

porción geométrica. Reglas de tres simple y compuesta. Regla de compañía. Casos que se presentan. Regla de interés. Casos que se presentan. Regla de descuento interior y exterior. Regla de aligación ó mezcla. Regla compuesta ó de cambio. Problemas sobre estas reglas.

Álgebra.

Introducción. Comparación de los términos algebraicos. Escritura de las expresiones algebraicas. Adición, sustracción, multiplicación y división de las expresiones algebraicas y casos que se presentan. Observaciones sobre la multiplicación y división. Teoremas relativos á la multiplicación y división. Máximo común divisor entre monomios y polinomios. Menor múltiplo entre monomios y polinomios. Ejemplos por ejecutar. Descomposición en factores de las expresiones algebraicas. Fracciones algebraicas. Reducción de fracciones á su más simple expresión. Suma, resta, multiplicación y división de fracciones. Ecuaciones. Sus diversas formas y grados. Principios en que se funda su resolución. Resolución de las ecuaciones de primer grado numéricas y algebraicas. Ejemplos de ecuaciones de primer grado por resolver. Problemas. Discusiones de las ecuaciones de primer grado. Ecuaciones de primer grado con varias incógnitas. Procedimientos de resolución. Ejemplos por resolver. Problemas relativos á estas ecuaciones. Desigualdades. Sus transformaciones.

Operaciones que se practican con ellas. Ecuaciones indeterminadas de primer grado con dos incógnitas. Su resolución. Problemas relativos á estas ecuaciones. Potencias y raíces. Cuadrado y raíz cuadrada de monomios y polinomios. Binomio de Newton, fórmulas. Potencias de un binomio. Ejemplos por desarrollar. Raíz cuadrada y cúbica de las expresiones algebraicas. Expresiones radicales. Definiciones. Reducciones de radicales al mismo índice y casos que se presentan.

Observaciones. Ejemplos por ejecutar. Adición, sustracción, multiplicación y división de radicales. Elevación de potencias y extracción de raíces de radicales. Ecuaciones de segundo grado. Definiciones. Ecuaciones completas é incompletas, su resolución. Ecuaciones por resolver. Problemas de segundo grado. Progresiones. Definiciones. Fórmulas de la progresión aritmética. Problemas. Progresión geométrica. Fórmulas de la progresión geométrica. Problemas. Logaritmos. Disposición y uso de las tablas. Uso de las tablas. Casos que se presentan. Operaciones y problemas resueltos por logaritmos.

Geometría plana.

Definiciones y nociones preliminares. Puntos. Líneas. Circunferencias. Superficies. Axiomas fundamentales. Métodos de demostración. Ángulos. Casos de igualdad de los triángulos. Perpendiculares y oblicuas. Definiciones. Teoremas.

Problemas. Paralelas. Definiciones y teoremas. Problemas. Cuadriláteros. Definiciones. Propiedades de los cuadriláteros. Paralelogramos. Rombos. Rectángulos. Cuadrados. Trapecios. Polígonos. Definiciones. Teoremas. Problemas. Circunferencia del círculo. Teoremas de líneas rectas en el círculo. Problemas relativos. Triángulo en el círculo. Cuadrilátero en el círculo. Polígonos en el círculo. Problemas relativos. Intersección y contacto de dos círculos. Medida de ángulos. Líneas proporcionales. Teoremas. Problemas. Semejanza de figuras. Casos de semejanza de triángulos. Semejanza de polígonos. Problemas relativos. Líneas proporcionales en los triángulos. Teoremas. Problemas. Líneas proporcionales en los triángulos. Teoremas. Líneas proporcionales en el círculo. Problemas. Razón del diámetro á la circunferencia. Su valor numérico. Problemas. Superficies. Preliminares y teoremas fundamentales. Problemas de figuras equivalentes. Valoración de las superficies. Expresión del arco del círculo. Corona, sector, segmento y trapecio circular. Problemas de valoración de arcos. Comparación de éstos. Relación de figuras equivalentes. Problemas.

Geometría en el espacio.

