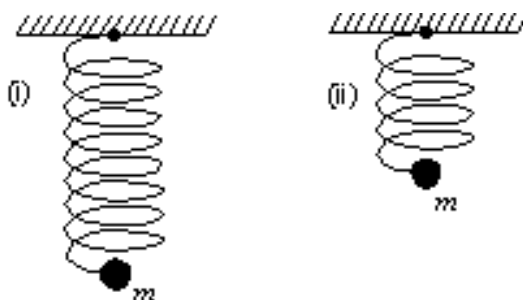


TEST 8 – oscylator harmoniczny

- 8.1P Cząstka porusza się tam i z powrotem wzdłuż osi x od $x = -x_m$ do $x = +x_m$, prostym ruchem harmonicznym z okresem T . W chwili $t = 0$ i znajduje się w $x = +x_m$.
Gdy $t = 0.75T$ to cząstka:
- A) znajduje się w $x = 0$ i porusza się w stronę $x = +x_m$
 - B) znajduje się w $x = 0$ i porusza się w stronę $x = -x_m$
 - C) znajduje się w $x = +x_m$ i nie porusza się
 - D) znajduje się pomiędzy $x = 0$ a $x = +x_m$ i porusza się w kierunku $x = -x_m$
 - E) znajduje się pomiędzy $x = 0$ a $x = -x_m$ i porusza się w kierunku $x = -x_m$
- 8.2P Ciało przymocowane do końca sprężyny wykonuje 20 drgań w ciągu 10 sekund.
Częstotliwość drgań wynosi:
- A) 2 Hz
 - B) 10 s
 - C) 0.05 Hz
 - D) 2 s
 - E) 0.50 s
- 8.3P Częstotliwość f i częstość kołowa ω powiązane są relacją:
- A) $f = \pi\omega$
 - B) $f = 2\pi\omega$
 - C) $f = \omega/\pi$
 - D) $f = \omega/2\pi$
 - E) $f = 2\omega/\pi$
- 8.4P Ciało przymocowane do sprężyny drga prostym ruchem harmonicznym wzdłuż osi x . Jego ruch odbywa się w granicach $x = 10\text{ cm}$ i $x = 50\text{ cm}$ a od jednego z tych położań ekstremalnych do drugiego przemieszcza się w czasie 0.25 s.
Amplituda oraz częstość ruchu tego ciała są równe:
- A) 40 cm, 2 Hz
 - B) 20 cm, 4 Hz
 - C) 40 cm, 4 Hz
 - D) 25 cm, 4 Hz
 - E) 20 cm, 2 Hz
- 8.5P W prostym ruchu harmonicznym wielkość przyspieszenia jest największa, gdy:
- A) wychylenie jest zero
 - B) wychylenie jest maksymalne
 - C) prędkość jest maksymalna
 - D) siła jest zero
 - E) prędkość jest pomiędzy zero i maksimum
- 8.6P Amplituda oraz faza początkowa oscylatora są określona przez:
- A) częstość
 - B) częstość kołową
 - C) wyłącznie przez położenie początkowe
 - D) wyłącznie przez początkową prędkość
 - E) zarówno przez położenie początkowe jak i prędkość początkową
- 8.7P Położenie masy oscylującej na sprężynie jest dane równaniem $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$. Jeśli początkowe położenie jest zero a prędkość początkowa jest w kierunku ujemnym osi x , to faza początkowa ϕ wynosi:
- A) 0
 - B) $\pi/2$ radianów
 - C) π radianów
 - D) $3\pi/2$ radianów
 - E) 2π radianów
- 8.8P Ciało o masie m , drga na końcu sprężyny o stałej sprężystości k z amplitudą A . Jego maksymalna prędkość jest równa:
- A) $A\sqrt{k/m}$
 - B) A^2k/m
 - C) $A\sqrt{m/k}$
 - D) Am/k
 - E) A^2m/k

- 8.9P Prosty oscylator harmoniczny składa się z cząstki o masie m i idealnej sprężyny o stałej k . Cząstka oscyluje jak pokazano na rysunku (i) z okresem T . Jeśli sprężynę przecięto na pół i przyłączono do tej samej cząstki, jak pokazano na rysunku (ii), to okres drgań będzie:



- A) $2T$ B) $\sqrt{2}T$ C) $T/\sqrt{2}$ D) T E) $T/2$

- 8.10P Ruch cząstki drgającej prostym ruchem harmonicznym opisuje równanie $x = 2\cos(50t)$, gdzie x jest wyrażone w metrach, natomiast t w sekundach.

