

ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I-II

1.-INTRODUCCION A LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Problemas y métodos de la Resistencia de Materiales.- Sistema real y esquema de cálculo.- Sólido: rígido, elástico y verdadero.- Prisma mecánico.- Fuerzas exteriores e interiores.- Equilibrio estático y elástico.- Tipos de apoyo y sus reacciones.- Tensiones.- Desplazamientos y deformaciones.- Principios generales de la Resistencia de Materiales: de la rigidez, ley de Hooke, de la superposición de efectos, y de Saint-Venant.

2.- ESTADOS TENSIONAL Y DEFORMACIONAL. RELACION ENTRE AMBOS

Estado tensional en un punto.- Tensor de tensiones.- Tensiones y direcciones principales.- Círculos de Mohr.- Estado de deformación.- Relación experimental entre tensión y deformación.- Deformaciones transversales.- Leyes de Hooke generalizadas.- Ecuaciones de Lamé.- Principios generales para el cálculo de los elementos de las estructuras.

3.- TEORIA DEL POTENCIAL INTERNO

Concepto de potencial interno.- Relaciones entre fuerzas exteriores y deformaciones (coeficiente de influencia).- Expresiones del potencial interno.- Teorema de reciprocidad de Maxwell-Betti.- Teoremas de Castigliano.- Teorema de Menabrea.- Principios de los trabajos virtuales para cuerpos rígidos.- Principio de los trabajos virtuales para cuerpos deformables.- Expresiones del trabajo virtual externo e interno.

4.- HIPOTESIS DE RESISTENCIA

Deformación plástica o rotura de materiales.- Teoría de la tensión principal máxima.- Teoría de la tensión tangencial máxima.- Teoría de la deformación longitudinal unitaria máxima.- Teoría de la energía de deformación.- Teoría de la energía de distorsión.- Teoría de la tensión tangencial octaédrica.- Teoría de Mohr.

5.- LA SEGURIDAD EN EL CALCULO ESTRUCTURAL

Métodos de cálculo elástico y plástico.- Tensión admisible.- Coeficiente de seguridad.- Los estados límites según las "Reglas comunes unificadas" del Comité Mixto de Seguridad Estructural (J.C.S.S.).- Los tres niveles de cálculo en estados límites.- El método de los coeficientes parciales (Nivel 1).

6.- TRACCION Y COMPRESION

Características de la tracción y compresión simples.- Diagramas tensión-deformación.- Tracción (compresión) en barras en las que no puede prescindirse del peso propio.- Sólido de igual resistencia.- Dimensionamiento de barras.- Sección neta.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a tracción (compresión) monoaxial.- Tracción (compresión) monoaxial hiperestática.- Tracción o compresión biaxial.- Círculo de Mohr.- Tensiones principales.- Anillos y tubos de paredes delgadas sometidos a presión interior.

7.- CORTADURA

Tensión cortante pura.- Teoría elemental de la cortadura.- Relación entre esfuerzo y deformación.- Uniones roblonadas.- Uniones atornilladas: tornillos ordinarios y calibrados.- Cálculo práctico de uniones roblonadas y atornilladas.- Uniones soldadas: soldadura a tope y soldadura en ángulo.

8.- FLEXION (I) - VIGAS

Vigas: sus apoyos.- Vigas isostáticas e hiperestáticas.- Esfuerzos cortantes y momentos flectores.- Convenio de signos.- Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.- Relación entre el esfuerzo cortante y el momento flector.- Relación entre el esfuerzo cortante y la carga repartida.- Ejemplos.

9.-FLEXION (II) - TENSIONES NORMALES EN LA FLEXION

Flexión pura, simple, esviada y compuesta.- Tensiones normales en la flexión pura de vigas.- Fórmula de Navier.- Módulo resistente.- Formas más adecuadas de la sección transversal.- Cálculo de secciones por tensiones normales.

