

Zadania do ćwiczeń nr 12 – Dynamika punktu

1. Punkt o masie m porusza się ruchem śrubowym pod działaniem siły F . Równania tego ruchu w układzie kartezjańskim są następujące

$$x(t)=r\cos \omega t, \quad y(t)=r\sin \omega t, \quad z(t)=at$$

Czy siła F powodująca ten ruch jest potencjalna? Jeśli tak, określić jej potencjał i energię potencjalną pola jej pola wektorowego. Z jaką mocą pracuje ta siła w rozpatrywanym ruchu?

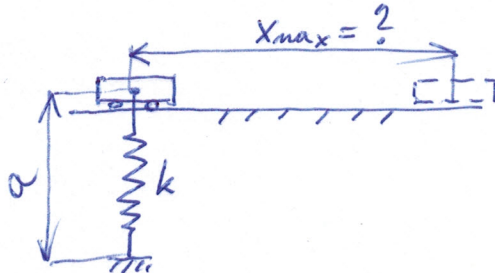
2. Punkt materialny o masie $m=2\text{kg}$ porusza się bez oporów ruchem jednostajnym z prędkością $v_0=1\text{m/s}$ po prostej o równaniach w układzie prostokątnym:

$$x+y=1, \quad z=0,5$$

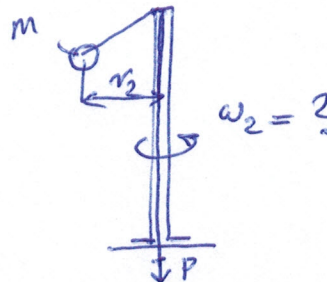
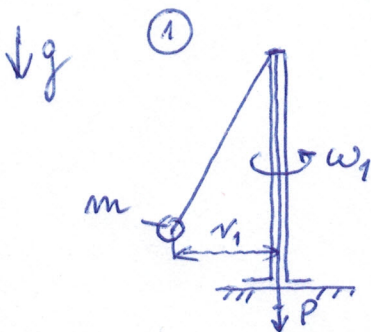
W chwili $t=0$ punkt ma współrzędne $x=0, y=1, z=0,5$. Jaki jest kręt tego punktu względem:

- a) początku układu współrzędnych
- b) osi układu współrzędnych

3. Punkt materialny o masie $m=5\text{kg}$ będący w spoczynku w położeniu pokazanym na rysunku otrzymuje impuls siły o kierunku poziomym o wartości $J=20\text{Ns}$. Jak daleko przemieści się ten punkt po zadziałaniu impulsu siły, jeśli sprężyna ma sztywność $k=100\text{N/m}$, jej długość swobodna wynosi $l=1\text{m}$, a długość w wyjściowym położeniu równowagi jest $a=1,2\text{m}$? Opory ruchu można pominąć.



4. Punkt materialny o masie m znajduje się na końcu nierozciągliwej nici przeprowadzonej przez pionową rurkę, która obraca się z prędkością kątową ω_1 względem osi pionowej (rysunek). Punkt m porusza się po okręgu o promieniu r_1 . Nici zaczynamy powoli wciągać do rurki pewną siłą P . Jaka jest prędkość kątowa rurki, w położeniu nici, w którym punkt porusza się po okręgu o promieniu r_2 ? Jakie jest napięcie nici w obu położeniach układu? Jaką pracę wykonała siła P pomiędzy obydwoma położeniami układu?



5. Punkt materialny o ciężarze $Q=1000\text{N}$ zostaje wystrzelony pod kątem $\alpha=60^\circ$ do poziomu z prędkością $v_0=500\text{m/s}$. W położeniu maksymalnej wysokości prędkość punktu wynosi $v_1=200\text{m/s}$. Jaki jest popęd (impuls) wszystkich sił działających na ten punkt w czasie jego ruchu od punktu początkowego do położenia największej wysokości?