



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2015/2016

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Anatomía y fisiología aplicada a la ingeniería forestal

Denominación en inglés:

Plant anatomy and plant physiology applied to forestry engineering

Código:

606510105

Carácter:

Básico

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	225	90	135

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
6	0	3	0	0

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ciencias Agroforestales	Ingeniería Agroforestal
-------------------------	-------------------------

Curso:**Cuatrimestre:**

1º - Primero	Anual
--------------	-------

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

Fernández Martínez, Manuel	nonoe@uhu.es	959217561	Pabellón Saltés Nº51
*Vázquez Ortiz, Encarnación	encarni@uhu.es	959217526	STPB-21

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- Conocimientos básicos y específicos de la estructura y funcionamiento de la célula animal y vegetal: orgánulos y compartimentos.
- Histología y Organografía vegetal.
- Fisiología vegetal (relaciones hídricas, nutrición mineral, crecimiento, metabolismo vegetal, etc.).

1.2. Breve descripción (en inglés):

Structure and Function of the plant cell and the animal cell: organelles and compartmentation. Histology and Organography. Plant physiology (hydric relations, mineral nutrition, growth, vegetal metabolism, etc.).

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se encuentra incluida en el módulo de Formación Básica, del Título de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Está encaminada a la adquisición por parte del alumno/a de conocimientos sobre la anatomía y la fisiología vegetal, con especial énfasis en los vegetales superiores y su aplicación en el ámbito de la ingeniería forestal y del medio natural. Proporciona las bases para el estudio de otras asignaturas como Botánica, Protección del Monte, Ecología, Silvicultura, Repoblaciones forestales, Pascicultura, Aprovechamientos forestales, Mejora y producción de plantas forestales, etc. Dado su carácter básico, es lógica su ubicación en el primer curso.

2.2. Recomendaciones:

Teniendo en cuenta su carácter básico y su ámbito de estudio, se recomienda cursarla según su inclusión en el Plan de Estudios, con una adquisición paralela de conocimientos sobre física, química y bioquímica y se considera necesaria la adquisición previa de bases conceptuales suficientes de Biología, a través del Bachillerato de Ciencias de la Salud o de Ciclos Formativos de Grado Superior más afines.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Adquirir las bases y fundamentos anatómicos y fisiológicos de los vegetales necesarios para el desarrollo de la actividad profesional.
Adquirir las bases para usar la metodología básica de trabajo referente a esta asignatura.
Adquirir conocimientos que permitan identificar la interrelación entre los vegetales y los diferentes elementos bióticos y abióticos del medio natural donde habitan.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **B08:** Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G16:** Sensibilidad por temas medioambientales
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua.
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Sesiones académicas de Teoría.

Se desarrollarán siguiendo la técnica de Lección Magistral. Se expondrán los fundamentos y conocimientos mínimos de los temas y se darán las directrices encaminadas a la profundización de los mismos y a la resolución de problemas prácticos por parte del alumno.

Sesiones prácticas en Laboratorio.

Son de asistencia obligatoria.

Se realizarán en el Laboratorio de Anatomía y Fisiología Vegetal (Edificio Martín Bolaños). Primera planta.

En ellas, se procederá a la obtención de preparaciones de tejidos y órganos vegetales, a partir de material vegetal fresco, y posterior observación e interpretación de las mismas. Asimismo, observarán y realizarán el estudio de preparaciones histológicas que forman parte de una Colección.

Asimismo se analizarán los efectos que originan las variables ambientales sobre los procesos fisiológicos de la vida de las plantas y se aplicarán metodologías para su medición y cuantificación.

