

Министерство образования Московской области

ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

### Лабораторный практикум по материаловедению

Проверила:

\_\_\_\_\_ Ковтанюк А.Ф.

Выполнил:

студент гр.

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя)

г.Воскресенск

20 г.

# Лабораторная работа №1

## ОЗНАКОМЛЕНИЕ С МЕТОДИКОЙ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПО РОКВЕЛЛУ И БРИНЕЛЛУ

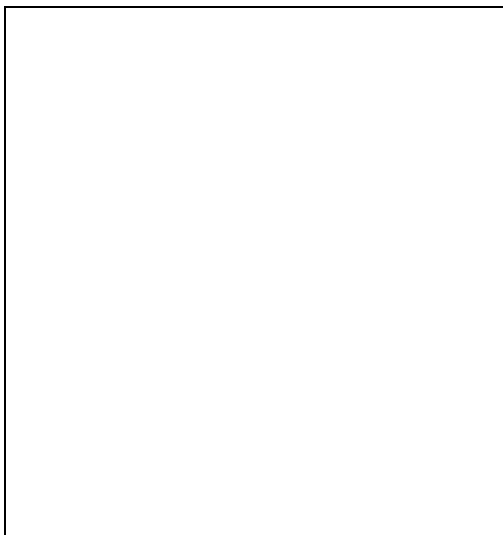
**Цель работы:** приобрести навыки в определении твердости металлов на твердомерах типа ТШ (прибор Бринелля) и типа ТК (прибор Роквелла).

Что такое твёрдость? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Способы измерения твёрдости:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Схема испытаний образцов на твёрдость по Бринеллю:



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

В чём измеряется твёрдость по Бринеллю? \_\_\_\_\_

Каким диаметром применяются шарики? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Запись числа твёрдости: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Схема испытаний твёрдости по Роквеллу:



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Виды наконечников:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

Преимущество метода Роквелла по сравнению с методом Бринелля:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое твердость?

2. Единицы измерения твердости по Бринеллю.
3. Сущность метода Роквелла.
4. Сущность метода Бринелля.

## **Лабораторная работа №2**

### **ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТВЕРДОМЕРОВ, РАЗРЫВНЫХ МАШИН**

**Цель работы:** иметь представление о современном оборудовании для испытаний на твёрдость и ударную вязкость.

Работа выполняется в виде реферата или презентации.

## **Лабораторная работа №3**

### **ИСПЫТАНИЯ НА УДАРНУЮ ВЯЗКОСТЬ**

**Цель работы:** ознакомление с методикой испытания образцов на ударную вязкость, изучение конструкции копра.

Работа выполняется в виде реферата или презентации.

## **Лабораторная работа № 4**

### **МИКРОАНАЛИЗ ТЕРМИЧЕСКИ И ХИМИКО\_ТЕРМИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫХ СТАЛЕЙ**

**Цель работы:** изучение микроструктуры термически и химико-термически обработанных сталей.

Выполнить рисунки:

