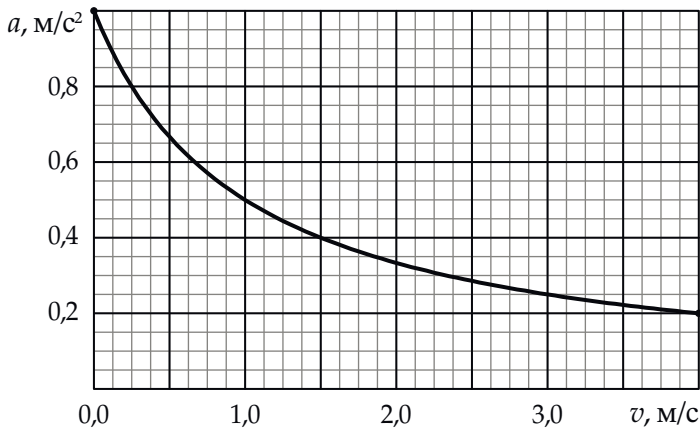
б) Чему равно сопротивление резистора? Ответ выразите в Ом, округлите до целого. (3 балла)

### 3. Отношение температур (5 баллов)

Цилиндрический сосуд (ось цилиндра расположена горизонтально), заполнен идеальным газом и разделён на две части плохо проводящим тепло поршнем, который может перемещаться вдоль оси сосуда без трения. В начальный момент газ в левой части сосуда имеет температуру  $T_1$ , а в правой — температуру  $T_2$ . При этом объём левой части в полтора раза больше объёма правой. Спустя длительное время температуры выравниваются, и отношение объёмов изменяется: теперь объём правой части оказывается в полтора раза больше объёма левой. Найдите отношение начальных температур  $n = \frac{T_1}{T_2}$  в левой и правой частях сосуда. Ответ дайте в виде десятичной дроби, округлите до сотых.

### 4. Всё меняется (6 баллов)

Небольшое тело движется вдоль прямой из состояния покоя. Зависимость ускорения тела от его скорости  $a(v)$  показана на рис. ниже.



К задаче 4

Исследуйте зависимость обратного ускорения от скорости  $a^{-1}(v)$  и найдите время  $t$ , за которое скорость тела увеличивается от 0 до 4 м/с. В ответе укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
$t$ , с	8	10	12	14	16	20

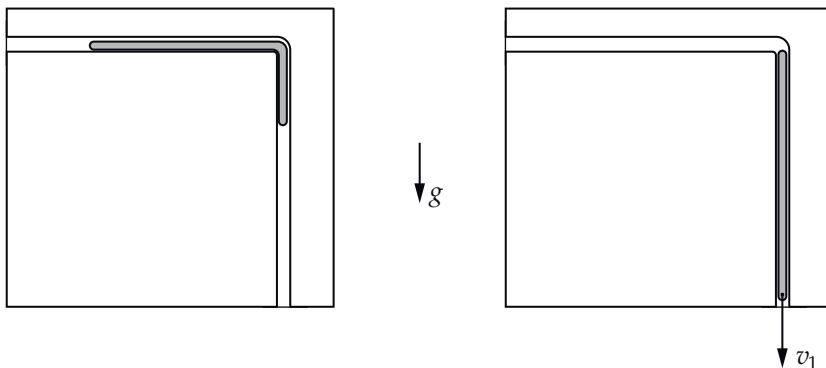
## 5. Верёвка в канале (7 баллов)

Однородная гибкая верёвка массой  $m = 0,18$  кг и длиной  $L = 1,8$  м удерживается в узком канале, образованном каменными блоками, при этом в начальный момент треть верёвки висит вертикально (см. рисунок, слева). Поверхности блоков гладкие. В некоторый момент верёвку отпускают, и она начинает двигаться. Можно считать, что в процессе движения все точки верёвки в любой момент времени имеют одинаковые по модулю скорости, а длина верёвки не меняется. Неупругими деформациями и трением о воздух можно пренебречь. Диаметр верёвки и радиус кривизны в точке перегиба значительно меньше длины верёвки. Поперечный размер канала близок к диаметру верёвки. Ускорение свободного падения  $g$  считайте равным  $10$  м/с<sup>2</sup>.

а) На какое расстояние по вертикали опустится центр масс верёвки относительно своего первоначального положения к тому моменту, когда вся верёвка окажется в вертикальной части канала? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целого. (2 балла)

б) С какой скоростью  $v_1$  будет двигаться верёвка в тот момент, когда полностью соскользнёт с горизонтальной поверхности (см. рисунок, справа)? Ответ дайте в м/с, округлите до целого. (3 балла)

в) Найдите абсолютную величину импульса верёвки в момент, когда её треть ещё находится на горизонтальной поверхности. Ответ выразите в кг · м/с, округлите до сотых. (3 балла)



К задаче 5