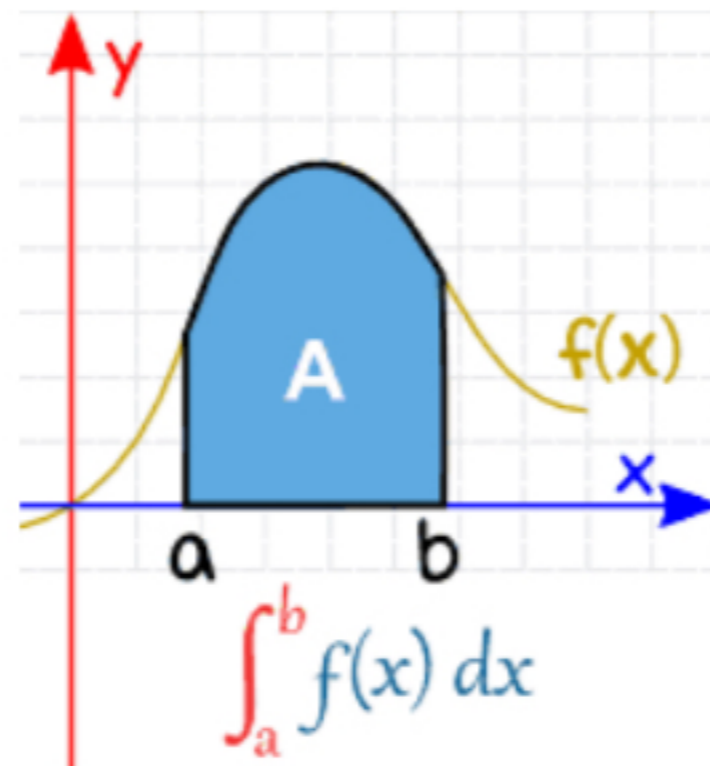


Numerical Integration: التكامل العددي

$$A = \int_a^b f(x) dx$$

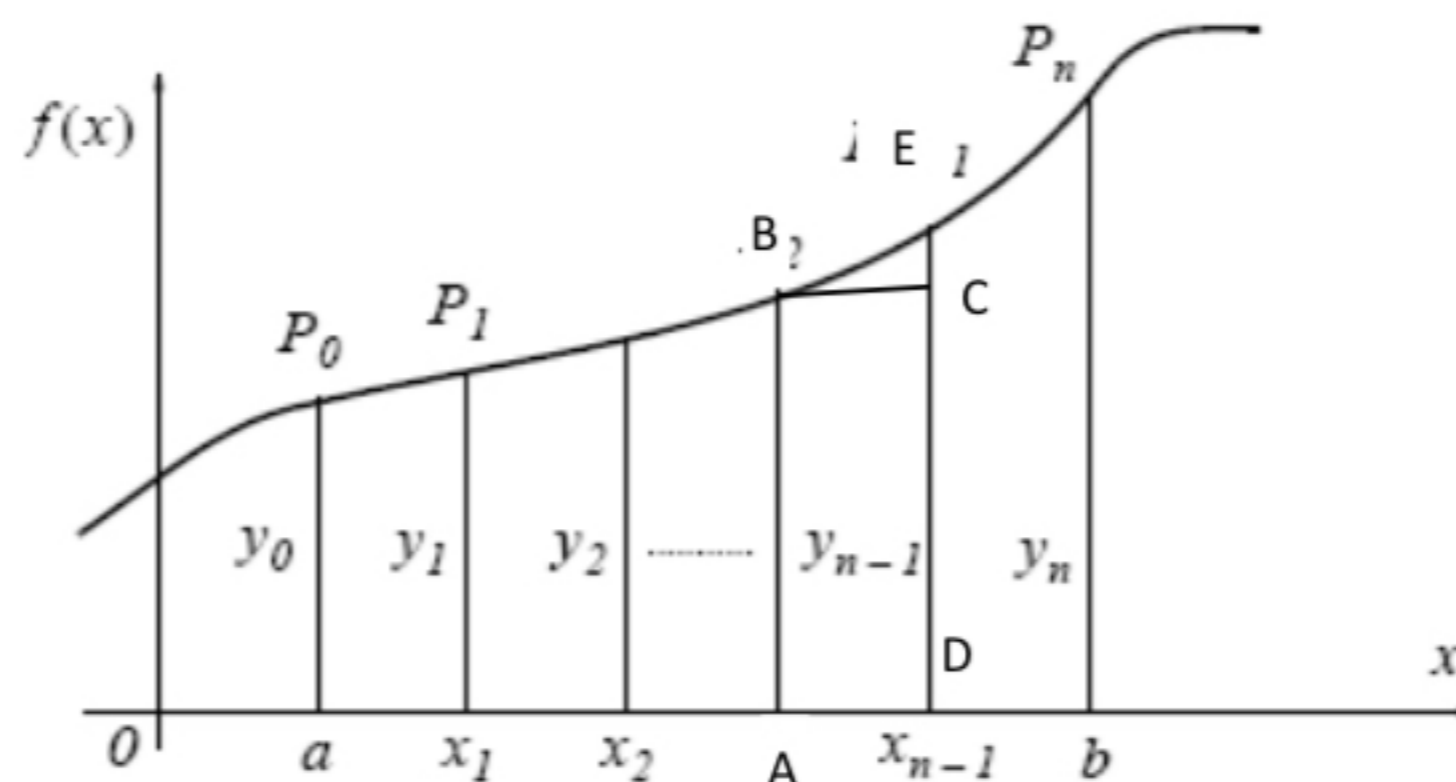
حيث ان a, b قيمتان محددتان وان $f(x)$ هي دالة مستمرة للمتغير x الذي يأخذ قيمة $a \leq x \leq b$



Method of integration

1. Trapezoidal Rule: قاعدة شبه المنحرف

Consider the function $y = f(x)$ for the interval $a \leq x \leq b$, shown in figure:



لحساب قيمة التكامل بطريقة شبه المنحرف (اي حساب المساحة المحصورة بين منحنى الدالة $y = f(x)$ ومحور السينات $x - axis$ المستقيمان $x = a$ و $x = b$) فأنا نقسم الفترة $[a, b]$ الى n من الفترات المتساوية الطول $h = \frac{b-a}{n}$ فتكون حدود الفترات

$$x_0 = a, x_1, x_2, \dots, x_n = b$$

$$T_I = \frac{h}{2} (y_0 + y_n + 2(y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1}))$$

Example: By **Trapezoidal Rule** find approximate value of the following integration

$$\int_0^4 x \ln x \, dx \quad \text{where } n = 8$$

Solution:

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{4-0}{8} = 0.5$$

x_i	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
y_i	0	-0.347	0	0.608	1.386	2.296	3.296	4.385	5.545

$$T_I = \frac{h}{2} (y_0 + y_8 + 2(y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7))$$

$$T_I = \frac{h}{2} (0 + 5.545 + 2(-0.347 + 0 + 0.608 + 1.386 + 2.296 + 3.296 + 4.385))$$

$$= 7.196$$

$$f(x) = x \ln x$$

$$f(0) = 0 \ln 0 = 0$$

$$f(0.5) = 0.5 \ln 0.5 = -0.347$$

$$f(1) = 1 \ln 1 = 0$$

$$f(1.5) = 1.5 \ln 1.5 = 0.608$$