

Equilibrio.—Definición y división de la Mecánica.

Leyes del movimiento.—Ley única del movimiento uniforme.—Leyes del movimiento uniformemente variado.

Medida de las fuerzas.—Axiomas.—Resultante, componentes.

Composición de las fuerzas.—Composición de varias fuerzas.—Polígono de las fuerzas.—Par de fuerzas.—Composición de un sistema cualquiera de fuerzas paralelas.—Centro de las fuerzas paralelas.—Resolución de las fuerzas.—Resolución de una fuerza aplicada á un punto en dos fuerzas.—Resolución de una fuerza aplicada á un punto, en tres, no situadas en el mismo plano.—Resolución de una fuerza en dos fuerzas paralelas.

Centro de gravedad.—Definición del centro de gravedad.—Determinación del centro de gravedad.

Equilibrio de las fuerzas.—Condiciones del equilibrio de los cuerpos.—Base de sustentación.—Diferentes estados de equilibrio.

Teoría de las máquinas en estado de equilibrio.—Definición y división de las máquinas.

Palanca.—Definición, diversos géneros de palanca.—Ejemplos.—Condiciones de equilibrio de una palanca.—Usos de la palanca.—Cuestiones prácticas.

Polea ó garrucha.—Definición.—Condiciones de equilibrio de la polea.—Polipastos.—Usos de la polea.—Cuestiones prácticas.

Torno.—Definición.—Condición

de equilibrio del torno.—Ruedas dentales y su condición de equilibrio.—Usos del torno.—Cuestiones prácticas.

Plano inclinado.—Definición.—Condiciones de equilibrio del plano inclinado.—Usos del plano inclinado.—Cuestiones.

Tornillo ó rosca.—Definición.—Condiciones de equilibrio del tornillo.—Tornillo sin fin.—Usos del tornillo.—Cuestión.

Cuña.—Definición.—Condición de equilibrio de la cuña.—Otra disposición de la cuña.—Usos de la cuña.—Cuestiones.

Máquinas en estado de movimiento uniforme.—Trabajo de una fuerza.—Unidad de trabajo.—Principio de las velocidades virtuales.

Mecánica agrícola.—Nociones preliminares.—Fuerza.—Medida de las fuerzas.—Los dinamómetros.—Trabajo mecánico de las fuerzas.—Ejemplos del trabajo mecánico.—Dinamómetro de Poncelet.—Dinamómetro de Reguier.—Dinamómetro de Morin perfeccionado por Ringelman.—Dinamómetro cronómetro.—Medios de medir las superficies curvas.—Dinamómetro de rotación.—Freno de Prony.

Motores agrícolas.—El hombre como motor.—El caballo.—Su aparejo.—Mula, asno, el buey.—Su alimentación.—Malacates.—Emplo del viento como fuerza motriz.

Motores hidráulicos.—Ruedas de paletas planas que reciben el agua por debajo, ó ruedas de abajo.—

Ruedas llamadas de costado, encajonadas en canales circulares.—Ruedas de álabes curvos, llamadas ruedas de Poncelet.—Ruedas de cajones.—Ruedas pendientes.—Turbinas.—Turbina Fourneyron.—Turbina Fontaine Baron.—Ruedas de nivel constante.—Ruedas de acción interior.—Turbinas usadas en México.

Motores de vapor.—Función principal de la máquina motriz.—Bomba alimentadora.—Trabajo de las máquinas de vapor.—Evaluación del trabajo.

Organos para transmitir el movimiento.—Arboles.—Unión de Cardan.—Poleas.—Bandas ó correas.—Cable telodinámico de Mr. Hirn.

Maquinaria agrícola.—Estudio mecánico del arado.—Descripción práctica del arado.—Estudio de cada uno de sus órganos.

Piezas accesorias del arado dental.—Soportes, zueco y rodaja.—Eje ó timón.—Manceras.—Tiro y regulador.—Soporte chapino, ruedas, tren delantero.—Descripción de algunos sistemas de arados tanto europeos como americanos.—Arados de doble vertedera ó una sola giratoria.—Arado carro.—Trabajo mecánico del arado.—Arados de vapor.

Pala.—Azadón, azada.—Rastras.—Rodillos.—Cultivadores, Escarificadores, Extirpadores.—Sembradoras de cuchara.—Sembradoras de celdas.—Sembradoras de cepillos fijos.—Sembradoras de cepillos ó paletas giratorias.—Sembradoras de

barrilete.—Sembradoras á boleó.—Sembradoras de obonos.—Sembradoras de abonos líquidos.—Sembradoras insecticidas.—Trabajo y ensayo de las sembradoras mecánicas, Binadoras, azadas de caballo, etc.—Azadas de brazo.—Azadas de caballo.—Trabajo diario de las azadas de caballo.—Recalce de plantas.

