

Вступний іспит до фізичного відділення літньої школи Мудрамакітра

9-10 класи

1. Тіло маси m знаходиться в резервуарі. Воно з'єднано з дном посудини, за допомогою пружини (для розширень які вона зазнає в задачі справедливий закон Гука). Після того як посудину заповнили гасом видовження пружини змінило знак. Об'єм зануреної частини тіла $V_1 = 0,3$ л. Після того як гас замінили на воду видовження пружини збільшилося вдвічі, а об'єм зануреної частини став рівний об'єму частини тіла що була над поверхнею гасу. Густина тіла усюди постійна і рівна 200 г/см^3 . Знайти об'єм частини тіла, що знаходиться над поверхнею води.

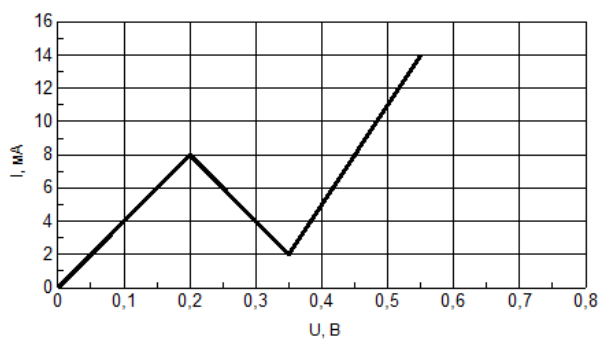
2. М'яч підняли на висоту $h = 3$ м і відпустили. Після кожного удару об підлогу він втрачає 5% своєї енергії. Знайти шлях який він пройде до повної зупинки. Знайти час, який мяч буде рухатись до повної зупинки. Знайти середню швидкість руху мяча за цей час.

3. Запропонуйте експериментальний спосіб визначення фокусної відстані тонкої лінзи (збиральна вона чи розсіювальна невідомо): а) в лабораторних умовах, б) "підручними" методами.

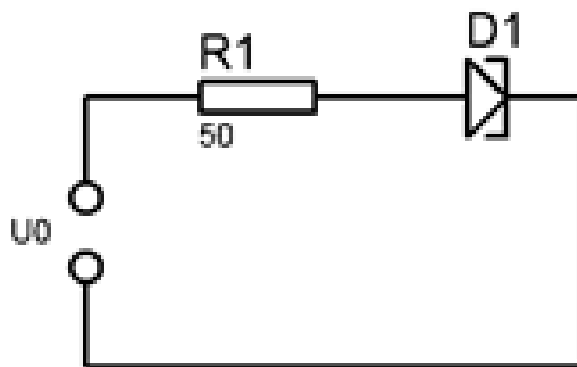
4. Тунельний діод – це нелінійний елемент, вольт-амперна характеристика якого наведена нижче на Рис.1а. Тунельний діод з'єднаний послідовно з резистором опір якого 50 Ом підключений до джерела напруги (див. Рис.1б.) Визначте при якій напрузі на тунельному діоді через нього буде проходити струм 1 мА ? Яка при цьому повинна бути напруга джерела? Побудуйте графік залежності сили струму в колі при зміні напруги джерела від 0 В до 1 В та в зворотному напрямі від 1 В до 0 В .

5. На стенді зібрана схема з семи резисторів по $4,6 \text{ кОм}$. На Рис.2а та Рис.2б показано дві сторони стенда. На клемі АВ стенда подано 322 В . Намалювати еквівалентну схему. Який струм протікає через середній резистор?

