

Zestaw 1

Pole grawitacyjne i elektrostatyczne

1. Z powierzchni Ziemi wyrzucano pionowo do góry ciało o masie m z prędkością początkową v_0 . Na jaką wysokość wzniesie się to ciało? Jaka musi być najmniejsza prędkość początkowa, aby to ciało nie spadło na Ziemię?
2. Trzy kule o masach 100 kg, 200 kg i 300 kg umieszczono w rogach trójkąta równobocznego. Oblicz:
 - a) siłę, z jaką układ ten działa na masę 500 kg umieszczoną w środku trójkąta,
 - b) energię potencjalną układu,
 - c) pracę wykonaną przez siłę grawitacyjną przy usuwaniu środkowej kuli.
3. Cząstka o masie 1 kg znajduje się w odległości 50 cm od jednorodnego pręta o długości 5 m i masie 10 kg w jego osi. Oblicz siłę, z jaką pręt działa na cząstkę.
4. Wyznacz natężenie pola grawitacyjnego i potencjał tego pola w punkcie odległym o r od środka jednorodnej kuli o masie M i promieniu R . Przedyskutuj otrzymane rozwiązania w zależności od wartości r .
5. W atomie wodoru odległość pomiędzy elektronem a protonem wynosi $5.3 \cdot 10^{-11}$ s. Jaki jest stosunek siły grawitacyjnej do elektrostatycznej w tym układzie?
6. Dwie jednakowe kulki przewodzące o masach m i $2m$ zawieszono na nitkach o długości l dotykając się wzajemnie. Jedną z kulek odchyłono i naładowano. Po zetknięciu się ze sobą nitki się rozchyliły tworząc kąt 60° . Określić ładunek pierwszej kulki.
7. W narożach kwadratu o długości a znajdują się takie same ładunki o wartościach $5 \cdot 10^{-5}$ C.
 - a) Jaki ładunek należy umieścić w środku kwadratu, aby układ był w równowadze?
 - b) Jaką pracę wykonano, aby umieścić ten ładunek w środku?
 - c) Ile wynosi energia potencjalna tego układu?
8. Wyznacz natężenie i potencjał pola elektrycznego punkcie P (rys).
9. Oblicz natężenie i potencjał wytworzony przez dipol elektryczny w odległości d od niego.
10. Na powierzchni krążka o promieniu R znajduje się równomiernie rozłożony ładunek o stałej gęstości σ na jednostkę powierzchni. Znaleźć rozkład natężenia i potencjału pola elektrycznego wzdłuż osi krążka.

