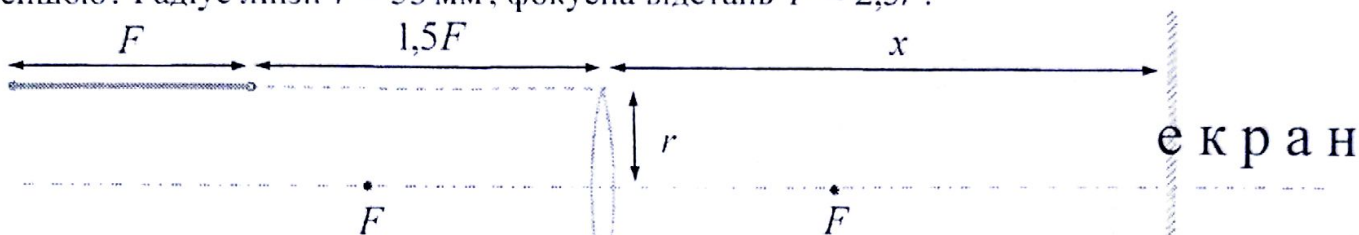
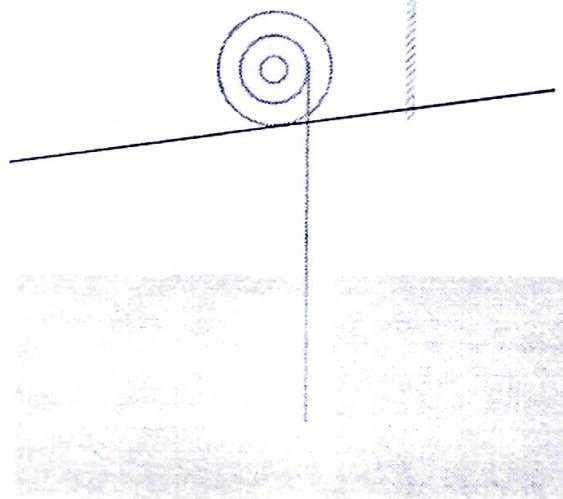


**Задача 1 (8 клас).** Щоб ґрунтовно вивчити проблему утворення розмитих зображень на фотографіях юний фізик вирішив провести дослід з лінзою і світлодіодною стрічною. Він закріпив лінзу у вертикальному положенні, відрізав стрічку довжиною у фокусну відстань лінзи і розташував її на рівні найвищої точки лінзи над головною оптичною віссю (див. Рис.). Після цього хлопець почав переміщувати екран (перпендикулярний до головної оптичної осі), спостерігаючи на ньому зміну зображення. Якісно опишіть картинку на екрані. На якій відстані  $x$  від лінзи перебував екран, коли площа світлової плями на ньому виявилася найменшою? Радіус лінзи  $r = 53$  мм, фокусна відстань  $F = 2,5r$ .



**Задача 2 (9 клас).** Котушка з частково намотаною тонкою стрічкою перебуває у рівновазі на похилому схилі, зробленому з двох однакових лінійок (див. Рис.1). При цьому стрічка обвиває котушку рівно три рази, а вільний кінець стрічки занурений у воду. На який кут (у градусах) слід обережно прокотити котушку вздовж схилу і відпустити, щоб вона й далі рухалась у тому ж напрямку? Довжина лінійки  $L = 51$  см, верхній кінець вище нижнього на  $h = 3$  см. Зовнішній радіус котушки у півтора рази більший за радіус частини зі стрічкою. Густина металізованої стрічки  $4,8$  г/см<sup>3</sup>.



**Задача 3 (10 клас).** Щорічно астрономи фіксують комети, періоди яких сягають десятків і сотень тисяч років. Орбіта однієї такої комети перпендикулярна площині земної орбіти, і майже перетинається з нею. На яку найменшу відстань комета наближується до Сонця? Уявіть, що комета пролітає зовсім близько від Землі. Такий проліт може привести до того, що комета назавжди покине сонячну систему. Яку найбільшу швидкість внаслідок такого маневру може мати комета на віддаленні від Сонця? Відстань від Землі до Сонця  $r_0 = 1,5 \cdot 10^{11}$  м, радіус Землі  $R = 6,4 \cdot 10^6$  м, перша космічна швидкість для Землі  $v_1 = 7,9$  км/с.

**Задача 4 (10-11 клас).** Парашютист в затяжном прыжке сначала падает с установившейся скоростью  $v_1 = 50$  м/с. После раскрытия парашюта он приобретает новую установившуюся скорость  $v_2 = 5$  м/с. Найдите время, за которое скорость парашютиста уменьшается с  $v_1$  до  $v_2$  (с точностью 0,5%). Временем раскрытия парашюта пренебечь.

~~$v = 1,005 v_2$~~   
 $v = 1,005 v_2$