

LISTA ZADAŃ SEMESTR II

Ruch falowy i akustyka

1. Na sznurze o długości 2m wytworzono falę stojącą posiadającą jedną strzałkę. Fala rozchodzi się z prędkością 0,5 m/s. Ile wynosi częstotliwość tej fali? Oblicz jak zmieni się częstotliwość, jeżeli 2 razy skróci się długość sznura wytwarzając tą samą falę.
2. Narysuj falę o długości 4m i amplitudzie 2m. Wiedząc, że częstotliwość tej fali wynosi 100Hz, oblicz szybkość z jaką porusza się ta fala.
3. Źródło dźwięku wykonuje 200 drgnięć w czasie 2s. Wiedząc że prędkość dźwięku wynosi 340 m/s, oblicz długość rozchodzącej się fali.
4. Nietoperz wysyła ultradźwięki o długości około 3,4mm, które rozchodzą się z prędkością 340m/s. Oblicz częstotliwość tych fal.
5. Uderzono w jeden z końców otwartej rury żelaznej. Na drugim końcu odebrano dwa sygnały akustyczne w odstępie czasu równym 1s. Oblicz długość rury. Szybkość dźwięku w powietrzu wynosiła 340 m/s, a w rurze 5300 m/s.
6. Dźwięk o częstotliwości 600 Hz przechodzi w czasie 0,744s z punktu leżącego 200m pod powierzchnią wody do punktu będącego w powietrzu 200m nad powierzchnią wody. Oba punkty leżą w linii pionowej. Szybkość rozchodzenia się dźwięku w powietrzu wynosi 330m/s. Oblicz długość fali w powietrzu i wodzie.
7. Człowiek odbiera dźwięki o natężeniu 10^{-8} W/m². Jaki jest poziom natężenia tych dźwięków? Próg słyszalności $I = 10^{-12}$ W/m².
8. Źródło dźwięku o mocy 10^{-6} W wysyła fale równomiernie we wszystkich kierunkach. Jak wielką energię wysłało to źródło w czasie 1h? Jakie jest natężenie światła przy oknie odległym o 50m?
9. Samochód jadący z szybkością 72 km/h zbliża się do stojącego człowieka. Kierowca daje klaksonem sygnał o częstotliwości 500Hz. Po wyminięciu człowieka również daje ten sam sygnał. Jak jest częstotliwość dźwięku sygnału słyszanego przez stojącego człowieka?

Ciepne właściwości ciał stałych i cieczy

1. Ile ciepła musimy dostarczyć, aby ogrzać szklankę wody o 10°C ? Masa wody 200g, ciepło właściwe wody $4,2 \text{ kJ/kgK}$.
2. Do wody o masie $m_1 = 10 \text{ kg}$ i temperaturze $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ wlewo wodę o $m_2 = 5\text{kg}$ i $t_2 = 80^{\circ}\text{C}$. Jaka będzie temperatura końcowa mieszaniny?
3. W jakim stosunku należy zmieszać wodę o temperaturze $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ oraz $t_2 = 100^{\circ}\text{C}$, aby temperatura końcowa była równa $t_3 = 50^{\circ}\text{C}$?
4. Ile ciepła potrzeba do wyparowania 5kg wody? Ciepło parowania wody $R = 2260 \text{ kJ/kg}$.
5. Kostka lodu o temperaturze równej -10°C i masie równej 1kg została podgrzana i stopiona w całości. Ile dostarczono ciepła, aby przeprowadzić ten proces? Ciepło topnienia $L = 340 \text{ kJ/kg}$, ciepło właściwe lodu $2,1 \text{ kJ/kgK}$
6. Do wody o masie 1kg wrzucono kawałek lodu o temperaturze 0°C i masie 0,15kg. Oblicz temperaturę końcową wody po roztopieniu lodu, jeżeli jej temperatura początkowa to 20°C .
7. Do wody o $m_1 = 1\text{kg}$ i $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ wrzucono kawałek aluminium o $m_2 = 0,31 \text{ kg}$ i $t_2 = 100^{\circ}\text{C}$. Oblicz ciepło właściwe aluminium, jeżeli temperatura końcowa wody i aluminium wyniosła $t_3 = 25^{\circ}\text{C}$.

