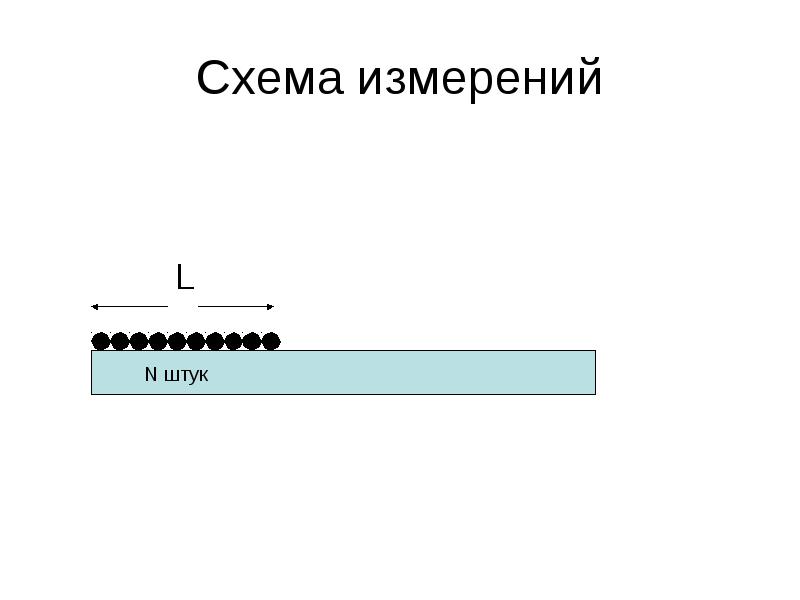
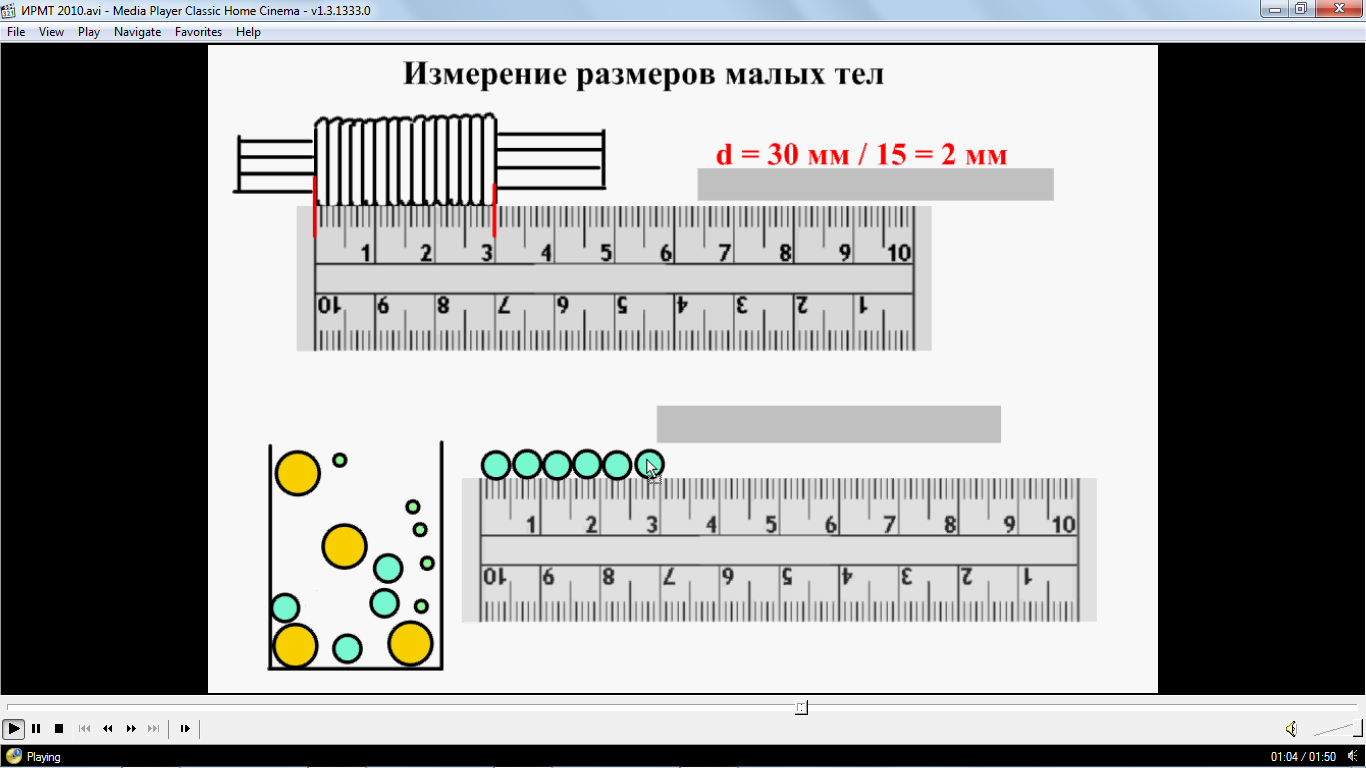
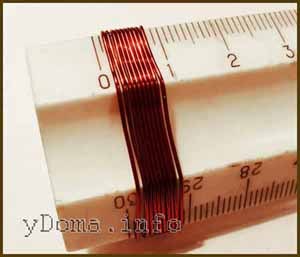
**Измерение размеров малых тел методом рядов**

**Теория метода**

Метод рядов используют для измерения размеров тел в случае, когда эти размеры меньше цены деления измерительного инструмента. Например, невозможно измерить толщину листа бумаги с помощью линейки с милли­метровыми делениями. Однако если измерить толщину пачки L, содержащей достаточно большое число N таких листов, и разделить полученную величи­ну на *N,* то мы определим среднюю толщину листа в пачке.

