

**Задание 1:**

**Вопрос:** Робота на трассе необходимо преодолеть препятствие в виде несимметричной горки: длина подъема на 20% больше, чем длина спуска. В первой попытке робот на спуске едет на 20% быстрее, чем на подъеме. Во второй попытке он может изменить скорости подъема и спуска, но только таким образом, чтобы их произведение осталось неизменным. Во сколько раз нужно изменить скорость спуска, чтобы средняя скорость робота при прохождении горки была максимальна?

**Задача:** Две модели машин едут по одной и той же круговой трассе с постоянными по величине скоростями. Первая проезжает трассу время  $t_1 = 80$  с, и при этом каждые  $T = 2$  мин обгоняет вторую. На одном из кругов вторая модель, сразу после очередного обгона со стороны первой, резко развернулась и поехала по той же трассе в другую сторону. Через какое время после этого модели встретились?

**Задание 2:**

**Вопрос:** Нагретый на печи камень завернули в плотную ткань и вынесли на улицу зимой. От начальной температуры  $50^\circ\text{C}$  до  $49^\circ\text{C}$  он остыл за 25 с. Какое примерно время уйдет на остывание этого камня от  $20^\circ\text{C}$  до  $19^\circ\text{C}$ , если температура на улице  $-10^\circ\text{C}$ ? Ответ объясните.

**Задача:** В тонкостенную металлическую кастрюлю набросали доверху мокрого снега (состоящего из воды и ледяных кристаллов, находящихся в равновесии). Затем кастрюлю закрыли крышкой и внесли в сауну. За время 12 мин снег полностью растаял, а еще за 1 мин содержимое кастрюли нагрелось до  $+5^\circ\text{C}$ . Какую часть начальной массы снега (в процентах) составляли ледяные кристаллы? Удельная теплоемкость воды  $c \approx 4,2$  Дж/(г $\cdot$ °C), удельная теплота плавления льда  $\lambda \approx 336$  Дж/г.

**Задание 3:**

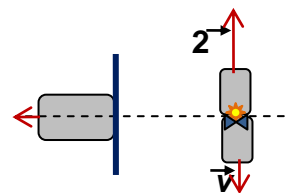
**Вопрос:** Два амперметра подключили к аккумулятору с внутренним сопротивлением 4 Ом последовательно, и они оба показали ток, равный 3 А. Затем их подключили к этому же аккумулятору параллельно, и они оба показали ток, равный 2 А. Чему равно внутреннее сопротивление этих амперметров?

**Задача:** Нагревательный элемент подключили к аккумулятору последовательно с одним резистором. Мощность тепловыделения в нагревательном элементе составила  $P_1 = 400$  Вт. Затем его подключили к этому же аккумулятору последовательно с двумя такими же резисторами. Мощность понизилась до  $P_2 = 256$  Вт. Какой станет мощность тепловыделения в нагревательном элементе, если его подключить к этому же аккумулятору последовательно с тремя таким же резисторами?

**Задание 4:**

**Вопрос:** Человек с зеркалом стоит рядом с очень глубоким узким вертикальным колодцем и держит в руках зеркало. Расположив зеркало над колодцем, он направляет солнечного «зайчика» на дно колодца. Найдите высоту Солнца над горизонтом, если плоскость его зеркала повернута на  $15^\circ$  от вертикали.

**Задача:** Три робота расположены на площадке таким образом, что два из них стоят вплотную друг другу, а третий – неподалеку (см. рисунок). На стоящих вплотную роботах размещены небольшая лампочка и фотодатчик (оказавшиеся «совсем рядом»), а на третьем – плоское зеркало шириной  $l = 120$  см. Середина зеркала находится точно напротив лампочки и фотодатчика на расстоянии  $l = 120$  см от них. В некоторый момент времени робот с фотодатчиком начинает двигаться перпендикулярно линии, соединяющей фотодатчик с центром зеркала в одну сторону, робот с лампочкой в тот же момент начинает двигаться в противоположную сторону, а робот с зеркалом – удаляться от них обоих в перпендикулярном направлении. Скорость робота с фотодатчиком (который всегда ориентирован в сторону зеркала и «видит» его целиком) примерно постоянна и равна  $v = 0,15$  м/с, а скорость робота с лампочкой в два раза выше. В течении какого времени после старта фотодатчик принимает свет от лампочки? Временем разгона роботов пренебречь.