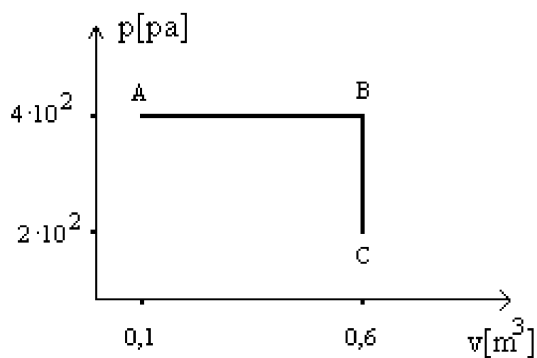
Równanie gazu doskonałego

8. Oblicz jaką gęstość posiada powietrze o $t = 20^{\circ}\text{C}$ pod ciśnieniem $p = 1013 \text{ hPa}$. Średnia masa molowa powietrza wynosi $0,029 \text{ kg/mol}$.
9. Jak zmieni się ciśnienie gazu zamkniętego w stalowej butli w temperaturze 0°C pod ciśnieniem $p = 10 \text{ MPa}$, jeżeli temperatura wzrośnie do 100°C ?
10. Nie zmieniając temperatury zmniejszamy objętość gazu trzykrotnie. Jak zmieni się ciśnienie? Jak nazywa się ta przemiana?
11. Do jakiej temperatury należy ogrzać powietrze o temperaturze początkowej 0°C , aby jego objętość przy stałym ciśnieniu wzrosła dwukrotnie?
12. W chwili początkowej gaz pod ciśnieniem 1000hPa w temperaturze 300K zajmuje objętość 1m^3 . W wyniku sprężania jego objętość zmalała dwukrotnie, a jego ciśnienie wzrosło 1,5 razy. Oblicz temperaturę końcową tego gazu.

13. W naczyniu z tłokiem o objętości 1m^3 zamknięto gaz doskonały. Następnie sprężono ten gaz do objętości 0.5m^3 zachowując stałe ciśnienie 1000hPa . Jak zmieni się energia wewnętrzna gazu, przy założeniu, że nie wymienia on ciepła z otoczeniem.

14. Do jakiej temperatury należy ogrzać izochorycznie gaz o temperaturze początkowej -23°C , aby ciśnienie tego gazu zwiększyło się dwukrotnie?

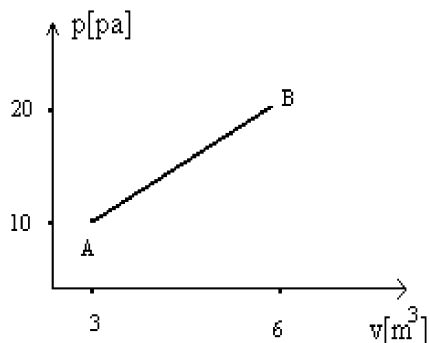
15. Gaz ulega przemianie ze stanu A do B i do C. W stanie A gaz ma temperaturę 36°C . Jaka jest temperatura w stanie C



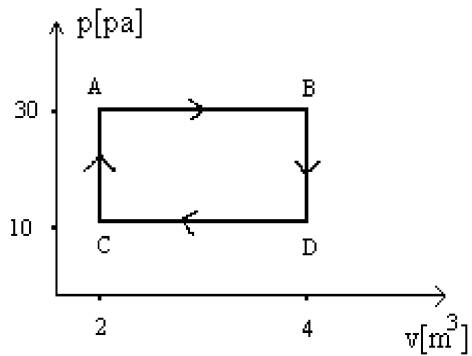
16. W termostacie zamknięto 1 mol gazu doskonałego. Gaz ten podczas przemiany wymienił z otoczeniem 1000J ciepła. Jaką pracę została wykonana nad gazem w tej przemianie? Jeżeli zakładamy, że przemiana ta odbywała się pod stałym ciśnieniem 500hPa , to o ile zmieniła się objętość tego gazu?

17. Podczas izobarycznego sprężania gazu doskonałego zmniejszono jego objętość z $0,5\text{dm}^3$ do $0,3\text{dm}^3$ wykonując przy tym pracę równą 50J . Oblicz wartość ciśnienia sprężanego gazu.

18. Oblicz wartość pracy wykonanej podczas przemiany A-B



19. Oblicz pracę na poszczególnych odcinkach (A-B, B-C, C-D, D-A) oraz pracę wykonaną w pełnym cyklu



20. Gaz pobrał ciepło 200J i wykonał pracę 500J. Jak zmieniła się jego energia wewnętrzna?

21. Podczas przemiany gazu z zadania 27 energia wewnętrzna gazu wzrosła o 200J. Czy gaz pobrał czy oddał ciepło podczas tej przemiany? Jaka jest wartość tego ciepła?

22. Jaka jest temperatura chłodnicy silnika Carnota, jeśli przy temperaturze źródła ciepła $t=327^{\circ}\text{C}$ jego sprawność wynosi 50%?

23. Silnik Carnota pobiera ciepło ze źródła o temperaturze 600K, a oddaje ciepło chłodnicy o temperaturze 400K, wykonując przy tym pracę $4 \cdot 10^6 \text{J}$. Oblicz ciepło pobrane przez silnik.