Planos y rectas. Problemas. Ángulos diedros, triedros, poliedros. Cuerpos regulares. Semejanza de los cuerpos sólidos. Figuras simétricas. Superficie de los cuerpos.

Problemas relativos. Volúmenes de los cuerpos. Sólidos regulares. Problemas.

Telegrafía práctica y nociones generales sobre electricidad, magnetismo y electromagnetismo para los obreros electricistas.

Conocimiento de aparatos y uso de ellos. Conocimiento del desarme y armar aparatos telegráficos del sistema Morse. Conocimiento de teléfonos. Armarlos y desarmarlos. Instalaciones de oficinas telegráficas y telefónicas. Instalaciones de líneas telegráficas y telefónicas aéreas. Conocimiento de baterías usadas en telégrafos y teléfonos; su montaje é instalación de ellas. Transmisión y recepción por los alfabetos telegráficos: nacional y Morse. Conocimiento de las abreviaturas telegráficas usadas en las oficinas de la red telegráfica federal, así como del sistema de órdenes usada en los diferentes ferrocarriles (sistema americano). Conexiones de teléfonos y campana eléctrica.

Heliografía.

Conocimiento práctico de los heliógrafos inglés y francés. Modo de armar y desarmar dichos aparatos. Afocamiento de ellos, darles luz y transmisión y recepción de telegrafía óptica.

Curso de 2º año para obreros electricistas, en la clase de Galvanoplastia y Telegrafía teórica.

Repetición de los principios generales sobre electricidad y magne-

tismo. Manantiales de electricidad. Máquinas electrostáticas y pilas hidroeléctricas. Leyes de las corrientes eléctricas. Electricidad atmosférica. Aparatos telegráficos. Sistema Morse; las conexiones más importantes. Líneas telegráficas.—Nociones generales sobre su construcción y reparación. Nociones generales sobre la transmisión submarina. Nociones de electroquímica y teoría de la Galvanoplastia.

Curso de tercer año para los obreros electricistas.

Repetición de los principios generales sobre la electricidad y magnetismo, ampliando los puntos de mayor aplicación, corrientes eléctricas, con especialidad las unidades prácticas. Leyes de Ohm, y fórmulas de aplicación. Electroquímica y termoquímica.

Mediciones.

Interruptores y conmutadores reóstatos y aparatos de resistencia. Ohm patrón y Volt patrón. Circuitos de medición, electrómetros, volímetros, anherómetros, watmetros, shuntage, puente de Weastone, recorder Pouillet, lectura directa y por reflexión. Métodos de medidas directas y por sustitución. Medidas de resistencia, de intensidad, de cantidad y de diferencia de potencia.

Desarrollo de la electricidad.

Máquinas electrostáticas. Pilas hidroeléctricas primarias y su teoría química. Montaje de baterías. Cálculo de rendimiento de baterías. Pi-

las termoeléctricas. Acumuladores, su teoría química, manipulación, montaje y régimen de carga y descarga. Máquinas magneto y dinamo eléctricas de corriente directa de alta y baja potencia. Principio de las corrientes alternantes, cífaces y polifaces, transformadores.—Reguladores para dinamos, armaduras y su sistema de enrollado. Indicadores y método de excitación. Colectores. Escobas y portaescobas. Accesorios. Sistema de transmisión del movimiento para los dinamos. Sistema de conexión. Régimen de la marcha de los dinamos. Accidentes. Motores eléctricos y transmisión de la energía á distancia.

Curso de dibujo lineal y de máquinas para los obreros de 1ª y 2ª clase, electricistas y maquinistas y jefes de taller.

Primer curso.

Estudios para todos los alumnos de la clase:

I. Ejercicios preparatorios de dibujo á mano libre y teoría relativa al empleo de los instrumentos. Los ejercicios anteriores se harán en clases alternadas y en papel de copias.

II. Estudios de problemas geométricos y de preparación para la copia del natural. Presentarán los alumnos un croquis á mano libre de cada estudio y en papel para croquis, y un dibujo exacto con instrumentos y tendrán que saber las explicaciones teóricas relativas á sus dibujos. Los croquis y los dibujos

exactos se harán en clases alternadas.

