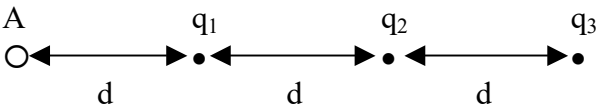


1. W przeciwległych wierzchołkach A i C kwadratu o boku a umieszczono ładunki Q . Jaki ładunek q należy umieścić w wierzchołku D kwadratu, aby natężenie pola w punkcie B było równe zero? Jaki będzie wówczas potencjał w punkcie B?
2. Połowa cienkiego, jednorodnego, dielektrycznego pierścienia o promieniu R naładowano ładunkiem Q . Oblicz z jaką siłą oddziałuje ten półpierścień na punktowy ładunek q umieszczony w środku krzywizny tego półpierścienia.
3. Potencjał pola elektrycznego w punkcie A jest równy zero. Oblicz wartość i znak ładunku q_3 jeżeli $q_2 = 2q_1 = 4$ C. Oblicz wartość natężenia pola w punkcie A.

4. W pewnym układzie słonecznym satelity badawcze okrążają planety o różnej gęstości, pozbawione atmosfery- tuż nad powierzchniami. A. Obliczyć, jak zależy czas okrążenia przez satelitę od gęstości planety. B. Czy czas obiegu satelity zależy od promienia planety? C. a od masy satelity?
5. Księżyc o masie M , planety o masie 81 razy większej ($81M$), znajdują się w stałej odległości H od siebie. Promień księżyca wynosi R . A. Obliczyć na jakim dystansie X od powierzchni księżyca musi działać siła napędowa silników lądownika, aby dotarł do punktu, w którym siły przyciągania planety i księżyca się równoważą. B. Obliczyć pracę wykonaną przez silnik lądownika.
6. Korzystając z **prawa Gaussa** wyprowadzić wzór: A) na siłę grawitacji dla prawa powszechnego ciążenia; B) na siłę oddziaływania kulombowskiego między dwoma elektronami.
7. Kosmonauta o masie m wylądował na kulistej, jednorodnej planetoidzie o promieniu R . Na jej powierzchni ważył 8-krotnie mniej niż na Ziemi. Dane jest przyspieszenie ziemskie g oraz stała grawitacji G .
 - a. Oblicz natężenie pola grawitacyjnego na powierzchni planetoidy.
 - b. Podaj **prawo Gaussa** dla grawitacji oraz krótko je wyjaśnij.
 - c. Drążąc pionową studnię w planetoidzie, kosmonauta znalazł się na głębokości $h = R/6$ pod powierzchnią planetoidy. Korzystając z prawa Gaussa, oblicz, ile w tym miejscu ważył kosmonauta.
 - d. Oblicz z jaką szybkością krąży statek-baza kosmonauty, znajdujący się na kołowej orbicie w odległości $x = 2R$ od powierzchni planetoidy.
 - e. Oblicz, korzystając z definicji, pracę jaką muszą wykonać silniki lądownika o masie całkowitej M_L , aby wynieść go na orbitę do statku-bazy.
8. Korzystając z **prawa Gaussa** dla pola elektrycznego, policzyć rozkład natężenia pola elektrycznego dla modelu atomu przy założeniu, że składa się on z jądra - kuli o promieniu R_j naładowanej jednorodnie ładunkiem dodatnim $+Q$ oraz powłoki elektronowej będącej jednorodnie naładowaną, ładunkiem $-Q$ sferą, otaczającą jądro w odległości R . Naszkicować wykres wartości $E(r)$.
9. 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 nieprzewodzącej 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 .
10. Kondensator cylindryczny tworzą dwie współosiowe, cienkościenne, metalowe rurki o promieniach a oraz b ($a < b$) i długości $l \gg b$ (niejednorodności pola na końcach rurek są do zaniedbania). Zewnętrzną rurkę naładowano ładunkiem $+q$.
 - a) Korzystając z prawa Gaussa oblicz natężenie pola elektrycznego pomiędzy okładkami tego kondensatora.
 - b) Korzystając ze związku między natężeniem pola E a potencjałem V oblicz różnicę potencjałów między okładkami oraz wyprowadź wzór na pojemność tego kondensatora.