

# Домашнє завдання – Експоненціальний закон

## Задачі:

1. Тіло маси  $m$  та об'єму  $V$  починає тонути в середовищі густиною  $\rho$  з в'язким тертям, де сила опору  $F_{\text{оп.}} = -v\mu$ . Знайдіть залежність швидкості  $v$  від часу  $t$ .
2. Визначте вік древніх дерев'яних стільців, якщо питома активність ізотопу  $C^{14}$  в них складає  $\eta = 0,60$  питомої активності цього ж ізотопу в тільки що зрублених деревах. У ядрі  $C^{14}$  період піврозпаду  $T_{1/2} = 5570$  років.
3. При вивченні радіоактивного розпаду  $Mg^{26}$  в момент  $t = 0$  ввімкнули лічильник. До моменту  $t_1 = 2,0$  с. було зареєстровано  $N_1$  розпадів, а до моменту  $t_2 = 6,0$  с. в 2,66 раз більше. Знайдіть середній час життя цих ядер.
- 4\*. Два однакових металевих стрижня нагріли до температур  $T_1$  та  $T_2$  та привели в контакт торцями. Знайдіть розподіл температури з часом по усій довжині отриманого стрижня. Теплота передається на сусідні ділянки зі швидкістю прямо пропорційній різниці температур з коефіцієнтом теплопровідності  $\lambda$ .

## Модель Лотка-Вольтера:

5\*. Користуючись моделлю Лотка-Вольтера, змодельуйте співвідношення кількості учнів  $u$  та вчителів  $v$  в таборі Мудра Макітра, якщо швидкість появи нових учнів  $\dot{u} = u(a - bv)$  (вони поступово з'являються з часом, але вчителі виганяють неслухняних), а швидкість появи вчителів  $\dot{v} = v(-c + du)$  (вчителі приїжджають щоб навчати учнів, але якщо їх мало, то вони нудьгують і їжджають з табору).  $a, b, c$  та  $d$  – додатні параметри. Знайдіть стаціонарні точки, умови малих коливань навколо рівноважних положень. Намалуйте графіки  $u$  та  $v$  в залежності від часу  $t$ .