Máquinas recolectoras y segadoras de mieses.—Operaciones principales de la recolección.—Instrumentos de corte de brazo de los cereales.—Secado.—Transporte de la mies.—Máquinas de segar.—Segadoras modernas. Sierra.—Colección de la mies.—Velocidades medias de los principales órganos.—Condiciones de una buena segadora.—Trabajo mecánico consumido por las segadoras.—Trabajo diario de las segadoras.—Utilidad de las segadoras, precio de costo del trabajo.—Transportes usados en agricultura.—Rozamiento de la llanta contra el suelo.—Flexibilidad del suelo.—Influencia de la carga en la tracción.—Influencia de la pendiente.—Influencia del viento en la tracción.—Influencia de la carga.—Tiro.—Carros usados en agricultura.—Carretas.—Ruedas y ejes.—Engrasado.—Carga.—Carretillas.—Camino de fierro portátiles.—Camino aéreo.

Principales métodos de desgrane y trilla.—Golpeado á brazo.—Pizoteo de caballos.—Rodillos desgranadores.—Máquinas de trillar.—Alimentación automática.—Conjunto de las trilladoras.—Trabajo me-

cánico de las máquinas de trillar.— Elección y ensayo de una trilladora.—Otros aparatos para el desgrane de las cosechas.—Elevadores de paja.—Aparatos de limpiar granos.—Principios del limpiador del grano.—Aventadoras.—Trabajo mecánico de las aventadoras.—Cribadoras y escogedoras.—Trabajo mecánico consumido por las cribas.—Limpiadores de sacudida.—Escogedoras de granos.—Aparatos diversos.

Preparaciones para forrajes.— Máquinas para cortar forraje.

*Hidromensura.*

Aforo ó medida de las aguas en los casos más generales.—Tubos aditicios.—Corrientes de aguas en canales.—Manantiales.

Riegos.—Sistemas comunes que se siguen en los riegos.—Cantidad de agua empleada en los riegos.—Número de riegos en los diferentes cultivos.

*Programa de las conferencias sobre ciencias físicas y naturales para los alumnos de primer año de la carrera de Mayordomos de fincas rústicas.*

Nociones de física general.—Enunciado de la regla del paralelogramo de las fuerzas y de la composición de dos fuerzas paralelas.—Centro de las fuerzas paralelas.—Movimiento uniforme.—Movimiento uniformemente variado.—Proporcionalidad de las fuerzas constantes y de las aceleraciones que imprimen á un mismo móvil.—Masa, su medida por medio del peso.—Fuer-

za viva.—Trabajo mecánico.—Fuerza centrífuga.

Dirección de la gravedad.—Peso.—Peso absoluto, peso relativo y peso específico.—Centro de gravedad.—Equilibrio de los cuerpos graves.—Leyes de la caída de los cuerpos.—Máquina de Atwod.—Péndulo.—Balanza y dinamómetros.

Diversos estados de la materia.—Caracteres generales de los cuerpos sólidos.—Caracteres generales de los cuerpos líquidos.—Caracteres generales de los gases.

Hidrostatica.—Principio de igualdad de presión de los líquidos.—Presión sobre las paredes de los vasos.—Prensa hidráulica.—Vasos comunicantes.—Principio de Arquímedes.—Pesos específicos ó densidades de los sólidos y de los líquidos.—Areómetros.—Capilaridad.—Endósmosis y exósmosis.—Peso del aire.—Barómetros.

Ley de Moriotte.—Máquina Pneumática.—Máquina de comprensión.—Bombas.—Teorema de Torricelli.—Vaso de Mariotte.—Principio de Arquímedes aplicado á los gases.—Equilibrio de los gases.

Calor.—Nociones sumarias sobre la teoría mecánica del calor.—Manantiales del calor.—Dilatación.—Construcción y uso de los termómetros.—Coeficientes de dilatación de los sólidos, líquidos y gases; sus usos.—Pesos específicos de los gases.

Espejos Ustorios.—Ley de Newton.—Poder emisor, absorbente y reflector de los cuerpos para el ca-

lor.—Calorimetría.—Determinación del calor específico de los sólidos, líquidos y gases.—Fusión y solidificación.—Calor latente de fusión.—Disolución de los sólidos en los líquidos.—Mezclas frigoríficas.

