

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2010/2011 учебного года
Харьковская область
10 класс (каждая задача – 5 баллов)

1. В изображенной на рис.1 системе пружины имеют жесткости $k_1 = 100$ Н/м и $k_2 = 200$ Н/м. К нижнему блоку подвешивают груз массой $M = 8$ кг. Найти смещение нижнего блока после того, как система придет в равновесие. Пружины, нити и блоки считать невесомыми, а нити нерастяжимыми. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

2. Два одинаковых проводящих проволочных кольца радиуса L соединили в диаметрально противоположных точках О и О' как показано на рис.2. Сопротивление единицы длины проволоки равно ρ . Дуги АО и ВО равны, и их длина x . Найти зависимость сопротивления между точками А и В от величины x .

3. В цилиндрический сосуд с площадью основания $S = 100$ см², наливают 1 л соленой воды плотностью $\rho = 1,15$ г/см³ и опускают льдинку из пресной воды. Масса льдинки $m = 1$ кг. Определите, как изменится уровень воды в сосуде, если половина льдинки растает. Считать, что при растворении соли в воде объем жидкости не изменяется.

4. Плоское зеркало расположено справа от линзы на фокусном расстоянии f . Найти, на каком расстоянии от линзы будет находиться изображение предмета, расположенного слева от линзы на расстоянии a ($a > f$).

5. Из пушки, стоящей на наклонной плоскости, производится выстрел. В момент выстрела пушка срывается с креплений и начинает соскальзывать вниз с нулевой начальной скоростью. Ядро вылетает и попадает в соскальзывающую пушку (см. рис.3). Коэффициент трения скольжения пушки о плоскость равен μ . Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить под каким углом к наклонной плоскости вылетело ядро из пушки.

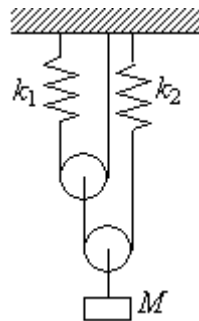


Рис.1

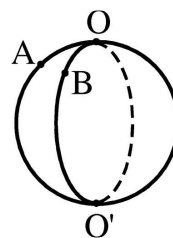


Рис.2.

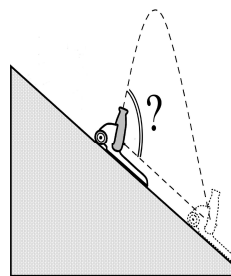


Рис.3.

III этап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2010/2011 навчального року
Харківська область
10 клас (кожна задача – 5 балів)

1. В зображеній на рис.1 системі пружини мають жорсткості $k_1 = 100$ Н/м і $k_2 = 200$ Н/м. До нижнього блоку підвішують вантаж масою $M = 8$ кг. Знайти зсув нижнього блоку після того, як система прийде в рівновагу. Пружини, нитки і блоки вважати невагомими, а нитки нерозтяжними. Прискорення вільного падіння $g = 10$ м/с².

2. Два однакових провідних дрових кільця радіусу L поєднали в діаметрально протилежних точках О і О' як наведено на рис.2. Опір одиниці довжини дроту дорівнює ρ . Дуги АО та ВО рівні, і їхня довжина становить x . Знайти залежність опору між точками А і В від величини x .

3. У циліндричну посудину з площею основи $S = 100$ см², наливають 1 л солонної води густиною $\rho = 1,15$ г/см³ і опускають крижинку з прісної води. Маса крижинки $m = 1$ кг. Визначте, як зміниться рівень води в посудині, якщо половина крижинки розтане. Вважати, що при розчиненні солі у воді об'єм рідини не змінюється.

4. Плоске дзеркало розташоване праворуч від лінзи на фокусній відстані f . Знайти, на якій відстані від лінзи буде знаходитися зображення предмета, розташованого ліворуч від лінзи на відстані a ($a > f$).

5. З гармати, що стоїть на похилій площині, робиться постріл. У момент пострілу гармата зривається з кріплень і починає зісковзувати вниз з нульовою початковою швидкістю. Ядро вилітає і потрапляє в гармату, що зісковзує (див. рис.3). Коефіцієнт тертя ковзання гармати по площині дорівнює μ . Нехтуючи опором повітря, визначити, під яким кутом до похилій площині вилетіло ядро з гармати.