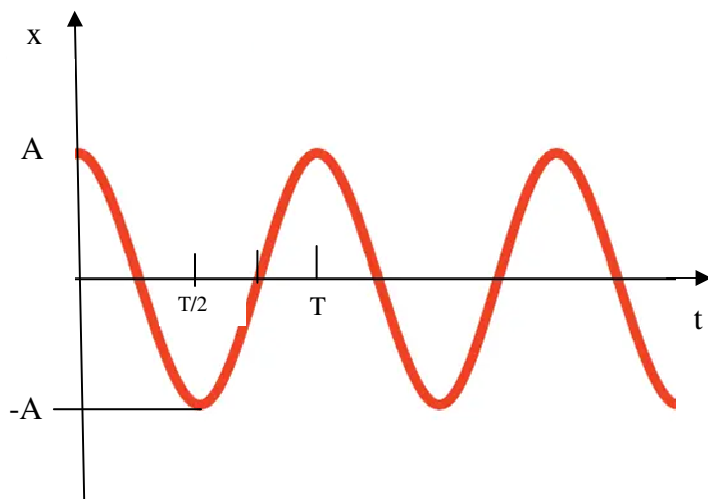


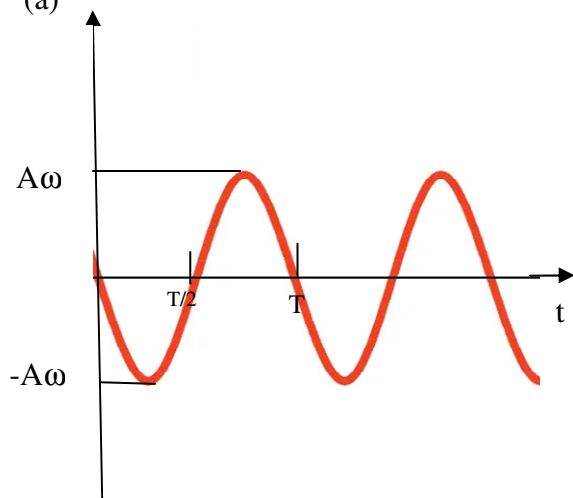
Przykładowe pytania testowe do wykładu 8

- 1) Oscylator harmoniczny drga wzdłuż osi Ox w ten sposób iż zależność współrzędnej x od czasu przedstawia poniższy wykres.

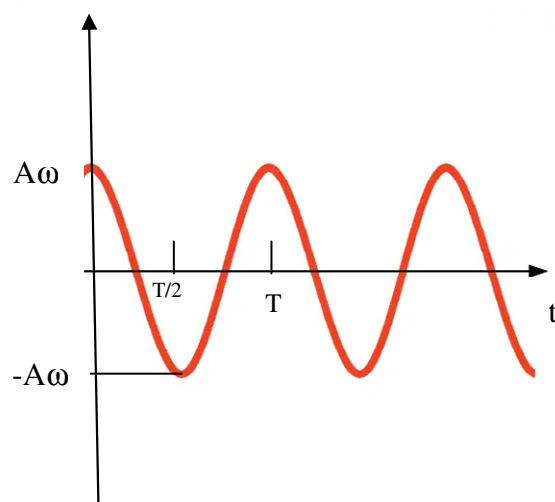


Który z poniższych wykresów określa zależność od czasu składowej V_x wektora prędkości oscylatora $\vec{V} = V_x \vec{i}$?

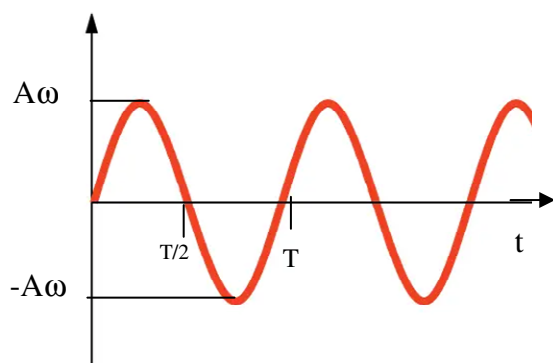
(a)



