

**Mechanika Klasyczna 2019/20**  
**zadania na ćwiczenia, seria 5**

1. Znaleźć ruch płaskiego wahadła matematycznego, masa  $m$  długość  $R$  w polu  $g$  w przypadku granicznym tj.  $E = V$  w położeniu górnym (ruch pełzający).
2. Zapisać Lagrangian i równania ruchu punktu o masie  $m$  w polu siły radialnej  $V(r)$  używając współrzędnych sferycznych  $r, \theta, \phi$ . Zidentyfikować współrzędną cykliczną i prawo zachowania.
3. Znaleźć ruch ładunku  $q$  o masie  $m$  po sferze o promieniu  $R$  w stałym polu magnetycznym  $\mathbf{B} = (0, 0, B)$  w cechowaniu osiowym. Wykorzystać całkę energii i współrzędną cykliczną  $\phi$ . Wyliminować  $\dot{\phi}$  i zostawić rozwiązanie na  $t(\theta)$  w postaci całki. Pokazać że w przypadku  $J = \partial L / \partial \dot{\phi} = 0$  dostajemy ruch wahadła matematycznego.