

**Лабораторная работа**  
**«Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций»**

**Вариант 1**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( y - \sqrt{\sin^3 \left( x + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left( x - \frac{y^2 - 1}{z + \frac{x}{x + y}} \right) + \cos \left( \operatorname{tg}^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z + 1}} \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{если } 0 < x < 2, \\ 2, & \text{если } 2 \leq x < \sqrt{3\pi}, \\ \sin(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5; 1,5; 3,2; 5; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{3}; \log_4 10; \sin 8$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\sqrt{\frac{x-1}{x+2}}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-4; -2; 0; 1,5; 5$ .

4. Из круглой жестянки по простой технологии изготавливается пожарное ведро: вырезается сектор, затем полученная выкройка сворачивается в конус, а шов сваривается. Постройте функцию  $V(R, \alpha)$ , с помощью которой можно рассчитать объем ведра, если известны радиус жестянки  $R$  (см) и угол вырезки  $\alpha$  (град). Выполните расчет для следующих значений радиуса заготовки и угла:

Радиус	50 см	65 см	0,74 м	0,85 м
Угол	$120^\circ$	$\frac{2\pi}{3}$ рад.	$\frac{3\pi}{4}$ рад.	$180^\circ$

5. Строительная фирма должна выполнить ремонт двух офисных зданий. Первое на сумму 2 500 000 руб., а второе – 2 000 000 руб. По условиям договора уменьшение срока ремонта дает фирме прибыль в размере 0,6 % от стоимости ремонта за каждый день, а увеличение срока ремонта приводит к штрафу в размере 0,9 % от стоимости ремонта за каждый день. Первый офис был отремонтирован на 7 дней раньше срока, а второй – на 4 дня позже срока. Определите прибыль фирмы после завершения этих двух работ. (Если фирма работала убыточно, то ее прибыль принято считать отрицательной.)

6. Чему равно общее сопротивление участка электрической цепи, изображенного на рис.1, если известно, что  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ?

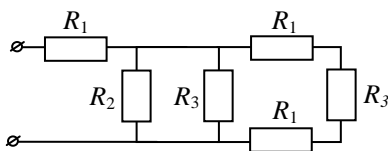


Рис. 1

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 2**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( 2y - \sqrt{1 - \cos^2 \left( 2x - \frac{\pi}{4} \right)} \right) \left( x + \frac{y^2}{z - \frac{y}{2x+z}} \right) + \sin \left( \operatorname{tg}^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{x+z}} \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} 5, & \text{если } x < -2 \text{ или } x \geq 4, \\ x - 2, & \text{если } -1 \leq x < \sqrt{\pi}, \\ \cos(x^3 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5$ ;  $-1,5$ ;  $1,2$ ;  $2\sqrt{\pi}$ ;  $3,9$ ;  $5$ ;  $\ln \sqrt{3}$ ;  $\log_3 11$ ;  $\cos 8$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\ln \frac{x+1}{x-2}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-4$ ;  $-1$ ;  $0$ ;  $2$ ;  $5$ .

4. Хранилище для сырья имеет вид усеченного конуса, заканчивающегося полусферой (рис. 2). Постройте функцию  $\rho(H, R, r, h)$ , с помощью которой можно определить радиус поперечного сечения хранилища на высоте  $h$  (м), зная высоту конуса  $H$  (м), радиус его

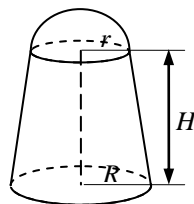


Рис. 2

нижнего основания  $R$  (м) и радиус полусферы  $r$  (м).

Расчет радиуса выполните для следующих данных:

- 1)  $R = 5$  м,  $H = 10$  м,  $r = 3$  м,  $h = 5$  м;
- 2)  $R = 2,5$  м,  $H = 6$  м,  $r = 1,5$  м,  $h = 7$  м.

5. По вкладу «Пенсионный плюс» банк выплачивает  $p = 11$  % годовых. По истечении каждого года эти проценты капитализируются, т. е. начисленная сумма присоединяется к вкладу. На этот вклад был открыт счет на сумму  $S = 100\,000$  руб., который не пополнялся в течение  $T = 2$  года. На сколько рублей увеличилась величина вклада к концу второго года?
6. Участок электрической цепи содержит  $n$  последовательно соединенных резисторов с сопротивлениями  $R_1, 2R_1, 3R_1, \dots, nR_1$  и  $m$  параллельно соединенных резисторов с сопротивлениями  $R_2, \frac{R_2}{2}, \frac{R_2}{3}, \dots, \frac{R_2}{m}$  (рис. 3).