Los alumnos que no puedan asistir a clases de prácticas por causas justificadas, según se indica en el Artículo 9.1

"Modalidades especiales de evaluación y/o aprendizaje" de la "Normativa para la evaluación en títulos de grado" de la

Universidad de Huelva (aprobada en Consejo de Gobierno de 16 de julio de 2009) acordarán con los profesores el sistema alternativo de realización de las prácticas y de su evaluación. Dicho sistema alternativo será individual, ya que cada alumno tendrá una casuística distinta. Para todo ello, los alumnos informarán a los profesores de su situación particular, aportando los justificantes oportunos, dentro de las 3 primeras semanas desde el inicio del curso.

Actividades académicamente dirigidas.

Trabajos (en grupos reducidos), que versarán sobre los contenidos teóricos y prácticos.

Proyecciones.

Resolución de Cuestionarios.

Seminarios.

6. Temario desarrollado:

ANATOMÍA

I. INTRODUCCIÓN.

Tema A.1.- Anatomía Vegetal: objetivos y base científica.

Concepto de ciencia. Naturaleza de las ciencias. Características de los seres vivos. Niveles de organización. Caracterización de los organismos vegetales. Anatomía Vegetal: concepto y ámbito de estudio.

II. CITOLOGÍA VEGETAL

Tema A.2.- La Célula Vegetal. Componentes del Protoplasto.

Compartimentación. Membranas celulares. Citoplasma. Núcleo. Componentes del sistema de endomembranas. Orgánulos energéticos: mitocondria y cloroplasto. Vacuola. Citoesqueleto. Sustancias ergásticas. Especialización celular.

Tema A.3.- La Pared Celular.

Concepto e importancia. Estructura. Composición química. Biosíntesis. Formación. Comunicación entre células vegetales: plasmodesmos y punteaduras. Apoplasto y Simplast. Funciones.

Tema A.4.- División Celular: Mitosis y Meiosis.

Ciclo celular. Mitosis: concepto y etapas. Citocinesis. Implicación en el crecimiento. Meiosis: concepto y significado biológico.

Meiosis I. Meiosis II. Alternancia de Generaciones.

III. TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA.

Tema A.5.- Sistemática.

Sistemática: concepto, objetivos y partes. Caracteres taxonómicos. Jerarquía taxonómica. Nomenclatura. Sistemas de Clasificación. El Reino Plantae.

IV. HISTOLOGÍA VEGETAL.

Tema A.6.- Los tejidos de las plantas. Meristemos Primarios y Secundarios.

Tejidos vegetales y sistemas histológicos. Meristemos: concepto, características citológicas, clasificación. Meristemos primarios. Ápices vegetativos. Ápice reproductor. Cuerpo primario de la planta. Meristemos laterales y cuerpo secundario. Cultivo de meristemos.

Tema A.7.- Sistema histológico fundamental: Parénquima, Colénquima y Esclerénquima.

Parénquima: origen y características citológicas. Tipos funcionales y distribución. Colénquima y Esclerénquima: origen, características citológicas, tipos de colénquima y función. Las fibras y su importancia tecnológica.

Tema A.8.- Sistema histológico vascular. Xilema y Floema Primarios.

Xilema primario. Concepto y origen. Tipos celulares: elementos conductores o traqueales, parénquima y fibras. Variabilidad estructural del xilema: protoxilema y metaxilema.

Floema primario. Concepto y origen. Tipos celulares: elementos conductores o cribosos, parénquima y fibras. Variabilidad estructural del floema: protofloema y metafloema.

Tema A.9.- Sistema histológico dérmico: Epidermis, el tejido de recubrimiento primario.

Epidermis: concepto, origen y funciones. Epidermis de los órganos aéreos. Células epidérmicas típicas. Cutícula y su papel fisiológico. Células oclusivas de los estomas. Complejo estomático. Tricomas. Epidermis de la raíz: Tricoblastos. Pelos radicales.

Tema A.10.- Células y Tejidos secretores.

Generalidades. Estructuras secretoras internas. Células secretoras. Cavidades secretoras esquizógenas y lisígenas. Laticíferos no articulados y articulados. Estructuras secretoras externas. Tricomas. Secretores. Nectarios. Osmóforos. Hidatodos Pasivos.

