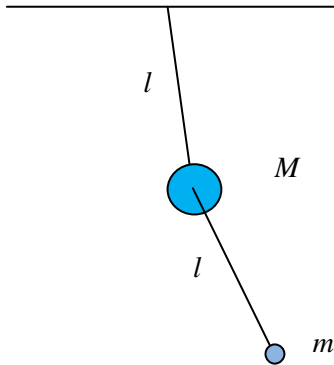


Seria 4

Zadanie 1



Wahadło podwójne (długości l wahadeł są równe, ale masy różne: $m \ll M$)
wprawiono w ruch z warunkiem początkowym:

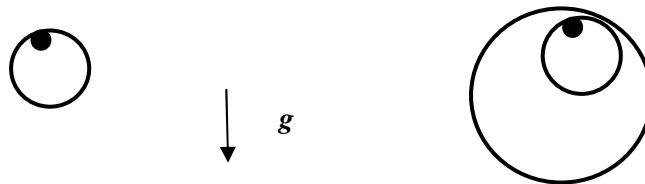
$$\dot{\varphi}_1(0) = \dot{\varphi}_2(0) = \varphi_1(0) = 0$$

$$\varphi_2(0) = \alpha$$

Wyznacz ruch w przybliżeniu małych drgań-

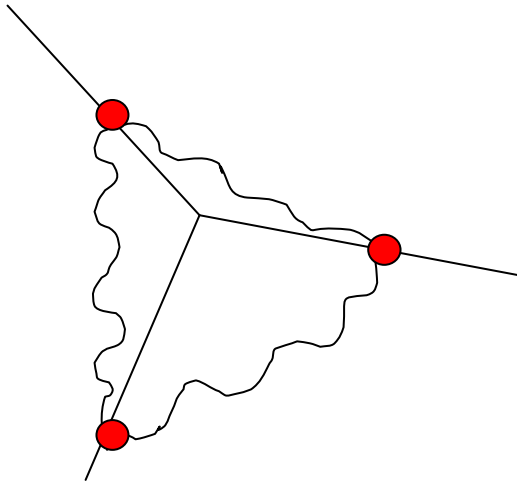
Zadanie 2

Na poziomy, nieruchomy wałek, o promieniu r , nałożono cienkościenną rurę o promieniu R_1 . Rura kołysze się na wałku, z niewielką amplitudą, bez poślizgu. Oblicz okres małych drgań.



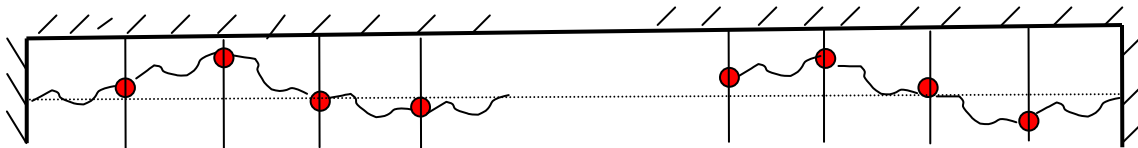
Na rurę z pierwszej części zadania, o masie M_1 , nałożono drugą rurę cienkościenną o większym promieniu R_2 i masie M_2 kołyszącą się też bez poślizgu. Wyznacz okresy drgań własnych.

Zadanie 3



Z jednego punktu, promieniście, symetrycznie, w płaszczyźnie poziomej, wychodzi kilka prętów na które nawleczono po jednym koraliku. Koraliki o masach m połączone są sprężynkami o stałej k i długości własnej a . Wyznacz okres małych drgań dla układu 3 i 4 prętów.

Zadanie 4



Na zęby swoistego, nieruchomego, położonego poziomo, grzebienia nawleczone są jednakowe koraliki, o masie m każdy. Koraliki połączone są sprężynkami **niewielko krótszymi** (w spoczynku) od odległości pomiędzy prętami, która wynosi a . Siła napinająca każdą ze sprężynek wynosi F (siła ta istnieje już w stanie równowagi! Gdy koraliki są wychylone, w przybliżeniu małych drgań, zmiana tej siły okaże się nie mieć znaczenia).

Znajdź częstości własne i drgania własne takiego układu.