

Криволинейные интеграла второго рода. Примерчик.

▼ Работа

На частицу действует сила, декартовы компоненты которой задаются формулой $F_x = 0$, $F_y = 0$, $F_z = -mg$. Рассчитайте работу, проделанную этой силой при перемещении частицы по прямой от начала координат до точки (x_0, y_0, z_0) .

Решение

Работа равна линейному интегралу силы вдоль пути (линии):

$$\int_{\Lambda} \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

где Λ представляет собой область интеграции. Шаги решения задачи:

1. Определить векторное уравнение $\vec{r}(t)$ линии, вдоль которой мы собираемся интегрироваться (параметр t).
2. Выразите x , y , и z входящие в компоненты \vec{F} в терминах компонентов $\vec{r}(t)$, тогда скалярное произведение $\vec{F} \cdot d\vec{r}$ становится $\vec{F}(t) \cdot \dot{\vec{r}}(t) dt$ и работа может быть выражена как $\int_0^t \vec{F} \cdot \dot{\vec{v}} dt$.
3. Вычислить интеграл.

Работа силы тяжести по перемещению груза весом mg в трехмерном пространстве

$$\int_0^1 -mg z_0 dt = -mg z_0 \quad [constant] \quad (2)$$

$$\int_0^1 mg z_0 dt = mg z_0 \quad [constant] \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
\int_0^1 m g z_0 dt + \int_0^1 0 dt + \int_0^1 -m g z_0 dt &= \int_0^1 m g z_0 dt + \int_0^1 0 dt + \int_0^1 -m g z_0 dt \\
&= m g z_0 + \int_0^1 0 dt + \int_0^1 -m g z_0 dt && [constant] \\
&= m g z_0 + \int_0^1 -m g z_0 dt && [constant] \\
&= 0 && [constant]
\end{aligned}
\tag{4}$$

Ещё примеры решения задач

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ # 1

Радиус-вектор исходной точки пути:

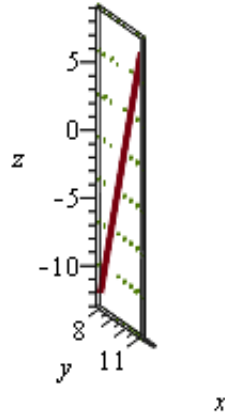
$$-7e_x + 8e_y - 12e_z$$

Радиус-вектор конечной точки пути:

$$-7e_x + 11e_y + 8e_z$$

Подынтегральная вектор-функция:

$$(68x - 10y + 31z - 51)\bar{e}_x + (77x + 95y + z + 1)\bar{e}_y + (55x - 28y + 16z + 30)\bar{e}_z$$



The path of integration, vector(s) tangent to the path, and vector-field arrows

Детали решения:

$$\begin{aligned}
 & \int_0^1 (-14790 + 5635 t) dt \\
 &= \int_0^1 (-14790) dt + \int_0^1 5635 t dt \quad [sum] \\
 &= -14790 + \int_0^1 5635 t dt \quad [constant] \\
 &= -14790 + 5635 \left(\int_0^1 t dt \right) \quad [constantmultiple] \\
 &= -\frac{23945}{2} \quad [power]
 \end{aligned}$$

Ответ:

$$-\frac{23945}{2}$$

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ # 2

Радиус-вектор исходной точки пути:

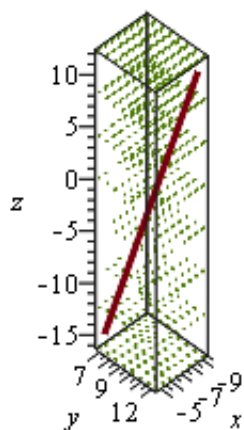
$$-5e_x + 7e_y - 15e_z$$

Радиус-вектор конечной точки пути:

$$-9e_x + 12e_y + 11e_z$$

Подынтегральная вектор-функция:

$$(-90x + 43y + 92z - 91)\bar{e}_x + (-88x - 48y + 53z - 28)\bar{e}_y + (5x + 13y - 10z - 82)\bar{e}_z$$



