

Fizyka 2

Zestaw 2

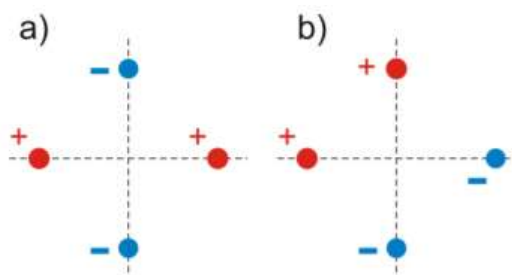
1. Proszę wyznaczyć strumień wektora natężenia pola elektrostatycznego przenikającego przez powierzchnię wyznaczoną przez trójkąt równoboczny, jeśli długość boku tego trójkąta to a i nachylony jest on (trójkąt) pod kątem α do linii pola elektrostatycznego.
2. Proszę wyznaczyć strumień wektora natężenia pola elektrostatycznego przenikającego przez powierzchnię kwadratu o wierzchołkach w punktach $A(3,0,0)$, $B(6,0,4)$, $C(6,5,4)$, $D(3,5,0)$, jeśli pole elektryczne jest zadane przez $E(x,y,z) = [2z,0,0]$. Wszystkie współczynniki liczbowe wyrażone są w metrach lub niutonach na kulomb.
3. Proszę wyznaczyć, wykorzystując prawo Gaussa, zależność natężenia pola elektrycznego od położenia, jeśli źródłem wytwarzanego pola jest dodatni ładunek punktowy q umieszczony w początku układu współrzędnych. Proszę skonfrontować otrzymany wynik z tego, który wynika z prawa Coulomba.
4. Nieskończenie długa nici naładowana została ładunkiem dodatnim o gęstości liniowej λ . Proszę wyznaczyć rozkład natężenia pola elektrycznego wokół nici, wykorzystując:
 - a) prawo Coulomba,
 - b) prawo Gaussa.
5. Proszę znaleźć rozkład natężenia pola elektrostatycznego, jeśli jego źródłem jest:
 - a) Naładowana ładunkiem q sfera o promieniu R ,
 - b) Naładowana jednorodnie (objętościowo) ładunkiem Q kula o promieniu R .
6. Nieskończenie długi walec o promieniu R został naładowany jednorodnie ładunkiem o gęstości objętościowej ρ . Proszę znaleźć rozkład natężenia pola elektrycznego w tym układzie.
7. Punkt P znajduje się między dwiema nieskończonymi, równoległymi płytami naładowanymi i jest oddalony od płyty o powierzchniowej gęstości ładunku równej -3σ o d , a od płyty o powierzchniowej gęstości ładunku równej $+\sigma$ o $3d$. Proszę wyznaczyć wartość i kierunek natężenia pola elektrycznego wytworzonego przez te płyty w punkcie P .
8. Przewodząca powłoka sferyczna o ładunku $-3Q$ otacza cząstkę o ładunku $+5Q$. Promień wewnętrzny powłoki wynosi $R_1 = 0,8$ m, a jej promień zewnętrzny $R_2 = 1,4$ m. Proszę wyznaczyć wartość i kierunek natężenia pola elektrycznego:
 - a) w punkcie A oddalonym od środka powłoki o $d_1 = 0,5$ m,
 - b) w punkcie B oddalonym od środka powłoki o $d_2 = 1$ m,
 - c) w punkcie C oddalonym od środka powłoki o $d_3 = 2$ m.
9. Wewnątrz półkuli o promieniu R znajduje się ładunek Q , a strumień pola elektrycznego przez powierzchnię kopuły (powierzchnię zakrzywioną) wynosi I . Proszę wyznaczyć strumień wektora E przenikający przez płaską podstawę półkuli.
10. Proszę wyznaczyć strumień pola elektrycznego danego wzorem $E = (20 \text{ N/C})\hat{i} + (30 \text{ N/C})\hat{j} + (40 \text{ N/C})\hat{k}$ przez powierzchnię $S = 4.0 \text{ m}^2$, która stanowi fragment płaszczyzny yz .

11. Na kulce został zgromadzony ładunek dodatni Q . Następnie przeniesiono pewną porcję tego ładunku na drugą, nienaładowaną wcześniej kulkę. Dla jakiej porcji przeniesionego ładunku wartość siły oddziaływania elektrostatycznego między kulkami będzie największa? Zakładamy niezmienną odległość między kulkami.

