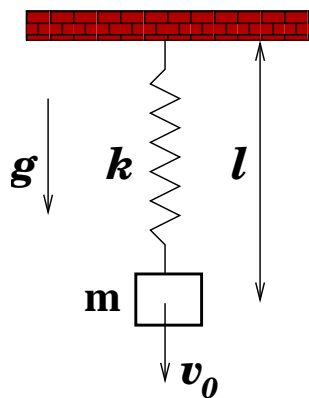


Fizyka dla Informatyki Stosowanej
Zestaw nr 2

1. Położenie punktu materialnego o masie m w płaszczyźnie xy ($z(t) = 0$) dane jest w inercjalnym układzie odniesienia wzorami $x(t) = A \cos(\omega t)$ i $y(t) = B \sin(\omega t)$, gdzie A , B i ω są dodatnimi stałymi. Znaleźć:
(a) tor, po jakim porusza się punkt materialny,
(b) prędkość \vec{v} i energię kinetyczną $E_{kin} = \frac{1}{2} m \vec{v}^2$ punktu materialnego,
(c) siłę $\vec{F} = m \vec{a}$ działającą na punkt materialny,
(d) moment pędu względem początku układu współrzędnych, $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \equiv \vec{r} \times (m \vec{v})$.
2. Korzystając z rozwiązania poprzedniego zadania, sprawdzić, że dla ruchu jednostajnego po okręgu w układzie inercjalnym siła jest rzeczywiście dośrodkowa.
3. Porównać siłę oddziaływania grawitacyjnego (prawo powszechnego ciążenia) i elektrostatycznego (prawo Coulomba) protonu i elektronu, jeśli ich odległość wynosi $r = 10^{-10}$ m. Przyjąć, że $m_e \approx 9.1 \times 10^{-31}$ kg, $m_p \approx 1.7 \times 10^{-27}$ kg, $e \approx 1.6 \times 10^{-19}$ C, $G \approx 6.7 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$, $k \equiv \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$.
4. Rozpisać na składowe II zasadę dynamiki dla cząstki o masie m i ładunku $q > 0$, poruszającej się w stałym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B} = (0, 0, B_0)$, gdzie $B_0 > 0$. Na cząstkę działa siła Lorentza $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$.
5. Dla tłumionego oscylatora harmonicznego bez zewnętrznej siły wymuszającej II zasada dynamiki sprowadza się do równania różniczkowego $m \frac{d^2 x}{dt^2} + kx + \gamma \frac{dx}{dt} = 0$. Sprawdzić, że dla przypadku $4km > \gamma^2$ (słabe tłumienie), rozwiązanie ogólne (zależne od dowolnych stałych A i ϕ) ma postać: $x(t) = A e^{-\beta t} \cos(\omega t + \phi)$. Wyrazić β i ω przez k , m i γ .
6. Nieważki blok z przerzuconymi po obu stronach masami m_1 i m_2 (połączonymi nieważką i nierozciągliwą nicią) przyczepiony jest do wagi sprężynowej. Masy poruszają się w jednorodnym ziemskim polu grawitacyjnym. Znaleźć przyspieszenie mas. Jakie jest wskazanie wagi sprężynowej? Zaniedbujemy opory ruchu i zakładamy, że masa bloka jest zaniedbywalna.
7. Kulka o masie m zawieszona na nici o długości l wykonuje jednostajny ruch obrotowy w płaszczyźnie poziomej. Znaleźć okres ruchu, T , wartość i kierunek siły naprężenia nici, \vec{N} , jeżeli kąt odchylenia od pionu wynosi θ . Zadanie rozwiązać w układzie inercjalnym.
8. W ziemskim polu grawitacyjnym znajduje się ciężarek o masie m zawieszony nieruchomo na sprężynie. Masa sprężyny jest zaniedbywalna. Nieobciążona sprężyna ma długość l_0 , a jej współczynnik sprężystości wynosi k . W chwili $t = 0$ ciężarkowi

nadano prędkość v_0 skierowaną pionowo w dół. Znaleźć położenie ciężarka w dowolnej chwili $t > 0$.



Polecam notebooki z mojej strony:

- http://users.uj.edu.pl/~golak/F20-21/ruch_po_okregu.nb
- http://users.uj.edu.pl/~golak/F20-21/ruch_wstalym_polu_magnetycznym.nb

Jacek Gólak