

Układy nieinercyjne, siły pozorne, siły bezwładności

1. Samochód o masie 1t jedzie z prędkością 60km/h po moście w kształcie wypukłego łuku. Ile wynosi siła nacisku samochodu na jezdnię w środkowej części mostu, jeżeli promień krzywizny w tym miejscu wynosi 100m?
2. Z jaką maksymalną prędkością może samochód pokonać zakręt o promieniu krzywizny 20m, jeżeli współczynnik tarcia wynosi 0.5?
3. Ile razy zwiększy się czas spadania ciała w windzie, jeżeli winda ruszyła w dół z przyspieszeniem $0.5g$ (połowa przyspieszenia ziemskiego)?

Zasada zachowania momentu pędu

4. Cylindryczne naczynie o promieniu 20cm i wysokości 50cm oraz momencie bezwładności $1.26 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ zostało napełnione wodą (o gęstości $\rho_w=1\text{g/cm}^3$), a następnie wprowadzone w ruch obrotowy wokół osi symetrii z częstością kątową 5rad/s . Po pewnym czasie, na skutek nieszczelności na osi obrotu, woda wyciekła z cylindra. Ile wynosi nowa częstość obrotu naczynia? Wszelkie opory ruchu zaniedbać. Naczynie jest zamknięte od góry, więc w trakcie wprowadzania w ruch obrotowy powierzchnia wody nie zmienia się.
5. Odosobniona gwiazda, będąca jednorodną kulą o stałej masie, kurczy się zmniejszając n -krotnie okres obrotu wokół własnej osi. Jakiej zmianie w wyniku tego procesu uległo przyspieszenie grawitacyjne na jej biegunach?

Termodynamika

1. Pęcherzyk powietrza wynurzając się z dna jeziora zwiększa swoją objętość 3 razy. Oblicz głębokość jeziora, jeżeli temperatura wody przy dnie wynosi 7°C , a przy powierzchni 17°C . Ciśnienie atmosferyczne przyjąć 1000hPa .
2. W dwu naczyniach o pojemnościach V_1 i V_2 znajdują się dwa różne gazy o masach m_1 i m_2 oraz masach cząsteczkowych μ_1 i μ_2 . Obliczyć ciśnienie mieszaniny gazów powstałej po połączeniu obu naczyń przewodem, którego pojemność można pominąć. Temperatura obu gazów jest stała i wynosi T . Dana jest stała gazowa R .
3. Cylindryczne naczynie, w którym znajduje się $0,1 \text{ kg}$ azotu, jest zamknięte od góry ruchomym tłokiem, poruszającym się bez tarcia. Aby podgrzać gaz o 10 K , trzeba dostarczyć 1050 J ciepła. Oblicz ciepło właściwe azotu przy stałym ciśnieniu, pracę wykonaną przez gaz oraz zmianę jego energii wewnętrznej.
4. Butlę o pojemności 20 litrów napełniono tlenem w temperaturze 17°C do ciśnienia 10^7Pa . Ile gazu uolotniło się z butli na skutek wady zaworu, jeżeli ponowne sprawdzenie ciśnienia w temperaturze 27°C dało wynik $8 \cdot 10^6\text{Pa}$?
5. Jakie wykresy we współrzędnych $p(V)$, $p(T)$ oraz $V(T)$ odpowiadają przemianom izochorycznej, izotermicznej, izobarycznej i adiabatycznej?