



СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИКИ

Практическая работа №2

ЗАДАНИЕ 1.

Посмотреть видео

ЗАДАЧИ НА ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ

ЗАДАНИЕ 2.

Переписать в тетради задачи 1, 2

ЗАДАНИЕ 3.

Выполнить задания для самостоятельной работы



ЗАДАЧА 1.

Чтобы оценить, каков будет период малых колебаний математического маятника, используем для вычислений на калькуляторе формулу

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

По оценке «на глазок» длина нити равна $1,5 \pm 0,1$ м. Калькулятор показывает на экране число 2,4322335. Чему равен, с учётом погрешности оценки длины нити, период колебаний маятника?

Относительная погрешность определения периода равна $\varepsilon = \frac{\Delta T}{T}$

С другой стороны $\varepsilon = \frac{\Delta l}{nl}$

Тогда $\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta l}{nl} \Rightarrow \Delta T = T \frac{\Delta l}{nl} = 2,4322335 \cdot \frac{0,1}{2 \cdot 1,5} = 0,08107$

Так как по правилам вычисления погрешностей мы должны оставить одну значащую цифру, то получим $\Delta T = 0,08$ с, так как погрешность определена с точностью до сотых, то период тоже округляем до сотых: $T = 2,43$. Имеем:

$$T = 2,43 \pm 0,08$$



ЗАДАЧА 2.

При определении массы масла плотностью $0,9 \text{ г/см}^3$ ученик измерил объём масла с использованием мерного цилиндра: $V=(18,0\pm 0,5)\text{см}^3$. Запишите в ответ массу масла в граммах с учётом погрешности измерений.

Определяем массу масла: $m = \rho V = 0,9 \cdot 18 = 16,2$

Определим погрешность вычисления: $\Delta m = \rho \Delta V = 0,9 \cdot 0,5 = 0,45$

Оставляя одну значащую цифру, имеем: $\Delta m = 0,5 \text{ г}$ – тогда с такой же точностью и саму величину запишем: $m = 16,2 \pm 0,5$.



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Критерии оценки:

«5» – 5 правильно решенных задач

«4» – 4 правильно решенные задачи

«3» – 3 правильно решенные задачи



Задача 1

Из куска тонкого медного провода длиной 2 м собираются согнуть окружность. Предварительно вычисляют диаметр окружности с помощью калькулятора и получают на экране число 0,6369426. Чему будет равен диаметр окружности, если точность измерения длины провода равна 1 см? (Ответ дайте в метрах)



ЗАДАЧА 2

Чтобы определить массу гвоздя, на рычажные весы несколько раз кладут по таким гвоздей. Взвешивание показывает, что их общая масса M . Чему равна масса одного гвоздя? (Ответ дайте в граммах)



ЗАДАЧА 3

При определении скорости равномерно прямолинейно движущейся тележки ученик измерил время движения по очень точному электронному секундомеру: Пройденный тележкой за это время путь был измерен с помощью рулетки: $S = 150 \pm 1$ см. Запишите в ответ модуль скорости тележки (в см/с) с учётом погрешности измерений.



Задача 4

Масса стопки из тысячи одинаковых листов бумаги равна $(3,20 \pm 0,04)$ кг. Чему равна (с учётом погрешности) масса 250 таких листов бумаги? Ответ дайте в кг.



Задача 5

Последовательно с резистором, сопротивление которого равно $5\ \text{Ом}$ и известно с высокой точностью, включён амперметр (см. рисунок). Чему равно напряжение на этом резисторе, если абсолютная погрешность амперметра равна половине цены его деления?

