In[2]:=
```
a = 0; b = 0.6; p[x_] = 3 + x; f[x_] = 2/(7 + x^2); n = 4;

{Minimize[{p[x], a ≤ x ≤ b}, x][[1]] ≥ 0, ∫_a^b p[x] dx > 0}
```
минимизировать

Out[3]= {True, True}

In[4]:=
$$\omega_n[x\_] = x^{n+1} + \sum_{k=0}^{n} c_k x^k;$$

$$eqns = Table\left[\int_a^b p[x]\,\omega_n[x]\,x^i\,dx == 0,\ \{i, 0, n\}\right];$$
таблица значений

```
koef = Solve[eqns, {}] // Flatten;
```
решить уравнения | уплостить

In[7]:= $\omega_n[x\_] = \omega_n[x]$ //. koef

Out[7]= $-0.000321888 + 0.015865\,x - 0.183238\,x^2 + 0.80833\,x^3 - 1.5069\,x^4 + x^5$

In[8]:= kor = Solve[$\omega_n[x]$ == 0, x] // Flatten;
решить уравнения | уплостить

In[9]:= Do[Print[{ x_k = kor[[k + 1, 2]], a < x_k < b}], {k, 0, n}]
… | печатать

{0.0286149, True}

{0.140279, True}

{0.302482, True}

{0.46325, True}

{0.572276, True}

In[10]:= Do[Print[x_k != x_{k+1}], {k, 0, n - 1}]
… | печатать

True

True

True

True

In[11]:=
$$Do\left[Print\left[\left\{A_k = \int_a^b p[x]\left(\prod_{i=0}^{k-1}\frac{(x - x_i)}{x_k - x_i}\right)\left(\prod_{i=k+1}^{n}\frac{(x - x_i)}{x_k - x_i}\right)dx,\ A_k > 0\right\}\right],\ \{k, 0, n\}\right]$$
… | печатать

{0.218656, True}

{0.454889, True}

{0.563354, True}

{0.49283, True}

{0.250271, True}

In[12]:= $\text{Table}\left[\text{Chop}\left[\int_a^b p[x]\, x^i\, dx - \sum_{k=0}^{n} A_k\, x_k{}^i,\ 10^{-8}\right] == 0,\ \{i, 0, 2n+1\}\right]$

табл⋯ отсечь малые числа

$$\int_a^b p[x]\, x^{2n+2}\, dx \quad != \sum_{k=0}^{n} A_k\, x_k{}^{2n+2}$$

Out[12]= {True, True, True, True, True, True, True, True, True, True}

Out[13]= True

In[14]:= $IT = \int_a^b p[x]\, f[x]\, dx$

Out[14]= 0.555882

In[15]:= $IP = \sum_{k=0}^{n} A_k\, f[x_k]$

Out[15]= 0.555882

In[16]:= M = Maximize[{Abs[D[f[x], {x, 2 n + 2}]], a ≤ x ≤ b}, x][[1]];

максимизи⋯ аб⋯ дифференциировать

$$ER = \frac{M}{(2n+2)!} \int_a^b p[x]\, (\omega_n[x])^2\, dx$$

Out[17]= 2.90748×10^{-13}

In[18]:= $\text{Abs}\left[\text{Chop}\left[IT - IP,\ 10^{-8}\right]\right] < ER$

аб⋯ отсечь малые числа

Out[18]= True

In[19]:=

In[20]:= **Задание 2**

Out[20]= 2 Задание

In[21]:= $eps = 10^{-4};$

M := Maximize[{Abs[D[f[x], {x, 2 n + 2}]], a ≤ x ≤ b}, x][[1]];

максимизи⋯ аб⋯ дифференциировать

$$\omega[x\_] := \left(x^{n+1} + \sum_{k=0}^{n} c_k\, x^k\right) //.$$

$$\left(\text{Solve}\left[\text{Table}\left[\int_a^b p[x] \left(x^{n+1} + \sum_{k=0}^{n} c_k\, x^k\right) x^i\, dx == 0,\ \{i, 0, n\}\right], \{\}\right] // \text{Flatten}\right)$$

реши⋯ таблица значений уплостить

$$\text{While}\left[\left(ER = \frac{M}{(2n+2)!} \int_a^b p[x]\, (\omega[x])^2\, dx\right) > eps,\ n{+}{+}\right]$$

цикл–пока

n

Out[25]= 4

In[26]:=
```
kor = Solve[ω[x] == 0, x] // Flatten;
      решить уравнения       уплостить
Do[x_k = kor[[k + 1, 2]], {k, 0, n}]
оператор цикла
```

$$\text{Do}\left[A_k = \int_a^b p[x] \left(\prod_{i=0}^{k-1} \frac{x - x_i}{x_k - x_i}\right) \left(\prod_{i=k+1}^{n} \frac{x - x_i}{x_k - x_i}\right) dx, \{k, 0, n\}\right]$$

оператор цикла

$$IP = \sum_{k=0}^{n} A_k\, f[x_k] \;\; // \text{ Simplify } // \text{ N}$$

упростить — численное приближение

$$\text{Abs}\left[\text{Chop}\left[IT - IP,\ 10^{-8}\right]\right] < N[ER]$$

аб⋯ отсечь малые числа — численное приближение

Out[29]= 0.555882

Out[30]= True