

Український державний університет залізничного
транспорту

Кафедра „Фізика”

**РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА
З ТЕМИ „ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ”**

Роботу виконав: студент(ка)

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

_____ (курс)

_____ (група)

” ” _____ 20 р.

Роботу прийняв:

оцінка за РГР _____

_____ (прізвище та ініціали викладача)

_____ (посада)

Харків -2019

В точках А, В, С, D знаходяться заряди q_A, q_B, q_C, q_D . А в точки К знаходиться заряджена частинка q_K (див.таблицю). Знайти:

- 1) відстані від точок А, В, С, Д до точки К. ($r_{AK}, r_{BK}, r_{CK}, r_{DK}$).
- 2) напруженість електричного поля в точці К від кожного заряду (E_A, E_B, E_C, E_D).
- 3) загальну напруженість за принципом суперпозиції електричних полів (E_Σ).
- 4) потенціал поля від зарядів q_A, q_B, q_C, q_D в точці К від кожного заряду ($\varphi_A, \varphi_B, \varphi_C, \varphi_D$).
- 5) загальний потенціал за принципом суперпозиції потенціалу (φ_Σ).
- 6) загальну силу, що діє на пробний заряд q_K в точці К (F_Σ).
- 7) прискорення частинки (a_K).
- 8) швидкість частинки, яку вона набуває за час t (v_K).
- 9) імпульс частинки, яка рухається під дією сили (p_K).
- 10) роботу, що виконують електростатичні сили з переміщення частинки від точки К в нескінченність (А).

№ варианта в таблице соответствует № в списке на сайте (Phys.do.am)

№	К	А	В	С	Д	q_A нКл	q_B нКл	q_C нКл	q_D нКл	q_K , Кл	t пс
1	1, -2	6, -1	1, 2	-1, 2	-4, 2	4	-6	4	6	$\frac{1}{1}H$	9
2	5, -1	4, 2	-1, 3	-3, -2	1, -5	-2	6	-6	2	β	10
3	-2, -1	2, 3	-3, 3	-5, -1	2, -4	3	-4	2	-4	α	1
4	-3, 4	1, 4	2, -5	-5, 2	-2, -4	-4	20	-1	20	p	3
5	3, 1	1, 3	-2, 4	3, -2	-3, -1	2	-5	2	10	$\frac{2}{1}H$	5
6	2, 3	6, 3	2, -2	-5, -1	-3, 4	-1	2	1	-1	$\frac{4}{2}He$	8
7	3, -2	4, 2	-2, 3	-3, -2	8, -5	5	-4	6	-2	$\frac{7}{3}Li$	12
8	-2, -2	-5, -5	2, 4	-3, 2	3, -1	2	-2	3	-2	α	4
9	-1, 4	-5, 7	4, 5	-5, -6	5, -2	-6	4	-6	-4	p	7
10	5, 7	1, 2	-1, -1	3, -4	-2, 4	-4	-6	2	4	e	3

Дано:

СІ

$K(7;-2),$

$A(-2;2), B(3;3),$

$C(3;-3), D(-3;-2):$

$q_A = 2 \text{ нКл},$

$q_B = -3 \text{ нКл},$

$q_C = 1 \text{ нКл},$

$q_D = -2 \text{ нКл}.$

$q_m = 2e = 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{19} \text{ Кл}$

Рішення:

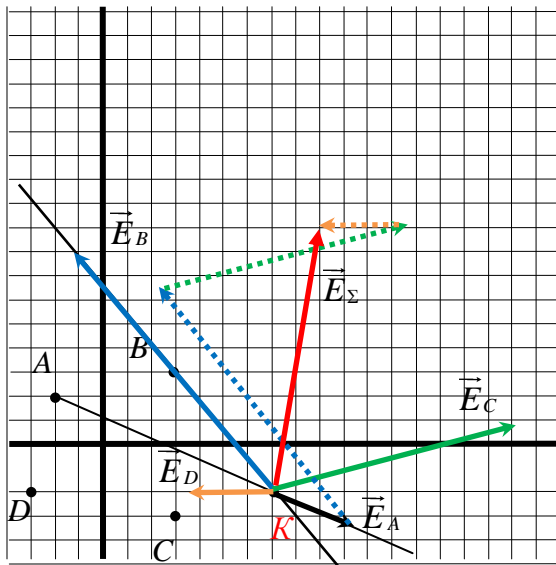
1) Розраховали відстань від точок A, B, C, D до точки K .

$$r_{AK} = \sqrt{(x_M - x_A)^2 + (y_M - y_A)^2} =$$

2) Знайшли напруженість електричного поля від точкового заряду за формулою:

$$E = k \frac{|q|}{r^2}, \quad \text{де } k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф} - \text{коефіцієнт пропорційності.}$$

3) Знайшли загальну напруженість, для цього, намалювали у відповідному масштабі значення напруженості (E_A, E_B, E_C, E_D) на міліметровому папері.



Наприклад:

$0,1855 \cdot 10^4 \text{ В/м.} - 1,85 \text{ см.}$

(чорний вектор);

$0,6585 \cdot 10^4 \text{ В/м.} - 6,56 \text{ см,}$

(синій вектор);

$0,5294 \cdot 10^4 \text{ В/м,} - 5,29 \text{ см,}$

(зелений вектор);

$0,180 \cdot 10^4 \text{ В/м.} - 1,8 \text{ см,}$

(помаранчевий вектор).

Використовуючи правило векторного додавання, отримали загальну напруженість електричного поля \vec{E}_Σ в точці K (червоний вектор). Довжина вектора

відповідає значенню напруженості $|\vec{E}| = 0,58 \cdot 10^4 \text{ В/м.}$

4) Знайшли потенціал електричного поля від точкового заряду за формулою:

$$\varphi = k \frac{|q|}{r}, \quad \text{де } k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф} - \text{коефіцієнт пропорційності.}$$

5) знайшли загальний потенціал за принципом суперпозиції:

$$\varphi_\Sigma = \varphi_A + \varphi_B + \varphi_C + \varphi_D.$$

Обчислити пункти 6,7,8,9,10 використовую формули лекційного матеріалу.