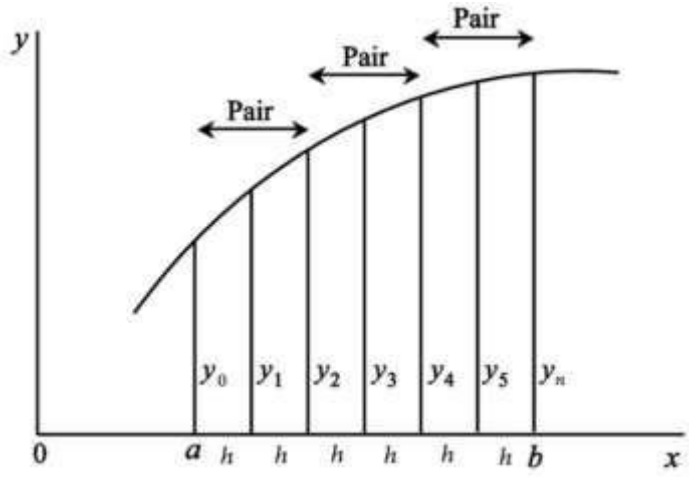
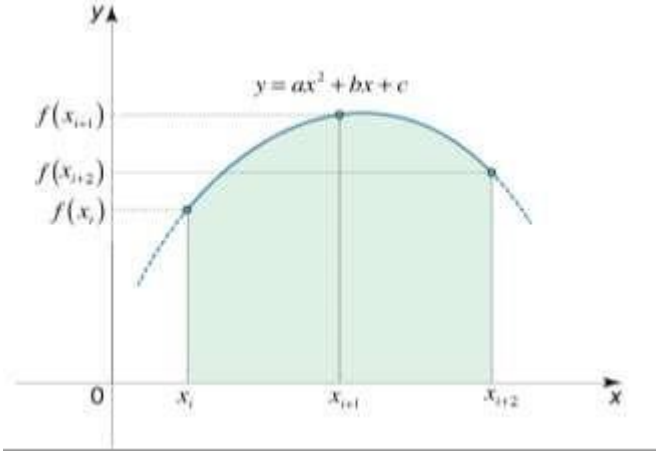
## 2.2 Simpson's Rule قاعدة سيمبسون

تستند هذه الطريقة على أساس تقسيم المساحة المطلوب حساب التكامل لها الى عدد زوجي من الشرائح المتساوية عرض كل شريحة منهما يساوي $(h)$ بحيث يمر قطع مكافئ في كل ثالث نقاط متجاورة وبعد ذلك يتم حساب المساحة التقريبية الكلية من مجموع الشرائح.




**ملاحظة**: هذه الطريقة تقرب كل ثالث نقاط الى معادلة من الدرجة الثانية يمكن إيجاد المساحة لها، لذلك يكون مقدار الخطأ قليل على العكس من الطريقة السابقة.

$$\int_a^b f(x)\,dx = \frac{h}{3}\left[y_o + y_n + 4\sum_{i=odd}^{n-1} y_i + 2\sum_{i=even}^{n-2} y_i\right]$$

where:

$$h = \frac{b-a}{n},\quad a = x_o,\quad b = x_n,\qquad n = number\ of\ section$$

$$odd = 1,3,5,\ldots \quad and \quad even = 2,4,6,\ldots.$$

E-mail: mohammed.ali.saihood@uomus.edu.iq

**Example (1): Calculate the area bounded by the following data:**

| $x$ | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 3.4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 6.1 | 7.4 | 9 | 11 | 13.5 | 16.4 | 20.1 | 24.5 | 30 |

**Solve:**

$$\int_a^b f(x)\,dx = \frac{h}{3}\left[y_o + y_n + 4\sum_{i=odd}^{n-1} y_i + 2\sum_{i=even}^{n-2} y_i\right]$$

$$a = 1.8\,,\quad b = 3.4\,,\quad n = 8$$

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{3.4-1.8}{8} = 0.2$$

$$\int_{1.8}^{3.4} f(x)\,dx = \frac{0.2}{3}\left[6.1 + 30 + 4(7.4 + 11 + 16.4 + 24.5) + 2(9 + 13.5 + 20.1)\right]$$

$$\int_{1.8}^{3.4} f(x)\,dx = 23.9\ units^2$$

**Example (2): Evaluate $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ by using Simpson's rule, n=6?**

**Solve:**

$$a = 0\,,\quad b = 1\,,\quad n = 6$$

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{1-0}{6} = \frac{1}{6}$$

E-mail: mohammed.ali.saihood@uomus.edu.iq

$$f(x)=\frac{1}{1+x^2}$$

| $x$ | 0 | 1/6 | 2/6 | 3/6 | 4/6 | 5/6 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 1 | 0.973 | 0.9 | 0.8 | 0.692 | 0.59 | 0.5 |

$$\int_a^b f(x)\,dx=\frac{h}{3}\left[y_o+y_n+4\sum_{i=odd}^{n-1} y_i+2\sum_{i=even}^{n-2} y_i\right]$$

$$\int_0^1 f(x)\,dx=\frac{1/6}{3}\left[1+0.5+4(0.973+0.8+0.59)+2(0.9+0.692)\right]$$

$$\int_0^1 f(x)\,dx=0.785\ units^2$$

**H. W (1): Evaluate $\int_{1.5}^{2} \ln(x)\,dx$ by using Simpson's Rule, use n = 6.**

E-mail: mohammed.ali.saihood@uomus.edu.iq