

# Fizyka I B,C - seria 6

**Zadanie 1.** Znaleźć siłę działającą na ciało o masie  $m$ , jeśli porusza się ono po torze:

$$\vec{r}(t) = \begin{bmatrix} x_0 \cos(\omega t) \\ y_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \\ z_0 \left(\frac{t}{t_0}\right)^3 \end{bmatrix}.$$

**Zadanie 2.** Znaleźć potencjał  $V$  siły :

$$\vec{F}(t) = \begin{bmatrix} -aW \cos(axy) \exp(-bz) \\ -aW \cos(axy) \exp(-bz) \\ bW \sin(axy) \exp(-bz) + 2Bz \end{bmatrix}$$

jeśli  $V(\vec{0}) = 0$ .

**Zadanie 3.** Znaleźć pracę siły  $\vec{F}(x, y) = \begin{bmatrix} y \\ \exp(-x) \end{bmatrix}$  wzdłuż paraboli  $y(x) = ax^2$  pomiędzy punktami  $\vec{0}$  oraz  $\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{a}} \\ 1 \end{bmatrix}$ .

**Zadanie 4.** Walec o wysokości  $L$ , wykonany z materiału o gęstości dwa razy mniejszej niż gęstość wody ( $\rho = \frac{1}{2}\rho_w$ ), może się poruszać w wodzie wzdłuż kierunku pionowego, równoległego do wysokości walca. Znaleźć ruch walca, jeśli w chwili  $t = 0$  odległość dolnej podstawy walca od powierzchni walca wynosiła  $\frac{1}{4}L$ , a jego prędkość zero.

**Zadanie 5.** W kuli o promieniu  $R$ , wykonanej z materiału o gęstości  $\rho$ , wycięto kulistą wnękę o promieniu  $r$ . Odległość środka kuli od środka wnęki wynosi  $d$  ( $d+r < R$ ,  $d > r$ ). Znaleźć pole grawitacyjne wewnątrz wnęki.

**Zadanie 6.** Punkt materialny o masie  $m$  jest uwiązany na nitce w ten sposób, że może się poruszać po okręgu o promieniu  $R$ . Siła tarcia  $\vec{F}_t$  działająca na ten punkt wynosi  $\vec{F}_t = -k^2 \vec{v}$ , gdzie  $\vec{v}$  jest jego prędkością. Znaleźć zależność od czasu naprężenia nici oraz całkowitą drogę przebytą przez punkt, jeśli w chwili początkowej jego prędkość wynosiła  $v_0$ .

**Zadanie 7.** Ciało o masie  $m$  porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym w układzie związanym z obracającą się tarczą, wzdłuż prostej przechodzącej przez oś obrotu i prostopadłej do niej. Tarcza obraca się ze stałą prędkością kątową  $\Omega$  względem układu inercyjnego  $U$ . Znaleźć wektor siły działającej na ciało w układzie inercyjnym  $U$ . Wpływ pola grawitacyjnego pomijamy.

**Zadanie 8.** Ładunek w pewnym układzie elektrycznym opisany jest następującym równaniem różniczkowym:  $L\ddot{q}(t) + R\dot{q}(t) + \frac{1}{C}q(t) = 0$ . Znaleźć wyrażenie  $E(t)$  opisujące energię układu, takie że  $\dot{E}(t) = 0$ .

Wskazówka: Pochodną funkcji  $F(t) = \int_{t_0}^t f(p)dp$  jest:  $\dot{F}(t) = f(t)$ .

**Zadanie 9.** Punkt o masie  $m$  znajduje się w rurce wirującej ze stałą częstością  $\omega$  wokół osi do niej prostopadłej. Znaleźć ruch punktu, jeżeli współczynnik tarcia punktu o ścianki rurki jest równy  $f$ . Wpływ pola grawitacyjnego pomijamy.

**Zadanie 10.** Na szerokości geograficznej  $\alpha = -60^\circ$  parowóz o masie 100 ton jedzie w kierunku północno-zachodnim z prędkością 70 km/h. Znaleźć kierunek i wartość siły z jaką parowóz działa na boczną powierzchnię szyn.