V. CUERPO PRIMARIO.

Tema A.11.- Órganos vegetativos (I). La Raíz: Morfología y Estructura.

Concepto y funciones. Morfología. Estructura primaria. Raíces laterales. Estrategias adaptativas. Micorrizas y nódulos: importancia forestal.

Tema A.12.- Órganos vegetativos (II). El Tallo: Morfología y Estructura.

Concepto y funciones. Yemas. Ramificación. Estrategias adaptativas. Estructura primaria.

Tema A.13.- Órganos vegetativos (III). La Hoja: Morfología y Estructura.

Concepto y funciones. Estructura y morfología. Estrategias adaptativas. Histología de la hoja de gimnospermas y de angiospermas. Abscisión foliar.

VI. CUERPO SECUNDARIO.

Tema A.14.- Cambium Vascular y Tejidos Vasculares Secundarios: Xilema y Floema Secundarios.

Cambium vascular. Concepto y origen. Tipos celulares. Sistemas vertical y horizontal. Divisiones aditivas y multiplicativas. Actividad cambial. Anillos de crecimiento. Xilema secundario o Madera. Madera de coníferas. Madera de frondosas. Albura y Duramen. Madera de reacción. Floema secundario de coníferas y frondosas. Crecimiento secundario de monocotiledóneas.

Tema A.15.- Cambium Suberoso y el Tejido de Recubrimiento Secundario: Peridermis.

Cambium Suberoso o Felógeno. Concepto y origen. Peridermis: concepto y estructura. Actividad del felógeno. Ritidoma o corteza externa. Corteza interna. Lenticelas. El súber de lesiones. Tejidos protectores de monocotiledóneas.

VII. ÓRGANOS REPRODUCTORES.

Tema A.16.- Gimnospermas: estróbilos y ciclo reproductivo.

Ciclo biológico. Cono polínico. Morfología y estructura. Microsporogénesis y el gametofito masculino. Megasporogénesis y el gametofito femenino. Polinización. Fecundación. Embriogénesis y formación de la semilla. Fructificaciones.

Tema A.17.- Angiospermas: morfología y estructura de la flor.

Generalidades. Periantio. Androceo. Gineceo. Morfología. Diagrama floral y fórmula floral. Disposición de las flores. Flor solitaria. Inflorescencias.

Tema A.18.- Angiospermas: ciclo reproductivo.

Ciclo biológico. Microsporogénesis y el gametofito masculino. Megasporogénesis y el gametofito femenino. Polinización. Doble fecundación y formación del endospermo. Embriogénesis. Apomixis. Formación de la semilla. Fruto. Partenocarpi. Diseminación.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

1.-Introducción a la Microscopía.

2.-Componentes de la célula vegetal.

- 3.- División celular.
- 4.- Meristemos.
- 5.- Tejidos Simples: Parénquima, Colénquima y Esclerénquima.
- 6.- Tejidos Complejos (I). Xilema y Floema.
- 7.- Tejidos Complejos (II). Epidermis y Tejidos Secretores.
- 8.- Estructura Primaria del Tallo y de la Raíz.
- 9.- Estructura de la Hoja de Gimnospermas y de Angiospermas.
- 10.- Estructura Secundaria del Tallo y de la Raíz.
- 11.- Estructura Microscópica de la Madera de Coníferas y Frondosas.
- 12.- Elementos constituyentes de la Madera.
- 13.- Órganos Reproductores: estructura y morfología.

FISIOLOGÍA

I. INTRODUCCIÓN

Tema F.1: Fisiología vegetal: concepto y proyección forestal. Introducción histórica. Peculiaridades de las plantas. La fisiología vegetal en el ámbito forestal.

