

# ПРОТОКОЛ № 1

(Вариант 2)

**Тема** „Измерителни единици. Измервания на физични величини и обработка на резултатите от измерванията”

Указания на: <http://phys.tu-sofia.bg/>, меню "Обучение по физика", "Лабораторен практикум по физика"

## Задачи:

1. Законът на Кулон за електростатичната сила на взаимодействие между два точкови заредени частици се дава от формулата

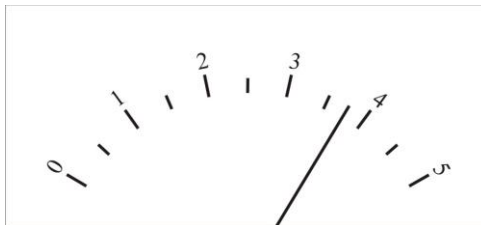
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2}$$

където  $F$  е силата на взаимодействие,  $e_1$  и  $e_2$  са електрическите заряди на частиците,  $r$  е разстоянието между тях, а  $\epsilon_0$  е диелектричната константа, която в система SI има стойност  $8,85 \cdot 10^{-12}$ .

(а) Изразете мерната единица на  $\epsilon_0$  чрез основните измерителни единици в система SI.

(б) Пресметнете силата на привличане между електрона и ядрото (протона) в атома на водорода, които имат заряди, съответно,  $e_1 = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  и  $e_2 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  и се намират на разстояние  $r = 5,29 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ .

2. На фигурата е показана скалата на амперметър, като стрелката показва стойността на измервания ток. Обхватът на амперметъра е 1 А.



(а) Отчетете стойността на измерения ток.

(б) Определете константата на прибора, приборната грешка, абсолютната и относителна грешка на измерването.

(в) Запишете резултата от измерването в двата варианта - с абсолютната и с относителната грешка.

3. При изследване на закона на Хук е измерено 10 пъти удължението на стоманена нишка  $\Delta l$  в резултат от опъването ѝ с една и съща сила. Получените резултати са показани в таблицата.

Приборната грешка е  $1 \mu\text{m}$ .

№ на опита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\Delta l, \mu\text{m}$	110	101	106	107	103	109	103	114	108	119

(а) Определете резултата от измерването.

(б) Определете средноквадратичната случайна грешка и комбинираните абсолютна и относителна грешка на измерването.

(в) Запишете крайния резултат в двата варианта - с абсолютната и с относителната грешка.

4. Нормалното ускорение на тяло, движещо се по окръжност, е измерено косвено по формулата:

$$a = \frac{v^2}{R}$$

където  $v$  е скоростта на тялото, а  $R$  е радиусът на окръжността. Скоростта и радиусът са измерени пряко и за тях са получени следните стойности –  $v = (5,0 \pm 0,1) \text{ m/s}$  и  $R = (1,00 \pm 0,01) \text{ m}$ .

(а) Определете стойността на  $a$ , както и относителната и абсолютна грешка на измерването.

(б) Запишете крайния резултат в двата варианта - с абсолютната и с относителната грешка.

5. При изследване на променливотокова верига е измервана силата на тока в различни моменти от време  $t$ . Получените експериментални стойности са показани в таблицата:

$t, \text{s}$	0	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010
$I, \text{A}$	0	1,54	2,94	4,04	4,75	4,99	4,77	4,06	2,96	1,56	0,01

(а) Начертайте графика на зависимостта  $I(t)$ .

(б) Определете графично момента от време, в който токът достига максималната си стойност.