## БИЛЕТ № 06.

### Задание 1:

**Вопрос:** Робота на трассе необходимо преодолеть препятствие в виде несимметричной горки: длина спуска в 4 раза больше, чем длина подъема. В первой попытке робот тратит на подъем 45 с, а спуск 80 с. Во второй попытке он может изменить скорости подъема и спуска, но только таким образом, чтобы их произведение осталось неизменным. Во сколько раз нужно изменить скорость спуска, чтобы средняя скорость робота при прохождении горки была максимальна?

**Задача:** Две модели машин едут по одной и той же круговой трассе с постоянными по величине скоростями. Первая проезжает трассу время  $t_1 = 90$  с, и при этом ее каждые  $T = 3$  мин обгоняет вторая. На одном из кругов вторая модель, в очередной раз догнав первую, вместо обгона резко развернулась и поехала по той же трассе в другую сторону. Через какое время после этого модели встретились?

### Задание 2:

**Вопрос:** Воду из холодильника налили в стакан с закрывающейся крышкой, закрыли крышку, и внесли в помещение с температурой  $+60^\circ\text{C}$ . За 30 с вода нагрелась от  $10^\circ\text{C}$  до  $11^\circ\text{C}$ . За какое примерно время вода нагреется от  $25^\circ\text{C}$  до  $26^\circ\text{C}$ ? Ответ объясните.

**Задача:** В тонкостенную металлическую кастрюлю налили воду с температурой  $+2^\circ\text{C}$ , закрыли крышкой и поставили ее в морозильную камеру, в которой поддерживалась температура ниже  $-35^\circ\text{C}$ . Через 2 минуты вода в кастрюле начала замерзать. Какая часть массы воды (в процентах) превратится в лед за 20 минут после этого? Удельная теплоемкость воды  $c \approx 4,2$  Дж/(г $\cdot^\circ\text{C}$ ), удельная теплота плавления льда  $\lambda \approx 336$  Дж/г.

### Задание 3:

**Вопрос:** Два вольтметра подключили к аккумулятору с внутренним сопротивлением 5 Ом последовательно, и они оба показали напряжение 20,0 В. Затем их подключили к этому же аккумулятору параллельно, и они оба показали напряжение 39,9 В. Чему равно внутреннее сопротивление этих вольтметров?

**Задача:** Нагревательный элемент подключили к аккумулятору. Мощность тепловыделения в нагревательном элементе составила  $P_0 = 900$  Вт. Затем его подключили к этому же аккумулятору последовательно с двумя одинаковыми резисторами. Мощность понизилась до  $P_2 = 225$  Вт. Какой станет мощность тепловыделения в нагревательном элементе, если его подключить к этому же аккумулятору последовательно с одним из этих резисторов?

### Задание 4:

**Вопрос:** Человек с зеркалом стоит рядом с очень глубоким узким вертикальным колодцем и держит в руках зеркало. Расположив зеркало над колодцем, он направляет солнечного «зайчика» на дно колодца. Найдите высоту Солнца над горизонтом, если плоскость его зеркала повернута на  $15^\circ$  от вертикали.

**Задача:** Три робота расположены на площадке таким образом, что два из них стоят вплотную друг

к другу, а третий – неподалеку (см. рисунок). На стоящих вплотную роботах размещены небольшая лампочка и фотодатчик (оказавшиеся «совсем рядом»), а на третьем – плоское зеркало шириной  $l = 80$  см. Середина зеркала находится точно напротив лампочки и фотодатчика на расстоянии  $l = 80$  см от них. В некоторый момент времени робот с лампочкой начинает двигаться перпендикулярно линии, соединяющей лампочку с центром зеркала в одну сторону, робот с фотодатчиком в

тот же момент начинает двигаться в противоположную сторону, а робот с зеркалом – удаляться от них обоих в перпендикулярном направлении. Скорость робота с лампочкой примерно постоянна и равна  $v = 0,1$  м/с, а скорость робота с фотодатчиком (который всегда ориентирован в сторону зеркала и «видит» его целиком) в два раза выше. В течении какого времени после старта фотодатчик принимает свет от лампочки? Временем разгона роботов пренебречь.