Найдите общее сопротивление участка цепи, задавая  $n, m, R_1, R_2$ . Выполните расчет для случая, когда  $n = 10, m = 8, R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом.

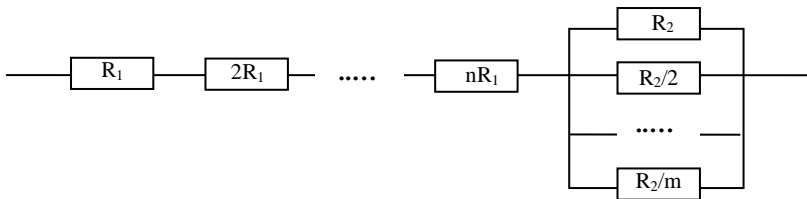


Рис. 3

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 3**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( \left( y - \sqrt{1 + \sqrt{\sin^3 \left( x + \frac{\pi}{3} \right)}} \right) \left( x - \frac{1}{z + \frac{x}{y}} \right) + \cos \left( \operatorname{tg}^2 \left( \frac{x}{y} + \frac{1}{\sqrt[3]{z+1}} \right) \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} 2x - 2, & \text{если } 0 \leq x < 3, \\ \sqrt{x}, & \text{если } 3 \leq x < \sqrt{2\pi}, \\ \cos(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3, 2; 2, 5; 3, 2; 5; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{8}; \log_4 10; \cos 5; 2^3$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\sin \sqrt{\frac{x-3}{x+1}}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-6; -1; 2; 3; 7, 5$ .

4. Два теплохода начинают свое движение одновременно из одного и того же пункта и двигаются равномерно по прямым, пересекающимся под углом  $\varphi$  (град). Скорость первого теплохода  $a$  км/ч, а второго –  $b$  км/ч. Постройте функцию  $S(a, b, \varphi, t)$ , с помощью которой можно определить расстояние (км),

на котором теплоходы находятся друг от друга через  $t$  (ч). Расчет расстояния выполните для следующих данных:

Скорость 1-го теплохода	12 км/ч	10 морских миль* в час	15 км/ч
Скорость 2-го теплохода	16 км/ч	14 морских миль в час	13 км/ч
Угол	$60^\circ$	$\frac{\pi}{4}$ рад.	$45^\circ$
Время	2 ч	3 ч	120 мин

\*(1 морская миля = 1,85 км).

5. Какими должны быть длины сторон прямоугольной пластины, чтобы из нее можно было бы вырезать 7 кругов заданного радиуса  $r$  (см) так, как показано на рис. 4? Найдите площадь отходов. Выполните расчет для  $r = 50$  см.

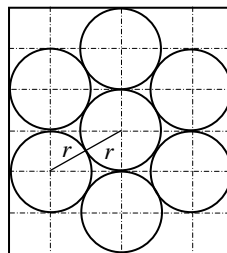


Рис. 4

6. Брусок массой  $m_1 = 500$  г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты  $h = 0,8$  м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой  $m_2 = 300$  г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную. (Ответ: 2,5 Дж.)

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 4**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( x + \sqrt{\sin^3 \left( x + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left( x + \frac{y^2 - 1}{2 + \frac{x}{z + y}} \right) + \operatorname{tg} \left( \cos^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z + 1}} + 2 \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} 6, & \text{если } -1 \leq x < 1, \\ \sqrt{x+1}, & \text{если } 1 \leq x \leq \sqrt{2\pi}, \\ \operatorname{ctg}(x^2 - 2), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-4; 0,5; 1; 6; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt[3]{7}; \log 13; \cos \frac{\pi}{5}$

3. Для вычисления значения выражения  $\sqrt{\frac{1-x}{x+7}}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-10; -7; 0,5; 1; 5,2$ .
4. По пенсионному вкладу банк выплачивает  $p$  % годовых. По истечении каждого года начисленная по проценту сумма присоединяется к вкладу. На данный вид вклада открыт счет в размере  $S$  руб., который не будет пополняться и с которого не

будут сниматься деньги в течение  $n$  лет. Постройте функцию  $D(S, p, n)$ , с помощью которой можно определить доход вкладчика (руб.) по истечении этого срока. Доход определяется с точностью до копейки. Расчет дохода выполните для следующих данных:

