

## ПОТЕНЦИАЛ И РАБОТА

**1 зад.** Две проводящи сфери с радиуси  $r_1$  и  $r_2$  са свързани с дълъг тънък проводник. На тази система е предаден определен електричен заряд и нейният потенциал е станал  $\varphi_0$ . Определете:

- а) отношението на големините на интензитетите  $E_1 / E_2$  в непосредствена близост до двете сфери;  
 б) отношението на повърхностните плътности  $\sigma_1 / \sigma_2$ , с които са заредени двете сфери.

**Отг. а)**  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2}{r_1}$       **б)**  $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{r_2}{r_1}$

**2 зад.** Заряд  $q$  е равномерно разпределен по сферичен обем с радиус  $R$ . Определете потенциала на електричното поле вътре и вън от сферичния обем. Положете, че  $\varphi = 0$  при  $r \rightarrow \infty$ .

**Отг.** при  $r > R \Rightarrow \varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ;      при  $r < R \Rightarrow \varphi = \frac{q}{8\pi\epsilon_0 R} \left( 3 - \frac{r^2}{R^2} \right)$

**3 зад.** Метална сфера с радиус  $R$  е заземена чрез дълъг тънък проводник. На разстояние  $d$  от центъра ѝ е разположен положителен точков заряд  $q_0$ . Определете заряда  $q$ , индуциран върху сферата.

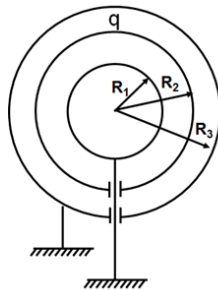
**Отг.**  $q_{\text{инд.}} = -q_0 \frac{R}{d}$

**4 зад.** Метално кълбо с радиус  $R_1$ , заредено до потенциал  $\varphi$ , е поставено в концентрична проводяща обвивка с радиус  $R_2$ . Определете потенциала на кълбото, ако:

- а) външната обвивка се заземи;  
 б) външната обвивка се свърже с кълбото с помощта на проводник.

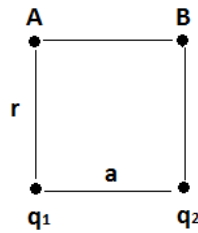
**Отг. а)**  $\varphi_k = \frac{R_2 - R_1}{R_2} \varphi$       **б)**  $\varphi_k = \frac{R_1}{R_2} \varphi$

**5 зад.** Три концентрични безкрайно тънки метални сфери с радиуси  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  съответно ( $R_1 < R_2 < R_3$ ) са разположени във вакуум. Двете крайни сфери са заземени, а на средната е съобщен заряд  $q$ . Намерете интензитета на електричното поле в цялото пространство.



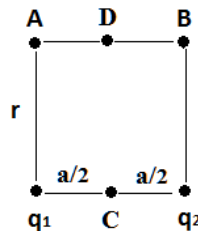
**Отг.**  $E(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{R_1(R_2 - R_3)}{R_2(R_3 - R_1)} \cdot \frac{1}{r^2}$ ,  $R_1 \leq r \leq R_2$        $E(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{R_3(R_2 - R_1)}{R_2(R_3 - R_1)} \cdot \frac{1}{r^2}$ ,  $R_2 \leq r \leq R_3$

**6 зад.** Да се определи работата на електричните сили за пренасянето на точков заряд  $q$  между точките А и В на полето, създадено от зарядите  $q_1 = \frac{q_0}{2}$  и  $q_2 = -\frac{q_0}{2}$ .



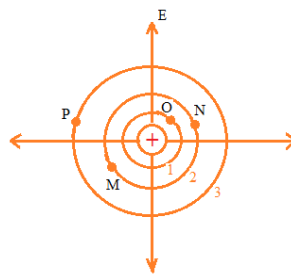
**Отг.**  $A = qk \left( \frac{q_0}{r} - \frac{q_0}{\sqrt{a^2 + r^2}} \right)$

**7 зад.** Да се определи работата на електричните сили за пренасянето на точков заряд  $q$  между точките С и D на полето, създадено от зарядите  $q_1 = q_0$  и  $q_2 = -q_0$ . Точка D е разположена в средата на отсечка АВ, а т. С - в средата на отсечката, свързваща зарядите  $q_1$  и  $q_2$ .



**Отг.**  $A = 0$

**8 зад.** На фигурата по-долу са показани три екипотенциални повърхности за полето на точковия заряд  $q$ . Техните потенциали са:  $\varphi_1 = 30 \text{ V}$ ,  $\varphi_2 = 20 \text{ V}$  и  $\varphi_3 = 10 \text{ V}$ . Определете работата на електричните сили за пренасяне на пробен заряд  $q_0 = 1 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  от точка М в точки N, O и P.



**Отг.**  $A_{MN} = q_0(\varphi_M - \varphi_N) = 0;$   
 $A_{MO} = q_0(\varphi_M - \varphi_O) = -10 \cdot 10^{-9} \text{ J};$   
 $A_{MP} = q_0(\varphi_M - \varphi_P) = 10 \cdot 10^{-9} \text{ J}$