The path of integration, vector(s) tangent to the path, and vector-field arrows

Детали решения:

$$\begin{aligned}
& \int_0^1 (2769 - 10008 t) dt \\
&= \int_0^1 2769 dt + \int_0^1 -10008 t dt \quad [sum] \\
&= 2769 + \int_0^1 -10008 t dt \quad [constant] \\
&= 2769 - 10008 \left(\int_0^1 t dt \right) \quad [constantmultiple] \\
&= -2235 \quad [power]
\end{aligned}$$

Ответ:

-2235

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ # 3

Радиус-вектор исходной точки пути:

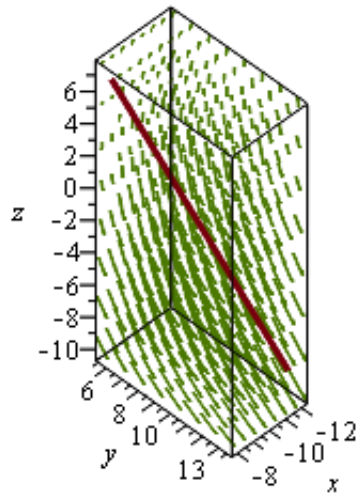
$$-12e_x + 13e_y - 9e_z$$

Радиус-вектор конечной точки пути:

$$-8e_x + 6e_y + 7e_z$$

Подынтегральная вектор-функция:

$$(-48x - 19y + 62z + 37)\bar{e}_x + (5x + 96y - 17z + 25)\bar{e}_y + (91x + 98z - 64)\bar{e}_z$$



The path of integration, vector(s) tangent to the path, and vector-field arrows

Детали решения:

$$\begin{aligned}
 & \int_0^1 (-42938 + 41112 t) dt \\
 &= \int_0^1 (-42938) dt + \int_0^1 41112 t dt && \text{[sum]} \\
 &= -42938 + \int_0^1 41112 t dt && \text{[constant]} \\
 &= -42938 + 41112 \left(\int_0^1 t dt \right) && \text{[constantmultiple]} \\
 &= -22382 && \text{[power]}
 \end{aligned}$$

Ответ:

-22382

Криволинейные интеграла первого рода. Индивидуальные задания с

ОТВЕТАМИ

ЗАДАЧА # 1

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-27x^3 + 65x^2y + 10xy^2 - 84y^3 + 88x^2 - 6xy + 57y^2 + 80x - 49y + 31$$

Ответ:

$$207 \pi$$

ЗАДАЧА # 2

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$95x^3 + 68x^2y + 5xy^2 + 88y^3 - 29x^2 - 26xy + 97y^2 - 51x - 67y + 58$$

Ответ:

$$184 \pi$$

ЗАДАЧА # 3

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$37x^3 + 5x^2y - 57xy^2 + 90y^3 - 36x^2 + 85xy + 74y^2 + 80x + 27y + 9$$

Ответ:

$$\frac{532}{3} + 28 \pi$$

ЗАДАЧА # 4

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. 2 \pi$$

Подынтегральная функция:

$$81x^3 + 65x^2y + 78xy^2 - 5y^3 - 12x^2 + 5xy + 36y^2 - 63x - 8y + 30$$

Ответ:

$$-\frac{62}{3} + 126 \pi$$

ЗАДАЧА # 5

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-91x^3 - 70x^2y + 9xy^2 - 79y^3 + 42x^2 - 21xy - 22y^2 - 27x - 51y + 16$$

Ответ:

$$254 + 78\pi$$

ЗАДАЧА # 6

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-31x^3 + 45x^2y - 58xy^2 - 95y^3 + 49x^2 + 49xy + 86y^2 + x - 97y - 14$$

Ответ:

$$-\frac{872}{3} + \frac{107}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 7

