

Zadanie 4.

Rozważamy ruch kulki szklanej w pewnej cieczy (w układzie inercyjnym, w ziemskim polu grawitacyjnym). W chwili początkowej ruchu kulka jest całkowicie zanurzona tuż pod powierzchnią cieczy, a jej prędkość początkowa jest równa zero. Od momentu jej upuszczenia w cieczy kulka opada ruchem przyspieszonym, a wartość jej prędkości zbliża się do pewnej prędkości granicznej v_{max} .

Podczas opadania kulki działają na nią trzy siły: siła wyporu cieczy $\vec{F}_w$, siła oporu ruchu $\vec{F}_o$ oraz siła grawitacji $\vec{F}_g$. Przyjmij model zjawiska, w którym wartość siły oporu działającej na kulkę zależy od wartości v prędkości kulki w cieczy następująco:

$$F_o = ARv$$

gdzie A jest stałym współczynnikiem liczbowym zależącym od rodzaju cieczy, R jest promieniem kulki. Przyjmij także, że od pewnego momentu ruch kulki można uznać za jednostajny prostoliniowy ze stałą prędkością o wartości v_{max} .

Zadanie 4.3. (0–3)

Wyprowadź wzór pozwalający wyznaczyć v_{max} – wartość prędkości, z jaką kulka opada w cieczy ruchem jednostajnym prostoliniowym – w zależności od: promienia kulki R , gęstości cieczy ρ_c , gęstości kulki ρ_k , przyspieszenia ziemskiego g oraz stałej A .