**Рабочий лист учебного занятия**

«Из века каменного в век железный: изучаем физические свойства материалов»

|  |  |
| --- | --- |
| **Ф.И. обучающегося:** | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Школа:** | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Класс:** | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Дата:** | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |

**🔍 Задание 1.** Отгадай загадку.

|  |  |
| --- | --- |
| «Бьюсь я крепко, но крошусь, Гнуться в руки не даюсь. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Плавить можно – льюсь, сверкаю, Ток сквозь лёд я пропускаю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Холод, жар легко переношу, Но в огне я таять начну». \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |        |

Вопросы: Про какие три материала в ней говорится? О каких физических свойствах материалов идет речь?

🔍**Задание 2.** Лаборатория расчетов.Вычисление плотности каменного топора.

|  |  |
| --- | --- |
| Реши задачу:  При археологических раскопках был найден топор первобытного человека, состоящий из деревянной ручки и каменного набалдашника. Известно, что масса топора 5 кг, а масса ручки составляет пятую часть от массы топора, объём каменного набалдашника 0,002 м3. Найди плотность камня. Ответ запиши в кг/м³.ρ = m/v | **Дано: Решение:****mт =****mр =** **vк =****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **Найти:** ρк**Ответ:** |

**🔬Задание 3**. Экспериментальные исследования.

Исследования с образцами материалов (камень, медь, сталь) на проверку механических свойств с помощью специализированного оборудования.

**Опыт № 1**

**** *Лабораторное оборудование «Мини прокатный стан»*

1. Внимательно рассмотрите выданный образец.
2. Измерьте длину, ширину и высоту исследуемого образца с помощью штангенциркуля.
3. Рассчитайте первоначальный объем исследуемого образца$ V\_{0}$**.**
4. Проведите три проката, каждый раз проводя измерения исследуемого образца.
5. Вычислите абсолютную деформацию по длине, ширине и толщине:

**Δ**$l\_{1}$**=**$l\_{1}$**-** $l\_{0}$**=**

**Δ**$b\_{1}$**=**

**Δ**$h\_{1}$**=**

1. Все измерения и расчеты занесите в таблицу 1.

Таблица 1. Данные исследования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **камень** | **№ опыта** | **Длина** $ $$l ,$**м** | **Абсолютная деформация по длине Δ**$ l, м$ | **Ширина b,м** | **Абсолютная деформация по ширине Δ**$ b, м$ | **Толщина** **h, м** | **Абсолютная деформация по толщине Δ**$ h, м$ | **Объем образца****V=**$ l∙b∙h$**,** $м^{3}$ |
| Исходные данные | $l\_{0}$= |  | $b\_{0}$= |  | $$h\_{0}=$$ |  | $V\_{0}$= |
| 1 | $l\_{1}$= | Δ$l\_{1}$= | $b\_{1}$= | Δ$b\_{1}$= | $h\_{1}$= | Δ$h\_{1}$= | $V\_{1}$= |
| **медь** | **№ опыта** | **Длина** $ $$l ,$**м** | **Абсолютная деформация по длине Δ**$ l, м$ | **Ширина b,м** | **Абсолютная деформация по ширине Δ**$ b, м$ | **Толщина** **h, м** | **Абсолютная деформация по толщине Δ**$ h, м$ | **Объем образца****V=**$ l∙b∙h$**,** $м^{3}$ |
| Исходные данные | $l\_{0}$= |  | $b\_{0}$= |  | $$h\_{0}=$$ |  | $V\_{0}$= |
| 1 | $l\_{1}$= | Δ$l\_{1}$= | $b\_{1}$= | Δ$b\_{1}$= | $h\_{1}$= | Δ$h\_{1}$= | $V\_{1}$= |
| **сталь** | **№ опыта** | **Длина** $ $$l ,$**м** | **Абсолютная деформация по длине Δ**$ l, м$ | **Ширина b,м** | **Абсолютная деформация по ширине Δ**$ b, м$ | **Толщина** **h, м** | **Абсолютная деформация по толщине Δ**$ h, м$ | **Объем образца****V=**$ l∙b∙h$**,** $м^{3}$ |
| Исходные данные | $l\_{0}$= |  | $b\_{0}$= |  | $$h\_{0}=$$ |  | $V\_{0}$= |
| 1 | $l\_{1}$= | Δ$l\_{1}$= | $b\_{1}$= | Δ$b\_{1}$= | $h\_{1}$= | Δ$h\_{1}$= | $V\_{1}$= |

