

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей и теоретической физики

Дисциплина: Механика

Контрольная работа № 2

Тема: «Динамика материальной точки. Законы Ньютона»

(пример контрольной работы)

Составил ассистент
кафедры ОТФ СамГУ
Филиппов Ю.П.

СамГУ-Самара

2004 год

Вариант № 1

1. Найти вектор скорости, модуль и направление силы, действующей на частицу массы m , при ее движении в плоскости xy по закону: $x = At + B \cos(\omega t)$, $y = At^2 + C \sin(\omega t)$, где A, B, C, ω - положительные постоянные.

2. Пуля, пробив доску толщиной h , изменила свою скорость от V_0 до V . Найти время движения пули в доске, считая силу сопротивления пропорциональной квадрату скорости.

3. Самолет делает "мертвую петлю" радиуса $R = 1000$ м с постоянной скоростью $v = 400$ км/ч. Найти вес летчика массы $m = 80$ кг в нижней, верхней и средней точках петли.

Вариант № 2

1. Найти вектор скорости и закон движения материальной точки массы m , если сила действующая на нее определяется соотношением $\vec{F} = (At + B \cos(\omega t))\vec{i} + (At^2 + C \sin(\omega t))\vec{j}$, где A, B, C, ω - положительные постоянные. В начальный момент времени точка находилась в начале координат, с начальной скоростью $\vec{V}_0 = 0$.

2. На тело массы m , лежащее на гладкой горизонтальной поверхности, в момент $t = 0$ начала действовать сила, зависящая от времени как $F = kt^2$, где k - постоянная. Направление этой силы с перпендикуляром к поверхности составляет постоянный угол α . Найти:

а) скорость тела в момент отрыва от плоскости;

б) путь, пройденный телом к этому моменту.

3. Шарик, подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что отношение модулей полных ускорений в крайнем и нижнем положениях равно четырем. Найти угол отклонения нити θ в крайнем положении.

Вариант № 3

1. Найти модуль и направление силы, действующей на частицу массы m , при ее движении в плоскости xy по закону: $x = At + Bte^{-\omega t}$, $y = At^2 + Cte^{-\omega t}$, где A, B, C, ω - положительные постоянные.

2. Пуля, пробив доску толщиной h , изменила свою скорость от V_0 до V . Найти время движения пули в доске, считая силу сопротивления пропорциональной модулю скорости.

3. Самолет делает "мертвую петлю" радиуса $R = 1500$ м с постоянной скоростью $v = 500$ км/ч. Найти вес летчика массы $m = 90$ кг в нижней, верхней и средней точках петли.

Вариант № 4

1. Найти вектор скорости и закон движения материальной точки массы m , если сила действующая на нее определяется соотношением $\vec{F} = (At + Be^{-\omega t})\vec{i} + (At^2 + Ce^{-\omega t})\vec{j}$, где A, B, C, ω - положительные постоянные. В начальный момент времени точка находилась в начале координат, с начальной скоростью $\vec{V}_0 = 0$.

2. На тело массы m , лежащее на гладкой горизонтальной поверхности, в момент $t = 0$ начала действовать сила, зависящая от времени как $F = kt^3$, где k - постоянная. Направление этой силы с перпендикуляром к поверхности составляет постоянный угол α . Найти:

а) скорость тела в момент отрыва от плоскости;

б) путь, пройденный телом к этому моменту.

3. Шарик, подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что отношение модулей полных ускорений в крайнем и нижнем положениях равно двум. Найти угол отклонения нити θ в крайнем положении.

Составитель: ассистент кафедры ОТФ _____ Ю.П. Филиппов.