**НТУ “ХПІ”**

**Завдання II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з ТОЕ**

**Харків – 2017 рік**

**Задача 1**

В необмеженому однорідному просторі з відносною діелектричною проникністю
*ε* = 1 в трьох вершинах квадрата зі стороною *a* = 1 м розташовані точкові заряди *q*1 = *q*2 = 10-12 Кл та заряд *Q*. При цьому напруженість електричного поля в четвертій вершині дорівнює 0. Потенціал нескінченно віддаленої точки прийняти рівним 0.

Визначити потенціал електричного поля в центрі квадрата.

**Задача 2**

В електричному колі постійного струму *E*1 = 40 В; *E*2 = 50 В;

*R*1 = *R*2 = *R*5 = 5 Ом;

*R*3 = *R*4 = 10 Ом; *R*6 = 2,5 Ом;

*R*7 = 1,25 Ом.

Визначити струм *I*7.

**Задача 3**

*U*

*R*

*1*

*X*

*L2*

*X*

*X*

*A*

*L1*

\*

*M*

\*

*2*

*L3*

*R*

*L4*

*X*

*X*

У колі синусоїдного струму *R*1 = 2 Ом,
*X*L1 = 4 Ом, *X*M = 6 Ом; амперметр показує струм *I*A =8 А; *P*R1 = 32 Вт – потужність, яку споживає резистор *R*1;
*Q* = 64 ВАр – реактивна потужність усього кола.

Визначити *R*2, *X*L2, *X*L3.

**Задача 4**

Лінійна напруга симетричного  трифазного джерела з прямою послідовністю фаз дорівнює 380 В.

Параметри лінії та споживача мають такі значення: *XL* = *R* = 2 Ом;

 *R*1 = 3 Ом; $\overline{Z}$a = 10 Ом; $\overline{Z}$b = *j*10 Ом;

 $\overline{Z}$c = – *j*10 Ом.

Визначити струм *Ibс* при короткому замиканні між точками *b* та *с*.

**Задача 5**

В електричному колі діє періодична несинусоїдна ЕРС *e(t)*, графік якої показано на рисунку, де *T* – період;
*Em* = 10$\sqrt{3}$ В. Опір резистору
*R* = 6,4 Ом; показання вольтметра
*UV* = 6 В.

Визначити показання ватметра.

**Задача 6**

У колі постійного струму з параметрами
*L* = 0,9 Гн; *C* = 10-3 Ф; *R*2 = *R*3/2 при *t* = 0 миттєво розмикається ключ *K*. Графік напруги *uab*(*t*) під час перехідного процесу показано на рисунку.

Визначити параметри елементів кола *R*1, *R*2, *R*3 та струм джерела *J*.

***Примітка.*** ***В усіх задачах опори вольтметра та обмотки напруги ватметра рівні нескінченності, а опори амперметра та обмотки струму ватметра дорівнють 0. Усі вольтметри та амперметри вимірюють діючі значення відповідно напруг та струмів.***