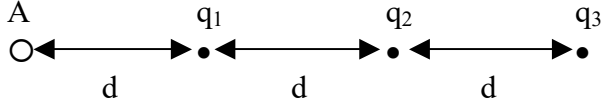


Wymagana znajomość i rozumienie następujących zagadnień: Pole grawitacyjne i elektrostatyczne (siły, natężenia, energia potencjalna itd.) i zaczynamy prawo Gaussa.

- 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?
- 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.
- Obliczyć pracę jaką należy wykonać, aby ciało o masie m przenieść ze środka jednorodnej planetoidy o masie M i promieniu R do nieskończoności.
- Na wysokości h , na osi cienkiego, jednorodnego pierścienia o masie M_p i promieniu R_p znajduje się punktowa masa m . Obliczyć z jaką siłą oddziałuje pierścień na tą masę.
- 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.
 
- 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 zeru? Jaki będzie wówczas potencjał w punkcie B?
- Półowa 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.
- Znaleźć wzór na natężenie pola i siłę oddziaływania grawitacyjnego między cienkim jednorodnym dyskiem o promieniu R i masie M oraz punktową masą m leżącą na wysokości H nad powierzchnią dysku na jego symetralnej.
- 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.
- Metalową kulę o promieniu R_1 naładowano do potencjału V_1 , a drugą kulę o promieniu R_2 naładowano do potencjału V_2 . Kule te połączono cienkim drucikiem o zaniedbywalnej pojemności. Obliczyć jaki ładunek przepłynie pomiędzy kulami.
- 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 .
 - Oblicz natężenie pola grawitacyjnego na powierzchni planetoidy.
 - Podaj prawo Gaussa dla grawitacji oraz krótko je wyjaśnij.
 - Drażąc 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.
 - Oblicz z jaką szybkością krąży statek-baza kosmonauty, znajdujący się na kołowej orbicie w odległości $x = 2R$ od powierzchni planetoidy.
 - Oblicz, korzystając z definicji, pracę jaką muszą wykonać silniki lądownika o masie całkowitej M_L , aby wynieść go na orbitę do statku-bazy.