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-96x^3 - 8x^2y + 62xy^2 + 89y^3 - 54x^2 + 96xy + 14y^2 - 51x - 79y - 58$$

Ответ:

$$-156\pi$$

ЗАДАЧА # 8

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$61x^3 - 2x^2y + 57xy^2 + 28y^3 + 86x^2 - 35xy + 63y^2 + 57x + 21y - 71$$

Ответ:

$$7\pi$$

ЗАДАЧА # 9

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$72x^3 - 40x^2y - 15xy^2 + 87y^3 - 68x^2 - 32xy - 60y^2 + 17x + 7y - 61$$

Ответ:

$$-250 \pi$$

ЗАДАЧА # 10

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-50x^3 - 22x^2y - 82xy^2 - 66y^3 + 48x^2 + 46xy + 18y^2 - 49x + 16y - 22$$

Ответ:

$$22 \pi$$

ЗАДАЧА # 11

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-87x^2y - 87xy^2 + 90y^3 - 13x^2 - 63xy + 66y^2 - 31x + 88y + 74$$

Ответ:

$$238 + \frac{201}{2} \pi$$

ЗАДАЧА # 12

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-20x^3 + 31x^2y + 37xy^2 - 22y^3 - 52x^2 - 59xy + 17y^2 - 54x + 63y + 21$$

Ответ:

$$\frac{352}{3} + \frac{7}{2} \pi$$

ЗАДАЧА # 13

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-74x^3 + 55x^2y + 83xy^2 - 5y^3 - 17x^2 - 65xy + 27y^2 - 28x + 26$$

Ответ:

$$62 \pi$$

ЗАДАЧА # 14

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-19x^3 - 62x^2y + 48xy^2 + 96y^3 - 12x^2 - 84xy + 6y^2 - 83x + 76y + 95$$

Ответ:

$$184\pi$$

ЗАДАЧА # 15

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$61x^3 + 83x^2y + 53xy^2 - 40y^3 - 83x^2 - 6xy + 45y^2 + 52x - 86y - 88$$

Ответ:

$$-170 - 107\pi$$

ЗАДАЧА # 16

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-21x^3 + 28x^2y + 35xy^2 + 17y^3 + 92x^2 - 31xy + 31y^2 - 17x - 52y + 44$$

Ответ:

$$-\frac{188}{3} + \frac{211}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 17

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-59x^3 - 47x^2y - 56xy^2 - 67y^3 + 58x^2 - 45xy - 62y^2 - 15x + 70y + 93$$

Ответ:

$$\frac{58}{3} + 91\pi$$

ЗАДАЧА # 18

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$65x^3 - 10x^2y - 56xy^2 - 27y^3 + 11x^2 - xy + 88y^2 + 49x - 63y + 61$$

Ответ:

$$\frac{506}{3} + \frac{663}{2} \pi$$

ЗАДАЧА # 19

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-36x^3 - 76x^2y - 55xy^2 + y^3 - 22x^2 - 34xy + 87y^2 + 52x + 11y - 11$$

Ответ:

$$43 \pi$$

ЗАДАЧА # 20

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$88x^3 + 94x^2y + 21xy^2 + 10y^3 + 6x^2 + 18xy + 18y^2 + 75x + 60y - 90$$

Ответ:

$$-156 \pi$$

ЗАДАЧА # 21

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-53x^3 + 37x^2y - 44xy^2 + 2y^3 + 76x^2 + 67xy + 4y^2 - 72x - 84y - 60$$

Ответ:

$$-\frac{422}{3} - 20 \pi$$

ЗАДАЧА # 22

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. 2 \pi$$

Подынтегральная функция:

$$84x^2y - 46xy^2 - 43y^3 + 77x^2 + 63xy + 72y^2 + 27x - 64y + 8$$

Ответ:

$$\frac{388}{3} + \frac{495}{2} \pi$$

ЗАДАЧА # 23

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-84x^3 + 78x^2y - 2xy^2 + 58y^3 - 12x^2 - 45xy - 62y^2 - 85x - 77y - 45$$