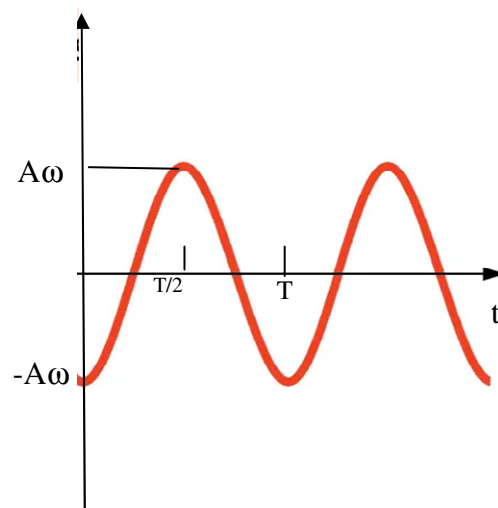
(b)



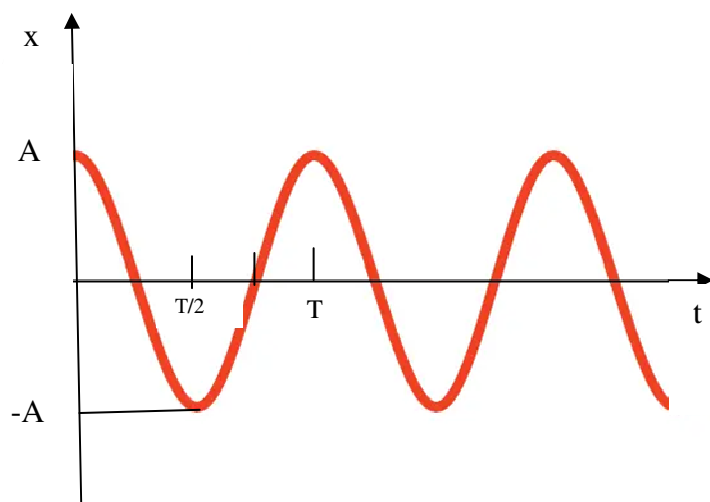
(c)



(d)

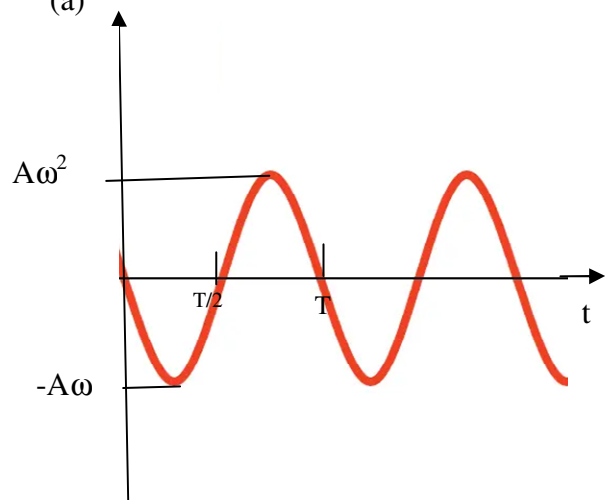


- 2) Oscylator harmoniczny drga wzdłuż osi Ox w ten sposób iż zależność współrzędnej x od czasu przedstawia poniższy wykres.

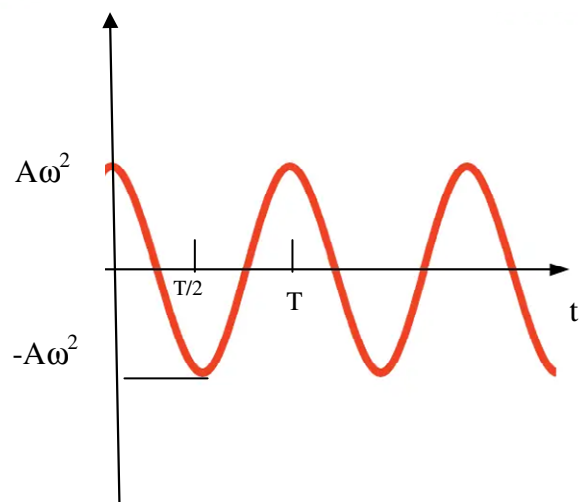


Który z poniższych wykresów określa zależność od czasu składowej a_x wektora przyspieszenia oscylatora $\vec{a} = a_x \vec{i}$?

