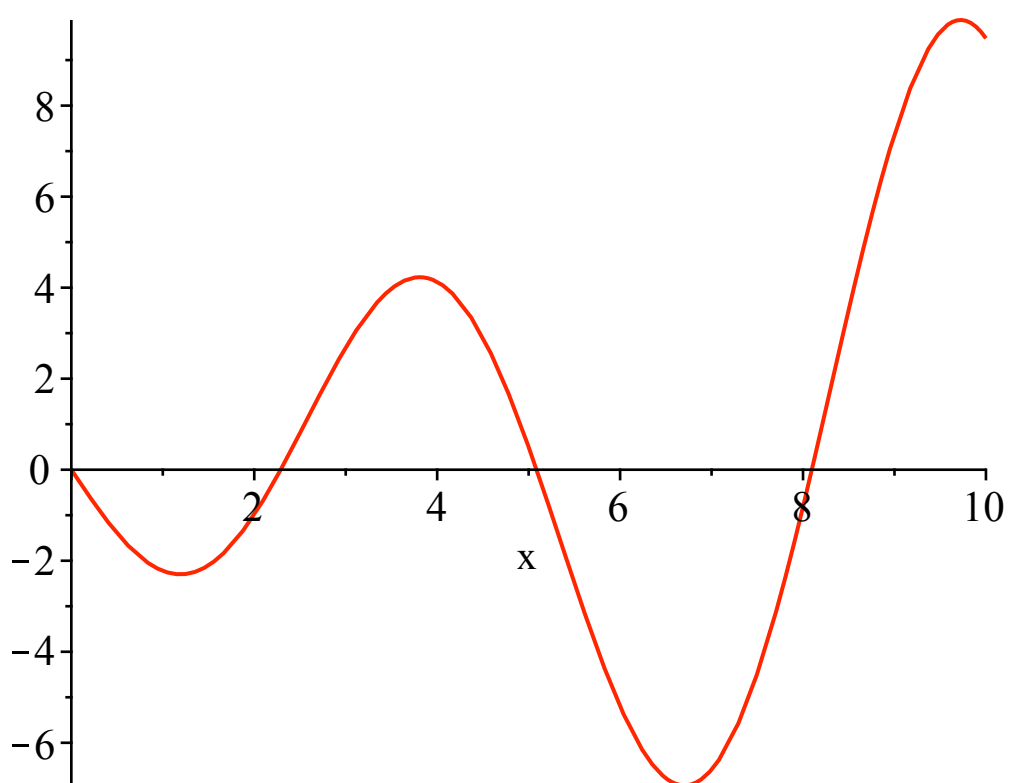


## Lezione 4 (parte seconda)

Enrico Bertolazzi

```
> # integrazione metodo dei trapezi
> trap := proc (f,a,b,n)
  local res, h ;
  h := (b-a)/n ;
  res := h*(f(b)+f(a))/2 ;
  res := res + h * add(f(a+i*h),i=1..n-1) ;
  return res ;
end proc ;
> # funzione da integrare
f := x -> x*cos(x) ;
                                      $f := x \rightarrow x \cos(x)$  (1)
> # intervallo di integrazione
a,b := 0, 10 ;
                                      $a, b := 0, 10$  (2)
> # calcolo dell'integrale esatto
ESATTO := evalf(int(f(x),x=a..b)) ;
                                      $ESATTO := -7.279282638$  (3)
> # calcolo dell'integrale approssimato
# col metodo dei trapezi
APPROSSIMATO := evalf(trap(f,a,b,100)) ;
                                      $APPROSSIMATO := -7.276281701$  (4)
> evalf(ESATTO-APPROSSIMATO) ;
                                      $-0.003000937$  (5)
> # stima del numero di intervalli
with(plots) :
> ddf := (D@@2)(f) ;
                                      $ddf := x \rightarrow -2 \sin(x) - x \cos(x)$  (6)
> plot(ddf(x),x=0..10) ;
```



```
> # costante che maggiora il modulo di ddf in [a,b]
M := 12;
```

```
M := 12
```

(7)

```
> # con la formula dell'errore stimo gli intervalli
N := sqrt( (b-a)^3 * M / (12 * epsi) );
```

$$N := 10 \sqrt{10} \sqrt{\frac{1}{\text{epsi}}}$$

(8)

```
> evalf(subs( epsi=10^(-4),N) );
```

```
3162.277660
```

(9)

```
> evalf(ESATTO-trap(f,a,b,3163) );
```

```
-0.000002997592
```

(10)