Микроструктура доэвтектоидной стали

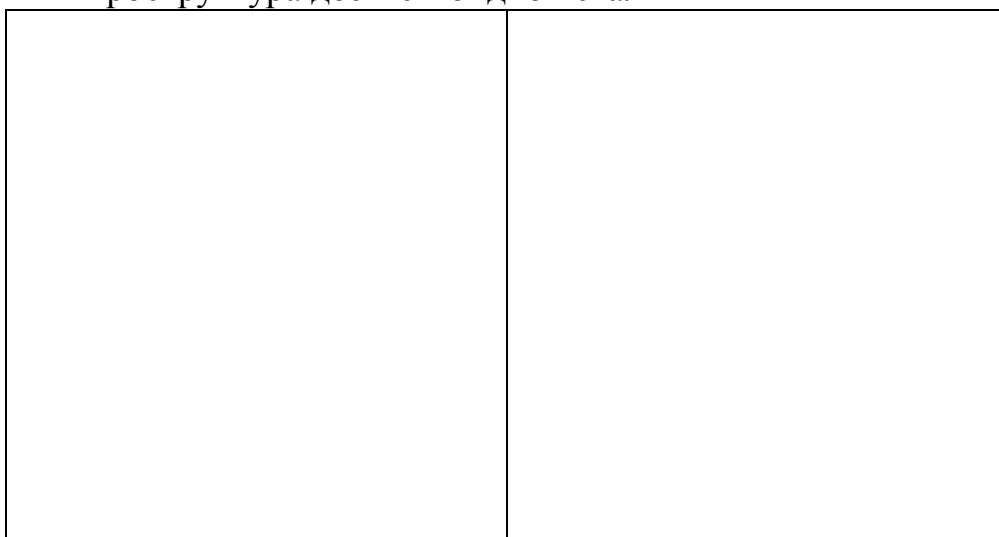


Рисунок 1

А) до отжига

Б) после отжига

Иглы мартенсита в закаленной высоко углеродистой стали

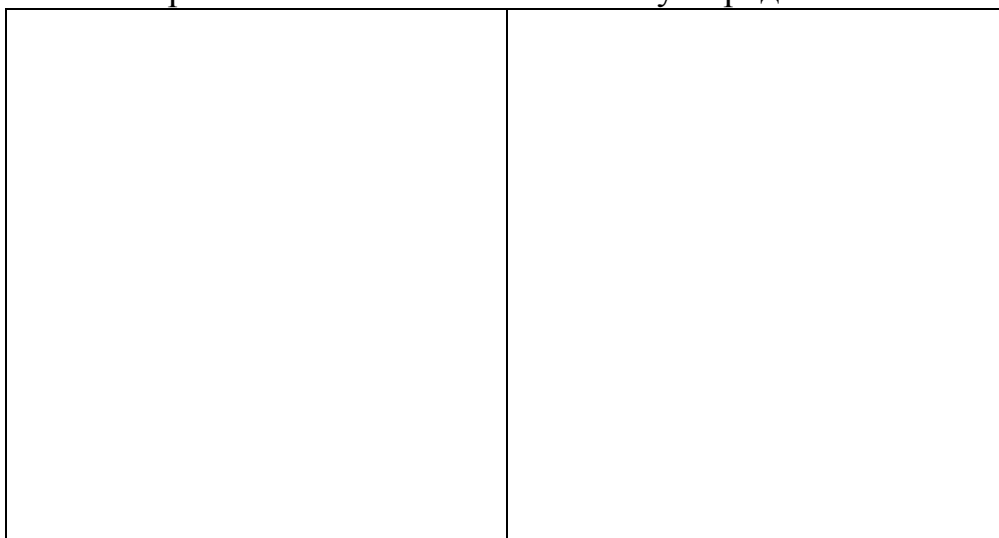


Рисунок 2

А) после закалки

Б) после закалки и низкого отпуска

Мартенсит \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Иглы мартенсита в закаленной высокоуглеродистой стали (видманштеттова структура)



Рисунок 3

Свойства видманштеттовой  
структуры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Мартенсит

