

IX seria zadań domowych z mechaniki klasycznej (2010/11)

Zadanie 1.

Ciało o masie $3m$ ślizga się w płaszczyźnie pionowej ($\vec{g} = -g\vec{e}_z$) po gładkiej paraboli $z = \frac{x^2}{2a}$, $a > 0$. Do ciała podwieszone jest wahadło matematyczne o długości a i masie m , wahające się w płaszczyźnie Oxz . Znaleźć położenie równowagi trwałej układu i małe drgania wokół tego położenia.

Zadanie 2.

Wzdłuż dwóch prętów poziomych tworzących ze sobą kąt $\frac{\pi}{3}$ znajdują się sprężyny, zamocowane jednym końcem w wierzchołku kąta. Na drugich końcach sprężyn są ciała o masie m , które mogą ślizgać się bez tarcia wzdłuż tych prętów i są połączone ze sobą dodatkową trzecią sprężyną. Współczynnik sprężystości każdej ze sprężyn wynosi k , a długość w stanie nienapiętym wynosi l_0 . Wyznaczyć małe drgania układu wokół położenia równowagi, odpowiadającego ciałom znajdującym się w odległości l_0 od wierzchołka kąta.

Zadanie 3.

Na gładkim okręgu o promieniu R nawlezione są trzy jednakowe sprężyny (o współczynnikach sprężystości k i długościach w stanie nienapiętym $\frac{2\pi}{3}R$), które łączą trzy ślizgające się po okręgu ciała: dwa o masie m i trzecie o masie $2m$. Wyznaczyć ruch układu. Podać przykładowe warunki początkowe, przy których wzbudzają się drgania tylko z mniejszą (niezerową) częstością.

Zadanie 4.

Wyznaczyć ruch układu z zadania 3, gdy wszystkie ciała mają tę samą masę m .

6.12.2010