**О мнимой недостаточности**

**модели центрального взаимодействия Ньютона**

Дискретная механика Ньютона использует модель центрального взаимодействия между точками системы. Согласно этой модели, силы взаимодействия двух точек направлены вдоль прямой, соединяющей точки, и подчиняются 3му закону Ньютона. Такое предположение позволяет выводить все общие теоремы динамики из 2го закона Ньютона, и не предполагает независимости силы и момента, как и кинетических характеристик движения: количества движения и кинетического момента системы.

Если точки системы связаны так, что расстояние между ними неизменно во времени, то система представляет собой дискретную модель твердого тела. Для нее легко доказываются теоремы об эквивалентном предобразовании систем сил и Пуансо. Возникает вопрос о законности переноса этих результатов на сплошное тело. Автору такой перенос представляется совершенно очевидным, поскольку результат не зависит от числа точек дискретного тела и предельный переход не должен изменить этого результата.

Отсутствие строгого доказательства законности применения результатов для дискретных систем к сплошному телу привело многих авторов к мысли о переносе концепции Эйлера о независимости переноса и поворота твердого тела на их силовые аналоги: силу и момент и отказу к от модели центрального взаимодействия.

В качестве доказательства недостаточности модели центрального взаимодействия точек, приводятся примеры (1, 2) движения материальных точек, связанных невесомыми стержнями. Очевидно, что в таких системах о центральном взаимодействии не может быть и речи ибо, точки, связанные невесомыми телами, создают в них не только силы, но и моменты произвольного направления. Все усилия , приложенные к невесомому (точнее безмассовому) телу, при любом движении системы являются уравновешенными в каждый момент времени.

Так в статье (2) несостоятельность модели Ньютона доказывается на примере двойного жесткого маятника, иначе говоря двух точечных масс А и В, закрепленных на твердом невесомом стержне, вращающемся вокруг оси О, проходящей перпендикулярно стержню через его конец (рис.1).

Несостоятельность указанных разоблачений становится очевидной из рассмотрения момента начала движения маятника из горизонтального положения покоя. Обобщение полученного результата на произвольное положение маятника не представляет принципиальных проблем.

m1**g**

m2**g**

O

A

B

m2**g**

O

A

B

m1**g**

**R1**

**- R1**

**R2**

**- R2**

**R2**

**- R2**

**M**

**-M**

**R1**

aε

bε

ε

Изобразим силы и моменты, приложенные к шарниру О (R1), к точке А слева (М1 R1) и справа (М2 R2) и к точке В (R2). В момент начала движения ускорения точек А и В равны aε и bε, где ε- угловое ускорение стержня, и ОА=а, ОВ=b. Невесомые стержни ОА и АВ преобразуют силы и моменты, которые при этом всегда остаются уравновешенными. Отсюда

aR1=(b-a)R2=M.

Проекции второго закона Ньютона на вертикальную ось для точек А и В дает:

m1aε = m1g-R1-R2 m2bε = m2g+R2

Отсюда находим ожидаемое угловое ускорение стержня.

ε = g (am1+bm2)/(a2m1+b2m2)

В источнике (2) рассмотрена задача о подпружиненном математическом маятнике, которую нельзя решить исходя из модели центрального взаимодействия. Но это и так очевидно, поскольку пружину на нитку не поставишь. Пружина создает момент, который может быть приложен только к телу.

L

τ

M=-c φ

**R**

**- R**

α

φ

m**w**

m**g**

Если же исходить из модели твердого тела стержня, задача решается элементарно.

Силы, приложенные к стержню уравновешены, значит

LRSinα=cφ (1)

Проекция основного закона на τ дает

mL ε=-mgSinφ-RSinα

С учетом (1) приходим к известному дифференциальному уравнению

mL2 ε=-mgLSinφ – cφ

и силу реакции

R2=(cφ/L)2+m(Lω2+gCosφ), tg α=-c φ/Lm(Lω2+gCosφ),