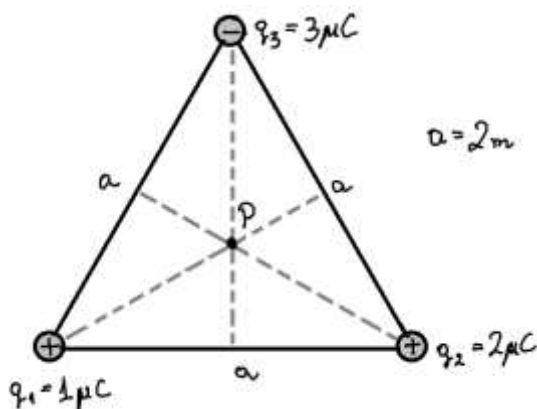
12. Ładunek dodatni q umieszczono w punkcie A o współrzędnych $A(0,a)$, $a > 0$. W jakim punkcie na osi OX natężenie pola elektrostatycznego tworzonego przez ładunek q ma największą wartość składowej równoległej do osi OX?

13. Dwa dodatnie ładunki punktowe q i $4q$ rozmieszczono w odległości d od siebie. Gdzie (w którym z trzech obszarów) i w jakiej odległości od ładunku q należy umieścić ładunek q_0 , aby siła wypadkowa działająca na ten ładunek była zerowa? Czy zależy to od wartości / znaku tego ładunku?

14. Proszę znaleźć wartość natężenia pola elektrycznego w środku układów przedstawionych na rysunku



15. Trzy ładunki zostały umieszczone w wierzchołkach trójkąta równobocznego jak pokazuje to rysunek. Proszę:

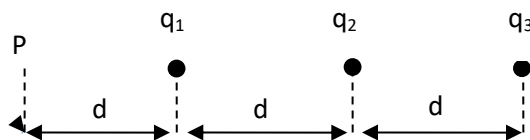


- znaleźć wartość siły działającej na ładunek 3,
- wyznaczyć wartość natężenia pola elektrycznego w punkcie P,
- obliczyć wartość potencjału elektrycznego w punkcie P.

16. Proszę wyznaczyć zależność potencjału elektrycznego dodatnio naładowanej powłoki sferycznej (lub przewodzącej kuli), jeśli zgromadzono na niej ładunek Q , a jej promień wynosi R . Proszę rozważyć obszar zarówno wewnątrz sfery (kuli), jak i poza nią.

17. Proszę wyznaczyć zależność potencjału elektrycznego dodatnio naładowanej nieprzewodzącej kuli, jeśli zgromadzono na niej ładunek Q (równomiernie w całej objętości), a jej promień wynosi R . Proszę rozważyć obszar zarówno wewnątrz kuli, jak i poza nią.

18. Wiadomo, że potencjał w punkcie P (układ przedstawiony na rysunku) ma wartość 0. Proszę wyznaczyć ładunek q_3 w zależności od q_1 i q_2 , jeśli wiadomo, że $q_1 > 0$ i $q_2 = 3q_1$.



19. Proszę znaleźć wartość natężenia pola elektrycznego (układ dwóch ładunków o przeciwnym znaku o identycznej wartości bezwzględnej) dla dipola elektrycznego o momencie dipolowym o wartości p i ładunku q na osi dipola oraz na prostej prostopadłej do osi dipola przechodzącej przez jego środek. Jak zachowuje się znaleziona wartość E , gdy odległość od środka dipola jest duża?
20. Dwie płyty, każda o powierzchni S , naładowano ładunkiem różnoimiennym Q i ustawiono w odległości d od siebie, tworząc model kondensatora płaskiego. Proszę:
- znaleźć wartość natężenia pola elektrycznego między płytami,
 - wyznaczyć napięcie między okładkami tego kondensatora,
 - wyznaczyć wzór opisujący pojemność kondensatora.
21. Dwa kondensatory o pojemnościach $C_1 = 1\text{ mF}$ i $C_2 = 2\text{ mF}$ połączono (i) szeregowo ; (ii) równolegle i podłączono do napięcia $U = 40\text{ V}$. Proszę znaleźć:
- pojemność zastępczą układu,
 - napięcie i ładunek na każdym z kondensatorów,
 - energię każdego z kondensatorów.
22. Układ równoległy dwóch kondensatorów o pojemnościach C i $2C$ podłączono do źródła napięcia. Wiedząc, że całkowita energia zgromadzona w obu kondensatorach wynosi E , proszę znaleźć napięcie oraz ładunek zgromadzony na każdym z kondensatorów.