Ответ:

$$-164\pi$$

ЗАДАЧА # 24

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$67x^3 + 95x^2y + 45xy^2 + 42y^3 - 38x^2 - 99xy + 86y^2 - 80x + 7y - 11$$

Ответ:

$$26\pi$$

ЗАДАЧА # 25

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$5x^3 - 40x^2y + 4xy^2 - 81y^3 + 5x^2 - 89xy + 22y^2 - 54x - 38y - 50$$

Ответ:

$$-73\pi$$

ЗАДАЧА # 26

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$80x^3 + 14x^2y + 8xy^2 - 48y^3 - 56x^2 + 80xy + 53y^2 - 91x - 68y + 27$$

Ответ:

$$51\pi$$

ЗАДАЧА # 27

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-87x^3 + 24x^2y - 8xy^2 - 82y^3 - 18x^2 + 37xy + 50y^2 - 96x + 88y - 73$$

Ответ:

$$-114\pi$$

ЗАДАЧА # 28

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t=0..pi$$

Подынтегральная функция:

$$3x^3 - 86x^2y - 96xy^2 - 11y^3 - 80x^2 - 72xy + 94y^2 - 16x + 5y + 65$$

Ответ:

$$-62 + 72\pi$$

ЗАДАЧА # 29

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t=0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-59x^3 + 83x^2y - 21xy^2 + 77y^3 - 3x^2 - 80xy - 60y^2 + 98x - 28y - 47$$

Ответ:

$$-157\pi$$

ЗАДАЧА # 30

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t=0..pi$$

Подынтегральная функция:

$$31x^3 - 81x^2y - 15xy^2 + 67y^3 + 98x^2 + 42xy + 39y^2 - 37x - 27y + 11$$

Ответ:

$$-\frac{56}{3} + \frac{159}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 31

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t=0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-33x^3 + 81x^2y + 76xy^2 + 49y^3 + 39x^2 + 57xy - 10y^2 + 78x + 61y - 57$$

Ответ:

$$-85\pi$$

ЗАДАЧА # 32

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-4x^3 - 76x^2y - 2xy^2 - 81y^3 + 92x^2 + 64xy + 86y^2 - 21x + 71y - 80$$

Ответ:

$$-\frac{50}{3} + 9\pi$$

ЗАДАЧА # 33

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$7x^3 + 24x^2y - 16xy^2 + 41y^3 - 91x^2 - 98xy - 65y^2 + 44x - 20y - 55$$

Ответ:

$$-\frac{92}{3} - 399\pi$$

ЗАДАЧА # 34

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-64x^3 - 62x^2y + 67xy^2 + 38y^3 - 86x^2 + 11xy - 63y^2 + 78x + 89y + 30$$

Ответ:

$$\frac{562}{3} - \frac{89}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 35

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-78x^3 + 17x^2y + 89xy^2 - 37y^3 - 43x^2 - 3xy - 89y^2 + 80x + 58y + 32$$

Ответ:

$$-68\pi$$

ЗАДАЧА # 36

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$83x^3 - 9x^2y + 51xy^2 - 27y^3 - 52x^2 - 75xy - 38y^2 + 23x - 14y - 77$$

Ответ:

$$-244\pi$$

ЗАДАЧА # 37

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-39x^3 + 44x^2y + 75xy^2 - 80y^3 - 49x^2 + 14xy - 17y^2 + 61x - 90y + 13$$

Ответ:

$$-40\pi$$

ЗАДАЧА # 38

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-81x^3 - 60x^2y + 11xy^2 - 95y^3 + 68x^2 - 29xy - 22y^2 - 25x + 57y + 18$$

Ответ:

$$82\pi$$

ЗАДАЧА # 39

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$49x^3 + 34x^2y + 70xy^2 - 27y^3 - 64x^2 + 97xy - 9y^2 + 21x + y + 11$$