10.- FLEXION (III) - TENSIONES CORTANTES EN LA FLEXION SIMPLE

Igualdad de las tensiones cortantes y rasantes: teorema de Colignon.- Vigas de sección rectangular, circular y I.- Fórmula simplificada de la máxima tensión tangencial.- Vigas armadas remachadas y soldadas.- Nociones sobre vigas mixtas.- Tensiones cortantes en el caso de perfiles delgados solicitados a flexión simple.- Centro de esfuerzos cortantes.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión simple.- Tensiones principales en la flexión simple.

11.- FLEXION (IV) - DEFORMACIONES DE VIGAS (1)

Ecuación diferencial de la elástica.- Ecuación finita.- Determinación de las constantes de integración para la ecuación de la elástica.- Ecuación universal de la elástica, en función de los parámetros de origen (flecha y giro).- Ventajas de su aplicación.

12.- FLEXION (V) - DEFORMACIONES DE VIGAS (2)

Teoremas de Mohr: aplicaciones.- Método de la viga conjugada.- Sustentación de la viga conjugada.- Deformación de las vigas apoyadas con voladizo o voladizos.- Deformación por esfuerzo cortante.- Cálculo de vigas por consideración de flecha máxima.

13.- FLEXION ESVIADA

Definición.- Tensión normal en un punto.- Línea neutra.- Distribución de tensiones tangenciales.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión esviada.- Deformaciones.

14.- FLEXION COMPUESTA

Carga excéntrica en prismas de pequeña esbeltez: generalidades.- Tensión normal en un punto.- Línea neutra.- Núcleo central de la sección.- Determinación del núcleo de las secciones rectangular, circular y I.- Flexión compuesta de materiales no resistentes a tracción cuando el centro de presiones cae fuera del núcleo.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión compuesta.

15.- VIGAS HIPERESTATICAS

Método general de Cálculo.- Viga sobre dos apoyos articulados fijos.- Viga empotrada-apoyada.- Viga biempotrada.- Viga imperfectamente empotrada.- Asientos desiguales en los apoyos de las vigas empotradas.

16.- VIGAS CONTINUAS

Generalidades.- Ecuación de los tres momentos.- Asientos verticales de los apoyos.- Apoyos extremos de la viga continua.- Reacciones.- Diagrama de esfuerzos cortantes y momentos flectores de la viga continua.

17.- OTRAS ESTRUCTURAS ISOSTATICAS: VIGAS GERBER Y PORTICOS TRIARTICULADOS

Definición.- Determinación de momentos flectores y reacciones.- Aplicaciones.- Ventajas frente a los asientos diferenciales.

18.- PANDEO TEORICO

Estabilidad de barras comprimidas.- Problema de Euler.- Carga crítica para distintos casos de vinculación.- Coeficiente de empotramiento.- Longitud de pandeo.- Tensión crítica de Euler.- Esbeltez.- Dominio de la fórmula de Euler.- Pandeo en el dominio plástico.

19.- PANDEO DE BARRAS DE ACERO DE SECCION SIMPLE

Pandeo práctico.- El método de los coeficientes "omega".- Piezas simples.- Longitud de pandeo en los casos más corrientes de la edificación.- Cálculo a pandeo de piezas simples solicitadas a compresión centrada.-

Predimensionamiento de estas barras.- Compresión excéntrica de barras de acero.- Soportes de acero: secciones más idóneas.

20.- PANDEO DE BARRAS DE ACERO DE SECCION COMPUESTA

Piezas compuestas.- Condiciones para las presillas y dimensionamiento de las mismas.- Dimensionamiento de barras compuestas de sección constante, formadas por varios cordones y solicitadas a compresión centrada y excéntrica.

21.- TORSION

Torsión pura.- Deslizamiento puro y sus particularidades.- Torsión de barras de sección transversal circular.- Potencial interno de un prisma mecánico solicitado a torsión pura.- Torsión de barras de sección transversal no circular.- Analogía de la membrana.- Torsión de perfiles delgados abiertos y cerrados.

