

# Mechanika Klasyczna 2019/2020

## Zadania domowe – seria 4.

### Zad. 1. (Wahadło Foucaulta)

Punkt materialny o masie  $m$  porusza się w płaszczyźnie poziomej pod wpływem siły  $\mathbf{F} = -k\mathbf{r}$ . Znaleźć precesję (szybkość obrotu) wahań tego punktu, uwzględniając ruch obrotowy Ziemi i siłę Coriolisa. Siły pionowe są znoszone przez siły reakcji.

**Wersja trudniejsza dla chętnych.** Znaleźć rozwiązanie dla prawdziwego wahadła Foucaulta, czyli masy zawieszanej na nierozciągliwej nici. Można w tym celu na przykład zapisać Lagrangian, uwzględniając w energii kinetycznej ruch Ziemi, i zastosować przybliżenie małych drgań.

### Zad. 2. (Armageddon)

W kierunku Ziemi leci rój asteroid z prędkością  $v = 20$  km/s. Jaki jest całkowity przekrój czynny na zderzenie? Promień Ziemi  $R = 6000$  km, przyspieszenie grawitacyjne przy powierzchni Ziemi  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

### Zad. 3.

Znaleźć różniczkowy przekrój czynny na rozpraszanie pod wpływem siły

$$\mathbf{F} = \frac{\beta}{r^3} \mathbf{e}_r, \quad \beta > 0.$$

### Zad. 4.

Punkt materialny o masie  $m$  porusza się pod wpływem siły centralnej po lemniskacie, czyli krzywej opisanej we współrzędnych biegunowych równaniem

$$r^2 = 2R^2 \cos 2\phi.$$

Znaleźć zależność wartości  $F$  tej siły od odległości  $r$  punktu od jej centrum oraz zależność kąta  $\varphi$  od czasu, zakładając, że  $\varphi(0) = 0$ .

### Zad. 5.

Znaleźć ruch punktu materialnego o masie  $m$  i energii  $E = 0$  w jednowymiarowym potencjale

$$V(x) = -Kx^4.$$

W chwili początkowej  $t_0 = 0$  punkt znajduje się w położeniu  $x(0) = x_0$  i ma prędkość  $v(0) = v_0$ .

Serię przygotowali Adam Bednorz i Bartłomiej Zglinicki.