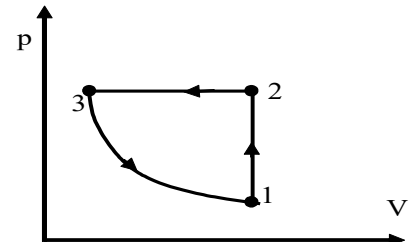


Obowiązuje znajomość podstaw termodynamiki i pojęcia środka masy.

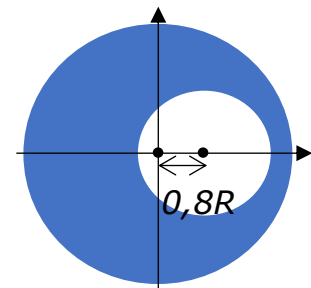
- Poziomo lecący z szybkością V_1 pocisk o masie m trafia i przebija przez środek drewniany klocek o masie $M=5m$ leżący na śliskiej powierzchni, o zaniedbywalnym tarciu. Po wyjściu z klocka pocisk ma szybkość $V_2 = \frac{1}{2}V_1$. Obliczyć jaka część energii pocisku została stracona w tym procesie.
- Energia wewnętrzna gazu nad którym wykonano pracę 1500 J zwiększyła się o 1250 J.
 - określ czy gaz był sprężany czy rozprężany ?
 - jak zmieniła się temperatura gazu ?
 - gdzie „zniknęło” 250 J ?
- W zamkniętym termosie znajduje się powietrze, w którym znajdują się m.in. cząsteczki H_2 , O_2 , CO_2 . Porównaj/uszereguj energie kinetyczne cząsteczek tych gazów i ich prędkości.

- Mając narysowany w układzie $p(V)$ zamknięty cykl przemian gazowych, określ jak zmieniają się w poszczególnych przemianach parametry gazu i przedstaw tą przemianę w układzie $V(T)$ oraz $p(T)$.



- Rurka szklana zatopiona na jednym końcu zawiera słupkę rtęci o długości $L = 25$ cm. Gdy rurkę trzymamy pionowo, otwartym końcem do dołu, to długość słupki powietrza zamkniętego w rurce wynosi $h = 30$ cm. Po odwróceniu rurki o 180° – otworem do góry, długość słupki powietrza maleje dwukrotnie, a jego temperatura nie ulega zmianie. Gęstość rtęci wynosi $\rho_r = 13600$ kg/m³. A) Oblicz wartość ciśnienia powietrza otaczającego rurkę. B) Oblicz, jaka będzie długość słupki powietrza w zamkniętej części rurki, gdy ustawimy ją poziomo.
- Podczas ogrzewania gazu o 30K przy stałym ciśnieniu, jego objętość wzrosła o 0,01 wartości początkowej. Jak była początkowa temperatura gazu?
- Sprawność maszyny parowej wynosi 50% sprawności idealnej maszyny cieplnej wykonującej cykl Carnota w tym samym zakresie temperatur. Temperatura pary dochodzącej do tłoka wynosi $t_1 = 227^\circ\text{C}$, a temperatura chłodnicy jest równa $t_2 = 77^\circ\text{C}$. Obliczyć moc tej maszyny, jeśli w ciągu godziny zużywa ona 100 kg węgla o ciepłe spalania równym $c_s = 3,2 \cdot 10^7$ J/kg.
- Cienki, jednorodny słupek o masie M i długości L leżący poziomo postawiono pionowo. Obliczyć wykonaną pracę.
- Kopiec Piłsudskiego usypany w latach 30-tych ub. wieku ma kształt stożka o wysokości 35 m i średnicy podstawy 110m. Obliczyć masę kopca i pracę jaka została wykonana podczas sypania kopca. Przyjąć średnią gęstość 1700 kg/m³.

- Okrągła tarcza o promieniu $2R$ ma wycięcie o promieniu R jak na rysunku. Oblicz położenie środka masy.



- Na przeciwległych końcach canoe o długości $L = 3$ m siedzą: wędkarz i jego pies. W pewnej chwili jednocześnie wstają i zamieniają się miejscami, w wyniku czego łódź przesuwa się o odcinek $X = 0,5$ m. Wędkarz ma masę 80 kg. A) Oblicz wagę psa i podaj jego imię; B) Jeżeli wędkarz i pies poruszali się z takimi samymi szybkościami, to ile razy szybciej/wolniej przesunęło się canoe?