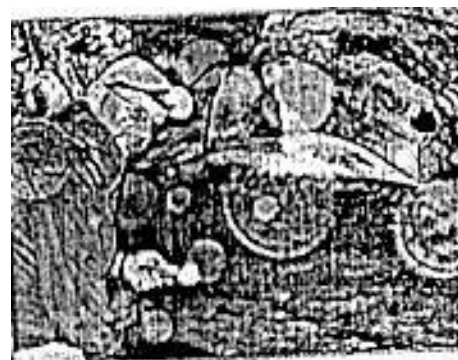


**Завдання III етапу Всеукраїнських олімпіад з фізики
(Херсонська область, лютий 2015 р.)**

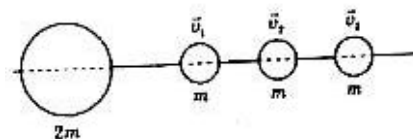
10 клас

1. Відомо, що під час зйомки зі спалахом або потужним освітлюванням від маленьких пилинок або краплин, наявних у повітрі, на знімку помітні круги. Поясніть фізику явища, припустивши, що це явище відповідають саме краплинки, визначте відстань від об'єктива камери до двох із них тієї, що лає найбільше зображення (у центрі), і дещо меншої на фоні плеча людини. Радіус об'єктива R можна оцінити в 1 см. Відстань від об'єктива до людини d в 3 м. Інші дані визначте, використовуючи фотографію. Уявіть собі, що у вас є фотознімок на однорідному фоні якого видно багато кругів різних розмірів і яскравості. Ви знайшли два однаково світлі круги, які мають різні радіуси r_1' і r_2' . Вважаючи, що пилинки однакові запропонуйте додаткове співвідношення для визначення характеристик фотоапарату. Об'єктив фотоапарату вважати тонкою лінзою.



2. На поверхні Землі годинник з маятником йде точно. В якому випадку й наскільки цей годинник більше відстане за добу, якщо його підняти на висоту 200 м над Землею або опустити в шахту на глибину 200 м? радіус Землі 6370 км.

3. На гладенький довгий стержень, розташований горизонтально, надіто три кульки масою « m » кожна та одну кульку масою « $2m$ ». У початковий момент усі кульки ковзають у вздовж стержня ліворуч із деякими, невідомими за величиною, швидкостями (відомо, що $v_1 < v_2 < v_3$). Після зіткнень важка кулька отримує швидкість v , а всі легкі зупиняються. Нехтуючи тертям кульок об стержень і вважаючи зіткнення абсолютно пружними, визначте швидкість кожної легкої кульки до зіткнення



4. У балоні, об'єм якого становить 20 л. міститься суміш з 10 г. гідрогену (водню) і 48 г. оксигену (кисню). Коли суміш підпалили іскрою, то газ, що утворився, нагрівся до 300°C . Визначити тиск газу в балоні після спалення суміші. Універсальна газова стала

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}. \text{ Відносна атомна маса оксигену} - 16 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}, \text{ а гідрогену} - 1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

5. Поршень, вага якого дорівнює 30 Н, є круглим диском з радіусом 4 см і отвором, у який вставлена тонкостінна трубка. Радіус трубки – 1 см. Поршень може щільно і без тертя входити в циліндр і спочатку лежить на дні циліндра. На яку висоту підніметься поршень, якщо влити в трубку 700 г. води? Густина води 1000 кг/м^3 , прискорення вільного падіння 10 м/с^2 .