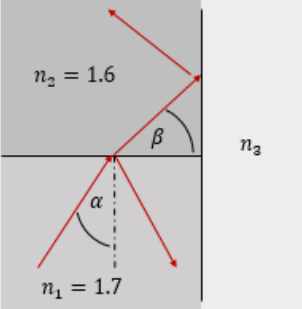


## Zestaw 6

### Ruch falowy, światło

- Natężenie pola elektrycznego płaskiej, harmoniczej fali elektromagnetycznej rozchodzącej się w próżni dane jest zależnością:  $E_x = 10^2 \sin[3 \cdot 10^6 \pi(z - 3 \cdot 10^8 t)]$  [V/m],  $E_y = E_z = 0$ .
  - Obliczyć: prędkość fazową, długość, okres i amplitudę tej fali. Określić jej polaryzację.
  - Jaką postać ma wyrażenie na indukcję pola magnetycznego tej fali?
  - Korzystając z prawa Faradaya napisz związek pomiędzy natężeniem pola elektrycznego a indukcją pola magnetycznego w powyższym przypadku.
  - Pokaż, że natężenie i indukcja są rozwiązaniem równania falowego o ogólnej postaci:
$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$
- Wyznacz siłę działającą ze strony Słońca na „żagiel” w kształcie kwadratu o boku 2m, umieszczony w odległości  $3 \cdot 10^{11}$  m od niego. Powierzchnia żagla jest prostopadła do kierunku podania promieniowania.
- Dwie fale rozchodzące się wzdłuż osi OX, opisane następującymi równaniami:  $u_1(t; x) = 10 \cos(5x + 25t)$ ,  $u_2(t; x) = 10 \cos(5x + 25t + \frac{\pi}{3})$ , interferują ze sobą. Wyznacz fazę i amplitudę fali wypadkowej.
- Nurek znajdujący się pod wodą patrzy wprost w górę przez powierzchnię wody w morzu. W jakim zakresie kątów dociera do nurka światło ze źródeł nad wodą? Współczynnik załamania światła wynosi 1.33 i jest ono monochromatyczne.
- Patrząc z mostu chłopiec ocenił, że można skakać, bo rzeka ma 2 metry głębokości. O ile się pomylił?
- Na rysunku pokazano schematyczny bieg promienia świetlnego (kąty mają przypadkową wartość). Promień pada na płaszczyznę dzielącą ośrodki 2 i 3 pod kątem granicznym, a kąt  $\beta = 60^\circ$ . Wyznacz współczynnik załamania  $n_3$  i kąt  $\alpha$ . Czy zwiększając kąt  $\alpha$  można doprowadzić do tego, że światło będzie wchodzić do ośrodka 3?
- Ziarenko słonecznika o wysokości 5 mm jest umieszczone w układzie optycznym składającym się z soczewek: 1- skupiającej i 2 – rozpraszającej. Ognisko soczewki 1 jest od niej odległe o 3 cm, a ogniska soczewki 2 leżą w odległości 6 cm od niej. Odległość między soczewkami wynosi 8.5 cm, a ziarenko leży na lewo od soczewki 1, w odległości 9 cm od niej. Wyznacz położenie i wielkość obrazu ziarenka wytworzonego w tym układzie.
- Wybierz jeden z przyrządów optycznych: mikroskop, lornetkę, lunetę, peryskop. Omów, z punktu widzenia optyki, ich sposób działania. Narysuj najprostszy schemat, bieg promieni, powstawanie obrazu (jakiego rodzaju?).