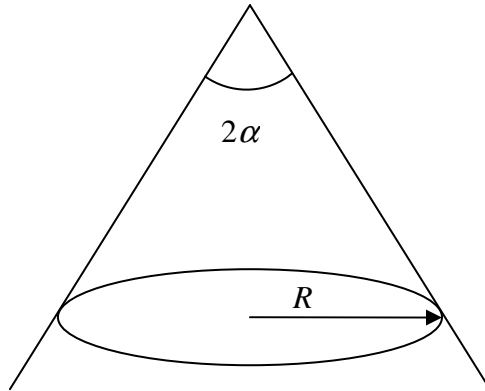


Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki
Kuratorium Oświaty w Warszawie

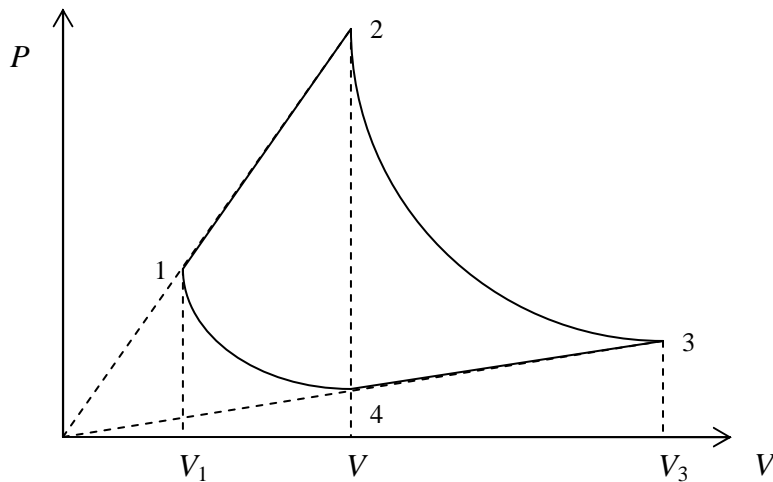
XVIII KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich
Etap rejonowy – 10 grudnia 2011 r.

Zadanie 1.



Stożek o kącie wierzchołkowym 2α wiruje z prędkością kątową ω wokół pionowej osi symetrii. Jaki powinien być współczynnik tarcia statycznego pomiędzy małym klocek a wewnętrzną powierzchnią stożka, aby klocek mógł poruszać się po poziomym okręgu o promieniu R . Odp.: $\mu_s \geq \frac{\omega^2 R \cos \alpha + g \cos \alpha}{\omega^2 R \cos \alpha - g \sin \alpha}$.

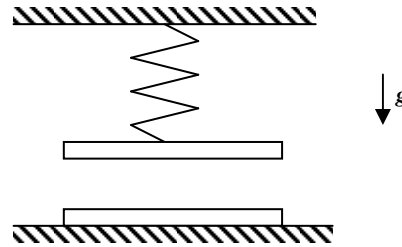
Zadanie 2.



Jednoatomowy gaz doskonały poddano przemianom przedstawionym na wykresie. Odcinki 1-2 i 3-4 leżą na prostych przechodzących przez początek układu, przemiany 2-3 i 4-1 są izotermami. (a) Przedstaw te przemiany na wykresie T-V. (b) Ile wynosi objętość V_3 , jeżeli

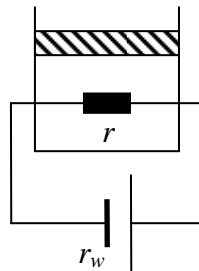
znany objętości V_1 oraz $V_2 = V_4 = V$. (c) Oblicz molowe ciepło właściwe przemiany 1-2 oraz przemiany 3-4. Odp.: (b) $V_3 = \frac{V^2}{V_1}$ (c) $C = 2R$.

Zadanie 3.



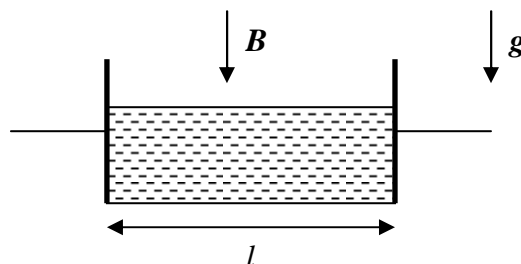
Jedna z okładek kondensatora płaskiego o powierzchni S zawieszona jest na sprężynie, druga przymocowana jest do podłoża. Odległość między okładkami w chwili początkowej wynosi d . Kondensator podłączono na krótki czas do baterii i naładowano do napięcia U . Jaki musi być współczynnik sprężystości sprężyny, żeby nie doszło do zetknięcia okładek? Przesunięcie okładki w trakcie ładowania można zaniedbać. Odp.: $k > \frac{\epsilon_0 S U^2}{d^3}$.

Zadanie 4.



Pewna ilość gazu doskonałego ogrzewana jest w cylindrze, ze swobodnie poruszającym się tłokiem, za pomocą umieszczonego w tym cylindrze grzejnika o oporze r przyłączonego do ogniwa o oporze wewnętrznym r_w . Jaki opór należy przyłączyć szeregowo do grzejnika (na zewnątrz cylindra), aby ogrzewając gaz z unieruchomionym tłokiem, uzyskać w takim samym czasie taki sam - jak w przypadku swobodnego tłoka - przyrost energii wewnętrznej gazu? Dany jest stosunek molowego ciepła właściwego gazu przy stałym ciśnieniu do molowego ciepła właściwego przy stałej objętości $\kappa = C_p / C_v$. Odp.: $R = (r + r_w)(\sqrt{\kappa} - 1)$.

Zadanie 5.



W prostokątnej kuwecie dwie przeciwległe, metalowe ścianki dzieli odległość l . Pozostałe ścianki wykonane są z izolatora. Do kuwety nalano elektrolitu do wysokości h .

Gęstość elektrolitu wynosi d , opór właściwy ρ . Do metalowych ścianek przyłożono napięcie U . Kuwetę umieszczono w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B skierowanym pionowo. Pod jakim kątem do poziomu nachylona jest powierzchnia cieczy?

Odp.: $\alpha = \arctg\left(\frac{UB}{\rho d g}\right)$.

Uwaga: W rozwiązaniach zadań należy przyjąć powszechnie znane stałe fizyczne (np.: g , R , ε_0 itp.) za dane.