

## Обоснование решения задачи 26 (четвертый балл)

Кинематика + Динамика	ЗСЭ или ЗИЭ	ЗСИ системы тел	Статика
<b>1.</b> Систему отсчета, связанную с Землей, считаем инерциальной (ИСО)			
<p><b>2.</b> Тело (брусек, шарик...) будем считать <b>материальной точкой</b>, так как <i>тело движется поступательно</i> или <i>размеры тела малы</i> по сравнению с расстоянием</p>			<p><b>2.</b> Описываем стержень (палочку, рычаг и др.) моделью <b>твёрдого тела</b> (<i>форма и размеры тела неизменны, расстояние между любыми двумя точками тела остаётся неизменным</i>)</p>
<p style="text-align: center;"><b>3.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Система движется с ускорением:</b> по 2 закону Ньютона <math>\sum \vec{F} = m\vec{a}</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Система находится в равновесии</b> (покой или равномерное прямолинейное движение): векторная сумма всех сил равна нулю <math>\sum \vec{F} = 0</math></p> <p>По 3 закону Ньютона для взаимодействующих тел: <math>\vec{F}_{1/2} = -\vec{F}_{2/1}</math> или <math>F_{1/2} = F_{2/1}</math> (Часто: <math>P=N, P=T</math>)</p> <p><b>Тела связаны нитью:</b> так как нить невесома, а блок идеален (то есть блок невесомый, а нить скользит по нему без трения), то <math>T = const</math> (модуль силы натяжения во всех ее точках одинаков)</p> <p><b>Неподвижный блок:</b> так как нить нерастяжима, а грузы движутся прямолинейно, то <math>a = const</math> (ускорения грузов одинаковые)</p> <p><b>Подвижный блок:</b> так как нить нерастяжима, а нить и блок движутся прямолинейно, то перемещение нити, перекинутой через блок, в 2 больше перемещения самого блока; а так как эти перемещения совершаются из состояния покоя за одинаковое время, то и ускорение нити, перекинутой через блок, в 2 больше ускорения блока</p>	<p style="text-align: center;"><b>3.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Закон сохранения механической энергии</b> выполняется в замкнутой системе, то есть если <i>работа всех непотенциальных сил равна нулю:</i></p> <p style="text-align: center;">- поверхность <i>гладкая</i>, поэтому <math>F_{тр} = 0, A_{тр.} = 0</math> или</p> <p style="text-align: center;">- при движении тел сила натяжения нити или сила реакции опоры в любой точке <i>перпендикулярна скорости</i>, поэтому их <math>A = 0</math> или</p> <p style="text-align: center;">- <i>время разрыва мало</i>, то есть можно пренебречь изменением потенциальной энергии тел в результате их взаимодействия</p> <p style="text-align: center;"><b>Закон изменения механической энергии</b> применяется, если <i>работа всех непотенциальных сил не равна нулю</i>, (незамкнутая система)</p>	<p style="text-align: center;"><b>3.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Закон сохранения импульса системы тел</b> (применяем для описания взаимодействия тел: разрыва, удара, столкновения и др.),</p> <p style="text-align: center;">так как <i>суммарный импульс внешних сил, приложенных к телам системы, равен нулю</i> (из-за сравнительно <i>малой силы</i> или <i>из-за равенства нулю проекций внешних сил</i> или <i>мало время взаимодействия</i>)</p>	<p style="text-align: center;"><b>3.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Условие равновесия тела относительно поступательного движения:</b> векторная сумма <i>внешних сил, действующих на тело, равна нулю</i> <math>\sum \vec{F} = 0</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Условие равновесия тела относительно вращательного движения:</b> <i>алгебраическая сумма моментов внешних сил равна нулю относительно оси вращения</i> или</p> <p style="text-align: center;"><math>\sum M_{по\ ч.с.} = \sum M_{против\ ч.с.}</math></p>

## Алгоритмы решения задачи 26

Кинематика	Динамика	Законы сохранения	Статика
<p>1. По результатам смыслового чтения определить вид движения</p> <p>2. Записать кинематические уравнения для этого вида движения</p> <p>3. Если необходимо, спроецировать уравнения на выбранные оси</p>	<p>1. Изобразить на рисунке все векторы сил, действующих на тела, и ускорений этих тел</p> <p>2. Записать 2-й закон Ньютона (сложить все векторы сил и приравнять к <math>m\vec{a}</math> (или к <math>\theta</math>))</p> <p>3. Выбрать оси координат (<math>Ox</math> – лучше по <math>\vec{a}</math>)</p> <p>4. Спроецировать закон Ньютона на эти оси</p>	<p style="text-align: center;"><b>ЗСИ</b></p> <p>1. На двух рисунках (до и после взаимодействия) изобразить векторы скоростей, обозначить массы</p> <p style="text-align: center;">2. Записать ЗСИ (сумму векторов импульсов с первого рисунка приравнять к сумме векторов импульсов со второго рисунка)</p> <p style="text-align: center;">3. Выбрать оси координат, спроецировать ЗСИ на выбранные оси <i>(Если ЗСИ выполняется только в проекции на какую-то ось, то в векторной форме его записывать не надо, а сразу – в проекциях именно на эту ось)</i></p> <p style="text-align: center;"><b>ЗСЭ (ЗИЭ)</b></p> <p>1. На двух рисунках положений тел обозначить начальные и конечные <math>v, h, x</math></p> <p>2. Проверить наличие работы непотенциальных сил</p> <p style="text-align: center;">3. Записать ЗСЭ или ЗИЭ</p>	<p>1. Изобразить на рисунке все векторы сил, действующих на тела</p> <p>2. Выбрать ось вращения (лучше принимать за ось вращения ту точку, через которую проходят линии действия сил, значения которых не даны, и их значение определять не требуется)</p> <p>3. Изобразить плечи сил</p> <p>4. Записать условия равновесия тел относительно поступательного и (или) вращательного движений</p>