

9 класс

Экспериментальный тур

Задача №1. Тупая игла

При медленном движении поршня шприца масса m капли жидкости на конце иглы постепенно нарастает. Если шприц расположен вертикально, иглой вниз, то отрыв капли происходит при некотором значении m , которое можно определить по формуле:

$$m = \pi g^\alpha d^\beta \sigma_{\text{эф}}^\gamma,$$

где α , β , γ — некоторые целые числа, π — безразмерный коэффициент, равный 3,14, g — ускорение свободного падения, равное $9,8 \text{ м/с}^2$, d — внешний диаметр иглы, $\sigma_{\text{эф}}$ — эффективный коэффициент поверхностного натяжения, зависящий от природы соприкасающихся сред. Единицы измерения коэффициента поверхностного натяжения — Н/м.

1. Укажите в работе внешние диаметры выданных Вам игл.
2. Определите показатели степеней α , β , и γ .
3. Экспериментально исследуйте зависимость массы капли m от внешнего диаметра иглы d . Опишите метод определения массы капли m .
4. Постройте график полученной зависимости.
5. С помощью графика определите значение $\sigma_{\text{эф}}$.

Оборудование: набор из 7 игл с известными внешними диаметрами d (см. таблицу); шприц объёмом 1 мл; стакан с водой плотностью $\rho_0 = 1,0 \text{ г/см}^3$; салфетки для поддержания чистоты; лист миллиметровой бумаги для построения графика.

Внимание! Оценка погрешностей в этой работе не требуется.

Ниже приведена таблица соответствия калибра иглы и её внешнего диаметра:

Калибр							
Или цвет							
Или номер	16G	18G	19G	20G	22G	23G	27G
d , мм	1,60	1,20	1,08	0,90	0,83	0,63	0,40

9 класс

Экспериментальный тур

Задача №2. Как снять ВАХ?

В данном экспериментальном задании оценивать погрешности **не нужно**.

В вашем распоряжении имеются два мультиметра. Первый мультиметр (на его корпусе присутствует отметка «№1») можно использовать только в режиме омметра. Второй мультиметр необходимо использовать только в качестве амперметра или вольтметра.

При подключении к омметру электрического элемента он показывает его статическое сопротивление, то есть отношение напряжения на элементе к силе тока через него $R_{ст} = \frac{U}{I}$.

1. Определите сопротивления амперметра и вольтметра в режимах измерения постоянного тока и постоянного напряжения. Запишите значения измеренных сопротивлений для режимов амперметра с пределом измерений меньше 10 А и для режимов вольтметра с пределом измерений меньше 200 В.

2. Снимите вольтамперную характеристику диода в прямом направлении (см. рис. ниже) в максимально широком диапазоне значений напряжений, считая известным, что характеристики обоих диодов одинаковые. Необходимое количество точек — не менее 11. Старайтесь, чтобы точки распределялись равномерно по напряжениям. При промежуточных измерениях обязательно указывайте соответствующие электрические схемы с обозначением приборов и их режимами. Используйте таблицы с описанием качественной и количественной информации об измерениях.

3. Постройте график полученной вами вольтамперной характеристики.

Оборудование: два мультиметра, соединительные провода, два **одинаковых** диода, лист миллиметровой бумаги для построения графика.

При подключении диода в электрическую цепь учитывайте его полярность. На рисунке показана схема подключения диода для его работы в прямом направлении.

