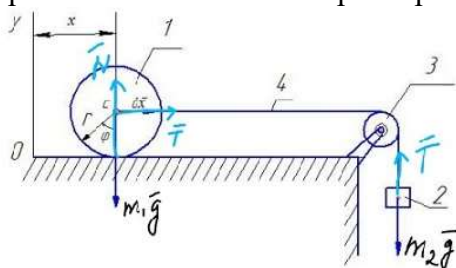


Методика применения уравнений Лагранжа второго рода для решения задач динамики.

Преимущество использования уравнений Лагранжа – единообразие приемов и четкая последовательность действий:

1. определить число степеней свободы системы (внимательно смотрим, как тела связаны);
2. выбрать систему координат и ввести независимые обобщенные координаты q_i (число этих координат равно числу степеней свободы);
3. вычислить обобщенные силы Q_i :
 - a. отмечаются все активные силы (к ним будут относиться, например, силы тяжести и силы упругости) и диссипативные силы (сила трения, сила сопротивления среды и пр.), действующие на систему. Внимательнее с силами реакции идеальных связей (например, сила натяжения идеальной нити, соединяющей тела системы), т.к. их воздействие на систему в целом = 0 из-за 3-го з. Ньютона;
 - b. выбирается одна обобщенная координата, остальные обобщенные координаты фиксируются; для выбранной обобщенной координаты задается элементарное положительное смещение δq_i ; для этого смещения вычисляется работа всех внешних сил, действующих на систему δA_i
 - c. пункт b повторяется для всех степеней свободы, сами обобщенные силы вычисляются как $Q_i = \delta A_i / \delta q_i$
4. вычислить кинетическую энергию T системы как функцию обобщенных координат q_i и обобщенных скоростей \dot{q}_i ; найти частные производные $\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}$ и $\frac{\partial T}{\partial q_i}$;
5. подставить все в уравнение Лагранжа $\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i$;
6. решить систему дифференциальных уравнений и подставить начальные условия движения.

Задача 1. Найти закон движения системы, состоящей из однородного катка 1 радиуса R и массы m_1 , катящегося без скольжения по неподвижной горизонтальной плоскости, и груза 2 массы m_2 , подвешенного на нерастяжимой и невесомой нити 4, проходящей через невесомый блок 3 и соединенной с осью C катка 1. В начальный момент цилиндр и груз находились в покое. Сопротивлением качению пренебречь.



- 1 – однородный цилиндр массы m_1
2 – груз массы m_2
3 – невесомый блок
4 – невесомая нить

Задача 2. Груз m_3 поднимается с помощью системы блоков m_1 и m_2 под действием падающего груза m_4 . Блоки считать однородными дисками, а нить – невесомой и нерастяжимой (проскальзывания нити на блоках нет). Определить ускорение поднимаемого груза.