Сумма вклада	80 000 руб.	80 тыс. руб.	15 тыс. руб.	150 руб.
Процент	12 %	10 %	10 %	12 %
Срок	2 года	5 лет	24 мес.	3 года

5. Пусть точки А, В и С являются вершинами треугольника. Задавая их координаты на плоскости, найдите углы треугольника (град).
6. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна  $v_0 = 200$  м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два одинаковых осколка. Первый упал на землю вблизи точки выстрела, имея скорость в два раза больше начальной скорости снаряда. На какую максимальную высоту поднялся второй осколок? Сопротивлением воздуха пренебречь. (Ответ: 8 000 м.)



**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 5**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( \left( 2x - \sqrt{1 - \sin^2 \left( x + \frac{y}{z+1} \right)} \right) \left( x - \frac{y^2 + 1}{z + \frac{x-1}{y}} \right) + \cos \left( \operatorname{tg}^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z}} + x \right) \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} \sqrt{|x+1|}, & \text{если } -4 < x \leq 2, \\ 2x, & \text{если } 2 < x < \sqrt{3\pi}, \\ \operatorname{tg}(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-7,5$ ;  $0,5$ ;  $3,2$ ;  $5$ ;  $\sqrt{2\pi}$ ;  $\ln\sqrt{7}$ ;  $\log 36$ ;  $\cos\frac{\pi}{12}$

3. Для вычисления значения выражения  $\cos\sqrt{\frac{x+1}{x-4}}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-4$ ;  $-1$ ;  $1,5$ ;  $4$ ;  $7,8$ .
4. Строительная фирма должна выполнить ремонт здания на сумму  $S$  руб. По условиям договора уменьшение срока ремонта на 1 день дает доход в размере  $p_1$  % от стоимости ремонта, а увеличение срока ремонта на один день приводит к

штрафу в размере  $p_2$  % от стоимости ремонта. Постройте функцию  $D(S, p_1, p_2, n)$ , с помощью которой можно определить доход (положительное значение функции) или убыток (отрицательное значение функции) фирмы по окончании ремонта, если он закончился на  $n$  дней раньше срока (если  $n > 0$ ) или на  $-n$  дней позже срока (если  $n < 0$ ). Выполните расчет дохода для следующих данных:

Сумма ремонта	200 000 руб.	200 000 руб.
$p_1$	0,5 %	0,5 %
$p_2$	0,6 %	0,6 %
Окончание ремонта	Раньше срока на 2 дня	Позже срока на 3 дня

5. Пусть точки А, В и С являются вершинами треугольника. Задавая их координаты на плоскости, найдите площадь треугольника.
6. Участок электрической цепи содержит резисторы с сопротивлениями  $R_1, 2R_1, 3R_1, \dots, nR_1, R_2, 2R_2, 3R_2, \dots, mR_2$ , которые соединены так, как показано на рис. 5.

Найдите общее сопротивление участка цепи, задавая  $n, m, R_1, R_2$ . Выполните расчет для случая, когда  $n = 10, m = 8, R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом.

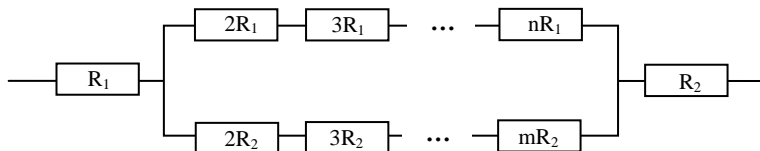


Рис. 5

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 6**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( x + \sqrt{\operatorname{tg}^3 \left( 2xy + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left( x - \frac{y^2}{1 + \frac{x}{z+y}} \right) + \sin \left( \operatorname{ctg}^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{|z|}} + 1 \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} \ln|1-x^2|, & \text{если } x < -2 \text{ или } x \geq 7, \\ x-2, & \text{если } 2 \leq x < \sqrt{3\pi}, \\ \cos(x^2 + \sqrt{3}), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5; 1,5; 2,2; 5; 2\sqrt{\pi}; \ln\sqrt{7}; \log_3 13; \operatorname{tg} 3$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\ln \frac{1}{(x-1)(x+2)}$  постройте

функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-4; -2; 0,5; 1; 5,7$ .