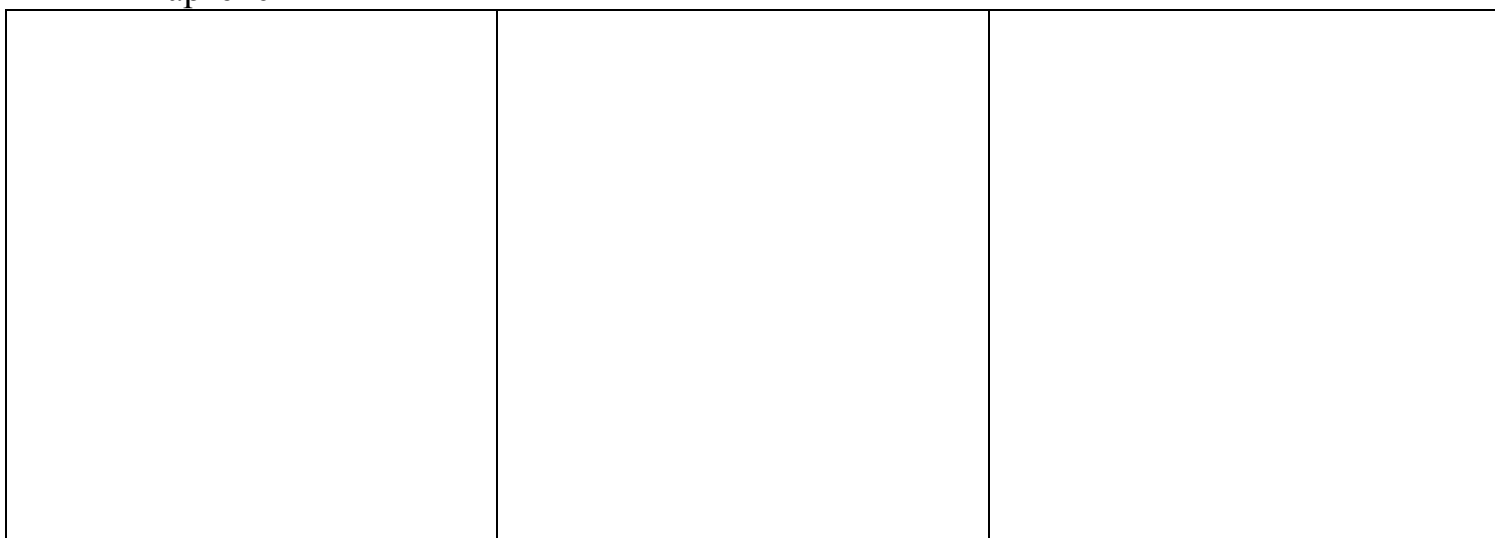


Рисунок 4

А) крупно игольчатый

Б) мелко игольчатый

В) скрыто кристаллический

От чего зависит размер зерен  
аустенита \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Из за чего получаются иглы мартенсита  
меньше \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Сорбит отпуска  
Микроструктура сорбита отпуска образуются  
после \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Сорбит отпуска  
образуется \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Соорбит

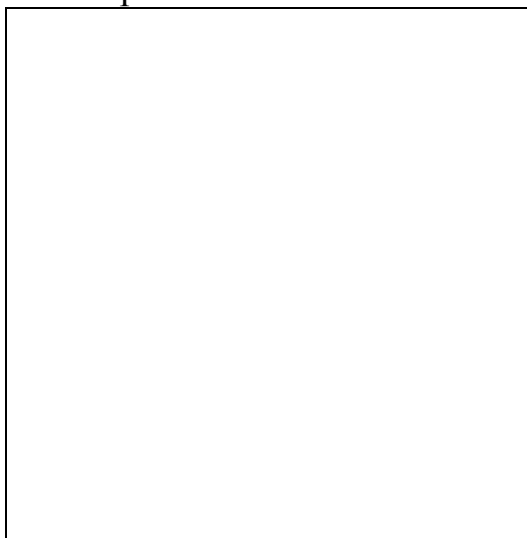


Рисунок 5



Контрольные вопросы

1. Дать определение

мартенсита \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Дать определение низкоуглеродистых сталей

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. С чем связано изменение цвета и роста игл

мартенсита \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Лабораторная работа №5

### ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ОТОЖЖЁННОЙ СТАЛИ

**Цель работы:** изучить строение углеродистых сталей.

Что такое углеродистые стали? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Классификация углеродистых сталей

Компоненты отожженных сталей:

Цементит- \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Железо- \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Феррит- \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Диаграмма состояния сплавов железо - углерод

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Фазы состояния вещества железо – углерод

---

Наглядные микроструктуры:

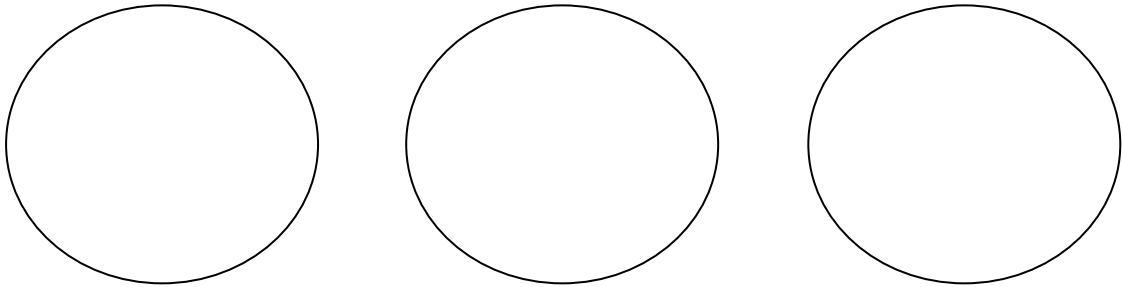


Рис.3.

Микроструктура доэвтектоидной стали: перлит и феррит видманштеттового строения

Контрольные вопросы:

1. Что такое феррит, аустенит, цементит, феррит?
2. По каким признакам классифицируются углеродистые стали?

# Лабораторная работа №6

## ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЧУГУНОВ

Цель работы: изучить строение чугунов.

