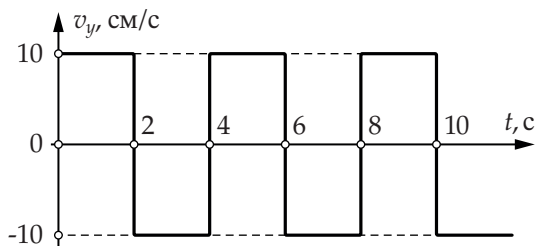
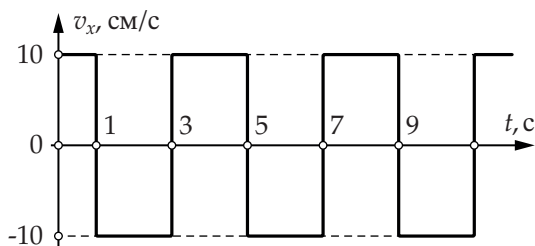


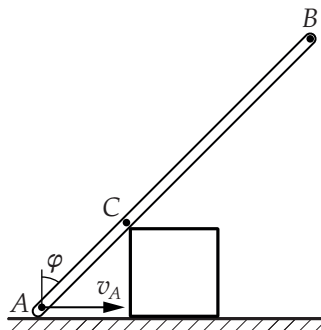
1-й отборочный тур

1. Максимальное расстояние (5 баллов)

Маленькое тело движется по плоскости так, что проекции вектора его скорости на оси OX и OY декартовой системы координат меняются периодически, как показано на графиках, представленных на рисунке. Определите наибольшее расстояние между точками траектории, в которых тело может побывать в течение первых десяти секунд движения. Ответ выразите в см, округлите до целого.



К задаче 1



К задаче 2

2. Скорость конца палочки (6 баллов)

Палочка AB движется так, что в любой момент времени в процессе движения она касается неподвижного кубика (см. рисунок). Конец A палочки скользит по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью $v_A = 12$ см/с. Найдите скорость v_B конца B палочки в тот момент времени, когда палочка касается кубика в такой точке C , что длина отрезка AC вдвое меньше длины отрезка BC , при этом угол φ в этот момент оказывается равен 45° . Ответ выразите в см/с, округлите до целого.

3. Путевая и мгновенная скорости (7 баллов)

Металлический шарик после выстрела из игрушечной пушки движется вертикально вверх в поле тяжести Земли. Начальная скорость шарика равна 28 м/с . Считая, что ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 , найдите, через какое время после начала движения мгновенная скорость шарика станет равна средней путевой скорости. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Средняя путевая скорость (по определению) есть отношение пройденного пути к времени его прохождения. Ответ выразите в секундах, округлите до целого.

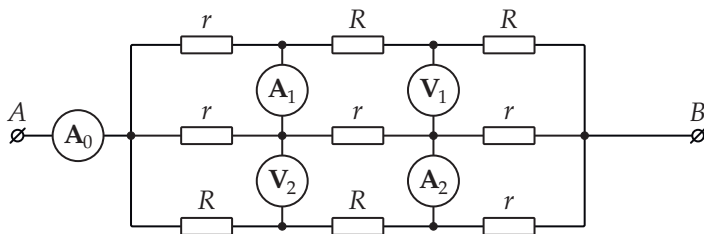
4. Банки с тающим льдом (5 баллов)

В просторном хорошо проветриваемом помещении на столе стоят три одинаковые банки. В каждой банке содержится смесь воды и льда. Масса смеси в каждой банке — одинаковая, и масса льда в каждой банке тоже одинаковая. Три одинаковых нагревательных элемента погружены в банки. Элемент, погружённый в первую банку, соединён через ключ с аккумулятором с напряжением U на выводах, элемент, погружённый во вторую банку, соединён через ключ с аккумулятором с напряжением $2U$, а погружённый в третью — с аккумулятором с напряжением $3U$. Внутреннее сопротивление аккумуляторов пренебрежимо мало. Ключи одновременно замыкают. Известно, что в третьей банке лёд полностью растаял через 7 минут после замыкания ключа, а во второй — через 17 минут. Через какое время t_1 лёд в первой банке растаял полностью? Считайте, что во время таяния льда смесь в каждой из банок перемешивается, так что температуры смеси в разных точках одной банки оказываются равны. Мощность теплоотдачи пропорциональна разности температур банки и окружающей среды. В ответе к задаче укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение времени t_1 , наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
t_1 , мин	150	120	90	60	45	30

5. Опять приборы (5 баллов)

Выводы цепи, схема которой показана на рисунке ниже, подключены к специальному источнику напряжения, так что амперметр A_0 показывает ток $I_0 = 4$ мА, а вольтметр V_1 — напряжение $U_1 = 2$ В. Все приборы в этой цепи идеальные, а значения r и R сопротивлений резисторов связаны соотношением $r = 4R$.



а) (2 балла) Определите напряжение между выводами A и B . Ответ выразите в вольтах, округлите до целого.

б) (2 балла) Чему равно сопротивление R ? Ответ выразите в килоомах, округлите до целого.

с) (1 балл) Найдите показания амперметров A_1 и A_2 . Ответ дайте в миллиамперах, округлите до целого.