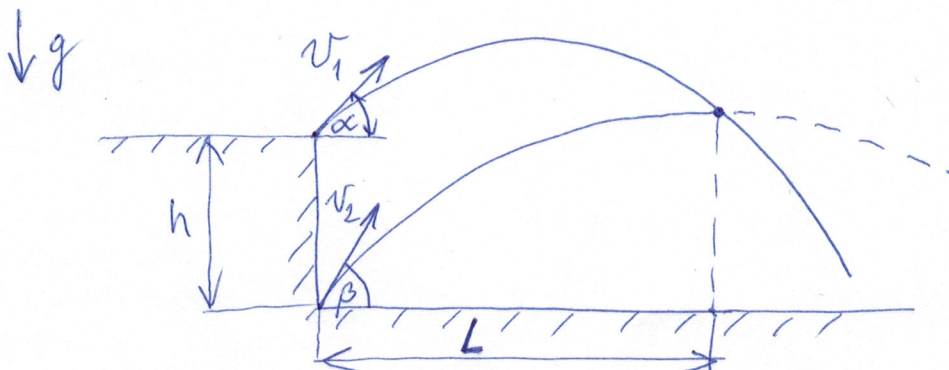


Mechanika ogólna I  
Studia stacjonarne I stopnia, sem. 2, rok ak. 2013/14

Zadania do ćwiczeń nr 9 – Kinematyka punktu.

1. Punkt porusza się w układzie Oxyz zgodnie z równaniami:  
 $x(t) = r \cos \omega t$ ,  $y(t) = r \sin \omega t$ ,  $z(t) = at$ , gdzie  $r$ ,  $a$ ,  $\omega$  są liczbami dodatnimi. Znaleźć promień krzywizny toru tego punktu.
2. Punkt porusza się po płaszczyźnie zgodnie z równaniami we współrzędnych biegunowych:  
 $r(t) = at$ ,  $\varphi(t) = bt$ , gdzie  $a$  i  $b$  są liczbami dodatnimi. Znaleźć promień krzywizny toru.
3. Punkt porusza się po płaszczyźnie zgodnie z równaniami we współrzędnych prostokątnych:  
 $x(t) = a \cos \omega t$ ,  $y(t) = b \sin(\omega t + \pi/4)$ , gdzie  $a$ ,  $b$ ,  $\omega$  są liczbami dodatnimi. Znaleźć równanie toru punktu i narysować ten tor.
4. Trajektoria fazowa punktu w ruchu po osi Ox ma równanie:  $v(x) = v_0 - ax$ , gdzie  $a$  i  $v_0$  są stałymi. Położenie początkowe punktu jest  $x(t=0) = x_0$ . Wyznaczyć położenie punktu, prędkość i przyspieszenie jako funkcje czasu.
5. Punkt porusza się ruchem harmonicznym prostoliniowym. Wyznaczyć amplitudę i częstość tego ruchu, jeśli wiadomo, że w położeniu  $x=x_1$  prędkość wynosi  $v_1$ , a w położeniu  $x=x_2$  prędkość jest  $v_2$ .
6. Punkt porusza się po płaszczyźnie Oxy zgodnie z równaniami:  $x(t) = 2 \cos t$ ,  $y(t) = 4 \cos 2t$ . Wyznaczyć prędkość i przyspieszenie tego punktu w punkcie toru, w którym przecina on oś Oy.
7. Odchylenie poziome i pionowe oscyloskopu sterowane są sygnałami:  $x(t) = \sin t$ ,  $y(t) = \sin 2t$ . Jaki obraz pojawia się na ekranie oscyloskopu?
8. Punkt A rozpoczyna ruch w jednorodnym polu przyspieszenia ziemskiego ( $g$ ) z prędkością  $v_1$  skierowaną pod kątem  $\alpha$  do poziomu, na wysokości  $h$  ponad poziomem odniesienia. W tej samej chwili punkt B rozpoczyna ruch w tym samym polu przyspieszenia, z poziomu odniesienia. Jaka była prędkość początkowa punktu B (wartość i kąt do poziomu), jeśli punkt spotkały się w odległości  $L$  liczonej w kierunku poziomym?



9. Punkt porusza się po płaszczyźnie Oxy zgodnie z równaniami:  $x(t) = 2 \cos 2t$ ,  $y(t) = 3 \sin t$ . Znaleźć tor, prędkość i przyspieszenie tego punktu w chwili  $t = \pi$  [s].
10. Jaki jest tor punktu na płaszczyźnie Oxy, jeśli:  $x(t) = \sin t$ ,  $y(t) = 2 \cos 2t$ ?