Ответ:

$$-51\pi$$

ЗАДАЧА # 40

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-56x^3 + 53x^2y - 63xy^2 - 56y^3 - 63x^2 + 94xy + 73y^2 + 89x - y + 80$$

Ответ:

170 π

ЗАДАЧА # 41

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$76x^3 - 25x^2y - 7xy^2 + 53y^3 - 26x^2 - 93xy - 78y^2 - 36x - 67y + 88$$

Ответ:

$$72 \pi$$

ЗАДАЧА # 42

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-36x^3 - x^2y + 7xy^2 + 69y^3 + 31x^2 - 42xy + 24y^2 - 73x + 55y - 49$$

Ответ:

$$\frac{604}{3} - \frac{43}{2} \pi$$

ЗАДАЧА # 43

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi.. 2 \pi$$

Подынтегральная функция:

$$17x^3 + 31x^2y + 36xy^2 - y^3 + 75x^2 + 14xy + 23y^2 - 55x - 83y - 26$$

Ответ:

$$\frac{440}{3} + 69 \pi$$

ЗАДАЧА # 44

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0.. \pi$$

Подынтегральная функция:

$$-14x^3 - 92x^2y - 32xy^2 + 93y^3 - 90x^2 + 15xy + 82y^2 - 57x - 85y - 28$$

Ответ:

$$-\frac{322}{3} - 32 \pi$$

ЗАДАЧА # 45

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-45x^3 + 20x^2y - 48xy^2 - 20y^3 - 49x^2 + 51xy - 77y^2 - 56x - 5y + 7$$

Ответ:

$$\frac{70}{3} - 168\pi$$

ЗАДАЧА # 46

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-31x^3 + 57x^2y - 80xy^2 + 3y^3 + 98x^2 - 51xy + 6y^2 + 39x + 60y + 17$$

Ответ:

$$-162 + 207\pi$$

ЗАДАЧА # 47

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..0$$

Подынтегральная функция:

$$88x^3 - 40x^2y + 67xy^2 - 82y^3 - 10x^2 - 40xy - 69y^2 - 82x + 3y + 69$$

Ответ:

$$59\pi$$

ЗАДАЧА # 48

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$42x^3 - 51x^2y - 72xy^2 + 54y^3 - 80x^2 + 36xy + 84y^2 + 71x - 53y + 65$$

Ответ:

$$68 + 201\pi$$

ЗАДАЧА # 49

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-19x^3 - 18x^2y - 30xy^2 + 83y^3 - 45x^2 + 73xy - 15y^2 - 37x - 80y - 40$$

Ответ:

$$-140\pi$$

ЗАДАЧА # 50

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$60x^3 + 80x^2y + 67xy^2 + 83y^3 - 33x^2 - 14xy + 94y^2 + 82x + 77y + 97$$

Ответ:

$$255\pi$$

ЗАДАЧА # 51

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..-\pi$$

Подынтегральная функция:

$$19x^3 - 32x^2y - 4xy^2 - 12y^3 + 79x^2 - 37xy + 9y^2 - 34x + 63y + 16$$

Ответ:

$$120\pi$$

ЗАДАЧА # 52

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-34x^3 - 20x^2y - 98xy^2 - 27y^3 + 78x^2 - 86xy - 27y^2 + 14x - 99y - 81$$

Ответ:

$$-111\pi$$

ЗАДАЧА # 53

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-21x^3 - 27x^2y + 14xy^2 - 35y^3 + 13x^2 - 9xy + 29y^2 - 77x - 27y + 78$$

Ответ:

$$\frac{356}{3} + 297\pi$$

ЗАДАЧА # 54

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$17x^3 - 65x^2y + 88xy^2 - 85y^3 + 13x^2 - 96xy + 50y^2 - 67x - 55y - 64$$

Ответ:

$$\frac{800}{3} - \frac{195}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 55

