

Решение физических задач с помощью компьютерной программы Microsoft Excel

Макарова Наталья Владимировна

4 курс, Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Елабужский институт, факультет математики и естественных наук

Сафиулин Роман Мадарисович

4 курс, Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Елабужский институт, факультет математики и естественных наук

«Физика» является одной из основных дисциплин, которая изучается в технических вузах. И решение физических задач позволяет познакомиться будущим специалистам с различными принципами действия технических устройств и физическими методами исследования.

Однако при решении задач по физике учащиеся сталкиваются с некоторыми трудностями, например, многие задачи содержат достаточно большие вычисления, в которых студенты могут допустить маленькую ошибку и прийти к неправильному ответу. В свою очередь компьютерные программы помогают такие ошибки не допускать и приводят учащихся достаточно быстро к верному ответу.

Одной из программ, которая может быть использована при решении физических задач это Microsoft Excel [1]. Данная программа позволяет проводить расчеты, использовать графические инструменты.

Программная система Microsoft Excel является удобным средством решения разнообразных расчетных задач. Первоначально электронные таблицы использовались в различных организациях для того, чтобы составлять бюджет, проводить инвентаризацию или следить за расходами. Однако сейчас данная программа приобретает популярность в расчетах сложных многошаговых технических задач.

Если необходимо оперировать формулами и работать с числами, можно воспользоваться карандашом или калькулятором. Однако вполне вероятно, что можно допустить ошибку в расчетах, тогда придется заново перепроверять полностью решение, а еще придется самостоятельно пересчитывать все формулы при изменении любого из чисел. А использование программы Excel поможет сэкономить время и силы, используя для обработки чисел электронные таблицы.

Для того чтобы приступить к решению физических задач с помощью электронных таблиц следует познакомиться со следующими элементами:

1. Способ заполнения электронных таблиц:
 - a) структура таблиц;
 - b) ознакомление со знаками математических действий в таблицах.
2. Ввод информации в таблицы:
 - a) ввод условия задач;
 - b) перевод значений величин в СИ;
 - c) ввод основных формул;
 - d) перевод физических формул на язык компьютера;
 - e) получение ответа.

Рассмотрим решение некоторых прикладных физических задач с использованием электронных таблиц.

Задача 1.

Определите время, в течение которого можно нагреть 2 кг воды на электроплитке мощностью 1250 Вт от температуры 20° до температуры кипения 100 °С. (Подобные задачи решают электрики, инженеры, инженеры-теплотехники, экономисты, программисты, бухгалтеры и другие)

Решение.

1) Введем в электронную таблицу основные условия, которые встречаются в данной задаче, где m – это масса воды, кг;

c – удельная теплоемкость воды, Дж/кг°С;

t_2, t_1 – температура воды, °С;

P – мощность электроплитки, Вт.

В данной задаче не требуется переводить значения величин в СИ, так как они и так даны в этой системе. Выполнив все условия, получается такая электронная таблица 2.1

	А	В	С
1	Обозначения	Единицы измерения	Значения величин
2	М	кг	2
3	С	Дж/кг°С	4200
4	t_2	□С	20
5	t_1	□С	100
6	Р	Вт	1250

Таблица 1. Основные условия

2) Введем основные формулы, которые нам потребуется для решения данной задачи. И выведем формулу для нахождения времени, в течение которого нагревается вода на электроплитке.

D	E
Формулы	Рабочая формула
$A=P \cdot t$	$t=m \cdot c \cdot (t_2-t_1)/P$
$A = Q$	
$Q = m \cdot c(t_2- t_1)$	
$P \cdot t=m \cdot c(t_2- t_1)$	
$t=m \cdot c \cdot (t_2-t_1)/P$	

Таблица 2. Основные формулы

3) Выполнив вышеперечисленные условия, получим ответ для данной задачи с помощью программы Excel.

E3					fx	=C2*C3*(C5-C4)/C6
	A	B	C	D	E	
1	Обозначения	Единицы	Значения	Формулы	Рабочая формула	
2	m	кг	2	A=Pt	t=m*c*(t2-t1)/P	
3	c	Дж/кг°C	4200	A = Q	537,6	
4	t1	°C	20	Q = mc(t2- t1)		
5	t2	°C	100	Pt=mc(t2- t1)		
6	P	Вт	1250	t=mc(t2-t1)/P		

	A	B	C	D	E
1	Обозначения	Единицы	Значения	Формулы	Рабочая формула
2	m	кг	2	A=Pt	t=m*c*(t2-t1)/P
3	c	Дж/кг°C	4200	A = Q	=C2*C3*(C5-C4)/C6
4	t1	°C	20	Q = mc(t2- t1)	
5	t2	°C	100	Pt=mc(t2- t1)	
6	P	Вт	1250	t=mc(t2-t1)/P	

Рисунок 1. Решение задачи 1

Задача 2.

Найдите массу бензина, необходимого для 1 ч работы двигателя автомобиля мощностью $N = 70$ кВт при $q = 4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг. (Подобные задачи решают автомеханики, инженеры, экономисты, бухгалтеры.)

Решение.

Данная задача решается таким же образом, как и предыдущая, отличается тем, что используются другие обозначения и формулы.

СУММ					fx	=C2*C3/C4
	A	B	C	D	E	
1	Обозначения	Единицы	Значения	Формулы	Рабочая формула	
2	N	Вт	70000	A=Nt	m=Nt/q	
3	t	с	3600	Q=mq	=C2*C3/C4	
4	q	Дж/кг	46000000	A=Q		
5				Nt=mq		
6				m=Nt/q		

	A	B	C	D	E
1	Обозначения	Единицы	Значения	Формулы	Рабочая формула
2	N	Вт	70000	$A=Nt$	$m=Nt/q$
3	t	с	3600	$Q=mq$	5,47826087
4	q	Дж/кг	46000000	$A=Q$	
5				$Nt=mq$	
6				$m=Nt/q$	

Рисунок 2. Решение задачи 2

Даже если в этих задачах изменится значение величин, программе не составит труда быстро получить ответ. Когда нам в свою очередь пришлось заново бы все пересчитывать.

Сейчас человек не представляет свою жизнь без компьютера, поэтому многие преподаватели считают, что эффективно применять компьютерные технологии для того, чтобы заинтересовать учащихся, материализовать и наглядно показать новые знания в короткий срок.

Использование компьютерных программ для решения прикладных физических задач позволяет пользователю быстро провести расчеты и не тратить много времени на операции с большими числами и формулами. Так как при самостоятельном решении вполне вероятно, что можно допустить ошибку в расчетах, тогда придется заново перепроверять полностью решение.

Список литературы

1 Microsoft Excel - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel
(дата обращения 29.01.2018)

2 Шищенко Ф.В. Решение физических задач при помощи электронных таблиц - URL: <https://fiz.1september.ru/articlef.php?ID=200801504>
(дата обращения 28.01.2018)