

Запитання для самоконтролю

1. Вкажіть основні символи, які застосовуються у ФОРТРАНі?
2. Поясніть застосування різних типів даних. Наведіть приклади.
3. Охарактеризуйте постійні, змінні, постійні та змінні цілого та дійсного типів.
4. Назвіть пріоритети арифметичних дій. Представте символи арифметичних операцій? Поясніть порядок виконання арифметичних операцій. Обґрунтуйте можливість застосування дужок.
5. Назвіть стандартні функції ФОРТРАНу?
6. Назвіть оператори введення і виведення є у ФОРТРАНі?
7. Наведіть правила для роботи з даними.

Завдання для самостійної роботи

1. Визначити час, який необхідний для спорожнення баку діаметром $D=1$ м. Бак наповнено на висоту $h=2$ м. Отвір у днищі $d=3$ см. Коефіцієнт витрати $\alpha=0,61$; $g=9,81$ м/с², $\pi=3,1415$. Формула для обчислення:

$$\tau = \frac{2 \cdot f \cdot \sqrt{h}}{\alpha \cdot f_0 \cdot \sqrt{2 \cdot g}},$$

де $f = \pi \frac{D^2}{4}$ – площа перерізу ємності, м²; $f_0 = \pi \frac{d^2}{4}$ – площа отвору, м².

2. Визначити значення критерію Рейнольдса Re в міжтрубному просторі теплообмінника типу “труба у трубі” та супутні величини, якщо труби мають зовнішні діаметри $d_1=22$ мм, $d_2=51$ мм, товщину стінки $\delta_1=2$ мм, $\delta_2=2,5$ мм; масова витрата рідини $\nu=1,730$ кг/с, густина $\rho=1150$ кг/м³, динамічна в’язкість $\mu=1,2 \cdot 10^{-3}$ Па·с. Розрахункові формули:

$$Re = \frac{\omega \cdot d_3}{\mu} \cdot \rho; \quad d_3 = d_2^1 - d_1; \quad \omega = \frac{\nu}{0.785 \cdot \rho \cdot [(d_2^1)^2 - d_1^2]}; \quad d_2^1 = d_2 - 2 \cdot \delta_2.$$

3. Повітря масою 1 кг при початкових параметрах $P_1=1 \cdot 10^5$ Па, $T_1=303$ К стискається за адіабатою до $P_2=1 \cdot 10^6$ Па. Знайти кінцевий об'єм повітря при $R=292,7$ Дж/(кг·К), $K=1,4$, використовуючи формулу:

$$V_2 = \frac{R \cdot T_1}{P_1} \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^{1/K}.$$

4. Визначити об'ємні витрати повітря за нормальних умов та супутні величини, якщо воно проходить по трубам теплообмінника (кількість труб $\eta=100$, зовнішній діаметр $d^1=20$ мм, товщина стінки $\delta=2$ мм) швидкість $\omega=9$ м/с при $T=50$ °С, тиск $P_{ман}=2 \cdot 10^5$ Па, барометричний тиск $P_{бар}=1,68 \cdot 10^5$ Па, атмосферний тиск $P_0=1,01 \cdot 10^5$ Па, $\rho_0 = 1.293$ кг/м³, $T_0 = 273$ К. Формули для обчислення:

$$V_0 = \frac{M}{\rho_0}; \quad M = \omega \cdot \eta \cdot 0.785 \cdot d^2 \cdot \rho; \quad \rho = \rho_0 \cdot \frac{P \cdot T_0}{P_0 \cdot (T_0 + T)}; \quad d = d^1 - 2 \cdot \delta; \quad P = P_{бар} + P_{ман}.$$

5. Знайти діаметр трубопроводу для транспортування водню при масових витратах $V=0,04$ кг/с та супутні величини. Довжина трубопроводу $L=1000$ м. Корисне падіння тиску $\Delta P=1080$ Па. Густина водню $\rho=0,0825$ кг/м³; $\lambda=0,03$. Формули для розрахунків:

$$d = c \sqrt{\frac{L \cdot W^2 \cdot \rho}{\Delta P}}; \quad c = \sqrt[5]{\frac{0,5 \cdot \lambda}{0.785^2}}; \quad W = \frac{V}{\rho}.$$

6. Знайти максимальний прогин пластинки, радіус якої $r=0,2$ м, товщина $h=0,03$ м, яка жорстко закріплена по контуру та піддана дії рівномірно розподіленого навантаження $q=0,3$ МПа при модулі пружності $E=2 \cdot 10^5$ МПа, коефіцієнт Пуассона $\mu = 0,3$, $n=4$. Розрахункова формула:

$$W_{\max} = \frac{q \cdot r^n}{64 \cdot D}; \quad D = \frac{E \cdot h^3}{12 \cdot (1 - \mu)}.$$

7. Визначити максимальні витрати пару за умов: площа перетину сопла $f=1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$, питомий об'єм $V_1=0,5 \text{ м}^3/\text{кг}$, початковий тиск $P_1=1 \cdot 10^6 \text{ Па}$, показники політропи $\kappa=1,135$, $g=9,81 \text{ м/с}^2$. Розрахункова формула:

$$G_{\max} = 1,99 \cdot f \cdot \sqrt{\left(k \cdot g \frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}} \cdot \frac{P_1}{V_1}}.$$

8. Визначити максимальні напруження в круглій жорстко закріпленій по контуру пластині радіусом $r=0,35 \text{ м}$, товщиною $h=0,05 \text{ м}$, під дією рівномірного навантаження $q=5,8 \text{ МПа}$. Коефіцієнт Пуассона $\mu=0,3$; $n=2$. Розрахункові формули:

$$(\sigma_r)_{\max} = -\frac{3}{4} \cdot \mu \cdot \frac{q \cdot d^n}{h^n}; \quad d = 2 \cdot r$$

9. Визначити максимальні витрати газу через сопло що звужується, якщо початкові параметри газу $P_0=6,4 \cdot 10^6 \text{ Па}$, $V_0=0,0139 \text{ м}^3/\text{с}$, $k=1,4$, площа отвору сопла $f=5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$. Розрахункова формула:

$$G = f \sqrt{2 \cdot \frac{k}{k+1} \cdot \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{2}{k-1}} \cdot \frac{P_0}{V_0}}.$$

10. Визначити переміщення зовнішньої поверхні диску U із зовнішнім радіусом $a=0,15 \text{ м}$ і внутрішнім радіусом $b=0,05 \text{ м}$, що виникають під дією відцентрових сил. Швидкість обертання диску $\omega=157 \text{ рад/с}$, $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $g=9,81 \text{ м/с}^2$, $\gamma=7,65 \cdot 10^4 \text{ Н/м}^3$, $n=2$, $\mu=0,3$. Розрахункові формули:

$$U = \frac{N \cdot b}{8} \cdot \left[\frac{3 + \mu}{1 + \mu} \cdot (a^n + b^n) + \frac{31 \cdot \mu}{1 - \mu} \cdot (a^n - b^n) \right]; \quad N = (1 - \mu^n) \cdot \frac{\gamma \cdot \omega^n}{g \cdot E}$$