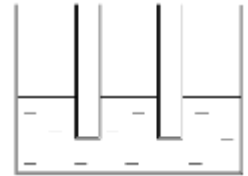
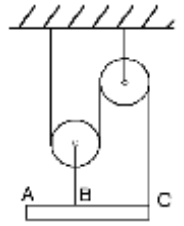
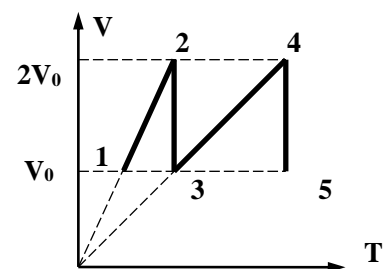


1. (I) Стержень, підвішений до блоків (див. рис.), перебуває в рівновазі. Визначити довжину стержня, якщо  $AB=1$  м. Блоки невагомі. Тертям знехтувати.
2. (I) Точкове джерело світла знаходиться на головній оптичній осі лінзи, на подвійній фокусній відстані від площини лінзи. Фокусна відстань лінзи 30 см. Де знаходиться його зображення? На скільки зміниться положення зображення предмету, якщо його наблизити до лінзи на  $1/3$  фокусної відстані? Зробити графічні побудови.
3. (I) Мідна пластина ( $\rho = 8,9$  г/см<sup>3</sup>) товщиною 2 мм, має форму прямокутного трикутника з катетами 3 см та 4 см. Яка вага цього трикутника? Під яким кутом до вертикалі буде напрямлена гіпотенуза, якщо трикутник підвісити за найменший гострий кут?
4. (II) Яку найменшу кількість резисторів опором по 20 кОм треба з'єднати, щоб отримати загальний опір 28 кОм? Накреслити схему з'єднання.
5. (II) В трьох однакових сполучених посудинах знаходиться ртуть (див. рис.). В ліву посудину налили шар води висотою  $h_1 = 96$  мм, а в праву – висотою  $h_2 = 150$  мм. На скільки зміниться рівень ртуті в середній посудині, якщо відомо, що ртуть з лівої і правої посудини не витісняється водою повністю? Густина ртуті  $\rho = 13,6$  г/см<sup>3</sup>.
6. (III) Маляр, масою  $m = 60$  кг працює в підвішеній люльці. Він тягне за канат, що прив'язаний до люльки та перекинтий через нерухомий блок із силою  $F$ . З якою силою він тисне на підлогу люльки? Маса люльки  $M = 30$  кг.
7. (III) В двох вершинах правильного трикутника зі стороною  $a$  закріплені заряди  $2Q$  і  $3Q$ . Яку роботу треба здійснити, щоб перемістити точковий заряд  $Q$  з третьої вершини трикутника в його центр?



1. (I) При температурі на дворі  $-10^\circ$ , а у приміщенні  $+20^\circ$  витрачали на опалення 0,05 кубометрів дров на добу. Оцінити, яку кількість дров треба спалити для підтримки тепла у квартирі, якщо температура на дворі зменшиться на  $20^\circ$ ?
2. (I) Два резистори, опір яких відрізняється вдвічі, підключили послідовно до джерела струму. Внутрішній опір джерела струму вдесятеро менший за опір резистора з більшим опором. Через коло протікає струм 2 А. Який найбільший струм можна отримати маючи елементи цього кола?
3. (I) Куля пробиває тіло, що стоїть на гладкій поверхні. Маса кулі 10 г, маса тіла 50 г. Яка частина кінетичної енергії кулі піде на нагрівання, якщо куля вилітає з тіла зі швидкістю втричі менше ніж підлітає? Як залежить відповідь від співвідношення мас кулі та тіла?
4. (II) Два тіла кинули горизонтально з даху одного будинку. Перше тіло впало зі швидкістю, яка була спрямована під кутом  $60^\circ$  до горизонту, а друге – під кутом  $30^\circ$  до горизонту. У скільки разів відрізняються швидкості, з якими впали перше та друге тіла?
5. (II) Яку найменшу кількість резисторів опором по 30 кОм треба з'єднати, щоб отримати загальний опір 35 кОм? Накреслити схему з'єднання.
6. (III) Паливо в ракеті згорає протягом 1 с, при цьому ракета рухається вгору з прискоренням 4g. Якої висоти досягне ракета? Побудувати графічну залежність швидкості ракети від часу та пройденої відстані.
7. (III) Над одним молем повітря виконано процес  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$  (див. рис.). Накреслити графік цього процесу у координатах  $P, V$ . Яку роботу треба виконати для здійснення цього процесу? У стані 1 газ знаходився при нормальних умовах.



1. (I) Три електрони помістили у вершини правильного трикутника зі стороною 1 мм. Яку швидкість максимальну швидкість набудуть електрони, якщо їх звільнити?  $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$  кг,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
2. (I) Трубку довжиною 60 см., запаяну з одного кінця, поступово занурюють у ртуть вертикально відкритим кінцем донизу. При якій глибині занурення в трубці випаде роса? Атмосферний тиск нормальний, відносна вологість повітря 60%.
3. (I) Два резистори, опір яких відрізняється вдвічі, підключили послідовно до джерела струму. Внутрішній опір джерела струму вдесятеро менший за опір резистора з більшим опором. Через коло протікає струм 2 А. Який найбільший струм можна отримати маючі елементи цього кола?
4. (II) Тонку збиральну лінзу з фокусною відстанню 50 см поклали на дзеркало. На якій відстані від дзеркала й де саме буде знаходитись зображення кінчика олівця, який розмістили на головній оптичній осі лінзи на відстані 20 см від її оптичного центру?
5. (II) Горизонтальні металеві рейки знаходяться на відстані 0,4 м одна від одної. На них перпендикулярно рейкам лежить стержень. Яка мінімальне значення індукції вертикального магнітного поля, якщо стержень почав рухатися, коли по ньому пропустили струм 50 А? Коефіцієнт тертя ковзання стержня по рейкам 0,2, його маса 0,5 кг.
6. (III) Два кораблі рухаються курсами, що перетинаються. Коли кораблі були на відстані 10 км швидкість першого корабля, 16 км/год, була напрямлена під кутом  $30^\circ$  до напрямку на перший. Якщо кораблі не змінять швидкості, то вони зустрінуться через півгодини. На якій найменшій відстані пройдуть кораблі, якщо другий почав рухатися в тому ж напрямі вдвічі швидше?
7. (III) Супутник рухається по коловій орбіті на відстані від поверхні Землі, що дорівнює її радіусу R. В деякий час зі супутника запускається космічна станція на іншу планету, після чого частина супутника, що залишилася, рухається по еліптичній орбіті, яка проходить дуже близько до поверхні Землі в точці, яка протилежна до точки старту станції. Яку максимальну частину маси супутника може становити маса станції?