

## LISTA IV

### Ruch drgający; siły bezwładności

1. W jakim czasie od początku ruchu punkt drgający harmonicznie wychyli się z położenia równowagi o połowę amplitudy? W ciągu jakiej części okresu prędkość stanie się równa połowie jego prędkości maksymalnej? Okres  $T=24\text{s}$ , faza początkowa jest równa zeru.
2. Na sprężynie zawieszono szalkę wagi z odważnikami. Okres drgań pionowych jest równy  $0.5\text{ s}$ . Po obciążeniu dodatkowymi odważnikami okres drgań wzrósł do  $0.6\text{ s}$ . O ile wydłuża się sprężyna pod wpływem dodatkowego obciążenia?
3. Na poziomej platformie wykonującej drgania pionowe o amplitudzie  $x_m=0.75\text{m}$  spoczywa ciało. Przy jakiej częstotliwości drgań platformy ciało zacznie się odrywać?
4. Na sprężynie wisi szalka o masie  $M$ , pod wpływem której sprężyna rozciąga się o  $a$ . Na szalkę z wysokości  $h$  spada ciężarek o masie  $m$  i zderza się z nią niesprężysto. Znaleźć okres drgań  $T$ , amplitudę  $A$  oraz maksymalną wysokość jaką osiągnie szalka.
5. Kulka materialna porusza się wzdłuż tunelu przechodzącego przez środek Ziemi. We wnętrzu Ziemi siła działająca na kulkę jest proporcjonalna do jej odległości od środka Ziemi i skierowana do środka. Zapisać równanie ruchu kulki, Obliczyć czas w jakim osiągnie środek Ziemi,  $v_0=0$ , i prędkość z jaką go minie. Przedyskutować podobne sytuacje w przypadku gdy gęstość materii ziemskiej pozostaje stała a promień wzrasta (nieograniczenie!).
6. Okres drgań wynosi  $T=4\text{s}$ , logarytmiczny dekrement tłumienia,  $1.6$ , faza początkowa jest równa zeru a wychylenie w chwili  $t=T/4$ , jest równe  $0.045\text{m}$ . Zapisz równanie tych drgań.
7. Oblicz logarytmiczny dekrement tłumienia jeśli wiadomo, że w ciągu  $10\text{ s}$  trwania ruchu energia mechaniczna maleje o  $50\%$  a okres ruchu tłumionego wynosi  $T=2\text{s}$ .
8. Winda może poruszać się w górę i w dół z przyspieszeniem o takiej samej wartości. W windzie tej na wadze sprężynowej stoi studentka. Różnica wskazań wagi przy ruchu w górę i w dół wynosi  $50\text{ N}$ . Jakie jest przyspieszenie windy, jeżeli ciężar studentki wynosi  $500\text{ N}$ ?
9. W wagonie poruszającym się poziomo z pewnym przyspieszeniem wisi na nici ciężarek o masie  $100\text{ g}$ . Nici odchylona jest od pionu o kąt  $15^\circ$ . Oblicz przyspieszenie wagonu i siłę napinającą nici.
10. Oblicz odchylenie od pionu wywołane działaniem siły Coriolisa ciała spadającego swobodnie z wieży (we Wrocławiu) o wysokości  $H=10\text{ m}$ . W jakim kierunku odchylone jest ciało?