

Zadanie 1.

Z wieży o wysokości H zrzucono kulę o masie m . Zakładając, że opór powietrza jest proporcjonalny do prędkości ze współczynnikiem k , obliczyć zależność położenia, prędkości i przyspieszenia kuli od czasu.

Zadanie 2.

Ciało porusza się pionowo w dół w jednorodnym polu grawitacyjnym o natężeniu g , przy czym opór powietrza jest proporcjonalny do prędkości:

$$\vec{F}_{op} = -k\vec{v}.$$

Z jakiej wysokości H należy zrzucić ciało o masie m , aby w momencie uderzenia w grunt osiągnęło połowę prędkości granicznej. Prędkość graniczną v_{max} definiujemy jako:

$$v_{max} = \lim_{t \rightarrow \infty} v(t),$$

czyli maksymalną możliwą do osiągnięcia w spadaniu swobodnym.

$$\text{Odp: } H = \frac{gm^2}{k^2} \left(\frac{1}{2} - \ln(3/2) \right).$$

Zadanie 3.

Ciało o masie m zrzucamy z wysokości h , a opór powietrza jest proporcjonalny do kwadratu prędkości:

$$\vec{F}_{op} = -kv\vec{v}.$$

Wyznaczyć zależność prędkości spadania od wysokości.

Zadanie 4.

Z równi pochyłej nachylonej względem poziomu pod kątem α zsuwa się szklanka wypełniona nieprzezroczystym płynem. Pod jakim kątem do poziomu będzie nachylona powierzchnia swobodna płynu, gdy osiągnie stan stacjonarny?

Zadanie 5.

Szklanka z Zad. 4 położona została na środku gramofonu obracającego się z prędkością Ω . Wyznaczyć kształt powierzchni cieczy.

Zadanie 6.

Ciecz z Zad. 5 zamarzła, a do szklanki wrzucono małą kulkę. W którym miejscu się zatrzyma?