

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике

2019/2020 учебного года

Харьковская область

8 класс

(Экспериментальная задача – 10 баллов)

Оборудование: пластиковый стакан с водой, два стакана различного объема, пластилин, шприц.

Задание:

1. Предложите метод определения плотности пластилина с помощью выданного оборудования. Сделайте теоретическое описание метода, получите расчетные формулы.
2. Опишите методику проведения эксперимента.
3. Проведите необходимые измерения и по полученным данным определите плотность пластилина.
4. Оцените погрешность измерений.
5. Возможно ли вашим методом определить плотность пищевой фольги? Какие по вашему мнению могут возникнуть трудности?

Примечание: Для проведения опыта куску пластилину можно придавать любую необходимую форму и делить на части.

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике

2019/2020 учебного года

Харьковская область

9 класс

(Экспериментальная задача – 10 баллов)

Оборудование: пластиковый стакан с водой, образцы из двух различных материалов, шприц, шприц с запаянным отверстием.

Задание:

1. Предложите метод определения плотности предложенных образцов с помощью выданного оборудования. Сделайте теоретическое описание метода, получите расчетные формулы.
2. Опишите методику проведения эксперимента.
3. Проведите необходимые измерения и по полученным данным определите плотность обоих материалов.
4. Оцените погрешность измерений.
5. Каково по вашему мнению минимальное количество материала необходимого для определения плотности таким методом? Как влияет количество материала на точность проведения измерений?

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике

2019/2020 учебного года

Харьковская область

10 класс

(Экспериментальная задача – 10 баллов)

Оборудование: пластиковый стакан с водой, два пустых пластиковых стакана, линейка, шприц с запаянным отверстием, пластиковая трубка диаметром 2.4 мм длиной около 300 мм, пластилин, секундомер (один на аудиторию), скотч и ножницы по необходимости в свободном доступе.

Задание:

1. Предложите метод определения вязкости воды с помощью выданного оборудования. Сделайте теоретическое описание метода, получите расчетные формулы.
2. Опишите методику проведения эксперимента.
3. Проведите необходимые измерения и по полученным данным определите коэффициент динамической вязкости воды.
4. Оцените погрешность измерений.
5. Количественно определите, как влияет вязкость на объёмный расход жидкости?

Примечание: При установившемся ламинарном течении вязкой несжимаемой жидкости сквозь длинную (то есть при длине трубы многократно превышающей её диаметр) прямую цилиндрическую трубу круглого сечения объёмный расход жидкости определяется формулой Пуазёйля:

$$Q = \frac{\pi d^4}{128\eta l} \Delta P,$$

где

Q объёмный расход жидкости, м³/с;

η коэффициент динамической вязкости, Па·с;

l длина трубы, м.

d диаметр трубы, м;

$P_1 - P_2 = \Delta P$ перепад давления на концах трубы, Па.

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике

2019/2020 учебного года

Харьковская область

11 класс

(Экспериментальная задача – 10 баллов)

Оборудование: пластиковый стакан с теплой водой, термометр, мультиметр, терморезистор.

Задание:

1. Предложите метод определения температурного коэффициента сопротивления терморезистора. Получите расчетные формулы.
2. Опишите методику проведения эксперимента.
3. Проведите необходимые измерения и по полученным данным определите температурный коэффициент сопротивления.
4. Оцените погрешность измерений.
5. Измерьте температуру ваших пальцев с помощью терморезистора. Обсудите полученный результат.

Примечание: Температурным коэффициентом сопротивления α_{T_0} называется величина, которая характеризует относительное изменение сопротивления терморезистора при изменении температуры на один градус относительно опорной температуры T_0 . Зависимость сопротивления терморезистора R от температуры T можно приблизительно описать формулой:

$$R(T) = R_0 e^{\alpha_{T_0}(T-T_0)},$$

где:

- $R(T)$ сопротивление терморезистора при температуре T ;
 R_0 сопротивление терморезистора при температуре T_0 ;
 T температура;
 α_{T_0} температурный коэффициент сопротивления.