1. (1) Применяя дифференцирование по параметру, вычислите $\int\limits_0^{\pi/2} \ln(\alpha^2 - \sin^2 x)\, dx, \alpha > 1.$

2. (1) Вычислите вторую производную функции $\Phi(\alpha) = \int\limits_0^{\alpha} (x+\alpha) f(x)\, dx,$ если f — дифференцируемая на $\mathbb{R}$ функция.

   Исследуйте интегралы на равномерную сходимость на заданном множестве (3-4).

3. (1) $I(\alpha) = \int\limits_2^{\infty} \frac{\ln^2 x \cdot \sin 3x}{(x-1)^{\alpha}}\, dx,\ E = [\alpha_0; \infty), \alpha_0 > 1.$

4. (1) $I(\alpha) = \int\limits_0^{\infty} x^2 e^{-\alpha x^4}\, dx,\ E_1 = [\alpha_0; \infty), \alpha_0 > 0,\ E_2 = [0; \infty).$

   Перед выполнением задач (5-7) изучите файл с примерами.

5. (1) Используя интеграл Дирихле или интеграл Фруллани, вычислите $\int\limits_0^{\infty} \frac{\alpha x \cos x - \sin \alpha x}{x^2}\, dx, \alpha > 0.$

6. (1) Вычислите $\int\limits_0^{\infty} \frac{e^{-\alpha x} - e^{-\beta x}}{x} \sin \lambda x\, dx, \alpha, \beta > 0, \lambda \neq 0.$

7. (1) Используя интеграл Эйлера-Пуассона, докажите, что $\int\limits_{-\infty}^{\infty} e^{-\alpha x^2 + 2\beta x)}\, dx = \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}} e^{\beta^2/\alpha^2}, \alpha > 0.$

   Используя эйлеровы интегралы, вычислите (или выразите зависимость от Гаммы или Беты) (8-9)

8. (1) $\int\limits_0^{\infty} \frac{\sqrt{x} \ln x}{x+1}\, dx.$

9. (1) $\int\limits_0^{\pi} \frac{\sin^p x}{1 + \cos x}\, dx, p > 1.$