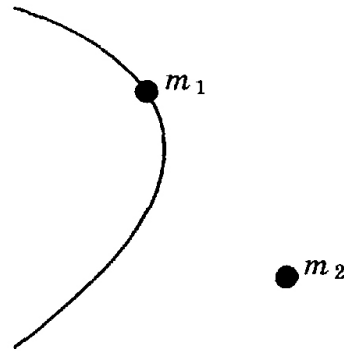


III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2011/2012 учебного года
Харьковская область
10 класс (каждая задача – 5 баллов)

1. Доказать, что при абсолютно упругом столкновении двух шариков одинаковой массы, если это столкновение не является лобовым, угол между направлениями скоростей шариков после столкновения составляет 90° .
2. Какую минимальную скорость на горизонтальном участке дороги должен иметь полноприводный автомобиль с равным распределением нагрузки по осям, чтобы преодолеть подъём длиной $l = 50$ метров? Угол наклона дороги на подъёме относительно горизонта составляет $\alpha = 15^\circ$, нагрузка на колесо $m = 300$ кг, крутящий момент на нём $M = 90$ Н·м, коэффициент трения шин о дорогу $\mu = 0,2$.
3. В теплоизолированном сосуде при температуре T находятся N молекул одноатомного газа А и n молекул двухатомного газа В₂ ($N > n/2$). Между веществами происходит химическая экзотермическая реакция $A + 2B_2 \rightarrow AB_4 + q$ (q - выделяемая в единичном акте реакции теплота). Когда химическая реакция закончилась, давление в сосуде оказалось равным начальному. Определите q .
4. Ящик в форме куба перемещают на некоторое расстояние L один раз волоком, а другой – кантованием (т. е. опрокидыванием через ребро). Коэффициент трения ящика о пол при скольжении равен μ ; трением при кантовании можно пренебречь. При каком значении μ работы при перемещении волоком и кантованием одинаковы?
5. Два точечных тела составляют замкнутую систему, центр масс которой покоится. Отношение масс тел $\frac{m_1}{m_2} = 2$. На рисунке показаны положения обоих тел в некоторый момент времени и траектория тела массой m_1 , являющаяся плоской кривой. Постройте по точкам траекторию тела массой m_2 .



III этап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2011/2012 навчального року
Харківська область
10 клас (кожна задача – 5 балів)

1. Доведіть, що при абсолютно пружному зіткненні двох кульок однакової маси, якщо це зіткнення не є лобовим, кут між напрямками швидкостей кульок після зіткнення дорівнює 90° .
2. Яку мінімальну швидкість на горизонтальній ділянці дороги належить мати повнопривідному автомобілю з рівним розподілом ваги по осях, щоб подолати підйом довжиною $l = 50$ метрів. Кут нахилу дороги на підйомі відносно горизонту складає $\alpha = 15^\circ$, навантаження на колесо $m = 300$ кг, крутний момент на ньому $M = 90$ Н·м, коефіцієнт тертя шин об дорогу $\mu = 0,2$.
3. У теплоізолюваній посудині за температури T містяться N молекул одноатомного газу А та n молекул двоатомного газу В₂ ($N > n/2$). Між речовинами відбувається хімічна екзотермічна реакція $A + 2B_2 \rightarrow AB_4 + q$ (q - теплота, що виділяється при одиничному акті реакції). Коли хімічна реакція завершилась, виявилось, що тиск у посудині дорівнює початковому. Визначте q .
4. Ящик у формі кубу переміщують на деяку відстань L одного разу волоком, а іншого разу кантуванням (тобто, перекиданням через ребро). Коефіцієнт тертя ящика по підлозі при ковзанні дорівнює μ ; тертям при кантуванні можна знехтувати. При якому значенні μ роботи з переміщення волоком та кантуванням є однаковими?
5. Два точкових тіла складають замкнену систему, центр мас якої знаходиться у спокої. Співвідношення мас тіл $\frac{m_1}{m_2} = 2$. На малюнку вказані положення обох тіл у деякий момент часу та траекторія тіла маси m_1 , яка є плоскою кривою. Побудуйте по точках траекторію тіла маси m_2 .