

### Klasa III

#### Seria czwarta

FIII 10

Zależność prędkości fali  $v$  w metalu od jego gęstości  $\rho$  i modułu Younga  $E$

przedstawia wzór:  $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ . Pręt wykonano z materiału o module Younga  $2 \cdot 10^{12} \frac{N}{m^2}$

i gęstości  $5 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$ . Oblicz prędkość fali w pręcie oraz jej częstotliwość jeśli

wiadomo, że najmniejsza odległość między grzbietem i doliną fali wynosi  $5cm$ .

Oblicz maksymalną prędkość drgań małego fragmentu materiału, jeśli fala ma amplitudę  $0,1mm$ .

FIII 11

Dwaj rycerze Anatol i Baltazar biegną do siebie po linii prostej, trzymając tarcze

ustawione prostopadle do ich prędkości. Anatol biegnie z prędkością  $3 \frac{m}{s}$  uderzając w

tarczę mieczem z częstotliwością  $1Hz$ . Każde uderzenie wprawia tarczę w drgania

tłumione o częstotliwości  $1000Hz$ ; tarcza staje się źródłem fali akustycznej. Baltazar

biegnie z prędkością  $6 \frac{m}{s}$ ; oblicz częstotliwość drgań w jakie zostanie wprawiona

tarcza Baltazara przez docierającą do niej falę akustyczną. Tarcza Baltazara stanie się

źródłem fali odbitej, która dotrze do Anatola. Oblicz częstotliwość drgań błony

bębenkowej w uchu Anatola spowodowanych falą odbitą oraz częstotliwość echa

uderzeń, które usłyszy. Prędkość fali mechanicznej w powietrzu przyjmij  $333 \frac{m}{s}$ .

FIII 12

Adam gra na gitarze siedząc na balkonie latarni morskiej a Beata zaopatrzona w akwalung nurkuje w zatoce morskiej. Fala emitowana przez gitarę załamuje się na powierzchni wody i dociera do Beaty a jednocześnie odbija się od powierzchni wody. Kąt odbicia wynosi  $10^\circ$  a kąt załamania  $50^\circ$ . Prędkość fali w powietrzu wynosi

$333 \frac{m}{s}$ . Oblicz długość fali docierającej do Beaty, jeśli wiadomo, że powstała ona na

strunie o długości  $0,5m$  i jest czwartą, licząc od najdłuższej, falą jaka mogła powstać

na tej strunie. Prędkość fali w strunie jest równa przypadkowo prędkości fali w

wodzie. Oblicz częstotliwość dźwięku, jaki usłyszy Beata, jeśli płynie zgodnie z

promieniem docierającej do niej fali z prędkością  $1 \frac{m}{s}$ .

**termin oddania rozwiązań: 17 grudnia 2018**