

Fizyka Elementarna – zadania domowe. Część 20, 21 i 22

Przygotowanie: Grzegorz Brona, 20.12.2008

Seria 20 – zadania domowe

Zadanie 1

Kulka wykonuje drgania harmoniczne. Wyznacz stosunek prędkości v_1/v_2 kulki w punktach oddalonych od położenia równowagi odpowiednio o połowę i o jedną trzecią amplitudy.

Zadanie 2

Na sprężynie zawieszono obciążnik, pod którego działaniem sprężyna rozciągnęła się o 3 cm. Oblicz okres drgań swobodnych obciążnika.

Zadanie 3

Ciało porusza się ruchem harmonicznym, w którym uzyskuje maksymalną prędkość v_m . Oblicz okres ruchu T i maksymalne przyspieszenie a_m jeśli amplituda wynosi A .

Zadanie 4

Ciało wykonuje ruch harmoniczny prosty zgodnie z równaniem: $x(t) = 6,0 \cos(3\pi t [1/s] + \frac{1}{3}\pi)$

gdzie x jest podane w metrach, t w sekundach, a zawartość nawiasu w radianach. Jakie jest:

- a) przemieszczenie
 - b) prędkość
 - c) przyspieszenie
- w chwili $t=2,0$ s
oraz
- d) okres drgań

Zadanie 5

Dwa punkty materialne drgają ruchem harmonicznym prostym wzdłuż wspólnego odcinka prostej o długości A . Każdy z punktów drga z okresem 1,5 s, a różnica faz ruchów wynosi 30 stopni. Jaka jest odległość między punktami (wyrażona w ułamkach A) po upływie 0,50 s od chwili, gdy opóźniający się punkt znalazł się na skraju odcinka? Czy w tym momencie punkty zbliżają się do siebie, czy oddalają i czy poruszają się w tym samym kierunku?

Seria 21 – zadania domowe

Zadanie 1

Zegar wahadłowy na powierzchni Ziemi śpieszy się o 1,5 minuty na dobę. Na jakiej wysokości nad powierzchnią Ziemi będzie on chodził dobrze? Promień Ziemi to $R=6400$ km.

Zadanie 2

Jak zmieni się okres drgań wahadła sekundowego, jeżeli zostanie ono przeniesione z Ziemi na Księżyc? Masa Księżyca jest 81 razy mniejsza od masy Ziemi, a promień Księżyca jest 3,7 razy mniejszy od promienia Ziemi.

Zadanie 3

Okres drgań krążka o promieniu 10,2 cm wykonującego małe drgania względem punktu na obwodzie wynosi 0,784 s. Znaleźć wartość przyspieszenia ziemskiego g w miejscu, gdzie znajduje się krążek.

Zadanie 4

Na poziomym gwoździu zawieszono kołową obręcz o promieniu 2 m i masie 8 kg. Jaka jest częstość drgań dla małych wychyleń z położenia równowagi? Jaka jest długość równoważnego jej wahadła matematycznego?

Zadanie 5

Z blachy metalowej wycięto krążek o średnicy 1 m. W krążku wywiercono mały otwór i zawieszono go na ścianie jako wahadło. Oznaczmy przez L odległość od gwoździe do środka krążka. Dla jakiej albo jakich wartości L okres tego wahadła wyniesie 1,7 s? Dla jakiej odległości L okres wahań będzie najmniejszy?

Seria 22 – zadania domowe

Zadanie 1

Rozważyc złozenie dwu ruchów harmoniczych – w kierunku osi OX zadany równaniem:

$$x(t) = A_X \cos(\omega t + \varphi_X)$$

oraz w kierunku osi OY zadany równaniem:

$$y(t) = A_Y \cos(\omega t + \varphi_Y)$$

w przypadkach gdy:

a) $A_X = A_Y$, $\varphi_X = \varphi_Y - \frac{\pi}{4}$

b) $A_X = 0,5 A_Y$, $\varphi_X = \varphi_Y - \frac{\pi}{4}$

Zadanie 2

Okres drgań źródła fali płaskiej wynosi $T=0,04$ s. Prędkość fali $v=300$ m/s. Znaleźć różnicę faz drgań dwóch punktów odległych o $z_1=10$ m i $z_2=16$ m od źródła fal.

Zadanie 3

Znaleźć wychylenie x punktu z położenia równowagi w chwili $t=T/6$, jeżeli punkt ten znajduje się w odległości $z = \lambda/12$ od źródła drgań o amplitudzie $A=5$ cm.

Zadanie 4

Syrena wysyła dźwięki o częstotliwości 1000 Hz. Jaką częstotliwość dźwięku zarejestruje obserwator zbliżający się do syreny z prędkością 10 m/s, a jaką oddalający z tą samą prędkością. Prędkość rozchodzenia się dźwięku w powietrzu to 330 m/s.

