

Зіткнення 1. Знайти відношення часу зіткнення двох алюмінієвих кульок до часу зіткнення двох мідних кульок. Перед зіткненням алюмінієві кульки рухались зі швидкостями 30 м/с , які утворювали кут 90° , а мідні – з такими ж швидкостями, але під кутом 60° . В обох випадках розліт кульок був симетричним відносно бісектрис відповідних кутів і їх центри рухались в одній площині. Радіуси алюмінієвих кульок $1,7 \text{ см}$, мідних – $1,2 \text{ см}$. Густина алюмінію $2,7 \text{ г/см}^3$, міді $8,9 \text{ г/см}^3$, модуль Юнга алюмінію 70 ГПа , міді 115 ГПа , коефіцієнти Пуассона металів однакові.

Зіткнення 2. Всього є n кульок. Найменша кулька має масу m , а найбільша M . Всі інші кульки мають такі маси, що якщо їх розташувати вздовж однієї лінії і надати крайній швидкість 1 м/с , то остання після низки пружних ударів набуде найбільш можливої швидкості. Якої саме і які маси мають усі інші кульки?

Заряд. До джерела сталої напруги U підключають резистор опором R_1 , далі ~~паралельно~~ ^{послідовно} йому ділянку з трьох елементів (резистор R_2 і паралельно вимикач з котушкою індуктивності L). Вимикач розімкнутий, струм йде через джерело і резистори. Знайдіть заряд, який пройде через резистор R_2 після замикання вимикача. Через який час пройде половина цього заряду?

Нові горизонти. 1 січня 2019 року міжпланетний космічний зонд New Horizons пролетів повз астероїд MU69 (Ultima Thule). До цього, у 2015 р. він пролетів повз Плутон, а ще раніше, 28 лютого 2007 р., здійснив гравітаційний маневр, пролетівши на відстані 2,3 млн км від Юпітера. На графіках наведені залежності від часу відстані та швидкості зонда. Оцініть за цими графіками масу Сонця. Поясніть, що відбулося при прольоті повз Юпітер і оцініть масу Юпітера. Зміною швидкості за рахунок роботи двигунів зонду знехтуйте. Одна астрономічна одиниця (відстань від Землі до Сонця) $1\text{AU} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ м}$, гравітаційна стала $6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.