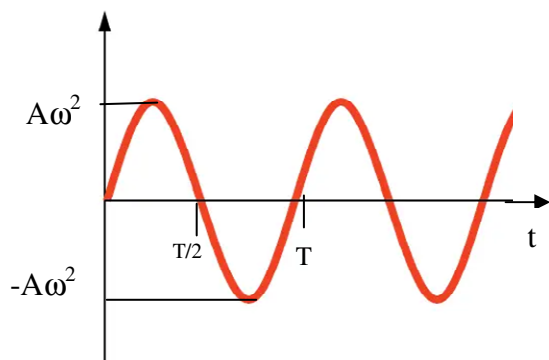
(a)



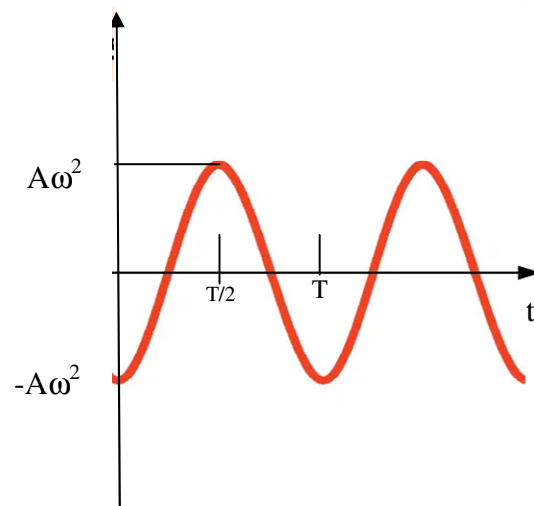
(b)



(c)



(d)



3) Ciało podlega drganiom harmonicznym prostym. Kiedy przyspieszenie ciała ma maksymalną wartość?

- a) w położeniu równowagi.
- b) w położeniu najbardziej odległym od położenia równowagi
- c) przyspieszenie jest takie same w trakcie całego ruchu, choć jest różne od zera
- d) w ruchu tym przyspieszenie jest równe zeru

Zaznaczyć 1 prawdziwą odpowiedź spośród podanych powyżej

4) Ciało podlega drganiom harmonicznym prostym nietłumionym o okresie T . Które z poniższych twierdzeń są prawdziwe?

- a) Energia potencjalna ciała ma maksymalną wartość w położeniu równowagi.
- b) Energia potencjalna ciała ma maksymalną wartość w położeniu najbardziej odległym od położenia równowagi.
- c) Energia potencjalna ciała nie ulega zmianie w trakcie drgań.
- d) Energia potencjalna ciała osiąga maksymalne wartości w tych samych chwilach czasu w których ciało posiada maksymalną energię kinetyczną.
- e) Ciało posiadające określoną wartość energii potencjalnej E_{pot} w dowolnie wybranej chwili czasu t osiąga tą samą wartość tej energii zawsze po czasie równym połowie okresu drgań czyli w chwili czasu $t+T/2$.
- f) Ciało znajdujące się w określonym położeniu w dowolnie wybranej chwili czasu t znajdzie się w tym samym położeniu po czasie równym połowie okresu drgań czyli w chwili czasu $t+T/2$.
- g) Ciało znajdujące się w określonym położeniu w dowolnie wybranej chwili czasu t znajdzie się w tym samym położeniu po czasie równym okresowi drgań czyli w chwili czasu $t+T$.

5) Ciało podlega drganiom harmonicznym prostym zachodzącym ze stałą amplitudą drgań. Które z poniższych stwierdzeń dotyczących ruchu tego ciała są prawdziwe?

