

## • drgania harmoniczne

1. Masa  $m = 5 \text{ g}$  wykonuje drgania harmoniczne:

$$x = 0.1 \sin \frac{\pi}{2} \left( t - \frac{1}{3} \right)$$

- (wszystkie wielkości wyrażone są w układzie SI). Jaka jest a) amplituda drgań?, b) częstotliwość?, c) maksymalna prędkość drgającej masy?, d) ile wynosi energia całkowita drgań w drugiej sekundzie ruchu, a ile w trzeciej?
2. Do sprężyny zamocowanej na jednym końcu i powieszony pionowo podczepiono odważnik 10 kg, w wyniku czego sprężyna rozciągnęła się o 15 cm. Następnie wprawiono odważnik w ruch drgający (pionowo). Znajdź okres drgań.
3. Wahadło fizyczne. Bryła zawieszona w ziemskim polu grawitacyjnym w punkcie innym niż środek masy może po wychyleniu od położenia równowagi wykonywać drgania. Stosując II zas dyn. dla ruchu obrotowego zapisać równanie ruchu, a następnie określić warunek, dla którego będzie to ruch harmoniczny. Wyprowadź wzór na okres drgań takiego wahadła fizycznego zakładając, że amplituda drgań jest mała.
4. Krążek z blachy (masa 0.2 kg, średnica 15 cm) zawieszono swobodnie na osi poziomej, przechodzącej przez punkt odległy od środka krążka o  $\frac{2}{3} R$  i wprawiono w ruch drgający. Znaleźć wzór na okres małych drgań i obliczyć ten okres dla konkretnych danych.
5. Masz sprężynę o współczynniku sprężystości  $k$  i długości swobodnej  $l_0$ . Potrzebujesz sprężyny o współczynniku sprężystości trzy razy większym. Ile należy odciąć?
6. Przedmiot leży na tłoku, który porusza się ruchem harmonicznym w kierunku pionowym z okresem 1s. a) Przy jakiej amplitudzie przedmiot oddzieli się od tłoka? b) Jeśli drgania tłoka mają amplitudę 5 cm, to jaka jest maksymalna częstota, przy której tłok i przedmiot jeszcze się stykają.
7. Jak połączyć (szeregowo? równolegle?) dwie sprężyny o współczynnikach sprężystości odpowiednio  $k_1, k_2$ , ażeby współczynnik sprężystości  $k$  połączonych sprężyn wynosił: a)  $k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ , b)  $k = k_1 + k_2$ ?