

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Український фізико-математичний ліцей Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

XXIV Всеукраїнська учнівська Інтернет-олімпіада з фізики

2024/2025 навчального року I

(заочний) етап I тур

11 клас

5. «Сферичний обігрівач»

Сашко хотів зробити обігрівач з кулі радіусом $R = 10$ см. Куля зроблена з ізолятору, який має дуже велику

теплопровідність. Ідея

Сашка полягає в

тому, щоб наклеїти на

сферу схему однакових

дротів, як зображено на

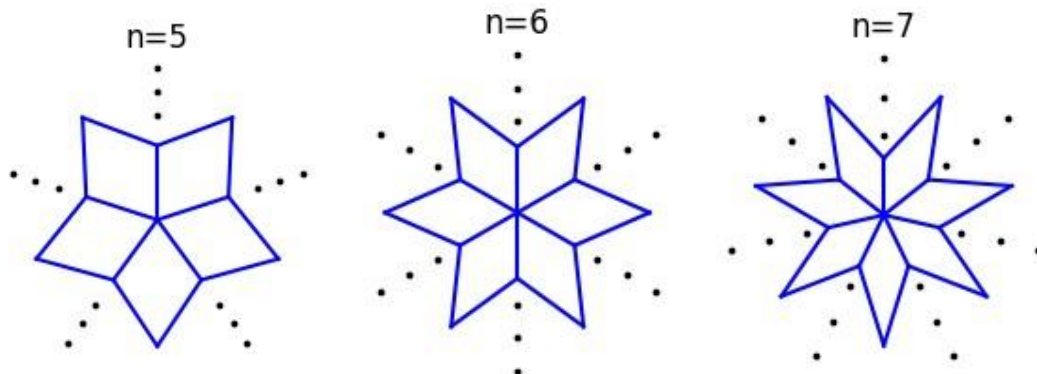
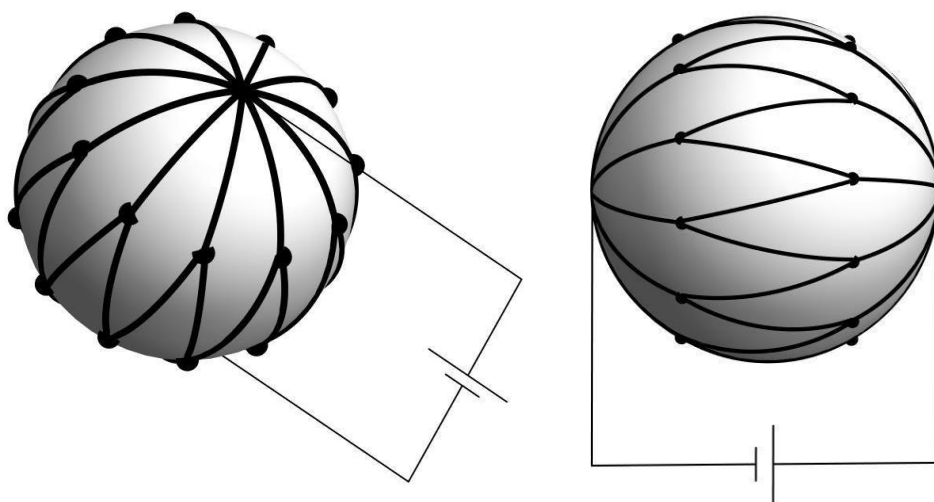
рисунку в двох різних ракурсах. Дроти

зображені чорними лініями, місця спайки кульками. До полюсів цієї схеми Сашко хоче

під'єднати батарею з напругою $U = 5$ В. Ця схема задається числом n – кількістю дротів,

що виходять з полюсів сфери.

Різні можливі випадки, як виглядає полюс для різних n , зображені нижче.



Сашко може замовити в магазині набір з однакових дротів. Довжина дроту може бути довільною, її обирає замовник, а опір дроту на одиницю довжини дорівнює $\rho = 1/15$ Ом/см. З урахувань безпеки кулька не має розігріватись більш ніж до 80 градусів Цельсія. У кімнаті Сашка температура зазвичай 20 градусів. Уважаючи, що матеріал

сфери має поверхневий коефіцієнт теплообміну з повітрям $\alpha = 1.4 \text{ мВт}/(\text{см}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, знайти, яке значення n треба обрати Сашку для отримання максимальної потужності? Передачу тепла безпосередньо від дротів до повітря можна не враховувати.