

```
> restart
> with(Student[Calculus1]) :
> NumVars := 15
```

*NumVars := 15*

(1)

```
> for q from 1 to NumVars do
  X := algsubs(y = (x), randpoly([x, y], dense, degree = 1));
  Y := algsubs(y = (xmodp(NumVars, q)), randpoly([x, y], dense, degree = 1));
  Z := algsubs(y = ln(x), randpoly([x, y], dense, degree = 1));
  Aq, 1 :=  $\frac{d}{dx} \left( \frac{X}{\sqrt{Y}} \cdot Z \right)$ ;

  printf("ЗАДАЧА # %\d. Взять производную функции: \n", q); print(Aq, 1);
  printf("Первое действие: \n");
  for p from 1 to 1 do
    Aq, p+1 := Rule[Hint(Aq, p)](Aq, p); print(Aq, p+1); #print(p, Hint(Aq, p));
  end do end do:
```

ЗАДАЧА # 1. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(15x - 55)(-62 \ln(x) + 97)}{\sqrt{-94x + 31}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(15x - 55)(-62 \ln(x) + 97)}{\sqrt{-94x + 31}} \right) = \frac{1}{-94x + 31} \left( \left( \frac{d}{dx} (-5(3x - 11)(62 \ln(x) - 97)) \right) \sqrt{-94x + 31} + 5(3x - 11)(62 \ln(x) - 97) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{-94x + 31}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 2. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-77x - 83)(80x - 44 \ln(x) + 71)}{\sqrt{52x - 82}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-77x - 83)(80x - 44 \ln(x) + 71)}{\sqrt{52x - 82}} \right) = \frac{1}{52x - 82} \left( \left( \frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \right) \sqrt{52x - 82} - (77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{52x - 82}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 3. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-92x - 10)(-50x + 23 \ln(x) + 75)}{\sqrt{-7x + 2}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-92x - 10)(-50x + 23 \ln(x) + 75)}{\sqrt{-7x + 2}} \right) = \frac{1}{-7x + 2} \left( \left( \frac{d}{dx} (-2(46x + 5)(-50x + 23 \ln(x) + 75)) \right) \sqrt{-7x + 2} + 2(46x + 5)(-50x + 23 \ln(x) + 75) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{-7x + 2}) \right) \right)$$

