

Z1. Dvije metalne kuglice polumjera 2cm i 3cm udaljene su jedna od druge vrlo daleko u usporedbi s njihovim polumjerima i spojene su vrlo tankom metalnom žicom. Taj sustav ima na sebi sveukupni naboj od $20\mu\text{C}$. Koliko je električno polje blizu površine svake kuglice? Koliki rad treba izvršiti za prevođenje jednog elektrona s manje na veću kuglicu? $e=1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$, $\epsilon_0=8,854\cdot 10^{-12}\text{C}^2/\text{Nm}^2$

Z2. Tri točkasta naboja od $2\mu\text{C}$ postavljena su u prostoru ovako: jedan na os x 1m od ishodišta, drugi na os y 2m od ishodišta, i treći na os z 3m od ishodišta. Koliko je električno polje u ishodištu? Kolika je ukupna potencijalna energija sustava od ta tri naboja? Zamislite zatvorenu sfernu plohu čije se središte poklapa s položajem naboja smještenog na osi x i koja prolazi kroz ishodište. Koliki je tok električnog polja kroz tu plohu? Možete li iz tog toka izračunati polje u ishodištu?

Z3. Dvije molekule vode postavljene su tako da su im smjerovi električnog dipolnog momenta $0,62\cdot 10^{-29}\text{Cm}$ međusobno antiparalelni, a oba su okomita na pravac koji spaja središta molekula. Koliki rad treba izvršiti za preokretanje jedne molekule tako da smjer dipolnog momenta postane paralelan drugoj? Koliki je najveći moment sile pri tom procesu i pri kojem kutu se on ostvaruje? Središta molekula međusobno su udaljena 40nm. $(1+x)^n \approx 1+nx$ za $|x| \ll 1$

P1. Izvor zvuka giba se stalnom brzinom v_i po pravcu te emitira zvučne valove frekvencije f . Skicirajte kako izgledaju valne fronte ispred i iza izvora te napišite izraze za valnu duljinu zvuka ispred i iza izvora. Brzina zvuka u zraku je v .

P2. a) Što će se dogoditi kada pozitivno nabijen stakleni štاپ približimo izoliranoj nenabijenoj vodljivoj kugli?

b) Elektroni u metalu mogu se slobodno gibati. S obzirom da na njih djeluje gravitacijska sila Zemlje, zašto svi elektroni ne padnu na dno metala?

P3. Vodljiva šuplja kugla unutarnjeg polumjera a i vanjskog polumjera b ima ukupan naboj $+3Q$. U središtu kugle nalazi se točkasti naboj $-5Q$ izoliran od kugle. Kako će se rasporediti naboj na kugli? Zašto?

P4. Imamo dva kondenzatora jednakih kapaciteta C . Kako treba spojiti ova dva kondenzatora da bi ukupni kapacitet spoja iznosio: a) $2C$, b) $C/2$?

P5. Molekulu vode možemo promatrati kao električni dipol. Primijenjeno je homogeno električno polje u $+x$ smjeru.

a) Kako se orijentira električni dipolni moment molekule vode? Zašto?

b) Kolika je ukupna sila na dipol i u kojem je smjeru?