4. От пристани одновременно отплыли два теплохода: один – на юг со скоростью  $v_1$  морских миль в час, другой – на запад со скоростью  $v_2$  морских миль в час (1 морская миля = 1,85 км). Постройте функцию  $S(v_1, v_2, t)$ , с помощью которой можно

найти расстояние (км) между теплоходами через  $t$  ч. Расчет расстояния выполните для следующих данных:

Скорость 1-го теплохода	12 км/ч	10 морских миль в час	15 км/ч
Скорость 2-го теплохода	16 км/ч	14 морских миль в час	13 км/ч
Время	2 ч	3 ч	120 мин

5. Загрузочный бункер имеет вид усеченного конуса, поставленного на цилиндр (рис. 6). Задавая диаметр цилиндра  $D$  (м), диаметр верхнего основания конуса  $d$  (м), высоту цилиндра  $H$  (м) и высоту конуса  $L$  (м), найдите объем бункера. Расчет выполните для следующих данных:  
 $D = 3,1$  м;  $H = 4$  м;  $d = 2$  м;  $L = 2$  м.

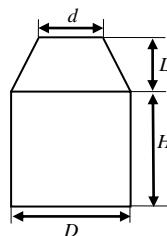


Рис. 6

6. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх,  $v_0 = 10$  м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1:2. Осколок меньшей массы упал на землю со скоростью  $v_1 = 20$  м/с. Определите скорость большего осколка при падении на землю. Считайте поверхность земли плоской и горизонтальной. (Ответ:  $\approx 13,2$  м/с.)

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 7**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( xy - \sqrt{\sin^3 \left( x + \frac{y}{xz} \right)} \right) \left( x - \frac{y^2 - 1}{2z + \frac{x}{z + y}} \right) + \cos \left( \lg^2 \left( \frac{1}{\sqrt{|z + 1|}} \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x} - 2, & \text{если } -2 < x \leq 1, \\ 3, & \text{если } 1 < x < \sqrt{2\pi}, \\ \cos(x^2 + 3), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5$ ;  $0,5$ ;  $3,2$ ;  $5$ ;  $\sqrt[3]{3\pi}$ ;  $\ln \sqrt{3}$ ;  $\log_4 11$ ;  $\operatorname{arctg} 8$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\sqrt{(x-2)(x+8)} \sin \frac{1}{x-2}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-14$ ;  $-8$ ;  $0,5$ ;  $2$ ;  $5,1$
4. Деталь высотой  $H$  состоит из большого цилиндра диаметром  $D$  и высотой  $L$  и малого цилиндра диаметром  $d$ , соединенных усеченным конусом высотой  $h$  (рис. 7). Постройте функцию

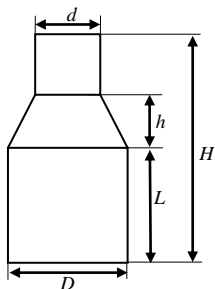


Рис. 7

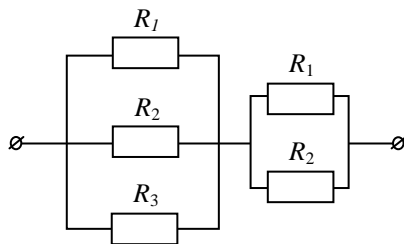


Рис. 8

$V(D, H, d, h, L)$ , с помощью которой можно определить объем детали. Расчет выполните для следующих данных:

$D$	$d$	$H$	$h$	$L$
80 мм	60 мм	150 мм	40 мм	75 мм

- Грузоподъемность товарных вагонов можно представить в виде геометрической прогрессии из четырех членов. Знаменатель этой прогрессии  $q = 1,58$ . Вагоны минимальной грузоподъемности – 16 т. Какова грузоподъемность других вагонов? Ответ округлите до целых.
- Чему равно общее сопротивление участка электрической цепи, изображенного на рис. 8, если известно, что  $R_1 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 5 \text{ Ом}$ ?

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 8**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( \left( yz - \sqrt{1 - \sin^2 \left( x + \frac{2}{y} \right)} \right) \left( x - \frac{z^2 - \sqrt{3}}{z + \frac{4}{x-y}} \right) + \operatorname{tg} \left( \cos^2 \left( \frac{4}{\sqrt[3]{x+y}} \right) \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} \sqrt{3}, & \text{если } x < -2 \text{ или } x \geq 8, \\ x - 2, & \text{если } 1 \leq x < \sqrt{2\pi}, \\ \operatorname{tg}(x^3 + 4), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5; 1,5; 3,2; 9; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{5}; \log_4 11; \arccos 0,3$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\sqrt{\frac{x-1}{x+4}} \cos \frac{2\pi}{x-2}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-5,6; -4; -2; 1; 2; 3,5$ .