Formación de los vapores en el vacío.—Vapores saturantes y no saturantes.—Máximo de tensión.—Mezcla de gases y vapores.—Evolución.—Ebullición.—Destilación.—Fenómenos de calefacción.—Calor latente de los vapores.—Fuerza expansiva del vapor.—Caballos de vapor.—Equivalente mecánico del calor.

Electricidad.—Desarrollo de la misma por medio del frotamiento.—Cuerpos conductores y no-conductores.—Leyes de las atracciones y repulsiones eléctricas.

La electricidad se dirige hacia la superficie de los cuerpos y se acumula en las puntas.—Electricidad por influencia y por inducción.—Máquinas eléctricas.—Electróforos.—Electroscopio.—Electricidad condensada.—Aparatos condensadores.—Electrómetro condensador.—Efectos producidos por el paso de la electricidad.—Nociones generales sobre el magnetismo.—Imán, sus polos.—Aguja imanada.—Magnetismo terrestre.—Declinación é inclinación.—Electricidad dinámica. Experiencias de Galvani y Volta, sus teorías.—Pila voltaica y sus modificaciones.—Electricidad desarrollada por acciones químicas.—Polarización de las pilas.—Pilas de corriente constante.—Corrientes eléc-

tricas, su intensidad.—Efectos caloríficos, luminosos y fisiológicos producidos por la pila.—Efectos químicos de la pila.—Electromagnetismo. Experimento de Ørstedt.—Construcción y uso del galvanómetro.—Solenoides.—Acciones de las corrientes sobre solenoides.—Imanación por las corrientes.—Electroimanes.—Timbres eléctricos.—Aplicaciones diversas de los electroimanes.—Corrientes magneto-eléctricas.—Corrientes termo-eléctricas.—Termo multiplicador.

Inducción de las corrientes por sí mismas.—Extracorrientes.—Máquinas de inducción.

Acústica.—Producción del sonido.—Propagación de éste al través de los cuerpos.—Reflexión del sonido, ecos, intensidad y altura del sonido, timbre, refuerzo de los sonidos, análisis de los sonidos.—Fonógrafo.

Optica.—Propagación de la luz en un medio homogéneo.—Sombra.—Penumbra.—Velocidad de la luz.—Medida de las intensidades relativas de dos luces.—Leyes de reflexión.—Espejos planos, esféricos, cóncavos y convexos.

Refracción de la luz, sus leyes.—Reflexión total.—Lentes convergentes y divergentes.—Prismas.—Descomposición de la luz.—Espectro solar.—Rayos del espectro solar.—Espectros de los astros.—Análisis espectral.—Nociones sobre algunos instrumentos de óptica.

*Programa que se seguirá en el curso de Química agrícola para la carrera de Ingeniero Agrónomo.*

1. Nociones preliminares.—Definición de la Química agrícola, su importancia, objeto y división.—Definición de la Biología, su división.—Afinidad.—Fuerzas potenciales.—Fuerzas cinéticas.—Procesos eataenergico.—Procesos anaerobios.—Compensación orgánica.—Aforismos de Liebig é historia de las doctrinas relativas á la nutrición general de los vegetales.

2. Origen de la materia vegetal. Elementos necesarios á las plantas.—Medios en que éstos los toman.—Estudio en general de las fuentes de alimentación vegetal.

3. Fuerzas puestas en juego en el trabajo de la vegetación.—Radiación solar.—Fuerzas internas.—Energía química.—Energía osmótica.—Energía de superficie.—Energía de separación.—Introducción de la energía en la planta.

4. Funciones de nutrición.—Estudio de la celdilla vegetal.—Estudio de la absorción de los líquidos por las plantas.—Estudio de los fenómenos de difusión en los vegetales.—Estudio de los fenómenos osmóticos en los vegetales y enunciación de las leyes de Boyle y Gay Lussac.—Diálisis y teoría de la difusión, de la diálisis y de la ósmosis.—Absorción de los principios solubles.—Absorción de los principios insolubles.—Superficie de absorción de las raíces.—Entrada de los gases al interior del vegetal.—

Mecanismo general de la absorción.—Asimilación del carbono por los vegetales.—Asimilación del ázoe.—Asimilación del hidrógeno y del oxígeno.—Asimilación de las materias minerales.

5. Respiración.—Estudio detallado de la respiración vegetal.—Estudio de las atmósferas internas de las plantas.

6. Traspiración.—Estudio detallado de la traspiración vegetal.

7. Fisiología experimental.—Cultivos en soluciones acuosas.—Método de Knop.—Experiencias de Raulin.

8. Nociones sobre el quimismo dinámico interno en los vegetales.—Síntesis orgánicas.—Síntesis de los compuestos de la serie grasa.—Aldeida metilica.—Compuestos azucarados.—Origen de las poliglucosas.—Síntesis de los ácidos orgánicos.—Síntesis de los éteres. Síntesis de los alcaloides.—Síntesis de los cuerpos albuminoides.

