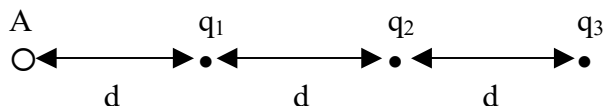


Wymagana znajomość i rozumienie następujących zagadnień: Pole grawitacyjne i elektrostatyczne (siły, natężenia, energia potencjalna itd.), pole zachowawcze.

- 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?
- Dwa ładunki punktowe $+q$ i $+1/9q$ znajdują się w odległości 0,4 m. od siebie.
 - W jakiej odległości od ładunku $+1/9q$ znajduje się punkt w którym wypadkowe pole elektryczne jest równe zero?
 - Oblicz jaki w tym punkcie jest potencjał pola.

- 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 zero? Jaki będzie wówczas potencjał w punkcie B?
- Cienki, jednorodny pierścień wykonany z dielektryka o promieniu R naładowano ładunkiem Q . Z jaką siłą oddziałuje ten pierścień na punktowy ładunek q umieszczone nad środkiem krzywizny tego pierścienia, na wysokości h nad nim.
- Znaleźć wzór na natężenie pola i siłę oddziaływania elektrostatycznego między cienkim jednorodnym dyskiem o promieniu R i ładunku Q oraz punktowym ładunkiem q leżącym na wysokości H nad powierzchnią dysku na jego symetralnej.

- Mając zdefiniowane:

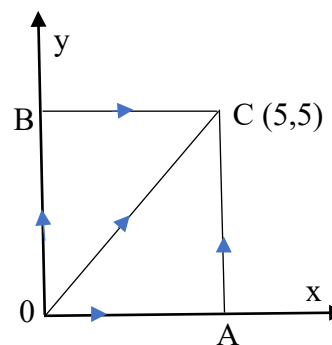
- pole skalarne $\Phi(x, y, z)$; - pole wektorowe $\vec{V}(x, y, z) = \hat{i}V_1(x, y, z) + \hat{j}V_2(x, y, z) + \hat{k}V_3(x, y, z)$

- wektory: $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ oraz $\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}$ obliczyć:

- | | | |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| a) $grad \vec{r}^2$ | b) $\nabla(\vec{A} \circ \vec{r})$ | c) $div grad \Phi$ |
| d) $div rot A$ | e) $rot rot V$ | f) $rot \vec{r}$ |
| | | g) $\nabla \times (\nabla \Phi)$ |

- Potencjał pewnego pola opisany jest równaniem: $V(x,y) = y^2 + 2xy - 4xyz$. Obliczyć wektor natężenia tego pola i sprawdzić czy pole takie jest polem źródłowym i czy jest wirowe.

- Obliczyć pracę siły $\mathbf{F} = (3y + x^2)\mathbf{j}$ na drodze a) OC, b) OAC oraz c) OBC. Czy siła ta jest siłą zachowawczą?



- 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.