4. Загрузочный бункер в целлюлозном производстве имеет вид усеченного конуса, поставленного на цилиндр (рис. 9). Постройте функцию  $S(D, H, d, L, h)$ , с помощью которой можно определить площадь поперечного сечения бункера на высоте  $h$  (м) от нижнего основания бункера, зная диаметр цилиндра

$D$  (м), диаметр верхнего основания конуса  $d$  (м), высоту цилиндра  $H$  (м) и высоту конуса  $L$  (м). Расчет выполните для следующих данных:

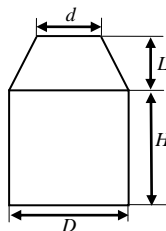


Рис. 9

$D$	$d$	$H$	$L$	$h$				
2	1	2,5	1	0,5	2,5	3	3,2	3,5

5. От пристани одновременно отплыли два теплохода: один – на юг со скоростью  $v_1$  морских миль в час, другой – на запад со скоростью  $v_2$  морских миль в час (1 морская миля = 1,85 км). Задавая  $v_1$  и  $v_2$ , найдите расстояние (км) между теплоходами через  $t = 3$  ч. Расчет расстояния выполните для следующих данных:  $v_1 = 12$ ,  $v_2 = 16$ .
6. Брусок массой  $m_1 = 500$  г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты  $h = 0,8$  м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой  $m_2 = 300$  г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите изменение кинетической энергии первого бруска в результате столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную. (Ответ:  $-2,39$  Дж.)



**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 9**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( \left( 2x - \sqrt{\sin^3 \left( y + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left( x - \frac{y^2 + 1}{\frac{z + 1}{xy} - 1} \right) \right) + \sin \left( \operatorname{arctg}^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z + 2}} \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} \arcsin(x + 2), & \text{если } -3 \leq x < -1, \\ 2x, & \text{если } -1 \leq x < \sqrt{\pi + 1}, \\ \cos(\sqrt{3}x^2), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-4,5; -1; 2; 5; \sqrt{\pi + 0,5}; \ln \sqrt{7}; \log_4 12; \operatorname{tg} 7,5$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\sin \frac{\sqrt{(x-2)(x+1)}}{x-4}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-4; -1; 0,5; 2; 4; 5,8$ .

4. Из прямоугольной пластины вырезается 7 кругов радиусом  $r$  (см) так, как показано на рис. 10. Постройте функцию  $f(r)$ , с помощью которой можно подсчитать площадь той части пластины, которая составляет отходы. Выполните расчет для следующих значений радиуса круга:

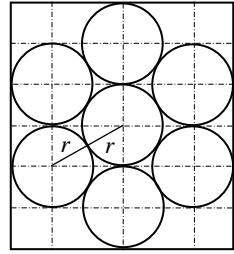


Рис. 10

Радиус	50 см	65 см	0,74 м	0,85 м
--------	-------	-------	--------	--------

5. Банк предлагает клиентам два вида вкладов. Первый «До востребования» со следующим порядком начисления процентов: каждые 6 месяцев счет увеличивается на 10 % от суммы, имеющейся на счету клиента в момент начисления. Второй вклад «Номерной» с ежегодным начислением процентов по вкладу. Сколько процентов годовых должен начислять банк по второму вкладу, чтобы равные суммы, положенные клиентом на каждый из указанных счетов, через два года оказались снова равными? Если на вклад «До востребования» положить сумму  $S = 1000$  руб., то какой будет сумма вклада через два года?
6. Автомобиль расходует массу  $m = 5,67$  кг бензина на путь  $S = 50$  км. Найдите мощность  $N$  (кВт и л. с.), развиваемую двигателем автомобиля, если скорость движения  $v = 72$  км/ч и КПД двигателя  $\eta = 22$  %. Удельная теплота сгорания бензина  $q = 45$  МДж/кг, 1 л. с. = 736 Вт. (Ответ:  $\approx 22,5$  кВт,  $\approx 30,6$  л. с.)

