

Zestaw 2-3 11.03.2019 Elektrostatyka

Fale $\lambda = \frac{v}{f}$; $y(x,t) = y_m \sin(kx - \omega t)$; $k = \frac{2\pi}{\lambda}$; $\omega = \frac{2\pi}{T}$

1. Dwie identyczne fale sinusoidalne, poruszające się w tym samym kierunku wzdłuż napiętej liny, interferują ze sobą. Amplituda każdej z fal y_m równa jest 9.8mm, a różnica faz ϕ między nimi wynosi 100° . Proszę wyznaczyć amplitudę y_m' fali wypadkowej, powstałej w wyniku interferencji obu fal i określić charakter interferencji. Jakie będą amplitudy fal wypadkowych przy różnicy faz $0.2\lambda, 0.45\lambda, 0.6\lambda$ i 0.8λ .
2. Dwie identyczne fale biegnące w tym samym kierunku są przesunięte w fazie o $\pi/2$ rad. Znajdź amplitudę fali wypadkowej i wyraż ją za pomocą amplitudy y_m fal składowych.
3. Ile razy zmieni się długość fali dźwiękowej przy przejściu z powietrza do wody? Prędkość dźwięku w wodzie proszę przyjąć $v_{ww}=1480\text{m/s}$, a w powietrzu $v_{wp}=340\text{m/s}$.
4. Proszę określić częstotliwość drgań dźwiękowych w stali, jeżeli odległość między najbliższymi punktami fali dźwiękowej o różnicy faz $\phi=90^\circ$ wynosi $l=1.54\text{m}$. Prędkość fali dźwiękowej w tym gatunku stali wynosi $v=5000\text{m/s}$.
5. Dwa kutry zbliżają się do siebie z jednakową prędkością równą $v=10\text{m/s}$. Z pierwszego kutra wysyłany jest sygnał ultradźwiękowy o częstotliwości $f=50\text{kHz}$, który odbija się od drugiego kutra i odbierany jest na pierwszym kutrze. Jaka jest częstotliwość odbieranego sygnału?

Elektrostatyka

6. Proszę znaleźć pochodne cząstkowe $\frac{\partial F}{\partial x}$; $\frac{\partial F}{\partial y}$; $\frac{\partial F}{\partial z}$ jeżeli funkcja $F(x,y,z)$

ma postać:

a) $F = xyz$

b) $F = x^2z^3y^4$

c) $F = \ln(xy) z^3$

d) $F = xyz + xz + xy$

7. Oblicz gradient pola skalarnego r^2
8. Oblicz dywergencję pola wektorowego $\mathbf{r}=(x,y,z)$
9. Oblicz rotację pola wektorowego $\mathbf{r}=(x,y,z)$
10. W narożach kwadratu o boku a znajdują się cztery jednakowe ładunki o wartościach 5×10^{-5} C. Jaki ładunek należy umieścić w środku kwadratu, aby układ był w równowadze?
11. W narożach kwadratu umieszczone są naprzemiennie cząstki o ładunkach Q i q . Jaki jest związek pomiędzy ładunkami Q i q , jeżeli wypadkowa siła elektrostatyczna działająca na cząstkę o ładunku Q jest równa zero?
12. W narożach kwadratu o boku a umieszczone są ładunki Q o jednakowej wartości i tym samym znaku. Jaka jest wartość wektora natężenia pola elektrostatycznego w środku kwadratu? A jaka jest jego wartość w połowie dowolnego boku? Jak się zmieni ta wartość, jeżeli w dwóch sąsiednich narożach umieścimy ładunki przeciwnego znaku? Jaki będzie wówczas zwrot i kierunek wektora natężenia pola?
13. Dwa identyczne ładunki Q są umieszczone w narożach kwadratu, po przekątnej. Ile wynosi natężenie pola elektrycznego w pustym narożu? Jaki ładunek q należy umieścić naprzeciw tego punktu, aby natężenie pola elektrycznego wynosiło w tym punkcie zero?