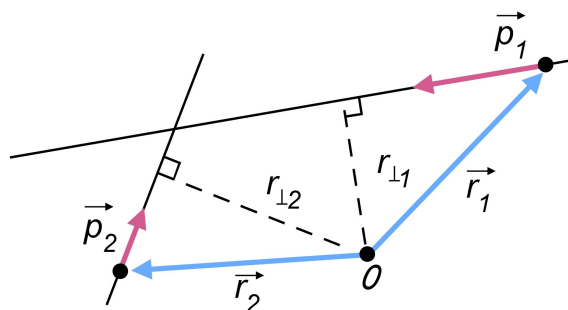


ZESTAW ZADAŃ 4

Zadanie 1

Na rys.1 przedstawiono widok z góry dwóch cząstek, poruszających się ze stałym pędem po poziomych torach. Cząstka 1, która ma pęd o wartości $p_1 = 5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ i wektor położenia $\vec{r}_1$, porusza się wzdłuż prostej oddalnej od punktu O o 2 m . Cząstka 2, która ma pęd o wartości $p_2 = 2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ i wektor położenia $\vec{r}_2$, porusza się wzdłuż prostej, oddalnej od punktu O o 4 m . Ile wynosi całkowity moment pędu $\vec{J}$ układu tych dwóch cząstek względem punktu O ?



Rysunek 1: Dwie cząstki przemieszczają się w pobliżu punktu O .

Zadanie 2

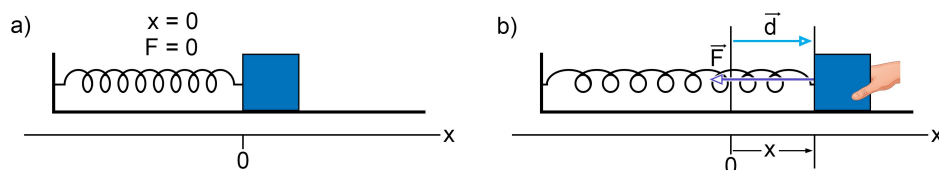
Cząstka o masie m porusza się w płaszczyźnie xy . Jej ruch opisuje następujący wektor wodzący:

$$\begin{aligned} x &= a \cos(\omega t), \\ y &= b \sin(\omega t), \end{aligned}$$

- Po jakim torze porusza się cząstka? Narysuj ten tor i zaznacz położenie początkowe cząstki w chwili $t = 0$.
- Jak zależy od czasu jej prędkość i energia kinetyczna?
- Jaka jest wartość i kierunek siły działającej na cząstkę?
- Ile wynosi praca wykonana przez siłę działającą na cząstkę pomiędzy punktami $(a, 0)$ i $(0, b)$?
- Ile wynosi całkowita praca wykonana przez tę siłę w czasie pełnego obiegu toru?
- Czy siła ta jest siłą zachowawczą?
- Jaka jest zależność energii potencjalnej cząstki od położenia?
- Ile wynosi całkowita energia cząstki i czy zależy ona od czasu?
- Jaka jest zależność od położenia momentu pędu cząstki względem punktu $(0, 0)$?

Zadanie 3

Oblicz pracę wykonaną przez siłę sprężystości podczas rozciągania sprężyny z rys. 2. Oblicz również energię potencjalną sprężystości.



Rysunek 2: a) Sprężyna nieodkształcona. b) Przemieszczamy klocek o $\vec{d}$, przy czym sprężyna zostaje rozciągnięta o x .

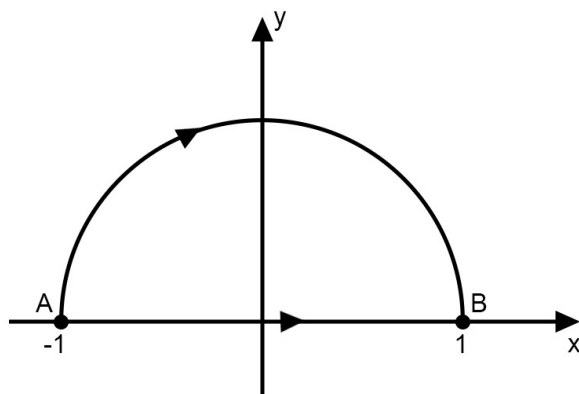
Zadanie 4

Czy siły $\vec{F}_1 = (2xz^2 - 2y, -2x - 6yz, 2x^2z - 3y^2)$ oraz $\vec{F}_2 = (x^2z, -xy, 5)$ są siłami zachowawczymi? Jeżeli tak, to znaleźć odpowiadającą danej sile energię potencjalną V .

Zadanie 5

Obliczyć pracę wykonaną przez siłę $\vec{F}_2$ z poprzedniego zadania przy przejściu od punktu $A = (-1, 0, 0)$ do punktu $B = (1, 0, 0)$:

- a) po prostej wzdłuż osi x (rys. 3),
- b) po półokręgu w płaszczyźnie xy (rys. 3).



Rysunek 3: Ruch cząstki pod wpływem siły $\vec{F}_2$.