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 10**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( xy - \sqrt{\sin^3 \left( \frac{x+y}{z^2} \right)} \right) \left( \frac{y^2-1}{z + \frac{3}{x+y}} - 4 \right) + \cos \left( \sin^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z + \frac{1}{x}}} \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} \ln(x+2), & \text{если } 0 < x < 2, \\ 2x, & \text{если } x \leq -2 \text{ или } x > \sqrt{3\pi}, \\ \cos(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5$ ;  $-1$ ;  $1,5$ ;  $5$ ;  $\sqrt{\pi}$ ;  $\ln 2\sqrt{3}$ ;  $\log_3 11$ ;  $\sin 12$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\sqrt{\frac{\sqrt{(x-2)(x+1)}}{x+2}}$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-4$ ;  $-2$ ;  $-1$ ;  $1,5$ ;  $2$ ;  $4,5$ .

4. Тело массой  $m$  (кг), движущееся со скоростью  $v_0$  м/с по горизонтальной поверхности, налетает на пружину жесткостью  $k$  (Н/м), второй конец которой закреплен (рис. 11). Постройте

функцию  $x(m, v_0, v_1, k)$ , с помощью которой можно определить, на какую величину (в см) сожмется пружина к тому моменту, когда скорость тела станет равной  $v_1$  (м/с). Выполните расчет величины сжатия пружины для следующих данных:

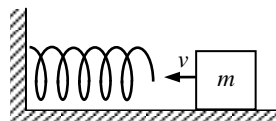


Рис. 11

Масса	0,1 кг	120 г	0,8
Начальная скорость	5 м/с	200 см/с	600 м/ч
Жесткость пружины	0,5 МН/м	200 Н/м	40 МН/м
Скорость $v_1$	$\frac{v_0}{3}$	$\frac{v_0}{4}$	5 м/с

- Два теплохода начинают свое движение одновременно из одного и того же пункта и двигаются равномерно по прямым, пересекающимся под углом  $\varphi$  (град). Скорость первого теплохода равна  $a$  морских миль в час, а второго –  $b$  морских миль в час (1 морская миля = 1,85 км). Какое расстояние между теплоходами будет через  $t$  ч? Расчет расстояния выполните для следующих данных:  $\varphi = 60^\circ$ ,  $a = 10$ ,  $b = 14$ ,  $t = 2,5$ .
- Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ . Когда оно достигло высшей точки подъема на высоте  $H = 100$  м от поверхности земли, из того же пункта и с той же начальной скоростью брошено второе тело. На какой высоте  $h$  (м) тела встретятся? С какой начальной скоростью брошены тела? (Ответ:  $h = 75$  м,  $v_0 = 44,2$  м/с.)

**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 11**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( y - \sqrt{\sin^2 \left( \frac{x + \pi}{3} \right) + 1} \right) \left( x + \frac{y^2 - 1}{\frac{2}{x + y} + z} \right) + \cos \left( \operatorname{tg}^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z}} + 2x \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} x + \sqrt{2}, & \text{если } -\sqrt{\pi} \leq x < 2, \\ 3, & \text{если } 2 \leq x < \sqrt{3\pi}, \\ \lg(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5; 1,5; 2; 3,2; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{7}; \log_5 14; \cos 3,5$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\sin \left( \sqrt{\frac{x-2}{x+1}} \frac{2}{\sqrt{x+4}} \right)$  постройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-5; -4; -0,5; -1; 0; 2; 3,5$ .

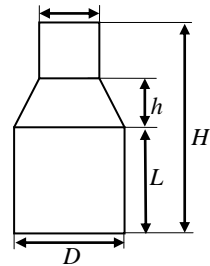
4. Тело массой  $m$  (кг) бросили под углом к горизонту. На высоте  $h$  (м) его кинетическая энергия оказалась равной  $E$  (Дж). Постройте функцию  $v(m, h, E)$ , с помощью которой можно определить, какой была величина начальной скорости тела (м/с). Считая ускорение свободного падения  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ , выполните расчет начальной скорости для следующих данных:

Масса	1 кг	1500 г	1,5 кг
Высота	10 м	15 м	1200 см
Энергия	100 Дж	0,2 КДж	0,5 КДж

5. Деталь высотой  $H$  состоит из большого цилиндра диаметром  $D$  и высотой  $L$  и малого цилиндра диаметром  $d$ , соединенных усеченным конусом высотой  $h$  (рис. 12). Сколько потребуется краски для окраски детали, если на  $6,5 \text{ см}^2$  расходуется  $1,5 \text{ г}$  краски? Расчет выполните для следующих данных:  $H = 200 \text{ мм}$ ,  $D = 90 \text{ мм}$ ,  $L = 90 \text{ мм}$ ,  $d = 75 \text{ мм}$ ,  $h = 50 \text{ мм}$ .