$$+ 75) \left( \frac{d}{dx} \left( \sqrt{-7x+2} \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 4. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-86x+74)(87x+44\ln(x)+29)}{\sqrt{37x^3+72x-23}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-86x+74)(87x+44\ln(x)+29)}{\sqrt{37x^3+72x-23}} \right) = \frac{1}{37x^3+72x-23} \left( \left( \frac{d}{dx} (-2(43x-37)(87x+44\ln(x)+29)) \right) \sqrt{37x^3+72x-23} + 2(43x-37)(87x+44\ln(x)+29) \left( \frac{d}{dx} \left( \sqrt{37x^3+72x-23} \right) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 5. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(75x+10)(95x+11\ln(x)-49)}{\sqrt{-61x-37}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(75x+10)(95x+11\ln(x)-49)}{\sqrt{-61x-37}} \right) = \frac{1}{-61x-37} \left( \left( \frac{d}{dx} (5(15x+2)(95x+11\ln(x)-49)) \right) \sqrt{-61x-37} - 5(15x+2)(95x+11\ln(x)-49) \left( \frac{d}{dx} \left( \sqrt{-61x-37} \right) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 6. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-7x-81)(31x-51\ln(x)+77)}{\sqrt{68x^3+91x-10}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-7x-81)(31x-51\ln(x)+77)}{\sqrt{68x^3+91x-10}} \right) = \frac{1}{68x^3+91x-10} \left( \left( \frac{d}{dx} ((7x+81)(-31x+51\ln(x)-77)) \right) \sqrt{68x^3+91x-10} - (7x+81)(-31x+51\ln(x)-77) \left( \frac{d}{dx} \left( \sqrt{68x^3+91x-10} \right) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 7. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(96x+1)(30x-27\ln(x)-15)}{\sqrt{27x+16}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(96x+1)(30x-27\ln(x)-15)}{\sqrt{27x+16}} \right) = \frac{1}{27x+16} \left( \left( \frac{d}{dx} (-3(96x+1)(-10x+9\ln(x)+5)) \right) \sqrt{27x+16} + 3(96x+1)(-10x+9\ln(x)+5) \left( \frac{d}{dx} \left( \sqrt{27x+16} \right) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 8. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-155x + 72)(43x + 92 \ln(x) - 91)}{\sqrt{47x^7 - 87x - 90}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-155x + 72)(43x + 92 \ln(x) - 91)}{\sqrt{47x^7 - 87x - 90}} \right) = \frac{1}{47x^7 - 87x - 90} \left( \left( \frac{d}{dx} (-(155x - 72)(43x + 92 \ln(x) - 91)) \right) \sqrt{47x^7 - 87x - 90} + (155x - 72)(43x + 92 \ln(x) - 91) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{47x^7 - 87x - 90}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 9. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-136x + 53)(-10x - 82 \ln(x) + 71)}{\sqrt{5x^6 - 28x + 13}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-136x + 53)(-10x - 82 \ln(x) + 71)}{\sqrt{5x^6 - 28x + 13}} \right) = \frac{1}{5x^6 - 28x + 13} \left( \left( \frac{d}{dx} ((136x - 53)(10x + 82 \ln(x) - 71)) \right) \sqrt{5x^6 - 28x + 13} - (136x - 53)(10x + 82 \ln(x) - 71) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{5x^6 - 28x + 13}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 10. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(99x + 9)(-48x - 19 \ln(x) + 62)}{\sqrt{-83x^5 - 60x + 98}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(99x + 9)(-48x - 19 \ln(x) + 62)}{\sqrt{-83x^5 - 60x + 98}} \right) = \frac{1}{-83x^5 - 60x + 98} \left( \left( \frac{d}{dx} (-9(11x + 1)(48x + 19 \ln(x) - 62)) \right) \sqrt{-83x^5 - 60x + 98} + 9(11x + 1)(48x + 19 \ln(x) - 62) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{-83x^5 - 60x + 98}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 11. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(42x + 96)(98 \ln(x) - 64)}{\sqrt{25x^4 - 17x + 91}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(42x + 96)(98 \ln(x) - 64)}{\sqrt{25x^4 - 17x + 91}} \right) = \frac{1}{25x^4 - 17x + 91} \left( \left( \frac{d}{dx} (12(7x + 16)(49 \ln(x) - 32)) \right) \sqrt{25x^4 - 17x + 91} - 12(7x + 16)(49 \ln(x) - 32) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{25x^4 - 17x + 91}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 12. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-26x - 60)(-2x + 71 \ln(x) - 47)}{\sqrt{-13x^3 - 34x + 44}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-26x - 60)(-2x + 71 \ln(x) - 47)}{\sqrt{-13x^3 - 34x + 44}} \right) = \frac{1}{-13x^3 - 34x + 44} \left( \left( \frac{d}{dx} (-2(13x + 30)(-2x + 71 \ln(x) - 47)) \right) \sqrt{-13x^3 - 34x + 44} + 2(13x + 30)(-2x + 71 \ln(x) - 47) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{-13x^3 - 34x + 44}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 13. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-92x - 72)(7x - 89 \ln(x) + 65)}{\sqrt{33x^2 - 97x + 10}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-92x - 72)(7x - 89 \ln(x) + 65)}{\sqrt{33x^2 - 97x + 10}} \right) = \frac{1}{33x^2 - 97x + 10} \left( \left( \frac{d}{dx} (4(23x + 18)(-7x + 89 \ln(x) - 65)) \right) \sqrt{33x^2 - 97x + 10} - 4(23x + 18)(-7x + 89 \ln(x) - 65) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{33x^2 - 97x + 10}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 14. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-13x - 96)(7x - 89 \ln(x) - 70)}{\sqrt{-10x - 42}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-13x - 96)(7x - 89 \ln(x) - 70)}{\sqrt{-10x - 42}} \right) = \frac{1}{-10x - 42} \left( \left( \frac{d}{dx} ((13x + 96)(-7x + 89 \ln(x) + 70)) \right) \sqrt{-10x - 42} - (13x + 96)(-7x + 89 \ln(x) + 70) \left( \frac{d}{dx} (\sqrt{-10x - 42}) \right) \right)$$

ЗАДАЧА # 15. Взять производную функции:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{1}{4} \frac{(-34x - 60)(-4x - 89 \ln(x) - 77)}{\sqrt{x + 2}} \right)$$

Первое действие:

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{1}{4} \frac{(-34x - 60)(-4x - 89 \ln(x) - 77)}{\sqrt{x + 2}} \right) = \frac{1}{4} \frac{d}{dx} \left( \frac{(-34x - 60)(-4x - 89 \ln(x) - 77)}{\sqrt{x + 2}} \right)$$

(2)

## ПРИМЕР ПОЛНОГО РАЗБОРА ЗАДАЧИ №1

Используются:

формула дифф. частного [*quotient*];

умножение на константу [*constantmultiple*];

формула дифф. суммы [*sum*];

тождество - "де иск по де иск = 1";

замена переменной:  $X = 52x - 82$ ;

цепное правило [*chain*];  
формула дифф. произведения [*product*];  
табличные производные.

