

## Zestaw 2-1 1.03.2019 Elektrostatyka

1. 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)  $F = \frac{xy}{3z}$
  - d)  $F = \ln(xy)z^3$
  - e)  $F = xyz + xz + xy$
2. Oblicz gradient pola skalarnego  $r^2$
3. Oblicz dywergencję pola wektorowego  $\mathbf{r}=(x,y,z)$
4. Oblicz rotację pola wektorowego  $\mathbf{r}=(x,y,z)$

### Elektrostatyka

5. Cztery jednakowe ładunki o wartości  $10^{-8}$  C umieszczone są w narożach kwadratu o boku 20cm. Oblicz potencjał pola w środku kwadratu oraz w punktach będących środkami boków. Jak zmieni się potencjał jeśli dwa z tych ładunków będą przeciwnego znaku? Rozważ różne kombinacje położenia ładunków
6. W narożach kwadratu znajdują się cztery jednakowe ładunki o wartościach  $5 \times 10^{-5}$  C. Jaki ładunek należy umieścić w środku kwadratu, aby układ był w równowadze?
7. 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?
8. 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?
9. 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?
10. Trzy jednakowe ładunki dodatnie  $q$  umieszczono w rogach trójkąta równobocznego o boku  $a$ . Jakie jest natężenie pola elektrycznego w punktach będących środkami boków tego trójkąta?