III. Copia del natural. Los que estudien para obreros de segunda, obreiros de primera ó maquinistas, dibujarán herramientas ó manufacturas del oficio que el alumno elija. Los que estudien para electricistas dibujarán pilas y acumuladores. Harán los alumnos para cada copia del natural, un dibujo en croquis y otro exacto con instrumentos.

Segundo curso.

Estudios para todos los alumnos de la clase:

I. Estudio teórico-práctico de nociones de Geometría descriptiva, como preparación para copia del natural en dibujo geométrico.

II. Ejemplos de representación de superficies proyectantes. Dibujo de la planta, corte y fachadas de una construcción muy sencilla, decorado con columnas y pilastras, con pedestal y cornizamiento y dibujo del detalle de la misma construcción al trabajo natural.

III. Estudios sencillos teórico-prácticos de perspectiva. Sombras y calado.

IV. Todos los alumnos, excepto los que estudien para obreros de segunda, harán un estudio teórico-práctico de engranes y otro de tornillos.

V. Copia del natural.

Los que estudien para obreros de segunda ó de primera, dibujarán manufacturas del oficio que el alumno elija. Los que estudien para electri-

cistas, dibujarán máquinas eléctricas. Los que estudien para maquinistas, máquinas y aparatos industriales.

Tercer curso.

Para los que estudien para obreros de primera, ó maquinistas:

I. Unos y otros harán un dibujo complicado de una máquina ó de un edificio.

II. Copia del natural.

Los que estudien para obreros de primera, dibujarán máquinas y manufacturas del oficio que el alumno elija. Los que estudien para maquinistas, harán dibujos de máquinas é instalaciones de talleres.

Curso de Ornato modelado y Talla en madera para los maquinistas y jefes de taller.

Primer año.

Copia del yeso de fragmentos sencillos ejecutados al carbón. Copia de fragmentos de diversos útiles modelados en barro.

Segundo año.

Copia de detalles más complicados, modelados en barro, alternando con dibujos del yeso ejecutados al carbón. Copia de Ornatos modelados tomados de la estampa. Motivos de composición con planta del natural, dibujados al carbón y modelados en barro.

Curso de dibujo natural y ornato para los obreros de 1ª y 2ª clase y maquinistas y jefes de taller.

Primer año.

Narices, ojos, bocas y cabezas de

perfil sombreados y principios de ornato.

Segundo año.

Cabezas de la escuela de Ingres, de la alemana y ornato.

Curso de inglés para obreros de 1ª y 2ª clase, electricistas y maquinistas y jefes de taller.

Primer año.

Desde la primera lección del Ollendorff, hasta el ejercicio número 75, más la parte de lectura y traducción contenida en el mismo.

Segundo año.

Desde la 26ª lección, hasta el fin del texto, ó sea ejercicio núm. 169, todo el traductor, conjugación de verbos regulares é irregulares y escritura al dictado.

Curso de francés para obreros de 1ª y 2ª clase, y maquinistas y jefes de taller.

Primer año.

De la Gramática se estudiarán los capítulos que tratan de letras, sílabas, substantivo, adjetivo, pronombre, verbo, sujeto, complementos, verbos regulares y formación de los tiempos. Se aprenderán las 30 primeras lecciones del Ollendorff, y se traducirán 150 páginas del Traductor Francés.

Segundo año.

Se estudiará toda la Analogía y las principales reglas de concordancia de la Sintaxis y verbos irregulares. Se traducirán y leerán 141 pá-

ginas de la 2ª parte La Morale Practique. Se estudiarán las 30 últimas lecciones del Ollendorff. Análisis gramatical y escritura al pizarrón.

TALLER DE HERRERÍA.

Obreros de segunda.

Primer año.

Conocimiento de las cualidades y defectos del hierro en frío. Práctica elemental del cocimiento del hierro á temperaturas de 700° á 1,000°. Conocimiento de las diversas clases de limas y útiles de banco, de la herramienta más indispensable de la fragua y útiles para guiar el fuego. Práctica en el arte de limar y cincelar, ejecutando diez ejercicios geométricos.

