

# Вступне завдання до літньої фізико-математичної школи

## "Мудрамакітра - 2021" фізичне відділення курс СТО

1) Перший супутник, який рухається над поверхнею Землі на висоті одного радіуса  $R$ , робить 8 обертів за час одного оберту другого супутника. На якій висоті над поверхнею Землі знаходиться другий супутник?

2) Оцініть середню густину Сонця (кутовий розмір Сонця 32 мінута). Кутівим розміром астрономічного об'єкту називається відношення діаметру об'єкту до відстані до нього від Землі. Також вважайте що при малих кутах  $\sin \varphi \approx \varphi$ .

3) Кристали кухонної солі  $\text{NaCl}$  мають кубічну атомну структуру. Визначте найменшу відстань між центрами атомів  $\text{Na}$  та атомів  $\text{Cl}$ , якщо відома молярна маса  $\mu = 59.5$  г/моль, густина  $\rho = 2.2$  г/см<sup>3</sup>.

4) При розпаді нерухомого ядра утворюється 3 осколки масою  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  із загальною кінетичною енергією  $E_0$ . Знайдіть швидкості осколків, якщо вектори швидкості утворюють між собою кут у  $120^\circ$ .

5) З рівня тенісного стола під кутом  $\alpha$  до горизонту кинули тенісний м'яч зі швидкістю  $\vec{v}$ . При цьому помітили, що відношення максимальної висоти, на яку піднімається м'яч, після і до кожного удару становить  $k$ . Знайдіть відстань, яку пропригав м'яч. Вважайте, що горизонтальна компонента швидкості залишається сталою і стіл дуже довгий.

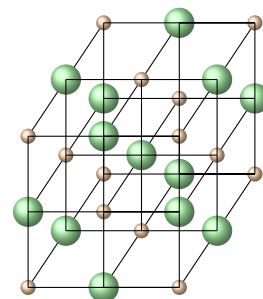


Рис. 1: Рисунок до задачі 3



Рис. 2: Рисунок до задачі 5

**Правила оформлення роботи:** Конкурсну роботу потрібно надіслати за адресою [mudra.makytra.ph@gmail.com](mailto:mudra.makytra.ph@gmail.com) (фізичне відділення) у текстовому редакторі «Microsoft Word» 12 шрифтом Times New Roman (одним файлом) або у системі розмітки  $\text{\LaTeX}$ , розв'язання кожної задачі починати з нового аркушу, **Назва листа** (віконце «Тема» електронного повідомлення) – «Заочна олімпіада Мудрамакітра-2021», назва вкладеного документу з розв'язками – Ваше прізвище, ім'я та курс, за який Ви написали олімпіаду. (наприклад: Шевченко Петро, школа №1, 3 курс). Нічого іншого в назві вкладеного файлу бути не повинно!

Перед розв'язком кожної задачі мають бути записані її номер та умова. Розв'язки потрібно писати *зрозуміло, чітко, детально*. Всі позначення, які зустрічаються на кресленнях, повинні бути пояснені (введені) в тексті розв'язання. Всі твердження, які використовуються в розв'язанні, *мають бути обґрунтованими*. Кожна задача оцінюється від 0 до 7 балів в залежності від просування у розв'язанні. Роботу потрібно надіслати до 7 червня 2021 року включно.

*Бажаємо успіхів!*