II. RELACIONES HÍDRICAS

Tema F.2: Estado del agua en la planta y el suelo. Necesidades hídricas y propiedades del agua. Determinación del estado hídrico de una planta. Potencial hídrico en células vegetales y sus componentes. El agua en células y tejidos. Medida del potencial hídrico y de sus componentes. El agua en el suelo y su disponibilidad para la planta. El potencial hídrico en el ámbito forestal.

Tema F.3: Absorción y movimiento del agua en las plantas. Absorción y movimiento del agua en las plantas. El ascenso de la savia en la planta. Movimiento del agua en la hoja. Cavitación y embolismo. Mecanismos de sellado. Almacenamiento del agua. Velocidad y composición de la savia. Estructura hidráulica de los árboles.

Tema F.4: Transpiración. Aspectos generales del intercambio gaseoso. Proceso físico, resistencia a la difusión. Factores de la planta que afectan la transpiración. Estomas y su movimiento. Factores que afectan al movimiento de los estomas y su control. Estimación de la apertura de los estomas y la conductancia a la difusión. Estimación del agua transpirada, tasa de transpiración. Balance hídrico de la planta. Eficiencia en el uso del agua. Uso de antitranspirantes.

III. NUTRICIÓN MINERAL

Tema F.5: Absorción y movimiento de nutrientes minerales. Las membranas celulares. Potencial electroquímico. El transporte a través de las membranas. Homeostasis celular. Absorción y movimiento ascendente de iones. Absorción y liberación por las hojas.

Tema F.6: Conceptos básicos de la nutrición mineral. Elementos esenciales: macro y micronutrientes. Interacción entre nutrientes. Necesidades cuantitativas. Fórmulas nutritivas. La nutrición en el ámbito forestal: necesidades y contenido. Ciclo biogeoquímico del bosque. Nutrición y fertilización forestal. El papel de las micorrizas.

Tema F.7: Nutrientes esenciales y beneficiosos. Formas disponibles en el suelo, absorción, transporte, funciones, movilidad en la planta, sintomatología de deficiencias de: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, cinc, cobre, molibdeno, boro y cloro. Otros nutrientes beneficiosos. Asimilación del nitrógeno y el azufre.

IV: FOTOSÍNTESIS Y RESPIRACIÓN

Tema F.8: Fotosíntesis. Absorción de la luz. Transporte de electrones, fotofosforilación y síntesis de poder reductor. La fluorescencia de la clorofila. Ciclo fotosintético de reducción del carbono (de Calvin o de las plantas C3). Ciclo de los ácidos dicarboxílicos. El metabolismo CAM. Síntesis de almidón y sacarosa. Síntesis de otros compuestos orgánicos en el cloroplasto. Factores ambientales que afectan a la fotosíntesis.

Tema F.9: Transporte de fotosintatos (floema). Fuentes y sumideros. Composición del contenido floemático.

Consideraciones anatómicas. Modelos de transporte: activo y pasivo. Carga y descarga del floema. Características y regulación del transporte. Almacenamiento y transporte en los radios.

Tema F.10: Respiración. Concepto. Oxidación biológica de la glucosa. Vía de las pentosas fosfato. Metabolismo anaeróbico. Respiración de lípidos. Factores que influyen en la respiración. Variaciones estacionales. Respiración en especies arbóreas. Medición de la respiración.

V. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Tema F.11: Crecimiento, diferenciación y desarrollo. Cinética del crecimiento y parámetros estimadores. Alometría.

Diferenciación. Control genético, ambiental y hormonal del desarrollo. Receptores y transductores de la señal hormonal.

Tema F.12: Hormonas y reguladores del crecimiento. Auxinas, giberelinas, citoquininas, etileno, ácido abscísico. Otros reguladores del crecimiento. El papel de las hormonas en el crecimiento vegetativo.

Tema F.13: Otros efectos originados por estímulos externos e internos. Movimientos de las plantas: orientación en el espacio, nastias y tropismos. Fotomorfogénesis, el fitocromo. Fotoperiodismo.

