

- powtórzyć ruch w polu grawitacyjnym: rzut pionowy, rzut ukośny

1. Zaległe zadania z zest. 1, w szczególności zad. 5, 7 i 8 (8-me zrobimy wspólnie jeśli jest taka potrzeba).
2. Cząstka porusza się wzdłuż osi x tak, że jej położenie określa zależność $x(t) = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ (x -metry, t -sekundy). Jakie są wartości stałych A, B, C, D jeśli wiadomo, że ruch jest jednostajnie zmienny, prędkość początkowa w chwili $t=0$ wynosi 10 m/s i jest zgodna z dodatnim kierunkiem x , natomiast jej wartość maleje z upływem czasu. (*wskaz*: zacznij od znalezienia wzorów na prędkość $v(t)$ i przyspieszenie $a(t)$ cząstki)
3. Elektron porusza się wzdłuż osi x , a jego położenie jest dane wzorem $x(t) = Bte^{-At}$, gdzie t wyrażono w sekundach, $A = 1 \text{ s}^{-1}$, $B = 16 \text{ m/s}$. Narysuj wykres $x(t)$. Oblicz prędkość początkową elektronu.
4. Piłka poruszająca się poziomo z prędkością $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ stacza się ze schodów ($h = 20 \text{ cm}$, $a = 30 \text{ cm}$ - wysokość i szerokość schodka). W który stopień uderzy?
5. Z balonu wznoszącego się do góry z prędkością $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, na wysokości 80 m nad Ziemią upuszczono przedmiot. Po jakim czasie upadnie on na Ziemię i jaką drogę przebędzie (zaniedbać opór powietrza).
6. Ciało rzucono pionowo w dół. Ruch trwał 4 s, a przy upadku prędkość ciała była 4 razy większa od prędkości początkowej. Z jakiej wysokości i z jaką prędkością rzucono ciało?
7. Dwie cząstki poruszają się wzdłuż osi x i y z prędkościami $\vec{v}_1 = 2\hat{i}$, $\vec{v}_2 = 3\hat{j} [\frac{\text{cm}}{\text{s}}]$. W chwili $t = 0$ są one w punktach o współrzędnych $x_1 = -3$, $y_1 = 0$ (pierwsza cząstka) i $x_2 = 0$, $y_2 = -3$ (druga) [cm]. a) znaleźć wektor $\vec{r}(t)$ łączący położenia cząstek w dowolnej chwili (wektor ten definiujemy: $\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$, gdzie \vec{r}_2 i \vec{r}_1 są wektorami wodzącymi obu cząstek, tzn. wektorami które łączą aktualne położenie cząstki z początkiem układu współrzędnych), b) kiedy i gdzie obie cząstki będą najbliżej siebie? (*wskaz.*: oblicz ten czas obliczając minimum funkcji $|\vec{r}|$)
8. Obliczyć masę cylindra o promieniu 5 cm i długości 10 cm, którego gęstość zmienia się a) liniowo wzdłuż osi od wartości 0 do wartości $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, b) gęstość zmienia się jak funkcja $\rho(z) = 0.1z^2$, gdzie z [cm] – odległość wzdłuż osi liczona od początku cylindra (jeśli będą kłopoty to zrobimy wspólnie na ćwiczeniach).
9. Zadanie nadobowiązkowe: Chcesz dostać się w możliwie najkrótszym czasie do punktu położonego na przeciwległym brzegu rzeki, mającej szerokość 500 m, dokładnie na wprost miejsca, w którym aktualnie stoisz. Prędkość nurtu rzeki wynosi 2 km/h. Masz do wyboru kombinację płynięcia łodzią z prędkością (na nieruchomej wodzie) równą 3 km/h, a następnie marszu wzdłuż brzegu z prędkością 5 km/h. a) Pod jakim kątem α względem nurtu rzeki skierujesz łódź aby czas był minimalny? b) Ile czasu zajmie ci wtedy przebycie całej drogi?
Oczekuję opisanie rozwiązania tego zadania i oddania na najbliższych ćwiczeniach. (*Wskaz.*: należy skonstruować wyrażenie na całkowity czas płynięcia i marszu ($t = t_1 + t_2$) jako funkcję kąta α , a następnie znaleźć minimum tej funkcji); odp.: 115° , 12.6 minut)