=  
> *DiffTutor*( $A_{2,1}$ )

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-77x - 83)(80x - 44 \ln(x) + 71)}{\sqrt{52x - 82}} \right)$$

$$= \frac{\frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \sqrt{52x - 82} - (77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) \frac{d}{dx} (\sqrt{52x - 82})}{52x - 82}$$

$$= \frac{\frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \sqrt{52x - 82} - (77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) \left( \frac{d}{dX} (\sqrt{X}) \right) \Big|_{X=52x-82}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \sqrt{52x - 82} - (77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) \left( \frac{d}{dX} (\sqrt{X}) \right) \Big|_{X=52x-82}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \sqrt{52x - 82} - (77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) \left( \frac{d}{dX} (\sqrt{X}) \right) \Big|_{X=52x-82}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \sqrt{52x - 82} - 52(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) \left( \frac{d}{dX} (\sqrt{X}) \right) \Big|_{X=52x-82}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \sqrt{52x - 82} - 52(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) \left( \frac{d}{dX} (\sqrt{X}) \right) \Big|_{X=52x-82}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\frac{d}{dx} ((77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)) \sqrt{52x - 82} - 26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{52x - 82 \sqrt{52x - 82}}$$

$$= \frac{\left( \frac{d}{dx} (77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71) + (77x + 83) \frac{d}{dx} (-80x + 44 \ln(x) - 71) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( \left( \frac{d}{dx} (77x) + \frac{d}{dx} 83 \right) (-80x + 44 \ln(x) - 71) + (77x + 83) \frac{d}{dx} (-80x + 44 \ln(x) - 71) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( \frac{d}{dx} (77x) (-80x + 44 \ln(x) - 71) + (77x + 83) \frac{d}{dx} (-80x + 44 \ln(x) - 71) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( 77 \frac{d}{dx} x (-80x + 44 \ln(x) - 71) + (77x + 83) \frac{d}{dx} (-80x + 44 \ln(x) - 71) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( -6160x + 3388 \ln(x) - 5467 + (77x + 83) \frac{d}{dx} (-80x + 44 \ln(x) - 71) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( -6160x + 3388 \ln(x) - 5467 + (77x + 83) \left( \frac{d}{dx} (-80x) + \frac{d}{dx} (44 \ln(x)) + \frac{d}{dx} (-71) \right) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( -6160x + 3388 \ln(x) - 5467 + (77x + 83) \left( \frac{d}{dx} (-80x) + \frac{d}{dx} (44 \ln(x)) \right) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( -6160x + 3388 \ln(x) - 5467 + (77x + 83) \left( -80 \frac{d}{dx} x + \frac{d}{dx} (44 \ln(x)) \right) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$= \frac{\left( -6160x + 3388 \ln(x) - 5467 + (77x + 83) \left( -80 + \frac{d}{dx} (44 \ln(x)) \right) \right) \sqrt{52x - 82} - \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}}}{52x - 82}$$

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{(-77x - 83)(80x - 44 \ln(x) + 71)}{\sqrt{52x - 82}} \right) = \frac{1}{52x - 82} \left( (-6160x + 3388 \ln(x) - 5467 \right. \quad (3)$$

$$\left. + (77x + 83) \left( -80 + \frac{44}{x} \right) \right) \sqrt{52x - 82}$$

$$- \frac{26(77x + 83)(-80x + 44 \ln(x) - 71)}{\sqrt{52x - 82}} \right)$$

## ПРИМЕР ПОЛНОГО РАЗБОРА ДРУГОЙ ЗАДАЧИ НА ЛОГАРИФМИЧЕСКОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ

Используются:

тождество:  $x^{\sin(x)} = e^{\sin(x) \ln(x)}$ ;

замена переменной:  $_X = \sin(x) \ln(x)$ ;

цепное правило [*chain*];

формула дифф. произведения [*product*];

табличные производные для [*sin*], [*ln*], [*exp*].

$$\text{> } \text{DiffTutor} \left( \frac{d}{dx} (x^{\sin(x)}) \right)$$

$$\frac{d}{dx} (x^{\sin(x)})$$

$$= \frac{d}{dx} e^{\sin(x) \ln(x)}$$

[rewrite,  $x^{\sin(x)}$ ]

$$= \left( \frac{d}{d\_X} \exp(_X) \right) \frac{d}{dx} (\sin(x) \ln(x))$$

[chain]

$$= \left( \frac{d}{d\_X} \exp(_X) \right) \left( \frac{d}{dx} \sin(x) \ln(x) + \sin(x) \frac{d}{dx} \ln(x) \right)$$

[product]

$$= \left( \frac{d}{d\_X} \exp(_X) \right) \left( \cos(x) \ln(x) + \sin(x) \frac{d}{dx} \ln(x) \right)$$

[sin]

$$= \left( \frac{d}{d\_X} \exp(_X) \right) \left( \cos(x) \ln(x) + \frac{\sin(x)}{x} \right)$$

[ln]

$$= e^{\sin(x) \ln(x)} \left( \cos(x) \ln(x) + \frac{\sin(x)}{x} \right)$$

[exp]

$$\frac{d}{dx} x^{\sin(x)} = e^{\sin(x) \ln(x)} \left( \cos(x) \ln(x) + \frac{\sin(x)}{x} \right) \quad (4)$$

>