Segundo año.

Estudio de los combustibles más usados en la fragua para el reblandecimiento del hierro ó acero. Práctica elemental en el arte de forjar y el complemento de las cualidades y defectos de las diferentes clases de hierro, según los cuerpos mezclados con él.

Obreros de primera.

1º y 2º año.

Lo mismo que para obreros de segunda.

Tercer año.

Reglas prácticas para llevar en el fogón, el hierro al blanco sudoso. Construcción de instrumentos útiles de hierro acerado. Soldaduras en hierro dulce ó acero, con meta-

les de otras familias. Conocimiento práctico de las diferentes clases de acero y varios procedimientos para unirlo al hierro. Construcción de algunas piezas de acero, su temple y pulimento.

Obreros electricistas.

Primer año.

Nociones del arte de limar y pulir el hierro, determinando planos, ángulos, poliedros y cilindros, practicado en seis ejercicios.

Tercer año.

Construcción ó reposición de piezas de hierro, acero, latón ó bronce, en las que haya tornillos, taladros, tuercas, resortes de acero ó de latón, ajustes y soldaduras con estaño, cobre, latón ó plata. Conocimiento práctico del acero y sus diferentes grados de temple. Pulimentación del acero, practicado en seis ejercicios.

Maquinistas y jefes de taller.

Primer año.

Estudio práctico de las cualidades y defectos de hierro en frío. Conocimiento de las diversas clases de limas y útiles de banco y de la herramienta más indispensable de la fragua. Práctica en el arte de limar hierro, ejecutando seis ejercicios fáciles.

Segundo año.

Reglas para conocer el hierro á temperaturas altas. Estudio teórico de los combustibles más usados en la fragua para el reblandecimiento

del hierro. Práctica en el arte de limar ejecutando seis ejercicios más difíciles que los del primer año.

Tercer año.

Elementos del arte de forjar el hierro, construyendo ganchos, atizadores, palas de fragua, tenazas, sortijas, escuadra, compases simples, mixtos y de arco, de gruesos interiores y exteriores.

Cuarto año.

Diversos procedimientos para unir el hierro por caldas. Construcción de algunos útiles de acero, su temple en todos los grados, y pulimentación del mismo, hasta el brillo máximo.

TALLER DE CARPINTERÍA.

Curso de maquinistas y jefes de taller.

Primer año.

Conocimiento de la herramienta, ejercicios de aserrar, labrar, escopear y espigar. Afilar fierros de garlopa, de garlopín, cepillos y formones. Hacer una serie de dieciséis ejercicios como aplicación.

Segundo año.

Hacer ejercicios de empalmes, entalles, gárgoles y emboquillados. Trabajar y afilar sierras y serrotes. Hacer veinte ejercicios de aplicación.

Tercer año.

Hacer molduras á mano, y modelos de piezas sencillas para fundición, con sus montes respectivas.

Cuarto año.

Hacer modelos para la fundición de piezas de máquinas de alguna complicación, con sus monteas respectivas; y construcción de poleas de madera.

Obreros electricistas.

Conocimiento de la herramienta; ejercicios de aserrar, labrar, escoplear y espigar. Afilar fierros de garlopas, garlopín, cepillos y formones. Hacer una serie de dieciséis ejercicios de aplicación.

*Cursos para obreros de segunda.**Primer año.*

Conocimiento de la herramienta; ejercicios de aserrar, labrar, escoplear y espigar. Afilar fierros de garlopas, de garlopín, cepillos y formones. Hacer una serie de dieciséis ejercicios, hacer objetos sencillos tales como bancos de asiento, cajones enlazados, restiradores, escaleras de mano, etc.

Segundo año.

Hacer ejercicios de empalmes, entalles, gárgoles y emboquillados, coleccionados en veinte piezas. Hacer herramientas sencillas, tales como cajas de garlopa, de garlopín, guillame, cepillo, gramiles y torniquetes. Hacer muebles como burós, cómodas, bancos de carpintero, estudios de bastidores de vidriera, puertas, escaleras derechas, pisos y comenzar á barnizar.