9. Crecimiento y madurez.—Metamorfosis regresivas, metamorfosis progresivas y sus procesos.—Germinación.—Fermentos solubles.—Diastasa, Maltasa, Inulasa, Invertasa, Trealasa, Euzimas cyto-hicrolíticos.—Pectasa, Emulsina, Mirosin, Ransnasa, Pepsina, Tripsina, Cuajo, Zimasas de los cuerpos grasos.—Experiencias relativas á las digestiones de reserva.—Desarrollo de la planta: anual bisanual y vivaz.—Período germinativo.—Segundo período.—Tercer período.—Cuarto período.—Quinto período.

—Emigración de los principios inmediatos.—Mecanismo de esta emigración.—Fenómenos generales de emigración.

10. Estudio de los elementos minerales de los vegetales.—Composición de las cenizas.—Repartición de las sustancias minerales.—Cuerpos minerales en las celdillas.

11. Estudio de las sustancias orgánicas en los vegetales.—Sustancias químicas derivadas del protoplasma.—Sustancias orgánicas disueltas en los jugos celulares.—Estudio de la membrana celular y sus transformaciones.

12. Estudio de la atmósfera en sus relaciones con la nutrición vegetal.

13.—Estudio de los suelos agrícolas.—Su formación.—Elementos agronómicos.—Papel de la arcilla en el suelo.—Idem de la arena.—Idem de la caliza.—Idem del humus y materia orgánica.—Propiedades físicas de las tierras.—Clasificación.—Influencia del subsuelo en la fertilidad.

14. Constitución química del suelo.—Materia orgánica del suelo, su oxidación y su descomposición.—Azoe en el suelo, bajo sus tres formas.—Amonización, nitrosación y nitrificación.—Acido fosfórico en el suelo, sus estados é importancia.—Potasa en los suelos arables, su origen, estados y utilidad.—La cal en los suelos arables, su estado, origen y utilidad.—Estudio de otras materias interesantes en los suelos arables.—Propiedades absorbentes del

suelo.—Estudio de las agnas de drenaje.—Estudio de los fermentos del suelo.—Estudio de las distintas causas de esterilidad del suelo.—Estudio de la manera de fertilizar el suelo y clasificación de los abonos.

15. Nociones generales sobre las principales manipulaciones químicas que hay que llevar á cabo en el análisis de materias agrícolas, descripción y uso de los utensilios de laboratorio empleados en estos análisis, así como la preparación de los reactivos consiguientes.

16. Análisis de los abonos.—Cuanteo del agua.—Cuanteo del ázoe, bajo sus tres formas.—Cuanteo de la patasa bajo sus tres formas.—Cuanteo del ácido fosfórico bajo sus tres formas.—Cuanteo de la materia orgánica.—Cuanteo de la cal.—Cuanteo del ácido sulfúrico.—Cuanteo del cloro.—Cuanteo de la siliza.—Cuanteo del fierro y la alúmina.—Cuanteo de la magnesia.—Cuanteo de la sosa.—(Todos estos cuanteos hechos en cualesquiera clase de abonos que se presenten) practicándose antes el análisis cualitativo.

17. Análisis de las tierras.—Análisis físico-químico.—Cuanteo de la cal.—Cuanteo de la materia orgánica.—Cuanteo del humus.—Cuanteo del ázoe bajo sus tres formas.—Cuanteo de la potasa bajo sus formas.—Cuanteo del ácido sulfúrico bajo sus tres formas.—Cuanteo de la sosa.—Verificación de las propiedades físicas del suelo.—

Cuanteo del fierro y la alúmina.— Investigación sobre el poder nitrificante del suelo.—Cuanteo del ácido sulfúrico.—Cuanteo del cloro.—Cuanteo de las materias que son nocivas á la fertilidad del suelo.—Análisis de las atmósferas internas del suelo.

18. Análisis agrícola de las rocas.—Fundamentos de la vía mediana.—Análisis por este procedimiento.—Cuanteo de la cal.—Cuanteo de la sosa.—Cuanteo de la potasa.—Cuanteo del ácido fosfórico.—Cuanteo de la magnesia.—Cuanteo de la siliza.—Cuanteo del fierro y la alúmina.

