

Podstawy Fizyki Współczesnej I
Zadania domowe – seria 3
II rok

Zadanie 1.

Ciało o masie m porusza się **radialnie** w polu sił centralnych o potencjale

$$V(r) = -\alpha/r + \alpha r_0/r^2$$

Obliczyć okres ruchu i podać położenia punktów powrotu, jeśli całkowita energia ciała wynosi $E = -\alpha/4r_0$.

Zadanie 2.

Punkt materialny porusza się w płaszczyźnie ze stałą prędkością połową $r^2\dot{\phi}/2 = r_0^2\omega/2$ po torze określonym równaniem $r(\pi^2/4 - \phi^2) = \pi^2 r_0$, gdzie r_0 i ω są ustalone i dodatnie. Naszkicować tor ruchu i podać czas potrzebny na ruch punktu z położenia $\phi = -\pi/4$ do $\pi/4$.

Zadanie 3.

Igłę gramofonową zastąpiono długopisem a płytę tekturowym kołem o promieniu R . Jaką krzywą zakresli długopis na tekturze, jeśli płyta obraca się ze stałą prędkością kątową ω a długopis przemieszcza się od brzegu do środka z prędkością $v = r\omega$? Przyjąć, że ruch igły/długopisu jest w przybliżeniu radialny.

Zadanie 4.

Na Biegunie Północnym wystrzelono poziomo raketę z prędkością $v = \sqrt{2Rg}$, gdzie R – promień Ziemi, g – przyspieszenie ziemskie. Jaką krzywą będzie orbita rakiety, jeśli uwzględnimy tylko siły grawitacji?