

4

Equilibrio de Cuerpos Vinculados

2015

1° C

EJERCICIO N°	CASO	TIPO
4.	00	Teoría P

REPASO TEÓRICO / CONSIGNAS

NOTA: EN TODOS LOS CASOS QUE LO REQUIERAN, ACOMPAÑAR LOS TEXTOS Y/O ECUACIONES CON ESQUEMAS ALUSIVOS.

1 GENERALIDADES SOBRE DESPLAZAMIENTOS DE PUNTOS

- 1.1 ¿A qué se denomina *punto móvil*?
- 1.2 ¿A qué se denomina *trayectoria* de un punto móvil?
- 1.3 ¿De cuántos *parámetros depende* la trayectoria de un punto móvil en el *espacio*?
- 1.4 ¿Cuántas *trayectorias* puede describir un punto móvil al pasar de una posición inicial a otra final?
- 1.5 ¿A qué se denomina *corrimiento o desplazamiento* de un punto móvil?
- 1.6 ¿Coinciden, entonces, el *corrimiento* de un punto y su *movimiento sobre la trayectoria*?
- 1.7 ¿Qué *tipo de magnitud* es el *corrimiento o desplazamiento* de un punto móvil?
- 1.8 ¿Cuál de las dos magnitudes tiene interés para nosotros en el curso de Estática?
- 1.9 ¿Cómo se representa *gráficamente* un corrimiento de un punto?
- 1.10 ¿Cómo se representa *analíticamente* un corrimiento de un punto?

2 DESPLAZAMIENTOS DE SISTEMAS MÓVILES EN GENERAL

- 2.1 ¿A qué se denomina *sistema móvil*?
- 2.2 ¿Qué *tipo de transformación* constituye el *desplazamiento de un sistema móvil*?
- 2.3 ¿A qué se denomina *vínculo* de un sistema móvil? Dar un ejemplo.
- 2.4 ¿A qué se denomina *vínculo de la rigidez* de un sistema móvil?
- 2.5 ¿Cómo se llaman los sistemas sujetos al vínculo de la rigidez?
- 2.6 ¿Los *desplazamientos* de un *sistema rígido* cambian su *forma*?
- 2.7 ¿A qué se denomina *coordenadas libres* de un sistema rígido?
- 2.8 ¿A qué se denomina *chapa*?
- 2.9 ¿Por qué despierta nuestro interés el estudio de un sistema plano si no es real?
- 2.10 ¿Cuántas *coordenadas libres* posee un *sistema rígido espacial*? Demostrarlo.
- 2.11 ¿Cuántas *coordenadas libres* posee un *sistema rígido plano o chapa*? Demostrarlo.
- 2.12 ¿A qué se denomina *grados de libertad de un sistema material*?
- 2.13 ¿Cuántos *grados de libertad* posee un *sistema rígido espacial* (o cuerpo rígido)?
- 2.14 ¿Cuántos *grados de libertad* posee un *sistema rígido plano* (o chapa)?

3 DESPLAZAMIENTOS DE CHAPAS AISLADAS (CINEMÁTICA PLANA)

- 3.1 ¿Cuántos *desplazamientos diferentes* puede experimentar una *chapa libre*?
¿Cuáles son?
- 3.2 ¿A qué se denomina *polo* de una chapa?
- 3.3 ¿Qué *regla general* puede establecerse para el *desplazamiento de una chapa*?
- 3.4 ¿Qué *tipo de movimiento* experimenta una chapa si el *polo* es un *punto propio*?
- 3.5 Idem anterior, si el *polo* es un *punto impropio*.
- 3.6 ¿A qué se denomina *desplazamientos infinitésimos* de una chapa?
- 3.7 ¿Cómo se denomina a la Cinemática en la que sólo se consideran *desplazamientos infinitésimos*?