Maksymalna prędkość cząstki wyrażona w m/s wynosi:

- A) $100 \sin(50t)$ B) $100 \cos(50t)$ C) 100 D) 200 E) żadna z nich

- 8.11P Cząstka porusza się prostym ruchem harmonicznym wzdłuż osi x . Amplituda ruchu wynosi x_m . W pewnym punkcie ruchu jej energia kinetyczna jest równa $K = 5J$ natomiast energia potencjalna (mierzona w odniesieniu do $U = 0$ gdy $x = 0$) wynosi $U = 3J$. Gdy cząstka znajduje się w $x = x_m$, to energia kinetyczna i potencjalna są równe:

- A) $K = 5J$ and $U = 3J$ D) $K = 0$ and $U = 8J$
 B) $K = 5J$ and $U = -3J$ E) $K = 0$ and $U = -8J$
 C) $K = 8J$ and $U = 0$

- 8.12P Blok przyczepiony do sprężyny wykonuje proste drgania harmoniczne na poziomej, doskonale gładkiej powierzchni. Jego całkowita energia wynosi $50 J$. Gdy wychylenie jest równe połowie amplitudy to jego energia kinetyczna jest równa:

- A) zero B) $12.5 J$ C) $25 J$ D) $37.5 J$ E) $50 J$

- 8.13P Układ masa-sprężyna oscyluje z amplitudą A . Energia kinetyczna będzie równa energii potencjalnej jedynie, gdy wychylenie jest:

- A) zero D) $\pm A/2$
 B) $\pm A/4$ E) gdziekolwiek pomiędzy $-A$ i $+A$
 C) $\pm A/\sqrt{2}$

- 8.14P Okres drgań wahadła matematycznego na Ziemi wynosi $1 s$. Gdy wahadło to zabrano na planetę, gdzie g jest równe jednej dziesiątej tegoż na Ziemi to jego okres stał się równym:

- A) $1 s$ B) $1/\sqrt{10} s$ C) $1/10 s$ D) $\sqrt{10} s$ E) $10 s$

- 8.15P Wahadło matematyczne o długości L i masie M ma częstość f . Aby zwiększyć jego częstość do $2f$ należy:
- A) powiększyć jego długość do $4L$ D) zmniejszyć jego długość do $L/4$
 B) powiększyć jego długość do $2L$ E) zmniejszyć jego masę do $M/4$
 C) zmniejszyć jego długość do $L/2$
- 8.16P Wahadło matematyczne zawieszono u sufitu kabiny windy. Winda porusza z przyspieszeniem a skierowanym w górę. Okres tego wahadła wyrażony poprzez jego długość L , g oraz a wynosi:
- A) $2\pi\sqrt{L/g}$ D) $2\pi\sqrt{L/a}$
 B) $2\pi\sqrt{L/(g+a)}$ E) $(1/2\pi)\sqrt{g/L}$
 C) $2\pi\sqrt{L/(g-a)}$
- 8.17P Metrowy pręt zamocowano na osi przechodzącej w odległości a od jego środka masy i wprowadzono w ruch harmoniczny prosty jako wahadło fizyczne. Która z podanych wartości a daje najkrótszy okres wahań?
- A) $a = 0.1$ m B) $a = 0.2$ m C) $a = 0.3$ m D) $a = 0.4$ m E) $a = 0.5$ m
- 8.18P Oscylator jest poddany działaniu siły tłumiącej, która jest proporcjonalna do prędkości. Do oscylatora przyłożono siłę sinusoidalnie zmienną w czasie. Amplituda oscylacji po wystarczająco długim czasie:
- A) jest rosnącą funkcją czasu
 B) jest malejącą funkcją czasu
 C) jest stała
 D) jest malejącą funkcją czasu jedynie, gdy stała tłumienia jest duża
 E) rośnie w pewnej części okresu i maleje w innej części
- 8.19P Poniżej podane są różne kombinacje wartości stałej sprężystej k , stałej tłumienia b , oraz masy m dla cząstki drgającej ruchem harmonicznym tłumionym. Dla której kombinacji stałych k , b i m zmniejszenie całkowitej energii mechanicznej do jednej czwartej jej wartości początkowej wymaga najdłuższego czasu?
- | | k | b | m |
|----|---------|--------|---------|
| A) | k_0 | b_0 | m_0 |
| B) | $3k_0$ | $2b_0$ | m_0 |
| C) | $k_0/2$ | $6b_0$ | $2m_0$ |
| D) | $4k_0$ | b_0 | $2m_0$ |
| E) | k_0 | b_0 | $10m_0$ |