Vernalización. Reloj biológico. El letargo de yemas y semillas. Tipos de letargo.

Tema F.14: Fisiología de la reproducción en plantas superiores. A) Sexual: Concepto. La vecería. Maduración de frutos y semillas. Germinación de las semillas. Nascencia y establecimiento de las plantas; B) Asexual: El concepto de clon. El estaquillado, bases biológicas del enraizamiento. El injerto. Otras formas de propagación. Micropropagación.

Tema F.15: Juventud, madurez, senescencia y longevidad. Formas de crecimiento de árboles y arbustos. Xilogénesis, adaptaciones y alteraciones. Madera temprana y tardía, albura y duramen, fibra revirada, madera de reacción, madera enteada.

VI. FISIOLOGÍA DE LAS ESPECIES VEGETALES FORESTALES SOMETIDAS A ESTRÉS.

Tema F.16: Fisiología de las plantas sometidas a estrés. Salinidad. Temperatura (frío, calor, heladas). Viento. Agua (sequía, encharcamiento). Luz. Metales pesados. Contaminantes gaseosos. Agentes bióticos. Respuestas de las plantas a estreses medioambientales, tolerancia y evitación.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

1. Búsqueda y manejo de bibliografía.
2. Determinación del potencial hídrico en tejidos vegetales I: método gravimétrico.
3. Determinación del potencial hídrico en tejidos vegetales II: método de la cámara de presión.
4. Efecto de la salinidad del medio en la absorción de agua por la raíz.
5. Cuantificación de la transpiración mediante potómetro.
6. Observación de deficiencias minerales.
7. Separación de pigmentos fotosintéticos, espectro de absorción.
- 8.- Medición de la tasa fotosintética y transpiratoria con el IRGA.
9. Análisis del crecimiento.

10. Efecto de las auxinas sobre la dominancia apical.
11. Determinación de la viabilidad de semillas por el método del tetrazolio.
12. Vencimiento del letargo de semillas.
13. Efecto de la luz en el desarrollo de las plantas.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

ANATOMÍA

- Alberts, B. et al. (2007). Introducción a la Biología Celular. 2ª ed. Editorial Panamericana. Madrid.
- Bowes, B.G. (1997). A colour atlas of plant structure. London. Manson.
- Cortés, F. (1990). Cuadernos de Histología Vegetal. Editorial Marbán. Madrid.
- Dickison, W. C. (2000). Integrative plant anatomy. Elsevier. USA.
- Fahn, A. (1996). Anatomía Vegetal. Editorial Pirámide. Madrid.
- Mauseth, J. D. (1994). Plant Anatomy. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California.
- Mauseth, J. D. (2008). Botany: an introduction to plant biology.
- Raven, P.H.; Evert, R.F. and Eichhorn, S. E. (2004). Biología de las plantas. Vols. 1 y 2. Ed. Reverté. Barcelona.
- #### FISIOLOGÍA
- Azcón-Bieto, J., Talón, M. (1993). Fisiología y bioquímica vegetal. Ed. Interamericana • McGraw-Hill, Madrid.
- Azcón-Bieto, J., Talón, M. (2000). Fundamentos de fisiología vegetal. Ed. Interamericana • McGraw-Hill, Madrid.
- Barceló Coll, J., Nicolás Rodrigo, G., Sabater García, B., Sánchez Tamés, R. (2005). Fisiología vegetal. Ed. Pirámide. Madrid.
- Gil Martínez, F. (1995). Elementos de fisiología vegetal. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Guardiola, J.L., García Luis, A. (1990). Fisiología vegetal 1: nutrición y transporte. Ed. Síntesis.
- Kozlowski, T.T., Pallardy, S.G. (1997). Physiology of woody plants. Academic Press. San Diego. USA.
- Pardos, J.A. (2000). Fisiología vegetal aplicada a especies forestales. FUCOVASA. ETSI de Montes. Madrid.
- Salisbury, F.B. y Ross, C.W. (1995). Fisiología vegetal. Ed. Interamericana. México.
- Taiz, L., Zeiger, E. (1998). Plant Physiology. Ed. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA, USA.
- Taiz, L., Zeiger, E. (2006). Fisiología vegetal. Universitat Jaume I. Castelló de la Plana, España.