A

002	VIE. 16 a 19	GIACOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ			/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES	GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON	HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°	CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P			
3.8	¿A qué es igual el <i>corrimiento de un punto</i> de una <i>chapa</i> si ésta experimenta una <i>rotación infinitésima de intensidad ϑ</i> en torno de un <i>polo propio</i> ? ¿Cuáles son su <i>dirección y sentido</i> ?							
4 DESPLAZAMIENTOS DE CADENAS CINEMÁTICAS DE CHAPAS								
4.1	¿A qué se denomina <i>cadena cinemática (de chapas)</i> ?							
4.2	¿A qué se denomina <i>cadena cinemática abierta</i> ?							
4.3	¿A qué se denomina <i>cadena cinemática cerrada</i> ?							
4.4	¿A qué se denomina <i>articulación relativa</i> entre dos chapas?							
4.5	¿Qué <i>movimiento relativo</i> experimentan dos chapas cuando su articulación relativa es un <i>punto propio</i> ?							
4.6	Idem anterior, cuando su <i>articulación relativa</i> es un <i>punto impropio</i> .							
4.7	¿Qué <i>relación</i> guardan entre sí los <i>polos de dos chapas</i> con su <i>articulación relativa</i> ?							
5 EQUILIBRIO DE LOS CUERPOS VINCULADOS								
5.1	¿A qué se denomina <i>vinculación externa</i> de un sistema?							
5.2	¿A qué se denomina <i>vinculación interna</i> de un sistema?							
5.3	<i>Vínculos o apoyos para sistemas planos</i> : denominación y cantidad de grados de libertad que restringen. Hacer dibujos alusivos.							
5.4	¿A qué se denomina <i>biela</i> ? ¿Cuántas <i>condiciones de vínculo</i> impone?							
5.5	<i>Vínculos o apoyos para sistemas espaciales</i> : denominación y cantidad de grados de libertad que restringen. Hacer dibujos alusivos.							
5.6	¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee una <i>chapa</i> ?							
5.7	¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee un <i>cuerpo</i> ?							
5.8	¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee una <i>cadena cinemática abierta</i> ?							
5.9	¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee una <i>cadena cinemática cerrada</i> ?							
5.10	¿A qué se denomina <i>sistema isostático</i> ?							
5.11	¿A qué se denomina <i>sistema hiperestático</i> ?							
5.12	¿A qué se denomina <i>sistema hipostático</i> ?							
5.13	¿Cuáles son los sistemas que interesan en la Ingeniería Civil? ¿Por qué?							
5.14	¿Cuáles son los sistemas que pueden resolverse en el ámbito de la Estática? ¿Por qué?							
5.15	¿A qué se denomina <i>vinculación aparente</i> ?							
5.16	¿A qué se denomina <i>modelo matemático del sistema</i> que se resuelve?							
5.17	¿A qué se denomina <i>reacciones de vínculo externo</i> ?							
5.18	¿A qué se denomina <i>reacciones de vínculo interno</i> ?							
5.19	¿Cuál es el <i>objetivo</i> de la <i>resolución de un sistema</i> ?							
5.20	¿En qué consiste el <i>análisis cinemático</i> de un sistema? ¿Forman parte de él las fuerzas exteriores?							
5.21	¿A qué se denomina <i>esquema de cuerpo libre</i> ?							
5.22	¿A qué se denomina <i>ecuaciones de equilibrio absoluto</i> ?							
5.23	<i>Equilibrio de sistemas espaciales concurrentes</i> . Ecuaciones. Alternativas y limitaciones.							
5.24	<i>Equilibrio de sistemas espaciales NO concurrentes</i> . Ecuaciones. Alternativas y limitaciones.							
5.25	<i>Equilibrio de sistemas planos concurrentes</i> . Ecuaciones. Alternativas y limitaciones.							
5.26	<i>Equilibrio de sistemas planos NO concurrentes</i> . Ecuaciones. Alternativas y limitaciones.							
5.27	¿A qué se denomina <i>ecuaciones de equilibrio relativo</i> ? Justificar.							
5.28	¿Cuántas <i>pueden plantearse para resolver problemas planos</i> ? Articulación propia e impropia.							
5.29	¿Qué interpretación debe hacerse cuando una incógnita da resultado negativo?							
5.30	¿Qué debe hacerse para <i>resolver una cadena cinemática cerrada</i> ?							
----oOo----								
002	VIE. 16 a 19	GIAOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES		GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I					
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°		CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P	A			
