

### Прыклады рашэння задач

**Прыклад 1.** Два пунктавыя зарады знаходзяцца ў газе на адлегласці  $r_1 = 42$  см. Вызначце, на якой адлегласці павінны знаходзіцца гэтыя зарады ў гліцэрыне, каб модуль сіл іх электрстатычнага ўзаемадзеяння застаўся ранейшы. Дыэлектрычныя пранікальнасці газу  $\epsilon_1 = 2,0$ , гліцэрыны  $\epsilon_2 = 56,2$ .

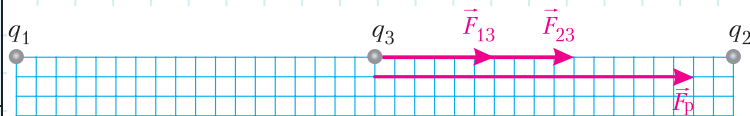
Дадзена:	Рашэнне. Паколькі $F_{к1} = F_{к2}$ , то, выкарыстаўшы закон Кулона, можна запісаць: $k \frac{ q_1  \cdot  q_2 }{\epsilon_1 r_1^2} = k \frac{ q_1  \cdot  q_2 }{\epsilon_2 r_2^2}$ .
$r_1 = 42$ см	
$F_{к1} = F_{к2}$	
$\epsilon_1 = 2,0$	
$\epsilon_2 = 56,2$	Значыць, $r_2 = r_1 \sqrt{\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}}$ .
$r_2 = ?$	$r_2 = 42$ см $\sqrt{\frac{2,0}{56,2}} = 7,9$ см.

Адказ:  $r_2 = 7,9$  см.

**Прыклад 2.** Пунктавыя зарады  $q_1 = 3,4$  нКл і  $q_2 = -5,6$  нКл знаходзяцца ў вакууме на адлегласці  $r = 36$  см. Вызначце модуль і напрамак уздзеяння рэзультуючай сілы на зарад  $q_3 = 3,2$  нКл, змешчаны ў пункт прасторы, які знаходзіцца на сярэдзіне адрэзка, што злучае гэтыя зарады.

Дадзена:	Рашэнне. Адлюструем на малюнку сілы $\vec{F}_{13}$ і $\vec{F}_{23}$ , якія дзейнічаюць на пунктавы зарад $q_3$ з боку пунктавых зарадаў $q_1$ і $q_2$ адпаведна. Пабудоваўшы вектарную суму сіл $\vec{F}_{13}$ і $\vec{F}_{23}$ , вызначым, што рэзультуючая $\vec{F}_p$ гэтых сіл накіравана да зараду $q_2$ (мал. 102).
$q_1 = 3,4$ нКл = $3,4 \cdot 10^{-9}$ Кл	
$q_2 = -5,6$ нКл = $-5,6 \cdot 10^{-9}$ Кл	
$r = 36$ см = $0,36$ м	
$q_3 = 3,2$ нКл = $3,2 \cdot 10^{-9}$ Кл	

$\vec{F}_p = ?$



Мал. 102

Паколькі сілы  $\vec{F}_{13}$  і  $\vec{F}_{23}$  накіраваны аднолькава, то модуль рэзультуючай сілы  $F_p = F_{13} + F_{23} = \frac{4kq_3}{r^2}(q_1 + |q_2|)$ .

Такім чынам,

$$F_p = \frac{4 \cdot 9,0 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot 3,2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}}{(0,36 \text{ м})^2} \cdot (3,4 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} + 5,6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}) = 8,0 \cdot 10^{-6} \text{ Н} = 8,0 \text{ мкН}.$$

Адказ:  $F_p = 8,0$  мкН; сіла накіравана да зараду  $q_2$ .



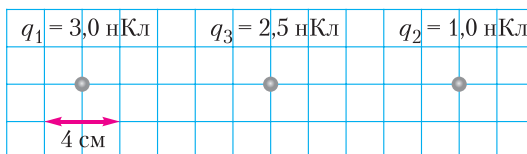
### Практыкаванне 13

1. Вызначце модуль сіл узаемадзеяння двух аднолькавых нерухомых пунктавых зарадаў  $q_1 = q_2 = 9,0$  нКл, якія знаходзяцца на адлегласці  $r = 0,30$  м у вакууме. У колькі разоў паменшыцца ці павялічыцца модуль сіл узаемадзеяння гэтых зарадаў, калі змясціць іх у газу, дыэлектрычная пранікальнасць якой  $\epsilon = 2,0$ ?

2. Вызначце, у колькі разоў трэба павялічыць адлегласць паміж двума нерухомымі пунктавымі зарадамі, каб модуль сіл узаемадзеяння застаўся ранейшым пры павелічэнні колькаснага значэння аднаго з зарадаў  $\alpha = 4$  разы.

3. Два аднолькавыя маленькія праводныя шарыкі, зарады якіх адрозніваюцца ў два разы, знаходзяцца на адлегласці  $r = 50$  см. Вызначце адлегласць, на якую неабходна развесці шарыкі пасля судакранання, каб модуль сіл іх узаемадзеяння застаўся ранейшым.

4. Пунктавыя зарады  $q_1$  і  $q_2$  замацаваны ў вакууме (мал. 103). Вызначце модуль і напрамак рэзультуючай сілы, якая дзейнічае на зарад  $q_3$ , змешчаны ў пункт, які знаходзіцца на сярэдзіне адрэзка, што злучае гэтыя зарады.



Мал. 103

5. Зарады двух аднолькавых маленькіх шарыкаў масай  $m = 40$  г кожны аднолькавыя. Адлегласць паміж шарыкамі істотна перавышае іх памеры. Вызначце модуль зарадаў шарыкаў, калі кулонаўская сіла іх адштурхвання ўраўнаважвае сілу гравітацыйнага прыцяжэння гэтых шарыкаў.

6. Невялікі шарык, зарад якога  $q_1 = 20$  нКл і маса  $m = 60$  мг, падвешаны ў паветры на шаўковай нітцы. Пасля таго як на вертыкалі, якая праходзіць праз цэнтр шарыка, на адлегласці  $r = 15$  см ніжэй яго змясцілі другі маленькі шарык, зараджаны адмоўна, модуль сілы пругкасці ніткі павялічыўся ў два разы. Вызначце зарад другога шарыка.