Рис. 12

6. Ступенчатый однородный стержень цилиндрической формы длиной  $L = 100 \text{ см}$  на протяжении  $L_1 = 30 \text{ см}$  имеет диаметр  $D_1 = 10 \text{ см}$ , на протяжении  $L_2 = 40 \text{ см}$  — диаметр  $D_2 = 15 \text{ см}$ , и остальная часть имеет диаметр  $D_3 = 20 \text{ см}$ . Найдите центр масс стержня, если его продольная ось представляет собой прямую. (Ответ: центр масс находится на оси цилиндра, на расстоянии  $65,3 \text{ см}$  от конца с наименьшим диаметром сечения.)



**Лабораторная работа**  
**Создание MathCAD-документа**  
**для вычисления значений выражений.**  
**Использование простейших функций**

**Вариант 12**

1. Задавая  $x, y, z$ , найдите значение выражения:

$$\ln \left( x + \sqrt{\operatorname{tg}^2 \left( \frac{x + \sqrt{\pi + 1}}{3} + 1 \right) + x} \right) \left( x - \frac{y^2 - \frac{1}{x}}{z} \right) + \sin \left( \operatorname{arc} \operatorname{tg}^2 \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z + 2}} \right) \right).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y(x) = \begin{cases} \cos(x + 2), & \text{если } x < -2 \text{ или } x \geq 3, \\ 2, & \text{если } 0 \leq x < \sqrt{\pi}, \\ \sqrt{|x + 1|}, & \text{иначе} \end{cases}$$

для  $x$ :  $-3,5$ ;  $1,5$ ;  $3,2$ ;  $5$ ;  $\sqrt{\pi}$ ;  $\ln \sqrt{3}$ ;  $\log_4 10$ ;  $\sin 6,3$ .

3. Для вычисления значения выражения  $\ln \frac{\sqrt{(x-2)(x+1)}}{x+2}$  по-

стройте функцию, которая бы возвращала текст «not defined» («не определено») при недопустимых значениях переменной  $x$ . Выполните вычисления для  $x$ :  $-4$ ;  $-2$ ;  $-1,5$ ;  $-1$ ;  $0$ ;  $2$ ;  $5$ .

4. Два маленьких шарика связаны непроводящей пружиной. Если шарики зарядить одинаковыми зарядами  $q$  (Кл), то длина пружины будет равна  $l_1$  (см), а если зарядить одинаковыми зарядами  $2q$ , то длина пружины будет равна  $l_2$  (см). Постройте функцию  $k(q, l_1, l_2)$ , с помощью которой можно найти жест-

кость пружины (Н/см). Выполните расчет для следующих данных:

$q$	1 Кл	2 мкКл	1 мкКл
$l_1$	22 см	220 мм	0,3 м
$l_2$	30 см	30 см	0,5 м

5. Хранилище для сырья имеет вид усеченного конуса, заканчивающегося полусферой (рис. 13). Задавая высоту конуса  $H$  (м), радиус его нижнего основания  $R$  (м) и радиус полусферы  $r$ , найдите объем и площадь поверхности хранилища. Расчет выполните для следующих данных:  $R = 5$  м,  $H = 10$  м,  $r = 3$  м.

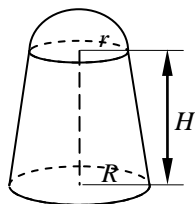


Рис. 13

6. Участок электрической цепи содержит резисторы с сопротивлениями  $R_1, R_2, R_3, 2R_1, 3R_1, \dots, nR_1$ , которые соединены так, как показано на рис. 14. Найдите общее сопротивление участка цепи, задавая  $n, R_1, R_2$ . Выполните расчет для случая, когда  $n = 10, R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом.

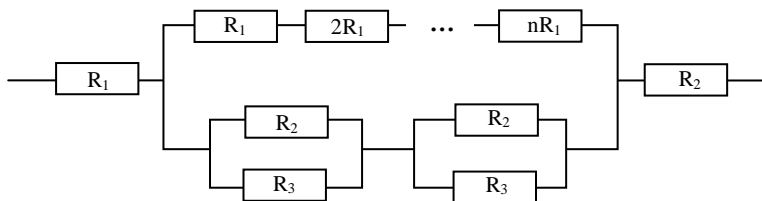


Рис. 14