 **Опыт №2**

*Лабораторное оборудование «WP 300 Универсальная установка для испытания материалов, 20 кН»*

**1. Внимательно рассмотрите выданный образец.

2. Измерьте диаметр и высоту исследуемого образца с помощью штангенциркуля.

3. Рассчитайте первоначальную площадь основания исследуемого образца$ S\_{0}$**.**

1. Проведите два опыта по осадке с разными усилиями **F**.
2. Рассчитайте давление пресса на образец **р.**
3. Все измерения и расчеты занесите в таблицу 2.

Таблица 2. Данные исследования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **камень** | **№ опыта** | **Диаметр**$ $$D,$ **м** | **Абсолютная деформация диаметра Δ**$ D, м$ | **Высота** **h, м** | **Абсолютная деформация по высоте Δ**$ h, м$ | **Площадь основания S=**$\frac{π∙D^{2}}{4}$**,** $м^{2}$ | **Усилие****F, кН** | **Давление на образец****р=**$\frac{F}{S}$**, кПа** |
| Исходные данные | $D\_{0}$= |  | $$h\_{0}=$$ |  | $S\_{0}$= | - | - |
| 1 | $D\_{1}$= | Δ$D\_{1}$= | $h\_{1}$= | Δ$h\_{1}$= | $S\_{1}$= |  |  |
| **медь** | **№ опыта** | **Диаметр**$ $$D,$ **м** | **Абсолютная деформация диаметра Δ**$ D, м$ | **Высота** **h, м** | **Абсолютная деформация по высоте Δ**$ h, м$ | **Площадь основания S=**$\frac{π∙D^{2}}{4}$**,** $м^{2}$ | **Усилие****F, кН** | **Давление на образец****р=**$\frac{F}{S}$**, кПа** |
| Исходные данные | $D\_{0}$= |  | $$h\_{0}=$$ |  | $S\_{0}$= | - | - |
| 1 | $D\_{1}$= | Δ$D\_{1}$= | $h\_{1}$= | Δ$h\_{1}$= | $S\_{1}$= |  |  |
| **сталь** | **№ опыта** | **Диаметр**$ $$D,$ **м** | **Абсолютная деформация диаметра Δ**$ D, м$ | **Высота** **h, м** | **Абсолютная деформация по высоте Δ**$ h, м$ | **Площадь основания S=**$\frac{π∙D^{2}}{4}$**,** $м^{2}$ | **Усилие****F, кН** | **Давление на образец****р=**$\frac{F}{S}$**, кПа** |
| Исходные данные | $D\_{0}$= |  | $$h\_{0}=$$ |  | $S\_{0}$= | - | - |
| 1 | $D\_{1}$= | Δ$D\_{1}$= | $h\_{1}$= | Δ$h\_{1}$= | $S\_{1}$= |  |  |

📊 Анализ и выводы. Заполните таблицу на основе опытов. Оцените свойства материалов по шкале от 1 до 3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Свойство | Камень | Медь | Сталь |
| Плотность |  |  |  |
| Твердость |  |  |  |
| Пластичность |  |  |  |
| Прочность |  |  |  |

**📊** Рефлексия. Вопросы: 1. Какой материал оказался самым революционным (прорывным) и почему? 2. Какие физические свойства материалов важны для металлургии?

🎨. Домашнее задание (творческое). Нарисуйте комикс или схему:

«Как человечество перешло от каменного топора к железному мечу». Укажите, какие физические свойства материалов повлияли на этот переход.