



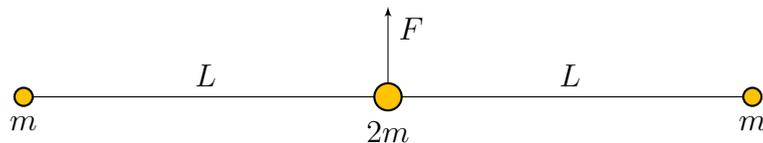
*Ничего не понимаю, но,
похоже, нас ожидает что-то эпическое.*

Крош, «Смешарики Пин-Код»

Карам

Часть 1

На концах двух невесомых стержней длиной L закреплены две смешайбы массой m . Стержни соединены смешарниром массой $2m$. Система расположена на гладкой горизонтальной поверхности, причём изначально смешайбы и смешарниры располагаются на одной прямой.



На смешарнир начинают действовать постоянной горизонтальной силой F , направленной перпендикулярно стержням. Оказалось, что в следующий раз угловая скорость стержней равна нулю в момент, когда расстояние между смешайбами равнялось $L\sqrt{3}$. Найдите:

1. (1,5 балла) количество теплоты, выделившееся при первом соударении грузов;
2. (1 балл) количество теплоты, выделившееся при соударениях грузов за большое время;
3. (3,5 балла) найдите скорость смешарнира в момент следующего (после второго соударения) обнуления угловой скорости стержней.

Все удары происходят с одинаковым коэффициентом восстановления.

Часть 2

Однородная цепочка длины $2L$ массы M вытянута в прямую линию и расположена на гладкой горизонтальной поверхности. К центру цепочки прикладывают постоянную силу F , направленную перпендикулярно к цепочке. Считая, что удары звеньев абсолютно неупругие найдите:

4. (1,5 балла) Сколько энергии выделится за все соударения звеньев.

Часть 3. Нецентральный удар смешайб

В данной части задачи надо будет анализировать частично упругие удары смешайбочек с коэффициентом восстановления k , который определяется соотношением

$$k = 1 - E_{\text{п}}/W,$$

где $E_{\text{п}}$ — потери энергии, а W — максимальная энергия деформации во время удара.

Например, смешайба падает с высоты H и ударяется о пол. Максимальная энергия деформации mgH . Если коэффициент восстановления равен k , то энергия смешайбы после удара равна $mgHk$ и она поднимется на высоту Hk .

Две смешайбочки одинакового радиуса R располагаются на горизонтальной поверхности. Коэффициент трения смешайбочек о поверхность одинаков и равен μ . Смешайбочка массы m_1 налетает на покоящуюся смешайбочку массы m_2 . В момент удара с коэффициентом восстановления k скорость первой смешайбы в момент контакта равна v_0 . После удара вторая смешайба к моменту остановки прошла путь L_2 . Найдите

5. (1,5 балла) количество теплоты Q , выделившееся за время соударения;
6. (1 балла) расстояние L_1 , пройденное первой смешайбой после соударения.

Между смешайбочками трения нет.

Первая подсказка — 25.04.2022 14:00 (МСК)

Вторая подсказка — 27.04.2022 14:00 (МСК)

Окончание второго тура — 29.04.2022 22:00 (МСК)