При этом макси­мальная абсолютная погрешность ∆*d* измерения толщины листа в N раз меньше максимальной абсолютной погрешно­сти *∆L* прямого измерения толщины пачки ∆*d = ,* , т. е. в N раз меньше цены деления линейки.

Данным способом можно измерить, например, диаметр тонкой проволоки, крупинок пшена и других малых тел.



**Вопросы.**

1. Увеличивается или уменьшается точность измерения при увеличении числа предметов в ряду?
2. Как изменится максимальная абсолютная погрешность измерения сред­него диаметра тела: а) при увеличении числа тел в ряду в 10 раз; б) при уменьшении числа тел в ряду в 2 раза?

***Задание***

* Ознакомьтесь с критериями оценивания лабораторной работы на стр. 2-3 данного файла.
* Определите размер тел методом рядов. Проведённый эксперимент оформите в тетради для лабораторных работ в соответствии с образцом (памяткой).

Таблица для данного эксперимента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер опыта | Название тела | Число  тел в ряду | Длина ряда | | Средний размер тела | |
| N | *L = LИЗМ ± ∆L* | | *d = dИЗM ± ∆d* | |
| мм | м | мм | м |
| 1 | Лист бумаги |  |  |  |  |  |
| 2 | Молекула |  |  |  | Здесь **погрешность** не указывать | Здесь **погрешность** не указывать |
| 3 | Проволока |  |  |  |  |  |
| 4 | … |  |  |  |  |  |

* Размер молекул определите по фотографии. Ссылка: <https://goo.gl/een3Nj>

Учтите, что для фотографии указан масштаб.

**Критерии оценивания лабораторной работы «Измерение размеров малых тел методом рядов»**

**Критерий А (ОФОРМЛЕНИЕ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии | | Образцовый уровень (полное соответствие критерию) | Средний уровень  (частичное соответствие критерию) | | Низкий уровень (несоответствие критерию / отсутствие) |
| А1 | Записаны цели работы | 2 | ‒ | | 0 |
| А2 | Перечислено оборудование | 1 | Некоторое оборудование (средство, материал и т.п.) не указано или указано ошибочно | 0,5 | 0 |
| А3 | Записана и обозначена расчётная формула | 2 | Расчётная формула записана, но величины, входящие в неё, не названы | 1 | 0 |
| А4 | Выполнен поясняющий рисунок с обозначением всех измеряемых величин | 1 | Выполнен рисунок без пояснений | 0,5 | 0 |
| А5 | Наличие таблицы с записями результатов измерений и вычислений | 1 | Таблица составлена, но заполнена частично | 0,5 | 0 |
| А6 | Представлены результаты вычислений с подстановкой значений | 1 | Представлены результаты вычислений | 0,5 | 0 |
| А7 | Записан вывод | 2 | Чётко обозначено намерение сформулировать вывод | 1 | 0 |
| **Максимальный балл** | | **10** |  | 6 | 0 |

**Критерий В (СОДЕРЖАНИЕ)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии | | Образцовый уровень (полное соответствие критерию) | Средний уровень  (частичное соответствие критерию) | | Низкий уровень  (Требуются улучшения) | |
| В1 | Цели работы   * соответствуют теме работы; * соответствуют содержанию и специфике работы; * отражают рефлексию или самооценку действий | 3 | * цели соответствуют теме, содержанию и специфике работы, не отражают рефлексию; * цели полностью повторяют тему работы, отражают рефлексию | 2  1 | * цели полностью повторяют тему работы, не содержат рефлексивных установок; * цели не соответствуют теме работы | 1  0 |
| В2 | Ход работы   * все измерения согласно заданию (частям) эксперимента записаны верно; * расчёты выполнены верно | 6 | * измерения выполнены верно, расчёты ошибочны | 3 | * в одном необходимом измерении допущена ошибка; * в двух необходимых измерениях допущена ошибка; * больше двух ошибок в измерениях; * измерения не выполнены | 3  2  1  0 |
| В3 | Результаты *измерений* и *вычислений* записаны с учётом погрешности без ошибок | 3 | * Результаты *измерений* записаны с учётом погрешности без ошибок | 2 | * Погрешность *измерений* определена неверно | 1 |
| В4 | Четвёртый опыт   * выбрано тело; * все измерения и вычисления выполнены верно | 6 | * вещество указано, опыт выполнен с ошибкой * вещество указано, опыт не проведен | 3  2 | * Опыт не выполнен | 0 |
| В5 | Вывод   * сформулирован в соответствии с целями работы; * содержит анализ полученных результатов (оценку достоверности); * структурирован | 6 | * сформулирован в соответствии с целями работы, содержит анализ полученных результатов, но не структурирован; * содержит только анализ полученных результатов; * сформулирован в соответствии с целями работы, не содержит анализа полученных результатов | 5  3  2 | * Отражает лишь умения, приобретенные в ходе работы; * вывод не соответствует теме работы | 1  0 |
| **Максимальный балл** | | **24** |  | | | |

Итого по обоим критериям **34 балла**

Шкала перевода баллов в отметку в журнал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 85 % ‒ 100 % – отметка 5 | 68 % ‒ 84,5% – отметка 4 | 50 % – 67,5% ‒ отметка 3 | менее 50 % – отметка 2 |