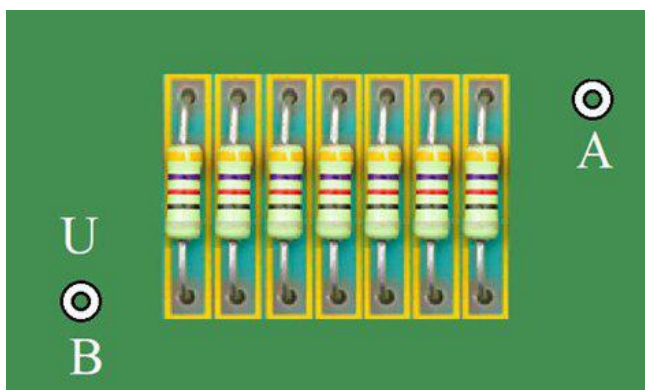
6. До катушки двома нитками прикріплені тягарець масою m_2 та брусок масою m_1 . Система знаходиться в стані рівноваги. μ - коефіцієнт тертя між бруском та поверхнею. Значення величин m_2, r, R, μ - задані. Знайти максимально можливу масу m_1 .



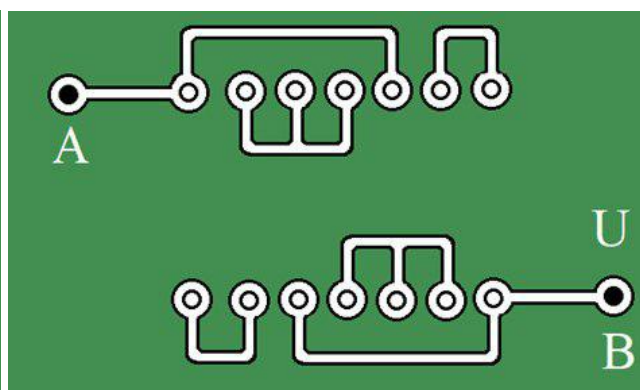
(а) Рис.1а. Вольт-амперна характеристика тунельного діода



(б) Рис.1б. Електрична схема



(а) Рис.2а. Зовнішня сторона



(б) Рис.2б. Внутрішня сторона

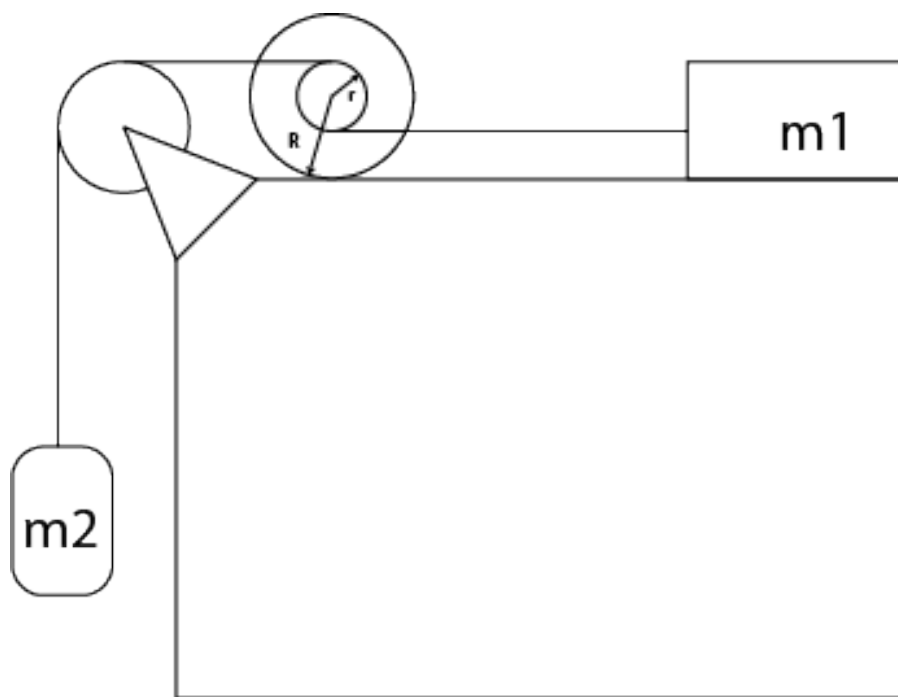


Рис. 3: Малюнок до задачі 6