

Zadanie 1.

Dwie masy m_1 i m_2 zostały połączone sprężyną o długości L i współczynnika sprężystości k . Następnie, masy zostały odciągnięte na odległość $2L$ i puszczono swobodnie. Obliczyć okres drgań.

Zadanie 2.

Obliczyć efektywną stałą sprężystości dla systemu sprężyn połączonego szeregowo i równoległe.

Zadanie 3.

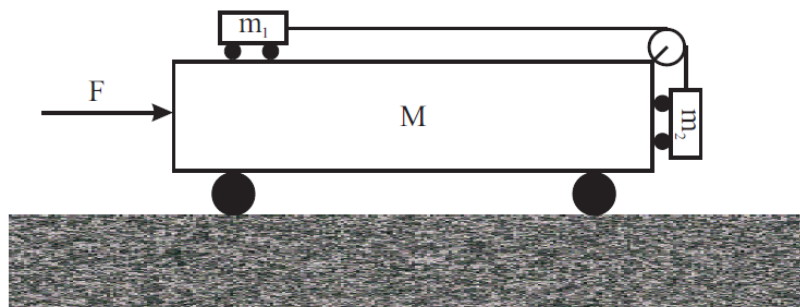
Z jaką prędkością kątową musi poruszać się punkt materialny po wewnętrznej powierzchni ustawionego pionowo w polu grawitacyjnym (wierzchołkiem w dół) stożka, aby utrzymywał się stale na wysokości h ?

Zadanie 4.

Do układu pokazanego na rysunku przyłożona została siła F . Z jakim przyspieszeniem zacznie poruszać się masa M ? Jaki jest naciąg liny? Rozpatrzć przypadki szczególne:

- $g = 0, M = 0,$
- $g = 0, m_2 = 0,$
- $g = 0, m_1 = 0.$

Jaką siłę należy przyłożyć (dla $g \neq 0$) aby masa m_2 mogła być nieruchoma w kierunku pionowym?

**Zadanie 5.**

W powierzchnię białego karła o masie $M = 1.38M_\odot$ i promieniu $R = 2000$ km uderza meteoryt. Obliczyć prędkość w momencie zderzenia, zakładając, że meteoryt spoczywał w nieskończoności. Odpowiedź podaj przyjmując prędkość światła za jednostkę.

Zadanie 6.

Pionowo poruszająca się rakieta, na którą składa się człon „towarowy” o masie m i paliwo o masie M wytwarza stały ciąg F . Jaka prędkość zostanie osiągnięta w momencie wyczerpania się paliwa, jeżeli tempo spalania jest stałe i wynosi s , a opór powietrza linowo zależy do prędkości ze współczynnikiem proporcjonalności k . Jak zależy osiągnięta prędkość od stosunku masy M/m jeżeli $s = k$? Wpływ pola grawitacyjnego można pominąć.

Zadanie 7.

Na szalkę początkowo spoczywającej wagi sprężynowej o masie m zrzucamy z wysokości h kulkę plasteliny o masie M . Oblicz amplitudę drgań wagi, jeżeli kulka przykleiła się do szalki, a sprężyna do której została przymocowana ma współczynnik k .

Zadanie 8.

Do jednego końca sprężyny o współczynniku k przymocowano masę m , a do drugiego końca przykładamy wzdłuż sprężyny siłę o małej wartości maksymalnej, zmieniającą się w czasie według prawa:

$$F = F_0 \sin \omega_0 t, \quad \text{gdzie: } \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

Znajdź wzór opisujący ruch masy m w zależności od czasu.

Zadanie 9.

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 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.

Zadanie 10.

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.