

Imię i nazwisko:
Nr indeksu:

Wydział Fizyki, r. ak. 2010/11
Mechanika: Egzamin, termin I

Czas trwania: 90 min

Zagadnienia teoretyczne

1. Sformułuj zasadę wariacyjną Hamiltona i zdefiniuj występujące w niej oznaczenia. Jakim równaniom ruchu jest ona równoważna? **3 pkt.**
2. Podaj postać funkcji Lagrange'a dla cząstki o masie m i ładunku e , poruszającej się w polu elektromagnetycznym o potencjale wektorowym $\vec{A}$ i skalarnym ϕ **3 pkt.**
3. Rozwiąż równania Eulera dla symetrycznego bąka swobodnego o momentach bezwładności w układzie osi głównych $I_{x'} = I_{y'} = I_1, I_{z'} = I_3$, podając zależność prędkości kątowej $\vec{\omega}$ (w układzie związanym z bryłą) od czasu. Przyjmij, że w chwili początkowej $\omega_{z'}(0) = \omega_{0,z'}$ **4 pkt.**

Zadania

4. Znaleźć ogólne rozwiązanie równań Lagrange'a II rodzaju dla płaskiego wahadła matematycznego, którego punkt zawieszenia wykonuje na prostej poziomej, leżącej w płaszczyźnie ruchu wahadła, drgania harmoniczne $x_1(t) = A \sin \omega t$, gdzie $A, \omega = \text{const.}$ Założyć, że odchylenia wahadła od pionu oraz amplituda A drgań punktu zaczepienia wahadła są małe **10 pkt.**
5. Cząstka o masie m , przyczepiona do sprężyny o stałej sprężystości k , której drugi koniec zamocowany jest w początku układu współrzędnych, może poruszać się po powierzchni bocznej pionowego walca o promieniu R , którego osią symetrii jest oś Oz układu współrzędnych. Rozwiązać równania Hamiltona dla tej cząstki i wykazać, że wykonuje ona drgania harmoniczne wzdłuż osi Oz **10 pkt.**

Imię i nazwisko:
Nr indeksu:

Wydział Fizyki, r. ak. 2010/11
Mechanika: Egzamin, termin I

Czas trwania: 90 min

Zagadnienia teoretyczne

1. Sformułuj zasadę wariacyjną Hamiltona i zdefiniuj występujące w niej oznaczenia. Jakim równaniom ruchu jest ona równoważna? **3 pkt.**
2. Podaj postać funkcji Lagrange'a dla cząstki o masie m i ładunku e , poruszającej się w polu elektromagnetycznym o potencjale wektorowym $\vec{A}$ i skalarnym ϕ **3 pkt.**
3. Rozwiąż równania Eulera dla symetrycznego bąka swobodnego o momentach bezwładności w układzie osi głównych $I_{x'} = I_{y'} = I_1, I_{z'} = I_3$, podając zależność prędkości kątowej $\vec{\omega}$ (w układzie związanym z bryłą) od czasu. Przyjmij, że w chwili początkowej $\omega_{z'}(0) = \omega_{0,z'}$ **4 pkt.**

Zadania

4. Znaleźć ogólne rozwiązanie równań Lagrange'a II rodzaju dla płaskiego wahadła matematycznego, którego punkt zawieszenia wykonuje na prostej poziomej, leżącej w płaszczyźnie ruchu wahadła, drgania harmoniczne $x_1(t) = A \sin \omega t$, gdzie $A, \omega = \text{const.}$ Założyć, że odchylenia wahadła od pionu oraz amplituda A drgań punktu zaczepienia wahadła są małe **10 pkt.**
5. Cząstka o masie m , przyczepiona do sprężyny o stałej sprężystości k , której drugi koniec zamocowany jest w początku układu współrzędnych, może poruszać się po powierzchni bocznej pionowego walca o promieniu R , którego osią symetrii jest oś Oz układu współrzędnych. Rozwiązać równania Hamiltona dla tej cząstki i wykazać, że wykonuje ona drgania harmoniczne wzdłuż osi Oz **10 pkt.**