

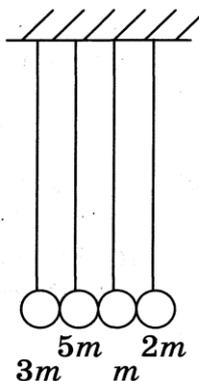
Уважаемые коллеги!

В публикации “ Подготовка к ЕГЭ: качественные задачи С.1 ”

С.1 Механика

.....
приведён следующий текст:

С1. Четыре шарика, массы которых $3m$, $5m$, m и $2m$, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях. Крайний левый шарик отклоняют на некоторый угол и отпускают без начальной скорости. Что произойдет с шариками в результате абсолютно упругого удара?



Вариант возможного решения

С1.

К моменту удара крайний левый шарик наберет некоторую скорость v . Поскольку удар абсолютно упругий, то в результате удара должен сохраниться суммарный импульс, равный $3mv$. Кроме того, должна сохраниться и суммарная кинетическая энергия системы, состоящей из четырех шариков. Тотчас после удара она должна быть равной $(1/2)3mv^2$. Оба эти условия будут выполнены, если тотчас после удара два крайних левых шарика останутся в покое, а 2 правых, имеющих массу $3m$, начнут движение.

“Данный (тождественный) текст ” можно встретить в издании(ях):

© ФИПИ,2012

© Николаев В.И., Шипилин А.М.. 2012

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2012

© ФИПИ,2013

© Николаев В.И., Шипилин А.М.. 2013

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2013

Предложенный вариант возможного решения “внутренне противоречив”:

замена второго (слева) шарика массой $5m$ на шарик массой $5 \cdot 10^5 m$ (т.е.переход к предельному) даёт очевидный ответ, который противоречит “авторскому” решению.

Предлагаю Вашему вниманию посетителей сайта eduspb.com, следующий вариант возможного решения:

С1.

К моменту удара крайний левый шарик наберет некоторую скорость v . Поскольку удар абсолютно упругий, то в результате удара должен сохраниться суммарный импульс, равный $3mv$. Кроме того, должна сохраниться и суммарная кинетическая энергия системы, состоящей из четырех шариков. Тотчас после удара она должна быть равной $(1/2)3mv^2$. Оба эти условия будут выполнены, если тотчас после удара

(окончания удара) шары начнут движения в горизонтальном направлении со скоростями:

- 1.шар $-3m$ влево со скоростью $(1/4)v$
- 2.шар $-5m$ вправо со скоростью $(7/36)v$
- 3.шар $-m$ вправо со скоростью $(20/27)v$
- 4.шар $-2m$ вправо со скоростью $(110/108)v$

С уважением А.Лангваген