



## Ex3: Derivative Rules

**Câu 1: Cho  $f(x) = 4x^3 + 3x^2$  và  $g(x) = 5x^6 + 4x$ .**

1. Product Rule: Tính đạo hàm  $(fg)'$  và  $f'g'$  với  $x = 2$
2. Quotient Rule: Tính  $(\frac{f}{g})'$  và  $\frac{f'}{g'}$  với  $x=2$

**Câu 2: Cho  $h(x) = \sqrt[3]{x^2} (2x - x^2)$  và  $k(x) = (6x^3 - x)(10 - 20x)$**

1. Product Rule: Tính đạo hàm  $(hk)'$  và  $h'k'$  với  $x = 3$
2. Quotient Rule: Tính  $(\frac{h}{k})'$  và  $\frac{h'}{k'}$  với  $x = 3$

**Câu 3: Cho  $w(x) = \frac{4}{x^6}$  và  $t(x) = \frac{x^6}{5}$**

1. Product Rule: Tính đạo hàm  $(wt)'$  và  $w't'$  với  $x = 3$
2. Quotient Rule: Tính  $(\frac{w}{t})'$  và  $\frac{w'}{t'}$  với  $x = 3$

### Câu 1:

```
In [1]: import sympy
        from scipy.misc import derivative
```

```
In [2]: # Solution 1
        x = sympy.Symbol('x')
        y = sympy.Symbol('y')
```

```
In [3]: f_f = 4*(x**3) + 3*(x**2)
        f_prime = sympy.diff(f_f, x)
        f_prime
```

```
Out[3]: 12x2 + 6x
```



```
In [4]: g_f = 5*(x**6) + 4*x  
g_prime = sympy.diff(g_f, x)  
g_prime
```

Out[4]:  $30x^5 + 4$

```
In [5]: fg_f = (4*(x**3) + 3*(x**2)) * (5*(x**6) + 4*x)  
fg_prime = sympy.diff(fg_f, x)  
fg_prime
```

Out[5]:  $(12x^2 + 6x)(5x^6 + 4x) + (4x^3 + 3x^2)(30x^5 + 4)$

```
In [6]: fg_prime_value = fg_prime.subs({x:2})  
fg_prime_value
```

Out[6]: 62096

```
In [7]: f_prime_value = f_prime.subs({x:2})  
f_prime_value
```

Out[7]: 60

```
In [8]: g_prime_value = g_prime.subs({x:2})  
g_prime_value
```

Out[8]: 964

```
In [9]: fprime_gprime = f_prime_value * g_prime_value  
fprime_gprime
```

Out[9]: 57840

```
In [10]: # Solution 2:  
def f(x):  
    return 4*(x**3) + 3*(x**2)  
def g(x):  
    return 5*(x**6) + 4*x
```

```
In [11]: x = 2  
fg_prime_of_x = derivative(f, x, dx=1e-10)*g(x) + f(x)*derivative(g, x, dx=1e-10)  
fg_prime_of_x
```

Out[11]: 62096.008264234115

```
In [12]: f_prime_g_prime_of_x = derivative(f, x, dx=1e-10) * derivative(g, x, dx=1e-10)  
f_prime_g_prime_of_x
```

Out[12]: 57840.01383466328

## Câu 2:



```
In [13]: # Solution 1
x = sympy.Symbol('x')
y = sympy.Symbol('y')
```

```
In [14]: h_f = x**(2/3) * (2*x - x**2)
h_prime = sympy.diff(h_f, x)
h_prime
```

```
Out[14]: 
$$\frac{0.6666666666666667 (-x^2 + 2x)}{x^{0.3333333333333333}} + x^{0.6666666666666667} (2 - 2x)$$

```

```
In [15]: k_f = (6*x**3 - x) * (10*x - 20)
k_prime = sympy.diff(k_f, x)
k_prime
```

```
Out[15]: 
$$60x^3 - 10x + (10x - 20)(18x^2 - 1)$$

```

```
In [16]: hk_f = (x**(2/3) * (2*x - x**2)) * ((6*x**3 - x) * (10*x - 20))
hk_prime = sympy.diff(hk_f, x)
hk_prime
```

```
Out[16]: 
$$\frac{0.6666666666666667 (10x - 20) (-x^2 + 2x) (6x^3 - x)}{x^{0.3333333333333333}} + x^{0.6666666666666667} (2 - 2x) (10x - 20) + x^{0.6666666666666667} (10x - 20) (-x^2 + 2x) (18x^2 - 1) + 10x^{0.6666666666666667} (-x^2 + 2x) (6x^3 - x)$$

```

```
In [17]: hk_prime_value = hk_prime.subs({x:3})
hk_prime_value
```

```
Out[17]: -35403.0266683434
```

```
In [18]: h_prime_value = h_prime.subs({x:3})
h_prime_value
```

```
Out[18]: -9.70705784090889
```

```
In [19]: k_prime_value = k_prime.subs({x:3})
k_prime_value
```

```
Out[19]: 3200
```

```
In [20]: hprime_kprime = h_prime_value * k_prime_value
hprime_kprime
```

```
Out[20]: -31062.5850909084
```

```
In [21]: # Solution 2
def h(x):
    return x**(2/3) * (2*x - x**2)
def k(x):
    return (6*x**3 - x) * (10*x - 20)
```



```
In [22]: x = 3
hk_prime_of_x = derivative(h, x, dx=1e-10)*k(x) + h(x)*derivative(k, x, dx=1e-10)
hk_prime_of_x
```

Out[22]: -35403.020460254425

```
In [23]: h_prime_k_prime_of_x = derivative(h, x, dx=1e-10) * derivative(k, x, dx=1e-10)
h_prime_k_prime_of_x
```

Out[23]: -31062.578326085917

### Câu 3:

```
In [24]: # Các bạn suy nghĩ và giải quyết nha!
```