Чугун - это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Характеристика чугунов:

Белый чугун- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Серый чугун- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ковкий чугун- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Высокопрочный чугун- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ферритный чугун- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Микроструктура белых чугунов

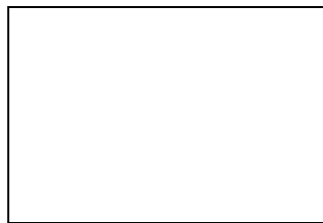
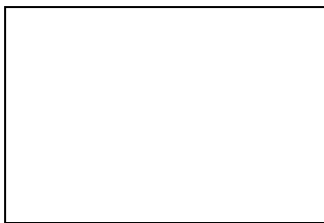


Рис.1

Графитизированные чугуны бывают:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Микроструктура чугуна с различной формой графита и внешний вид графитовых включений



Шаровидный графит в высокопрочном чугуне

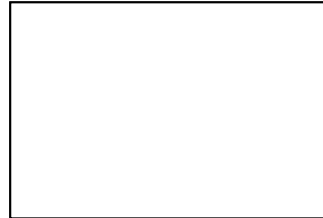
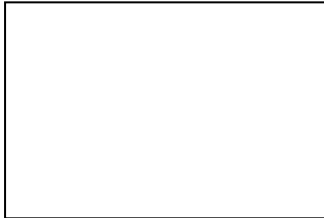


Рисунок 3

*Контрольные вопросы:*

1. Какие сплавы называются чугунами?
2. Охарактеризуйте различные виды чугунов.
3. Как форма графита влияет на свойства чугунов?

## Лабораторная работа №7

### Микроанализ конструкционных сталей

#### Цель работы:

Изучить микроструктуры конструкционных сталей и установить связь между структурами и термической обработкой

Конструкционные стали -это\_

Схема микроструктуры конструкционной стали



Рисунок 1

От чего зависит качество конструкционных сталей?\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Маркировка

Ст—

\_\_\_\_\_

Первая цифра— \_\_\_\_\_

СП; ПС; КП— \_\_\_\_\_

Вторая цифра— \_\_\_\_\_

Классификация конструкционной легированной стали

*сталь*

*высоколегированная* \_\_\_\_\_

*сталь среднелегированная*

\_\_\_\_\_

*сталь низколегированная* \_\_\_\_\_

Контрольные вопросы:

1. Какие стали называются конструкционными?

2. Объясните, по каким параметрам проводится классификация конструкционной легированной стали



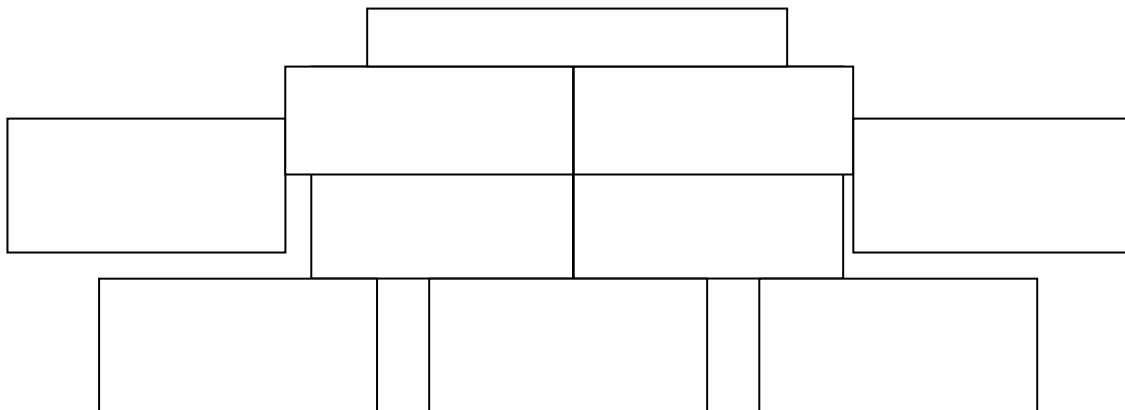
## Лабораторная работа №8

### ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

**Цель работы:** изучить микроструктуры легированных конструкционных и инструментальных сталей.

Что такое легированная сталь? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