7.2. Bibliografía complementaria:

- Izco, J., Barreno, E., Bragues, M.; Costa, M.; Devesa, J.; Fernández, F., Gallardo, T., Llimona, X., Salvo, E.; Talavera S. y Valdés, B. (1997). Botánica.
- Lüttge, U.; Kluge, M. and Bauer, G. (1993). Botánica.
- Lehninger, A.L. (1991). Bioquímica. Ed. Omega. Barcelona.
- Stryer, L. (1990). Bioquímica. Ed. Reverté. Barcelona.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

- Examen Parcial al finalizar cada cuatrimestre y examen Final. Los exámenes parciales se podrán utilizar para liberar materia de cara al examen Final. Cada examen (parcial o final) constará de preguntas de la parte teórica y de la práctica. Será imprescindible obtener, al menos, 4,5 puntos (sobre 10) en el examen para poder superar la asignatura. La nota obtenida contará un 65% de la nota final de la asignatura. (Competencias B08, G01, G02, G06, G07, G12; G16, G17, CB4, CB5).
- Realización de prácticas en laboratorio y planta experimental. Para ello se tendrá en cuenta la asistencia a prácticas, el trabajo realizado durante las mismas, la realización de los informes de las sesiones prácticas y entrega en los plazos que se determinen (salvo los alumnos que se acojan al sistema alternativo de evaluación, especificado en el apartado de Técnicas Docentes, que se evaluarán según lo acordado). Los informes serán valorados tanto en sus contenidos como en sus aspectos formales. Esta nota supondrá un 20% de la nota final de la asignatura. (Competencias B08, G02, G03, G04, G05, G07, CB4, CB5).
- Actividades académicas dirigidas (AAD). Consistirán en trabajos académicos dirigidos (en grupos de 4 como máximo), en actividades de aula y/o asistencia con aprovechamiento a Seminarios o Reuniones científicas de interés. Esta nota supondrá un 15% de la nota final de la asignatura. Al comienzo de cada cuatrimestre se informará oportunamente de las AAD concretas a realizar. (Competencias: G01, G02, G03, G04, G05, G025, CB5, T01, T02).

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos	Aula Estándar	Grupos Reducidos	Aula de Informática	Grupos Reducidos	Laboratorio	Grupos Reducidos	prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2	0	0	0	0	0					
#2	2	0	0	0	0	0					
#3	2	0	0	0	0	0					
#4	2	0	0	0	0	0					
#5	2	0	0	0	0	0					
#6	2	0	0	2	0	0					
#7	2	0	0	2	0	0					
#8	2	0	0	2	0	0					
#9	2	0	0	2	0	0					
#10	2	0	0	2	0	0					
#11	2	0	0	0	0	0					
#12	2	0	0	2	0	0					
#13	2	0	0	0	0	0					
#14	2	0	0	2	0	0					
#15	2	0	0	1	0	0					
#16	2	0	0	0	0	0					
#17	2	0	0	0	0	0					
#18	2	0	0	0	0	0					
#19	2	0	0	2	0	0					
#20	2	0	0	2	0	0					
#21	2	0	0	2	0	0					
#22	2	0	0	2	0	0					
#23	2	0	0	0	0	0					
#24	2	0	0	2	0	0					
#25	2	0	0	0	0	0					

#26	2	0	0	2	0		
#27	2	0	0	2	0		
#28	2	0	0	1	0		
#29	2	0	0	0	0		
#30	2	0	0	0	0		
	60	0	0	30	0		