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..\pi$$

Подынтегральная функция:

$$90x^3 - 80x^2y + 36xy^2 + 91x^2 - 86xy - 40y^2 + 97x + 48y - 12$$

Ответ:

$$\frac{128}{3} + \frac{27}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 56

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-75x^3 - 71x^2y - 84xy^2 + 21y^3 + 21x^2 - 47xy - 66y^2 + 63x - 24y - 88$$

Ответ:

$$-221\pi$$

ЗАДАЧА # 57

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-32x^3 - 39x^2y + 82xy^2 + 3y^3 - 75x^2 - 93xy + 65y^2 - 19x - 96y - 6$$

Ответ:

$$-22\pi$$

ЗАДАЧА # 58

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$62x^3 - 25x^2y - 66xy^2 + 49y^3 - 58x^2 + 56xy + 76y^2 + 3x - 98y + 48$$

Ответ:

$$\frac{442}{3} + 171\pi$$

ЗАДАЧА # 59

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-19x^3 + 31x^2y - 25xy^2 + 56y^3 + 71x^2 + 58xy - 84y^2 + 34x - 6y - 54$$

Ответ:

$$-\frac{250}{3} - \frac{363}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 60

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$94x^3 - 31x^2y + 9xy^2 + 3y^3 + 13x^2 + 17xy + 13y^2 - 61x - 28y + 95$$

Ответ:

$$216\pi$$

ЗАДАЧА # 61

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..\pi$$

Подынтегральная функция:

$$42x^3 + 70x^2y - 97xy^2 - 71y^3 + 46x^2 + 23xy - 64y^2 - 94x - 73y - 4$$

Ответ:

$$-194 - 13\pi$$

ЗАДАЧА # 62

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-33x^3 - 53x^2y - 32xy^2 - 10y^3 + 93x^2 + 74xy + 47y^2 - 72x - 41y + 90$$

Ответ:

$$-\frac{392}{3} + 160\pi$$

ЗАДАЧА # 63

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-31x^3 + 52x^2y - 94xy^2 + 96y^3 - 11x^2 - 58xy - 84y^2 + 47x + 63y - 27$$

Ответ:

$$-149\pi$$

ЗАДАЧА # 64

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$34x^3 + 48x^2y + 59xy^2 + 96y^3 + 80x^2 + 92xy + y^2 - 43x + 85y + 63$$

Ответ:

$$207\pi$$

ЗАДАЧА # 65

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-74x^3 + 51x^2y + 82xy^2 + 34y^3 - 59x^2 - 13xy - 98y^2 - 65x + 23y + 3$$

Ответ:

$$-\frac{376}{3} - \frac{453}{2}\pi$$

ЗАДАЧА # 66

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = -\pi..2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$-54x^3 - 21x^2y + 24xy^2 + 43y^3 - 84x^2 + 61xy - 14y^2 + 38x - 58y + 6$$

Ответ:

$$\frac{218}{3} - 129\pi$$

ЗАДАЧА # 67

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$62x^3 - 91x^2y - 51xy^2 - 38y^3 + 28x^2 - 75xy - 32y^2 - 25x + 2y - 92$$

Ответ:

$$-\frac{322}{3} - 94\pi$$

ЗАДАЧА # 68

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots \pi$$

Подынтегральная функция:

$$76x^3 - 55x^2y + 20xy^2 - 93y^3 - 63x^2 - 3xy - 61y^2 - 99x - 6y + 42$$

Ответ:

$$-\frac{518}{3} - 20\pi$$

ЗАДАЧА # 69

Линия интегрирования:

$$(\cos(t))e_x + (\sin(t))e_y$$

Интервал интегрирования:

$$t = 0 \dots 2\pi$$

Подынтегральная функция:

$$56x^3 + 27x^2y - 92xy^2 - 57y^3 + 93xy + 59y^2 - 46x - 86y + 44$$

Ответ:

$$147\pi$$

>