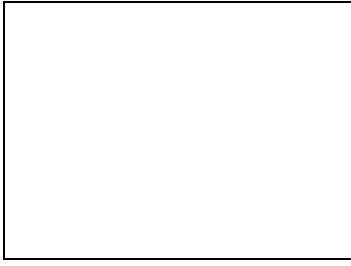
Классификация легированных сталей



Легированная сталь

### Микроструктура легированных сталей

1. Микроструктура быстрорежущей стали Р18



Свойства и состав быстрорежущей стали Р18 : \_\_\_\_\_

---

---

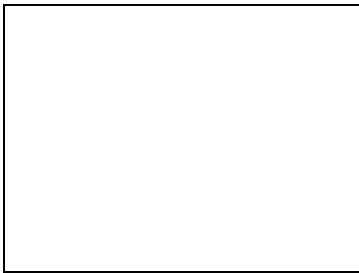
---

---

---

---

2. Микроструктура легированной инструментальной стали 20 ХГ



Свойства и состав легированной инструментальной стали 20 ХГ : \_\_\_\_\_

---

---

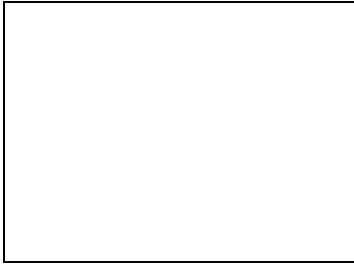
---

---

---

---

3. Микроструктура легированной конструкционной стали 18 ХГТ



Свойства и состав легированной конструкционной стали 18 ХГ : \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

*Контрольные вопросы:*

1. Приведите классификацию сталей по содержанию углерода.
2. Укажите максимальную концентрацию углерода в конструкционных и инструментальных сталях.
3. Напишите обозначение (марку) стали обыкновенного качества любого номера.

## **Лабораторная работа №8**

### **ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЛЕГИРОВАННЫХ( инструментальных) СТАЛЕЙ**

**Цель работы:**

- ⊙ **Изучить микроструктуры инструментальных сталей и установить связь между структурами и термической обработкой**

#### **Протокол микроанализа инструментальных сталей**

| <b>Наименование и марка</b> | <b>Термическая обработка</b> | <b>Микроструктура</b> | <b>наименование</b> |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|
|                             |                              | <b>зарисовка</b>      |                     |
| <b>1.</b>                   |                              |                       |                     |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
|    |  |  |  |
| 2. |  |  |  |
| 3. |  |  |  |
| 4. |  |  |  |
| 5. |  |  |  |

## Лабораторная работа № 9

### Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов

Медь это\_

Физические и химические свойства меди\_

Маркировка медных сплавов

Л-\_\_\_\_\_

Бр-\_\_\_\_\_

А-\_\_\_\_\_

Мц-\_\_\_\_\_

Н-\_\_\_\_\_

О-\_\_\_\_\_

Ф-\_\_\_\_\_

Чем отличаются простые и специальные латуниевые сплавы\_

---

*Механические свойства некоторых деформируемые бронз E=92.....130ГПа*

*Механические свойства некоторых медно-никельевых сплавов E120....145ГПа*

**Микроструктура  
латуни**\_\_\_\_\_

---

---

---

---

**Микроструктура двухфазной латуни: а) Литая; б) после деформации и отжига**

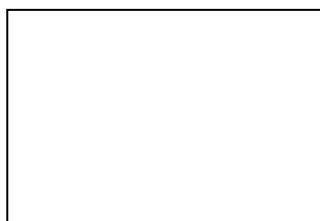


Рисунок 1

Контрольные вопросы :

1. Что называют

баббитами? \_\_\_\_\_

2. Перечислите свойства меди

3. Перечислите свойства кадмия

4. Перечислите свойства никеля

—

## Лабораторная работа № 10

### Микроанализ титановых сплавов

Титан \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Механические свойства титана-

---

---

---

---

Титановые сплавы классифицируются по

а) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

б) \_\_\_\_\_

---

---

в) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

г) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Деформируемые титановые сплавы по механической прочности выпускаются по марками

а) низкой прочности \_\_\_\_\_

б) средней прочности \_\_\_\_\_

г) высокой прочности \_\_\_\_\_

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

### МИКРОАНАЛИЗ БАББИТОВ И ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

| Наименование и марка | Термическая обработка | Микроструктура | наименование |
|----------------------|-----------------------|----------------|--------------|
|                      |                       | а<br>зарисовка |              |
| 1.                   |                       |                |              |
| 2.                   |                       |                |              |
| 3.                   |                       |                |              |
| 4.                   |                       |                |              |

|           |  |  |  |
|-----------|--|--|--|
|           |  |  |  |
| <b>5.</b> |  |  |  |