

Praca domowa 8

Fizyka, semestr zimowy 2020/21

- 1) **(2.5p.)** Fale morskie uderzają o brzeg z częstotliwością 2Hz. Odległość między grzbietami fal wynosi 6m. Jaka jest prędkość fal?

Mamy podaną częstotliwość f oraz odległość między grzbietami, a więc odległość między dwoma punktami na fali o tej samej fazie – długość fali stąd:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f = 6 \text{ m} * 2 \frac{1}{s} = 12 \frac{m}{s}$$

Odp. Prędkość tych fal wyniesie 12 m/s.

- 2) **(2.5p.)** Gdy głębokość wody, po powierzchni której rozchodzą się fale, jest znacznie większa od długości fali, to zależność między długością fali a prędkością jej rozchodzenia się z dobrym przybliżeniem można opisać wzorem:

$$v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}},$$

gdzie: $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ – ziemskie przyspieszenie grawitacyjne, λ – długość fali, $\pi \approx 3,14$.
Oblicz, z jaką prędkością porusza się fala na powierzchni głębokiego zbiornika wody, jeśli jej długość jest równa:

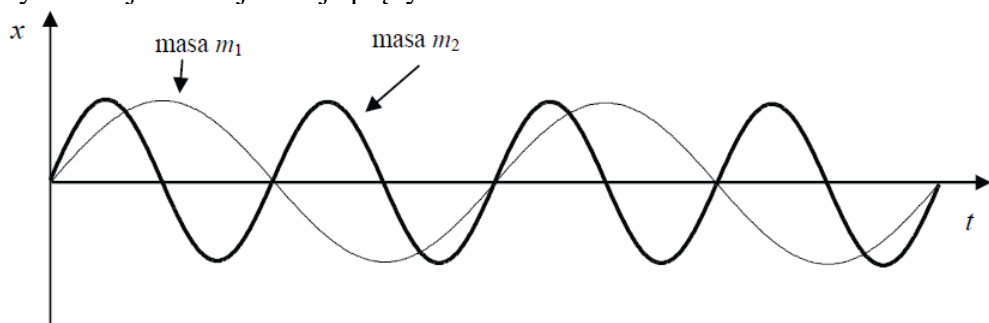
- a. 1m,

$$v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}} = \sqrt{\frac{10 \frac{m}{s^2} * 1m}{2 * 3.14}} = 1.26 \frac{m}{s}$$

- b. 10m

$$v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}} = \sqrt{\frac{10 \frac{m}{s^2} * 10m}{2 * 3.14}} = 4 \frac{m}{s}$$

- 3) **(2p.)** Wykres przedstawia zależność wychylenia od czasu dla dwóch mas m_1 lub m_2 zawieszonych kolejno na tej samej sprężynie.

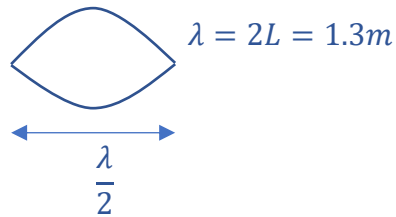


Z wykresu wynika, że masa m_2 w porównaniu z masą m_1 jest (wybierz właściwe i uzasadnij):

- a. 4 razy większa
- b. 2 razy większa
- c. 2 razy mniejsza
- d. 4 razy mniejsza

Okres drgań ciężarka o większej masie jest mniejszy. Gdy masa ciężarków wzrośnie cztery razy, to okres drgań wzrośnie dwa razy (ten efekt jest możliwy do uzyskania, jeżeli masa sprężyny będzie znacznie mniejsza od masy zawieszonego na niej ciężarka), gdyż $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

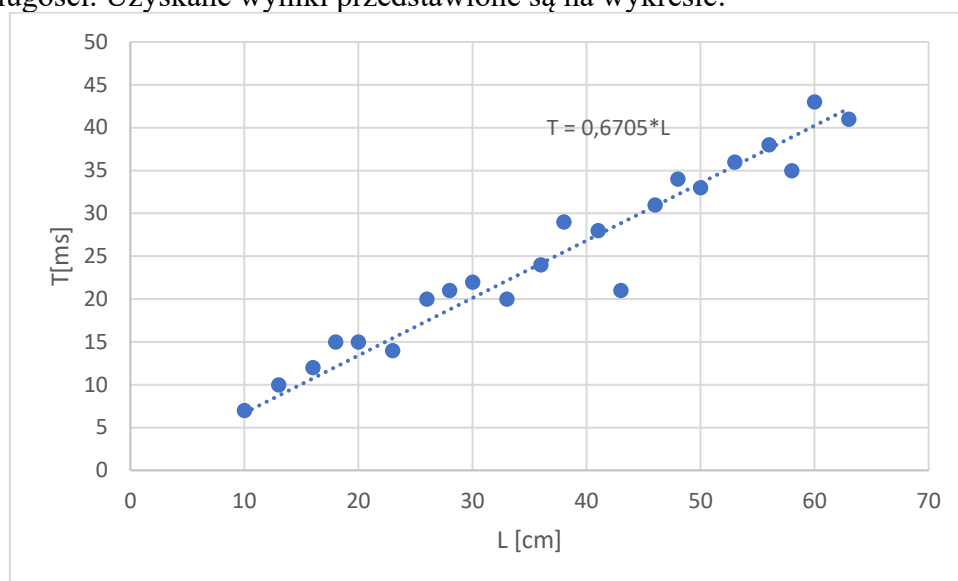
- 4) **(3p.)** Na strunie A gitary wzbudzono falę stojącą o jednej strzałce i dwóch węzłach, drgającą z częstotliwości 110Hz.
- a. Jaka jest długość fali stojącej na strunie? (przyjmij, że długość struny $L = 65\text{cm}$).



- b. Drgająca struna, za pośrednictwem pudła rezonansowego wytwarza w powietrzu falę dźwiękową o tej samej częstotliwości. Jaka jest długość fali dźwiękowej rozchodzącej się w powietrzu? Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi $v = 330\text{m/s}$?

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{330 \frac{m}{s}}{110 \text{ Hz}} = 3m$$

- 5) **Zadanie dodatkowe* (3p.)** Zmierzono zależność okresu drgań pewnej struny od jej długości. Uzyskane wyniki przedstawione są na wykresie:



Na podstawie powyższego wykresu spróbuj wyznaczyć prędkość rozchodzenia się dźwięku w strunie (nie musisz podawać niepewności). Podaj prędkość w [m/s].

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

lambda	T
10	7
13	10
16	12
18	15
20	15
23	14
26	20
28	21
30	22
33	20
36	24
38	29
41	28
43	21
46	31
48	34
50	33
53	36
56	38
58	35
60	43
63	41

Korzystając z metody najmniejszych kwadratów możemy wyznaczyć postać funkcji $T = 0,6705 \cdot L$ i stąd $v = (2 \cdot L) / T = 2 / 0,6705 = 2 \cdot 1,4914 \text{ cm/ms} = 30 \text{ m/s}$.

Sylwia Majchrowska
11.12.2020r.