

Задача 9-2. Векторная кинематика

Исследовательский космический аппарат сделал снимки выбросов вещества из гейзера некоторой планеты. Снимки делались с интервалом в одну секунду, однако из-за технического сбоя сохранилось только три снимка: в момент времени $t_0 = 0,0$ с, в момент времени $t_1 = 1,0$ с и в момент времени $t_4 = 4,0$ с. Положения одного из точечных объектов в данные моменты времени показаны на рис.1. Кроме того, известно (из показаний других датчиков), что регистрируемый объект упал на поверхность планеты в момент времени $t_5 = 5,0$ с. Также известно, что точка падения и точка вылета находятся на одной высоте. Отметим, что момент времени $t_0 = 0,0$ с не совпадает с момент вылета рассматриваемого объекта из жерла гейзера.

Поверхность планеты в кадр не попала. Атмосфера на планете отсутствует. Масштаб рисунка: длина стороны клеточки равна 1,0 м.

При решении данной задачи допускается использование промежуточных численных расчетов. Все построения выполняйте на выданных Вам бланках (они одинаковы). Выполнение пп. 1-2 проведите на первом бланке, пп. 3-6 на втором бланке¹. расчеты и комментарии выполняйте в тетради.

По данному снимка вам необходимо найти кинематические характеристики движения объекта и восстановить траекторию движения.

1. Найдите вектор ускорения свободного падения \vec{g} на данной планете: рассчитайте его модуль; постройте на бланке в соответствующем масштабе вектор $\vec{S}_1 = \vec{g}t_1^2$.
2. Определите вектор скорости \vec{v}_0 объекта в момент времени $t_0 = 0,0$ с: рассчитайте его модуль; постройте на бланке вектор $\vec{S}_2 = \vec{v}_0 t_1$

Подсказка. Далее рекомендуем все расчеты построения проводить, используя построенные векторы \vec{S}_1 и \vec{S}_2 .

3. Найдите и укажите на бланке точку падения рассматриваемого объекта.
4. Постройте на бланке линию горизонта.
5. Постройте всю траекторию полета объекта (достаточно указать его положения с интервалом в 1 с).
6. Постройте (с точностью $\pm 0,2$ м) на бланке положение гейзера (точку вылета объекта).
7. Постройте (с точностью $\pm 0,5$ м) на бланке положение верхней точки траектории.

¹ Бланки одинаковы, поэтому здесь приводится только один.

