

Zadanie 1.

Rozwiązać wszystkie zadania z Kolokwium II.

Zadanie 2.

Wypełniony jednoatomowym gazem doskonałym o stałej temperaturze T i ciśnieniu p cylindryczny tłok o średnicy r i długości L został przedzielony w połowie nieprzepuszczalną, ale mogącą się swobodnie przemieszczać wzdłuż tłoka, przegrodą o masie m . Wyprowadzić wzór na częstość drgań przegrody, zakładając, że jej odchylenie od położenia równowagi jest małe.

Odp: $\omega^2 = 8\pi r^2 p / m / L$

Zadanie 3.

Wyznaczyć amplitudę A i przesunięcie fazowe ϕ drgań wymuszonych dla tłumionego oscylatora harmonicznego:

$$m\ddot{x} + \lambda\dot{x} + kx = F \cos \omega t,$$

w stanie ustalonym w zależności od ω .

Zadanie 4.

Dwa punkty materialne poruszające się ruchem jednowymiarowym posiadają masy m_1 i m_2 i prędkości v_1, v_2 . Obliczyć prędkości po zderzeniu idealnie sprężystym.

Zadanie 5.

Kula o masie M i promieniu R została podniesiona na wysokość ΔR . Nad nią, na wysokości Δr umieszczono kulkę o promieniu r i masie m . Zakładając, że $\Delta r \ll r \ll \Delta R \ll R$ obliczyć prędkość masy m po zderzeniu idealnie sprężystym. Podać wynik dla $m \rightarrow 0$ oraz $\Delta r \rightarrow 0$.

Odp: $v = \sqrt{8g\Delta R}$

Zadanie 6.

Na śliskim lodzie leży cienki pręt o masie M i długości L . W jego koniec uderza kamień o masie m , który wcześniej poruszał się z prędkością v prostopadłe do pręta. Zakładając, że zderzenie było idealnie sprężyste, obliczyć prędkość kątową pręta po zderzeniu. Sprawdzić przypadek szczególny $m \rightarrow \infty$.

Zadanie 7.

Dwa zamocowane na sztywnej osi koła zębate o promieniach R_1 i R_2 , z których pierwsze obraca się z prędkością kątową ω , a drugie spoczywa, zbliżają się do siebie, tak, że następuje idealnie sprężyste zderzenie pomiędzy zębami. Obliczyć prędkościątowe kół po zderzeniu. Założyć, że koła są walcami, o tej samej gęstości i wysokości

Zadanie 8.

Dwie masy m są połączone nieważkim i nierozciągliwym sznurkiem o długości l , i początkowo się stykają. Jedna z nich zostaje popchnięta z prędkością v w taki sposób, że masy początkowo się oddalają. Wyznaczyć dalszy ruch układu. Ruch potraktować jako jednowymiarowy, opory zaniedbać.