

## Методические рекомендации к решению задачи ДЗ

В задаче ДЗ исследуем динамику несвободной материальной точки с использованием теоремы об изменении кинетической энергии и принципа Даламбера.

### План решения задачи.

- 1) Рассматриваем движение точки по стержню-направляющей на каждом из участков пути по-отдельности.
- 2) Для рассматриваемого участка пути применяем теорему об изменении кинетической энергии точки и определяем скорость точки в конце участка.
- 3) Используя принцип Даламбера, определяем реакцию стержня в точке С пути.
- 4) Используя теорему об изменении кинетической энергии точки на участке DE, определяем заданный параметр движения.

### Общая структура решения задачи.

Решение задачи включает графическую и текстово-математическую части. В графической части показываем схему задачи. В текстовой части приводим вычисления и необходимые комментарии. В конце отчета – ответы.

#### В 1 пункте решения рассматриваем движение МТ на участке АВ.

Показываем внешние силы, действующие на точку на этом участке. Записываем теорему об изменении кинетической энергии точки на этом участке.

Для МТ теорема об изменении кинетической энергии: изменение кинетической энергии МТ на перемещении ее из одного положения в другое равно сумме работ сил, приложенных к МТ на этом перемещении,

$$T - T_0 = \Sigma A_{Fk}.$$

Определяем скорость точки в конце участка.

Во 2 пункте решения аналогичным образом определяем скорость точки в конце участка ВС.

Во 3 пункте решения определяем реакцию стержня в точке С. Для этого применяем принцип Даламбера.

Для МТ принцип Даламбера: заданные силы и реакции связей, под действием которых движется точка, и сила инерции точки образуют уравновешенную систему сил,

$$(\bar{F}, \bar{N}, \bar{\Phi}) \sim 0.$$

Показываем активные силы  $F$  и реакцию связи  $N$ , действующие на МТ в точке С. Добавляем к полученной системе сил составляющие силы инерции

по Даламберу:  $\Phi_n$  и  $\Phi_\tau$  – нормальная и касательная составляющие силы инерции; они направлены против нормального и касательного ускорений МТ в точке С.

Записываем уравнение равновесия полученной системы сил в проекции на нормальную ось:  $\Sigma F_{kn} = 0$ . Из этого уравнения равновесия определяем силу  $N_C$  – нормальную реакцию стержня в момент прохождения МТ точки С. Эта реакция равна по модулю и противоположна по направлению силе давления шарика на стержень.

**В 4 пункте решения** по аналогии с п. 1 определяем скорость движения МТ в конце участка CD.

**В 5 пункте решения** рассматриваем движение шарика на участке DE и с использованием теоремы об изменении кинетической энергии определяем заданный параметр движения.