

**MECHANIKA KLASYCZNA A**  
**Ćwiczenia IV - V dla II roku fizyki w r. ak. 2010/11**

Zadania na kolejne dwa tygodnie:

Temat główny: rola zasad zachowania

1. Ruch jednowymiarowy w polu siły zachowawczej
2. Ruch w polu siły centralnej zachowawczej [na wykładzie była redukcja problemu dwóch ciał do problemu jednego ciała o masie zredukowanej i sprowadzenie równań ruchu do kwadratur przez wykorzystanie zachowania momentu pędu i energii (efektywna energia potencjalna, różne postacie wzorów Bineta dla ruchu i toru), wyprowadzenie praw Keplera dla  $V = -\alpha/r$ ).

Zad. 1. Wyznaczyć i przedyskutować (jakościowo na wykresie  $V$  i ilościowo) jednowymiarowy ruch cząstki w potencjale Morse'a  $V(x) = V_0(e^{-2\alpha x} - 2e^{-\alpha x})$ . Obliczyć okres drgań dla  $E < 0$  (anizochronizm).

Zad. 2. Wyznaczyć i przedyskutować tor cząstki w potencjale  $V(r) = -\frac{\alpha}{r} + \frac{\beta}{r^2}$ ,  $\alpha, \beta > 0$ . Wspomnieć o ruchu perihelionowym Merkurego i relatywistycznym pochodzeniu członu z  $\beta$ .

Zad. 3. Wyprowadzić (wg *Mechaniki* Landaua i Lifszycy) wzory na różniczkowy i całkowity przekrój czynny na rozpraszanie w polu siły centralnej.

Zad. 4. Wyprowadzić wzór Rutherforda dla potencjału  $V(r) = \frac{\alpha}{r}$ .

Zad. 5. Przekrój czynny na spadanie na centrum w potencjale  $V(r) = -\frac{\alpha}{r^n}$ ,  $\alpha, n > 0$ .