*Cursos para obreros de primera.**Primer año.*

1° Conocimiento de la herramien-

ta; ejercicios de aserrar, labrar, escoplear y espigar. Afilar fierros de garlopa, garlopín, cepillos y formones. Hacer una serie de dieciséis ejercicios; y como aplicación, hacer objetos sencillos tales como bancos de asiento, cajones enlazados, restiradores, escaleras de mano.

Segundo año.

Hacer ejercicios de empalmes, entalles, gárgoles y emboquillados, coleccionados en veinte piezas. Hacer herramientas sencillas tales como cajas de garlopa, de garlopín, guillame, cepillo, gramiles y torniquetes. Hacer muebles como burós, cómodas, bancos de carpintero y estudios de bastidores de vidriera, puertas, escaleras derechas, pisos y comenzar á barnizar.

Tercer año.

Hacer un mueble proyectado por el alumno; hacer estudio de armaduras para techos, trabes, artesanos, escaleras de varias formas. Continuar los ejercicios de barnizado y principio de talla; hacer dibujos de fachadas para casas de comercio y de muebles de asiento. Encomendar al alumno la distribución de algún trabajo y hacer presupuestos de lo relativo á Carpintería.

TALLER DE FUNDICIÓN.

*Curso para maquinistas y jefes de taller.**Primer año.*

Conocimiento práctico de herramientas, modelos, arenas, hornos, metales, combustibles y toda clase

de materiales y útiles para la construcción de piezas fundidas de fierro, cobre, bronce, etc.

2° Preparación de arenas y moldaje de piezas chinas con modelos de una ó dos salidas y con plantillas para corazones como parrillas y chumaceras, de varias clases, para vaciar, de fierro y bronce.

3° Preparación de arenas para corazones y construcción de los mismos en cajas de madera ó yeso con una ó dos salidas.

4° Fundición de fierro y bronce, latón y otros metales aplicados á la construcción de piezas. Conocimiento teórico-práctico de aleaciones de metales y grados de fusión de los mismos.

Segundo año.

1° Perfeccionamiento en el moldaje y fundición de las piezas comprendidas en la 2ª, 3ª y 4ª parte del programa para el primer año.

2° Moldaje y fundición de fierro y bronce de piezas adecuadas á la reparación y construcción de máquinas.

Tercer año.

1° Perfeccionamiento en el moldaje y fundición de las piezas comprendidas en la 2ª parte del programa para el 2º año.

2° Conocimiento del sistema de modelar y calar fierro.

Cuarto año.

1° Práctica general en el moldaje y fundición de las piezas comprendidas en el programa de los años anteriores.

2° Descripción teórica para la construcción é instalación de talleres para fundición, hornos, estufas, grúas, ventiladores, moldaje y fundición de piezas colosales, maniobras de las mismas, etc.

*Curso para obreros de 1ª y 2ª clase.**Primer año.*

1° Conocimiento práctico de herramientas, modelos, arenas, hornos, metales, combustibles y toda clase de materiales y útiles para la construcción de piezas fundidas de fierro, cobre, bronce, etc.

2° Preparación de arenas y moldaje de piezas chicas, con modelos de una ó dos salidas y con plantillas para corazones, como parrillas, chumaceras de una y dos piezas, pernos, placas, uniones, anillos, etc., para vaciar, de fierro, bronce y latón.

3° Preparación de arenas para corazones y construcción de los mismos en cajas de madera ó yeso con una ó dos salidas.

4° Fundición de fierro y bronce, latón y otros metales aplicados á la construcción de piezas. Conocimiento teórico práctico de aleaciones de metales y grados de fusión de los mismos.

Segundo año.

1° Perfeccionamiento en el moldaje y fundición de las piezas comprendidas en la 2ª, 3ª y 4ª parte del programa para el primer año.

2° Moldaje y fundición de fierro y bronce de piezas con modelos articulados de difícil salida, piñones,