19. Análisis de las aguas.—Aguas potables, su análisis cualitativo y cuantitativo.—Análisis de las aguas salinas, residuarias, de drenaje y de albañal, etc., buscando siempre en ellas las materias de utilidad agrícola y cuanteando éstas.

20. Análisis de las cenizas vegetales.—Incineración de los vegetales en las mejoras condiciones para el análisis de sus cenizas.—Cuanteo de las cenizas en los vegetales.—Cuanteo de la potasa.—Cuanteo de la magnesia.—Cuanteo del fierro.—Cuanteo de la siliza.—Cuanteo de la alúmina.—Cuanteo del ácido sulfúrico.—Cuanteo del ácido nítrico.

21. Análisis cualitativo y cuantitativo de los vegetales, buscando únicamente aquellas materias de utilidad agrícola.

22. Análisis cualitativo y cuantitativo de los forrajes, buscando

allí las materias alimenticias para el ganado.

Programa que se seguirá en el curso de Química agrícola, para la carrera de Mayordomos.

1. Lecciones de Química general en que se estudiarán, los principios generales de la Química y los principales cuerpos químicos, con el objeto de preparar á los alumnos para el estudio de la Química agrícola.

2. Definición de la Química agrícola.—Importancia de esta ciencia.—Su división y objeto.—Estudio de la composición de los vegetales.

3. Estudios de las diversas fuentes de alimentación para los vegetales.—Estudio químico del aire en sus relaciones con la nutrición vegetal.

4. Estudio de los fenómenos químicos de la germinación.

5. Estudio del fenómeno de la respiración vegetal.

6. Estudio de la nutrición carbonada de los vegetales.

7. Estudio de la nutrición azoada de los vegetales.

8. Estudio de la nutrición salina de los vegetales.

9. Origen del hidrógeno y del oxígeno de los vegetales.

10. Absorción del agua por las raíces de las plantas.—Traspiración.

11. Estudio del crecimiento y madurez de las plantas.

12. Estudio de la composición de la tierra arable.

13. Formación de la tierra ara-

ble.—Propiedades físicas de la tierra arable.

14. Estudio químico del suelo desde el punto de vista de nutrición vegetal.—Nitrosación, Amonificación y Nitrificación.—Poder absorbente del suelo arable.

15. Causas de la infertilidad del suelo y manera de remediarlas.

16. Determinación de las sustancias fertilizantes que al suelo faltan, por medio de los campos de experiencias.

17. Análisis físico-químico de las tierras.

*Clase de Topografía, Drenaje y Riegos.*

Para los ingenieros Agrónomos: Introducción.—Planimetría.—De la triangulación en general.

De las bases.—Trazo de las bases.—Cadenas métricas.—Medida de las bases.—Resortes de acero.—Reducción al horizonte.—Obstáculos que suelen presentarse para la medida directa.

De la elección de los vértices.—Forma más conveniente de los triángulos.—Longitud de los lados.—Forma más conveniente cuando solo se miden dos ángulos.—Señales trigonométricas.

Observación de los ángulos.—Teoría del vernier.—Medida y repetición de los ángulos.—Reducción de los ángulos al horizonte.—Teodolitos repetidores y sus rectificaciones.—Medida de los ángulos.—Teodolitos excéntricos.—Apunte ó registro de las operaciones.—Construcción del cróquis.—Reducción

al centro de la estación.—Problema de los tres vértices.—Caso en que solo se distinguen dos puntos.

Orientación de la cadena trigonométrica.—Trazo del meridiano por alturas iguales de una estrella.

Cálculo de los triángulos.—Distribución del error angular.—Resolución de los triángulos.

Cálculo de las coordenadas de los vértices.—Convergencia de los meridianos.—Construcción del plano de la triangulación.—Por medio de los ángulos.—Por medio de los lados.—Por medio de las coordenadas de los vértices.

Aplicación de la triangulación.—Trazo de las líneas extensas entre puntos dados.—Determinación de la superficie en función de las coordenadas.

Principios generales acerca de los métodos que se aplican en la planimetría parcial.—Comparación de los tres métodos fundamentales bajo el doble punto de vista de su facilidad y de su exactitud relativas.—Casos en que debe preferirse cada uno de los métodos; combinación de los mismos.—Sistema poligonal aplicado en grande escala en vez de la triangulación.

De la escuadra.—Su rectificación y uso.—Registro de las operaciones.—Planografía ó construcción de los planos levantados con escuadra.

Del Grafómetro y del Pantómetro.—Uso de estos instrumentos.—Método de coordenadas polares.—Planografía y corrección de los datos.—Método de intersecciones.