- a) Wartość wypadkowej siły działającej na ciało jest wprost proporcjonalna do kwadratu wychYLENIA ciała z położenia równowagi.
- b) Siła wypadkowa działająca na ciało jest zawsze skierowana w kierunku położenia równowagi.
- c) Całkowita energia mechaniczna ciała równa sumie energii kinetycznej i potencjalnej nie ulega zmianie w trakcie ruchu ciała.
- d) Całkowita energia mechaniczna ciała równa sumie energii kinetycznej i potencjalnej jest proporcjonalna do kwadratu amplitudy drgań.
- e) Energia potencjalna ciała jest wprost proporcjonalna do kwadratu wychYLENIA ciała od położenia równowagi.
- f) Ruch ciała jest ruchem jednostajnie zmiennym po linii prostej.

6) Co można powiedzieć o okresie drgań wahadła matematycznego?

- a) Okres drgań nie zależy od masy wahadła.
- b) Okres drgań nie zależy od długości wahadła.
- c) Okres drgań nie zależy od amplitudy drgań niezależnie od jej wielkości.

- d) Okres drgań nie zależy amplitudy drgań gdy kąt wychylenia wahadła od pionu θ jest na tyle mały iż w dowolnym położeniu ciała podczas drgań zachodzi relacja $\sin(\theta) \approx \theta$.
- e) Okres drgań wahadła rośnie ze wzrostem długości wahadła.
- f) Okres drgań wahadła maleje ze wzrostem długości wahadła.

Zaznaczyć wszystkie prawdziwe stwierdzenia spośród stwierdzeń podanych powyżej.

- 7) Ciało o masie m umieszczone na końcu sprężyny o stałej sprężystości k zamocowanej z drugiej strony sztywno do ściany wykonuje drgania harmoniczne proste zachodzące amplitudą A i z częstością kołową drgań ω oraz okresem drgań T . Wynika stąd iż maksymalna wartość przyspieszenia tego ciała jest równa $a_{\max} = A\omega^2$. Co można powiedzieć o okresie drgań tego ciała?

- a) Dwukrotny wzrost stałej sprężystości sprężyny k powoduje zmniejszenie okresu drgań do wartości $T/2$.
- b) Czterokrotny wzrost stałej sprężystości sprężyny k powoduje zmniejszenie okresu drgań do wartości $T/2$.
- c) Dwukrotny wzrost masy ciała powoduje dwukrotny wzrost okresu drgań.
- d) Czterokrotny wzrost masy ciała powoduje dwukrotny wzrost okresu drgań.
- e) Okres drgań ciała nie zależy od wartości stałej sprężystości sprężyny k .
- f) Okres drgań ciała nie zależy od masy ciała m .

Zaznaczyć wszystkie prawdziwe stwierdzenia spośród stwierdzeń podanych powyżej.

- 8) Do oscylatora harmonicznego o masie m mogącego wykonywać drgania wzdłuż osi Ox , którego stała sprężystości wynosi k , przyłożono dodatkowo siłę $\vec{F} = F_x \vec{i}$, której zależność od czasu jest opisana funkcją harmoniczną $F_x = F_0 \cos(\omega t)$. Które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe?

- a) W stanie stacjonarnym amplituda drgań oscylatora zależy od częstości ω zmian siły wymuszającej drgania, amplitudy tej siły F_0 oraz częstości drgań własnych ω_0 oscylatora przy braku wymuszenia i tłumienia określonej jako $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$.
- b) W stanie stacjonarnym w przypadku, gdy tłumienie drgań jest bardzo słabe, amplituda drgań może być wyraźnie podwyższona gdy częstości ω oraz $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ są bardzo bliskie sobie.
- c) W stanie stacjonarnym drgania oscylatora zachodzą zawsze z częstością ω zmian siły wymuszającej drgania.
- d) W stanie stacjonarnym drgania oscylatora zachodzą zawsze z częstością $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$.
- e) Amplituda drgań w stanie rezonansu zależy od warunków początkowych ruchu tzn. początkowego położenia i prędkości cząstki.
- f) Amplituda drgań w stanie rezonansu maleje ze wzrostem tłumienia drgań.