**Обоснование и алгоритмы решения задачи 30 (четвертый балл)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Кинематика** | **Динамика** | **Статика** | **Законы сохранения** |
| 1.Систему отсчета, связанную с Землей, (столом…) считаем инерциальной (ИСО) | | | |
| 2.Тело (брусок, шарик…) будем считать **материальной точкой**, так как тело движется поступательно или его размеры малы по сравнению с расстоянием | | 2.Описываем стержень АВ моделью **твёрдого тела** (форма и размеры тела неизменны, расстояние между любыми двумя точками тела остаётся неизменным). | 2.Для описания взаимодействия тел (разрыва, столкновения, удара …) использован **закон сохранения импульса** системы тел.  Он выполняется в ИСО, если импульс внешних сил, приложенных к телам системы равен нулю за счёт сравнительно малой силы или равенства нулю проекций сил или время взаимодействия мало |
|  | 3. Так как система движется с ускорением, то выполняется второй закон Ньютона.  Так как система находится в равновесии, то векторная сумма всех сил (сумма проекций на ось *х* всех сил, …) равна нулю.  По 3 закону Ньютона для взаимодействующих тел **F1= -F2** | 3.Движение твёрдого тела является суперпозицией поступательного и вращательного движений, поэтому условий равновесия твердого тела в ИСО два: одно для поступательного движения (сумма внешних сил, действующих на тело равна нулю); другое – для вращательного движения (сумма моментов внешних сил, действующих на тело, относительно оси вращения равна нулю). | 3. Условия для выполнения закона **сохранения механической энергии:**  время разрыва считаем малым, то можно пренебречь изменением потенциальной энергии тел в результате взаимодействия...;  поверхность гладкая, внешние непотенциальные силы отсутствуют, а значит, их работа равна нулю;  при движении по окружности сила натяжения нити в любой точке окружности перпендикулярна скорости, и её работа равна нулю. |
|  | 4. **Блок** неподвижен. Так как нить невесома, а блок идеален (нить скользит по нему без трения), то *Т* = const (модуль силы натяжения во всех ее точках одинаков).  Так как нить нерастяжима, а грузы движутся прямолинейно, то *а*=const. | 4. Принимаем за ось вращения точку, через которую проходят линии действия сил, значения которых не даны и их значение определять не требуется. | 4. **Закон изменения механической энергии** применяется вслучае, когда внешние непотенциальные силы совершают работу, чаще всего переводящие механическую энергию во внутреннюю (иногда – наоборот, например, при взрыве) |
|  | 5. Идеальный и **подвижный блок**: из второго закона Ньютона следует, что модуль T1 силы, с которой груз М действует на блок, вдвое больше T.  При этом если груз М под действием натянутой нити сдвинется на Δx, то верхний отрезок нити укоротится на Δx, а нижний удлинится на Δx, так как нить нерастяжима. В результате груз m сдвинется относительно стола – на 2Δx. Таким образом, перемещение груза m всегда вдвое больше перемещения груза М. Отсюда следует, что и ускорение груза m вдвое больше ускорения груза М. |  |  |
| Алгоритмы | | | |
| 1. По результатам смыслового чтения определить вид движения 2. Записать кинематические уравнения для этого вида 3. Если необходимо, спроецировать уравнения на выбранные оси | 1. Изобразить на рисунке все вектора сил, действующих на тела и ускорения 2. Сложить все вектора сил и приравнять к ***ma*** или к 0 (2-й закон Ньютона) 3. Выбрать оси координат (ОХ по ускорению) 4. Спроецировать закон Ньютона на оси | Изобразить на рисунке все вектора сил, действующих на тела, строго соблюдая *правильность* *точки приложения* каждой силы.  Выбрать ось вращения.  Изобразить плечи сил.  Записать оба условия равновесия тела:  1) равенство нулю векторной суммы всех приложенных сил,  2) правило моментов. | ЗСИ:  1. На двух рисунках (до и после взаимодействия) изобразить вектора скоростей  2. Сложить все вектора импульсов с первого рисунка и приравнять к сумме векторов импульсов со второго рисунка (ЗСИ)  3. Выбрать оси координат  4. Спроецировать ЗСИ на оси |