

OSCYLATOR HARMONICZNY

18.03.2013

- 1P. Trzy wahadła fizyczne o masach m_1 , $m_2 = 2m_1$ i $m_3 = 3m_1$, o tym samym rozmiarze i kształcie zostały zawieszono w tym samym punkcie. Ustaw te wahadła w kolejności od najmniejszego do największego okresu:
- A) 1, 2, 3 B) 3, 2, 1 C) 2, 3, 1 D) 2, 1, 3
E) wszystkie wahadła mają ten sam okres
-

- 1A. A weight suspended from an ideal spring oscillates up and down with a period T . If the amplitude of the oscillation is doubled, the period will be:
- A) T B) $1.5 T$ C) $2T$ D) $T/2$ E) $4T$

2P. Spośród pięciu różnych tłumionych oscylatorów harmonicznycch o masie m , stałej sprężystości k i współczynnika tłumienia b , wybierz ten, który najwolniej traci energię mechaniczną:

- A) $k = 100\text{N/m}$, $m = 50\text{g}$, $b = 8\text{g/s}$
- B) $k = 200\text{N/m}$, $m = 8\text{g}$, $b = 6\text{g/s}$
- C) $k = 150\text{N/m}$, $m = 50\text{g}$, $b = 5\text{g/s}$
- D) $k = 100\text{N/m}$, $m = 2\text{g}$, $b = 4\text{g/s}$
- E) $k = 150\text{N/m}$, $m = 10\text{g}$, $b = 8\text{g/s}$

2A Five particles undergo damped harmonic motion. Values for the spring constant k , the damping constant b , and the mass m are given below. Which leads to the largest rate of loss of mechanical energy?

- | | |
|---|--|
| A) $k = 100\text{N/m}$, $m = 50\text{g}$, $b = 8\text{g/s}$ | D) $k = 200\text{N/m}$, $m = 8\text{g}$, $b = 6\text{g/s}$ |
| B) $k = 150\text{N/m}$, $m = 50\text{g}$, $b = 5\text{g/s}$ | E) $k = 100\text{N/m}$, $m = 2\text{g}$, $b = 4\text{g/s}$ |
| C) $k = 150\text{N/m}$, $m = 10\text{g}$, $b = 8\text{g/s}$ | |

3P. Położenie masy oscylującej na sprężynie jest dane równaniem $x(t) = x_m \cos(\omega t + \varphi)$. Jeśli początkowe położenie jest zero a prędkość początkowa jest w kierunku dodatnim osi x , to faza początkowa φ wynosi:

- A) 0 B) $\pi/2$ radianów C) π radianów
D) $3\pi/2$ radianów E) 2π radianów
-

3A. The displacement of a mass oscillating on a spring is given by $x(t) = x_m \cos(\omega t + \varphi)$. If the initial displacement is zero and the initial velocity is in the negative x direction, then the phase constant φ is:

- A) 0 B) $\pi/2$ radians C) π radians D) $3\pi/2$ radians
E) 2π radians

4P. Metrowy pręt zamocowano na osi przechodzącej w odległości $a \approx 0,29$ m od jego środka masy i wprowadzono w ruch harmoniczny prosty jako wahadło fizyczne.

Dla tej wartości a :

- A) okres wahań jest największy
 - B) okres wahań jest najmniejszy i równy zero
 - C) częstość drgań jest największa
 - D) częstość drgań jest zależna od amplitudy
 - E) pręt można traktować jak wahadło matematyczne
-

4A. Five hoops are each pivoted at a point on the rim and allowed to swing as physical pendulums. The masses and radii are: hoop 1: $M_1 = 150\text{g}$, $R_1 = 50$ cm; hoop 2: $M_2 = 200\text{g}$, $R_2 = 40$ cm; hoop 3: $M_3 = 250\text{g}$, $R_3 = 30$ cm; hoop 4: $M_4 = 300\text{g}$, $R_4 = 20$ cm; hoop 5: $M_5 = 350\text{g}$ and $R_5 = 10$ cm. Order the hoops according to the periods of their motions, smallest to largest:

- A) 1,2,3,4,5 B) 5,4,3,2,1 C) 1,2,3,5,4 D) 1, 2, 5, 4, 3
- E) 5, 4, 1, 2, 3

5P. Klocek o masie 150 g przyczepiono do sprężyny o stałej $k=35 \text{ N/m}$, sprężynę rozciągnięto o 25 cm i wprowadzono w drgania. Analogiczny obwód elektryczny LC będzie miał :

- A. częstość równą około 15 rad/s
- B. częstość na pewno inną niż oscylator mechaniczny
- C. taką samą amplitudę drgań jak oscylator harmoniczny
- D. pojemność równą 0.029 C
- E. indukcyjność równą 150 mH

5A. A 150-g block on the end of a spring with a spring constant of 35 N/m is pulled aside 25 cm and released from rest. In the electrical analog the maximum charge on the capacitor is 0.025 C. The maximum current in the LC circuit is:

- A. 0.38A
- B. 0.025A
- C. 40A
- D. 2.3A
- E. 5.3A