

**Задача 1.** Решите матричное уравнение

$$X + AX + XA^2 = A,$$

где  $A^3 = 0$ .

**Задача 2.** Найти 2022-ю производную функции

$$f(x) = e^x \sin \left( (2 - \sqrt{3})x \right)$$

.

**Задача 3.** Исследовать на сходимость интеграл

$$\int_0^{\infty} (-1)^{[x^2]} dx$$

, где  $[y]$  - целая часть числа

**Задача 4.** Доказать сходимость произведения и найти его

$$\sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}} \cdots$$

**Задача 5.** Железный однородный стержень длиной  $h$  одним концом прикреплен к полу шарниром без трения. Стержень подняли вертикально и отпустили. С какой скоростью  $v$  свободный конец стержня ударится о пол?

**Задача 6.** Шарик падает вертикально на наклонную плоскость со скоростью  $v = 20\text{м/с}$  и упруго отражается. Определить, через какое время (в секундах) после отражения шарик вновь упадет на наклонную плоскость. Ускорение свободного падения  $g = 10\text{м/с}^2$

**Задача 7.** Система состоит из двух небольших одинаково заряженных тел с массами  $m$  и тела массой  $M \gg m$  с зарядом  $Q$ , соединенных нерастяжимыми невесомыми не проводящими нитями длиной  $l$ . В состоянии равновесия потенциальная энергия взаимодействия заряженных тел равна нулю. Определить период малых колебаний системы

**Задача 8.** В мире без гравитации кирпич летит к плоскости под углом  $\alpha$ . При этом одна из его граней параллельна плоскости. Под каким углом он отскочит после упругого соударения с плоскостью? Коэффициент силы трения равна  $\mu$ . А если в место кирпича взять мяч?