1 GENERALIDADES SOBRE DESPLAZAMIENTOS DE PUNTOS									
1.1		¿A qué se denomina <i>punto móvil</i>?							
Se denomina punto móvil a un <i>punto susceptible de cambiar de lugar en el espacio</i> .									
1.2		¿A qué se denomina <i>trayectoria</i> de un punto móvil?							
Se denomina trayectoria de un punto móvil al <i>lugar geométrico de las diferentes posiciones que ocupa en el espacio a lo largo del tiempo</i> .									
1.3		¿De cuántos <i>parámetros</i> depende la <i>trayectoria</i> de un punto móvil en el <i>espacio</i>?							
La trayectoria de un punto móvil en el espacio depende de <i>cuatro parámetros</i> : las <i>tres coordenadas del punto</i> en un instante de tiempo determinado y el <i>tiempo</i> en el que ocupa una determinada posición.									
1.4		¿Cuántas <i>trayectorias</i> puede describir un punto móvil al pasar de una posición inicial a otra final?							
<i>Infinitas.</i>									
1.5		¿A qué se denomina <i>corrimiento o desplazamiento</i> de un punto móvil?							
Se denomina corrimiento o desplazamiento de un punto al <i>simple cambio de lugar</i> , desde una posición inicial a otra final, con <i>prescindencia absoluta del camino recorrido y del tiempo empleado</i> en efectuarlo.									
1.6		¿Coinciden, entonces, el <i>corrimiento</i> de un punto y su <i>movimiento sobre la trayectoria</i>?							
Evidentemente, NO.									
1.7		¿Qué <i>tipo de magnitud</i> es el <i>corrimiento o desplazamiento</i> de un punto móvil?							
Es una <i>magnitud vectorial</i> .									
1.8		¿Cuál de las dos magnitudes tiene interés para nosotros en el curso de <i>Estática</i>?							
En <i>Estática</i> , <i>sólo nos interesan los corrimientos o desplazamientos</i> de los puntos.									
1.9		¿Cómo se representa <i>gráficamente</i> un corrimiento de un punto?							
Por medio de un <i>vector</i> , que tiene como <i>origen y extremo</i> los puntos correspondientes a las <i>posiciones inicial y final</i> .									
1.10		¿Cómo se representa <i>analíticamente</i> un corrimiento de un punto?							
Por medio de sus <i>componentes</i> , según las <i>direcciones de los ejes coordenados de referencia</i> .									
002	VIE. 16 a 19	GIAOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ							/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES			GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO Nº	CASO	TIPO	REV	2015	1º	C
		4.	00	Teoría	P			
2		DESPLAZAMIENTOS DE SISTEMAS MÓVILES EN GENERAL						
2.1		¿A qué se denomina <i>sistema móvil</i>?						
		Se denomina <i>sistema móvil</i> o simplemente <i>sistema</i> a un <i>conjunto finito o infinito de puntos móviles</i> .						
2.2		¿Qué tipo de transformación constituye el desplazamiento de un sistema móvil?						
		Constituye una <i>transformación biunívoca</i> , punto a punto, de la figura que representa al sistema en otra figura.						
2.3		¿A qué se denomina <i>vínculo</i> de un sistema móvil? Dar un ejemplo.						
		Se denomina <i>vínculo</i> de un sistema a <i>toda condición geométrica impuesta en la dirección de una determinada coordenada, que limita el número posible de desplazamientos del conjunto de puntos móviles. Ejemplo: una riostra.</i>						
2.4		¿A qué se denomina <i>vínculo de la rigidez</i> de un sistema móvil?						
		Se denomina <i>vínculo</i> de la rigidez de un sistema a la <i>condición</i> que establece que <i>la distancia entre dos puntos cualesquiera del mismo permanezca constante, para todo desplazamiento</i> de dicho sistema.						
2.5		¿Cómo se llaman los sistemas sujetos al vínculo de la rigidez?						
		Los sistemas sujetos al vínculo de la rigidez se denominan <i>rigidos</i> o <i>indeformables</i> .						
2.6		¿Los desplazamientos de un sistema rígido cambian su forma?						
		Evidentemente, NO.						
2.7		¿A qué se denomina <i>coordenadas libres</i> de un sistema rígido?						
		Es el <i>número de coordenadas que pueden elegirse a voluntad para establecer un desplazamiento del sistema. Las otras</i> quedan determinadas por la condición de rigidez.						
2.8		¿A qué se denomina <i>chapa</i>?						
		Se denomina así a <i>todo conjunto plano de puntos móviles sujetos a la condición de rigidez</i> .						
2.9		¿Por qué despierta nuestro interés el estudio de un sistema plano si no es real?						