22.- OBTENCION DE ACCIONES EN LAS CONSTRUCCIONES

Clasificación de las acciones.- La norma básica AE-88.- La subfamilia EC de las normas Tecnológicas de la Edificación.- Simultaneidad de acciones.- Conceptos básicos acerca de los sismos.- La norma PDS-1 (1974).- La norma Tecnológica ECS.- Recomendaciones.

23.- ESTRUCTURAS ARTICULADAS

Hipótesis de cálculo.- Procedimiento general de cálculo.- Formación de los sistemas articulados.- Distintos tipos de armaduras trianguladas. Cálculo de esfuerzos en celosías isostáticas: método de Cremona, de Ritter y de Cullman.- Determinación de corrimientos de los nudos de celosías por aplicación de los teoremas del trabajo virtual y de Castigliano.- Celosías interior o exteriormente hiperestáticas.

24.- ESTRUCTURAS METALICAS (I)

Normativa oficial.- Clases de acero.- Criterios para la determinación de las cargas y dimensionamiento de las estructuras.- Uniones por soldadura.- Definición y generalidades.- Cálculo de las uniones soldadas (UNE 14.035).- Uniones por tornillos de alta resistencia.

25.- ESTRUCTURAS METALICAS (II)

Bases de soportes metálicos.- Dimensionamiento por tensiones admisibles.- Dimensionamiento en agotamiento.- Longitud de anclaje de las barras.- Cálculo de la placa de base y de las cartelas de rigidez.

26.- ESTRUCTURAS METALICAS (III)

Vigas de alma aligerada.- Vigas de alma aligerada peraltadas.- Vigas de sección variable.- Vigas mixtas: características estructurales y constructivas.- Cálculo.- Conectores: su cálculo.

27.- ESTRUCTURAS METALICAS (IV)

Cubiertas y entramados de naves industriales.- Estructuración estática de las diversas soluciones.- Arriostramientos y entramados frontales y laterales.

28.- ESTRUCTURAS METALICAS (V)

Estructuras de edificios de altura.- Ventajas e inconvenientes de la estructura metálica.- Tipología estructural.- Distintos tipos de entramados.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA A LOS ALUMNOS

- * ELASTICIDAD. Ortiz Berrocal. 2ª Ed. ETSII de Madrid, 1985.
- * MECANICA DE MATERIALES. Gere-Timoshenko. 2ª Ed. Grupo Editorial Iberoamericana.
- * RESISTENCIA DE MATERIALES. Tomo 1º. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.
- * RESISTENCIA DE MATERIALES. Ortiz Berrocal. ETSII de Madrid.
- INTRODUCCION A LA MECANICA DE SOLIDOS. Popov. Ed. Limusa.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Feodosiev. Ed. Mir, Moscú.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Stiopin. Ed. Mir, Moscú.
- * PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Miroliubov y otros. Ed. Mir, Moscú.
- * PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Nash. Serie de compendios Schaum. Mc Graw-Hill.
- * PANDEO DE BARRAS DE ACERO. SOPORTES. BASES DE SOPORTES METALICOS M. Guzmán. Libr. Ur bano, Granada.
- * VIGAS DE ALMA ALIGERADA. VIGAS MIXTAS. M. Guzmán. E.U. Arquitectura Técnica, Granada.
- * LA ESTRUCTURA METALICA HOY. Argüelles. Librería Téc. Bellisco, Madrid.
- CONSTRUCCIONES METALICAS. Vittorio Zignoli. Ed. Dossat, Madrid.
- CALCULO DE ESTRUCTURAS DE ACERO. Cudós Samblancat. H. Blume Ediciones, Madrid.
- Normas: NBE, serie 100 (de MV-102 a MV-111)
AE-88 (antigua MV-101).
SISMORRESISTENTE (NCSE-94).
- * **PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS. F. Lazo. Fotocopias CLEMOT, Granada, 1999 (Actualizado EA-95)**

(*) : Libros especialmente adaptados a las explicaciones dadas en clase