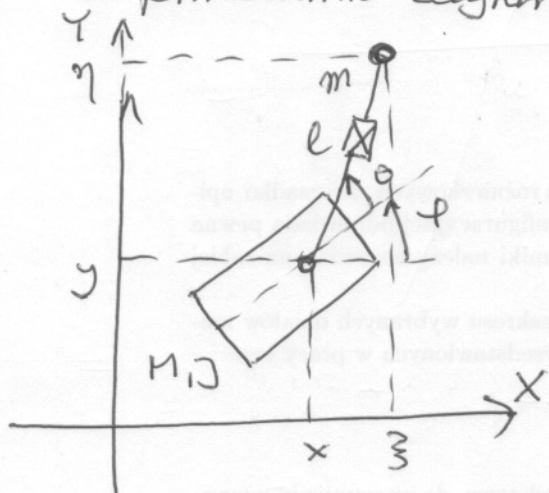


Zadania dodatkowe

1. Dla płaskiego ciała kosmicznego podać równania ruchu w formalizmie Lagrange'a i Hamiltona.

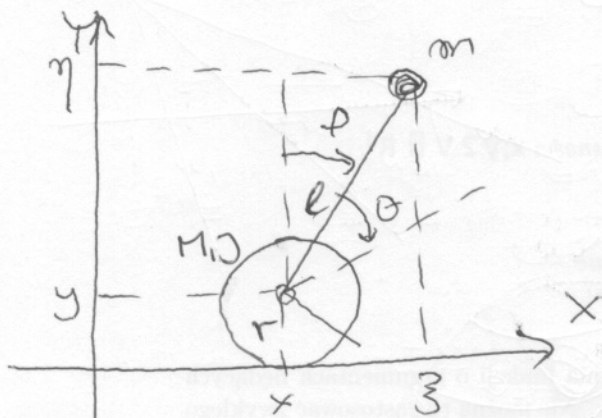


$$q = (x, y, \varphi, \theta, l)$$

$$g = 0$$

M, R - masa i m. bezwładności ciała

2. Dla płaskiego "Ballbota" podać równania ruchu w formalizmie Lagrange'a i Hamiltona.

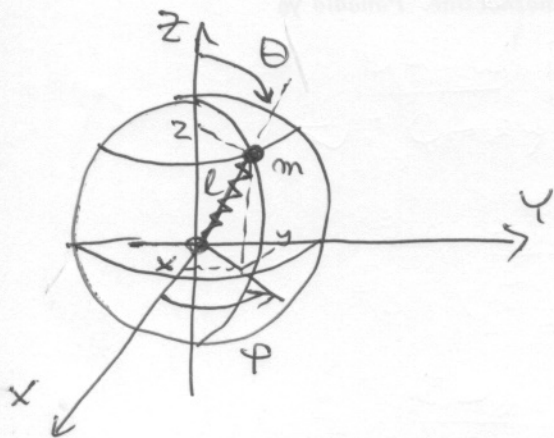


$$q = (\varphi, \theta)$$

M, R - masa i m. bezwładności kół

$$x = r(\varphi + \theta)$$

3. Wyprowadzić równania ruchu w formalizmie Lagrange'a i Hamiltona dla elastycznego wahadła sferycznego.



$$q = (\varphi, \theta, l)$$

$$\text{energia sprężystości} = \frac{1}{2} k l^2$$