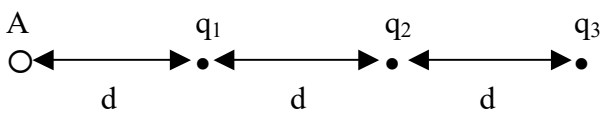


1. Potencjał pola elektrycznego w punkcie A jest równy **zero**. Oblicz wartość i znak ładunku q_3 jeżeli $q_2 = 2q_1 = 4 \text{ C}$. Oblicz wartość natężenia pola w punkcie A.
 
2. Połowa cienkiego, jednorodnego, dielektrycznego pierścienia o promieniu R naładowano ładunkiem Q . Oblicz z jaką siłą oddziałuje ten półpierścień na punktowy ładunek q umieszczony w środku krzywizny tego półpierścienia.
3. Potencjał w punkcie (x, y, z) wytwarzany przez ładunek punktowy q opisany jest wzorem $V = k \frac{Q}{r}$ gdzie $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$. Korzystając ze związku natężenia pola i potencjału oblicz zależność $E(\vec{r})$ i sprawdź czy to pole jest polem źródłowym i czy jest polem wirowym.
4. Punktowy ładunek Q umieszczono w środku czworościanu o boku L . Obliczyć strumień pola elektrostatycznego przechodzący przez jedną ze ścian czworościanu.
5. Na powierzchni Ziemi znajduje się bardzo duża, cienka, pionowa płaszczyzna naładowana z gęstością powierzchniową ładunku σ . Kulka o masie m umocowana jest do tej płaszczyzny na nie przewodzącej nici. Korzystając z prawa Gaussa oblicz jakim ładunkiem q należy naładować kulkę, aby nie utworzyła z płaszczyzną kąt α ? Konieczny rysunek z objaśnieniami do prawa Gaussa ! Dane jest g .
6. Reakcje syntezy jądrowej zachodzą wówczas, gdy jądra atomowe zbliżą się na dostatecznie małą odległość, aby znaleźć się w zasięgu przyciągających sił jądrowych i mogły się ze sobą połączyć. Przeciwdziała temu siła kulombowska. W reakcjach syntezy termojądrowej zachodzących na Słońcu, biorą udział jądra wodoru, które mają dostateczną energię, aby dzięki ruchom termicznym pokonać barierę odpychania kulombowskiego. Wartość tej energii jest miarą wysokości bariery kulombowskiej.
 - a) Zakładając, że proton jest „kulką” o promieniu równym $R = 10^{-6} \text{ nm}$ oblicz, z jaką szybkością V muszą poruszać się naprzeciw siebie dwa protony aby siły kulombowskie zatrzymały je dopiero w momencie zetknięcia.
 - b) Przyjmując, że protony tworzą gaz doskonały (jaka jest średnia energia kinetyczna protonów?) oblicz, dla jakiej temperatury średnia energia kinetyczna protonów będzie równa wysokości bariery kulombowskiej.
 - c) Porównaj otrzymany w punkcie b) wynik z temperaturą wnętrza Słońca wynoszącą ok. $1,5 \cdot 10^7 \text{ K}$ i określ, które z protonów: wszystkie, o energiach co najmniej równych czy też tylko o energiach większych od średniej energii kinetycznej cząsteczek w gazie protonowym mogą brać udział w reakcjach termojądrowych.
7. Korzystając z prawa Gaussa dla pola elektrycznego, policzyć rozkład natężenia pola elektrycznego dla modelu atomu przy założeniu, że składa się on z punkowego jądra o dodatnim ładunku $+Q$ oraz powłoki elektronowej będącej jednorodnie naładowaną, ładunkiem $-Q$ sferą, otaczającą jądro w odległości R . Naskicować wykres wartości $E(r)$. Rozważyć zagadnienie gdy jądro nie traktujemy jako punktowe tylko jest kulą o promieniu R_j naładowaną jednorodnie ładunkiem dodatnim $+Q$.
8. Nieskończony metalowy walec o promieniu R , jednorodnie naładowano z gęstością ζ_+ i otoczono innym współosiowym, cienkim metalowym walcem o promieniu $R_z > R$, o takiej gęstości powierzchniowej ładunku ζ_- , że pole elektryczne na zewnątrz tych walców wynosi zero.
 - a) Obliczyć pole elektryczne i jego potencjał w funkcji odległości od osi walców.
 - b) Określić, jaka musi być gęstość ζ_- ?