

Z1. Na końcach odcinka o długości a umieszczono dwa ładunki o wartościach q^+ oraz $2q^-$. Wyznacz, w jakich momentach prostej przechodzącej przez obydwa ładunki natężenie pola elektrycznego jest równe zero oraz potencjał pola elektrycznego jest równy zero. $q^+ = |q^-|$. Pomiń trywialne rozwiązanie dla $\pm\infty$.

Z2. Cztery ładunki: $q_1 = q_+$, $q_2 = q_+$, $q_3 = 2q_-$, $q_4 = 2q_-$, gdzie $q_+ = |q_-|$ umieszczono w rogach kwadratu o bokach a . Wyznacz wypadkowe natężenie pola elektrycznego oraz potencjał w środku tego kwadratu. Wyznacz wektor siły działającej na dodatkowy ładunek ujemny U umieszczony w środku tego kwadratu. Wyznacz energie potencjalna dodatkowego ładunku Q umieszczonego w tym punkcie.

Odp. $E = 6\sqrt{2}kq$, $V = k\frac{q}{r}$, $F = 6\sqrt{2}kqQ$

Z3. Pomiedzy okładki próżniowego kondensatora płaskiego równolegle do płytek wpada elektron i wylatuje pod kątem α do przeciwnego kierunku. Oblicz predkość początkowa elektronów w chwili wejścia do kondensatora.

Z4. Na końcach odcinka o długości x znajdują się ładunki $+4q$ oraz $-2q$. Oblicz natężenie i potencjał pola elektrycznego w punkcie a leżącym na prostej przechodzącej przez ładunki. Odległość punktu a od ładunku $4q$ wynosi $2x$, a od ładunku $-2q$ wynosi x . Przenikalność elektryczna ośrodka wynosi ϵ_0 . Wykonaj obliczenia i rysunek z wektorami natężenia i pola.

Z5. Zbiornik o objętości $V = 20\text{l}$ zawiera mieszaninę wodoru i helu w temperaturze $t = 20^\circ\text{C}$ i pod ciśnieniem $P = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Masa mieszaniny jest równa $m = 5\text{g}$. Oblicz stosunek masy wodoru do masy helu. Stała gazowa $R = 8,31 \frac{\text{J/K}}{\text{mol}}$.

Z6. W dwóch jednakowych zbiornikach znajduje się powietrze: w jednym w temperaturze T_1 i pod ciśnieniem P_1 , a w drugim w temperaturze T_2 i pod ciśnieniem P_2 . Zbiorniki połączono i podgrzano gaz do temperatury T . Jakie ciśnienie będzie miało powietrze w zbiorniku po podgrzaniu?

Z7. Objętość pecherzyka metanu powiększa się trzykrotnie przy wypływaniu z dna jeziora na powierzchnię. Temperatura wody na dnie wynosi $T_1 = 7^\circ\text{C}$. Oblicz głębokość jeziora. Ciśnienie atmosferyczne wynosi $P_0 = 1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, a gęstość wody $\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Przyspieszenie ziemskie jest równe $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Z8. Dwuatomowy gaz doskonały sprężono do objętości 10 razy mniejszej niż początkowa. Proces sprężania zachodzi: a) izotermicznie, b) adiabatycznie. W którym przypadku i ile razy praca potrzebna do sprężenia gazu jest większa? Stała $\gamma = 4,4$.