

9 классы

Задача 1. Робот-пылесос запрограммирован так, что он движется по полу по закону:

$$\begin{cases} x = (t-6)^2, \\ y = 0, 0 \leq t \leq 7; y = (t-7)^2, t \geq 7, \end{cases}$$

где оси выбраны параллельно стенам. Время t измеряется в минутах, а координаты в метрах.

Найдите пройденный роботом путь за первые 7 минут и модуль изменения вектора скорости за восьмую минуту.

Задача 2. Экспериментаторы Глафира и Гаврила разместили на белой плоской поверхности треугольник из тонкой проволоки со сторонами 30 мм, 40 мм, 50 мм. Эта проволока облеплена миллионами непонятных микроорганизмов. Ученые выяснили, что при подключении к проволоке электрического тока эти микроорганизмы начинают хаотичное движение на этой плоскости в разные стороны с примерной скоростью $\frac{1}{6}$ мм/сек. При этом вдоль траектории их движения плоскость окрашивается в красный цвет. Найдите площадь окрашенной поверхности через 1 минуту после подключения тока. Округлите ее до ближайшего целого числа квадратных миллиметров.

Задача 3. Все ученики класса по результатам теста набрали разное количество баллов (целые положительные числа), совпадающих результатов нет. В сумме все они набрали 119 баллов. Сумма трех самых маленьких результатов – 23 балла, а трех самых больших – 49 баллов. Сколько учеников сдавали тест? Сколько баллов набрал победитель?

Задача 4. Сноубордист Гаврила скатывался с горки высотой 250 метров и у подножья горы имел скорость 10 м/с. Какая доля всех потерь механической энергии за время спуска пошла на нагрев сноуборда массой 6 кг, если он нагрелся на 1 градус? Удельная теплоемкость материала сноуборда 300 Дж/кг · К. Вес Гаврилы в полном снаряжении 72 кг.

Задача 5. Три бусинки массами $m_1 = 150$ г, $m_3 = 30$ г, $m_2 = 1$ г (см. рисунок) могут скользить вдоль горизонтальной спицы без трения.

Определите максимальные скорости больших бусинок, если в начальный момент времени они покоились, а маленькая бусинка двигалась со скоростью $V = 10$ м/с.

Удары считать абсолютно упругими.