		Porque la mayoría de los problemas reales presenta condiciones de simetría que permiten estudiarlo como si fuese plano, lo que simplifica mucho su análisis.						
002	VIE. 16 a 19	GIAOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES		GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / Nº DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°	CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P			
<p>2.10 ¿Cuántas <i>coordenadas libres</i> posee un <i>sistema rígido espacial</i>? Demostrarlo.</p> <p>Un sistema rígido espacial posee 6 (seis) coordenadas libres.</p> <p>Si bien, en principio, un desplazamiento del sistema quedará determinado cuando se dé el desplazamiento de 3 (tres) cualesquiera de sus puntos, o, lo que es equivalente, cuando se den las 9 (nueve) coordenadas que los fijen a una terna de referencia, el número de coordenadas se reduce a 6 (seis) dado que, en virtud de la condición de rigidez, las distancias entre los tres puntos elegidos deben permanecer constantes.</p>								
<p>2.11 ¿Cuántas <i>coordenadas libres</i> posee un <i>sistema rígido plano o chapa</i>? Demostrarlo.</p> <p>Un sistema rígido plano posee 3 (tres) coordenadas libres.</p> <p>Si bien, en principio, un desplazamiento del sistema quedará determinado cuando se dé el desplazamiento de 2 (dos) cualesquiera de sus puntos, o, lo que es equivalente, cuando se den las 4 (cuatro) coordenadas que los fijen a una terna de referencia, el número de coordenadas se reduce a 3 (tres) dado que, en virtud de la condición de rigidez, la distancia entre los dos puntos elegidos debe permanecer constante.</p>								
<p>2.12 ¿A qué se denomina <i>grados de libertad de un sistema material</i>?</p> <p>Se denomina así al <i>número de coordenadas libres</i> que posee el sistema.</p>								
<p>2.13 ¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee un <i>sistema rígido espacial (o cuerpo rígido)</i>?</p> <p>Sabemos que el <i>movimiento general</i> que un cuerpo puede experimentar en el espacio es <i>roto-translatorio</i>. Dado que, tanto la translación como la rotación son magnitudes vectoriales, ambos vectores pueden descomponerse según las direcciones de los tres ejes coordenados de referencia. De aquí se deduce que:</p> <p>Un cuerpo rígido posee 6 (seis) grados de libertad.</p>								
<p>2.14 ¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee un <i>sistema rígido plano (o chapa)</i>?</p> <p>Sabemos que el <i>movimiento general</i> que una chapa puede experimentar en el plano es <i>roto-translatorio</i>. Dado que, tanto la translación como la rotación son magnitudes vectoriales, ambos vectores pueden descomponerse según las direcciones de los tres ejes coordenados de referencia: la translación, en la de los dos ejes que constituyen el plano al que pertenece la chapa y la rotación según la dirección del tercero, que es ortogonal a los anteriores. De esto se deduce que:</p> <p>Una chapa posee 3 (tres) grados de libertad.</p>								
002	VIE. 16 a 19	GACIOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES			GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON		HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°	CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P			
3 DESPLAZAMIENTOS DE CHAPAS AISLADAS (CINEMATICA PLANA)								
3.1		¿Cuántos <i>desplazamientos diferentes</i> puede experimentar una <i>chapa libre</i>? ¿Cuáles son?						
<i>Son 2 (dos), según se ha visto: una translación en su plano y una rotación alrededor de un punto del plano al que pertenece.</i>								
3.2		¿A qué se denomina <i>polo</i> de una chapa?						
<i>Se denomina así al punto (propio (real o virtual) o impropio) alrededor del cual puede admitirse que rota una chapa, explicándose de este modo su movimiento general roto-translatorio.</i>								
3.3		¿Qué regla general puede establecerse para el desplazamiento de una chapa?						
<i>Todo desplazamiento de una chapa en el plano al que pertenece es una rotación alrededor de un punto propio o impropio.</i>								
3.4		¿Qué tipo de movimiento experimenta una chapa si el polo es un punto propio?						
<i>Una rotación.</i>								
3.5		Idem anterior, si el polo es un punto impropio.						
<i>Una translación.</i>								
3.6		¿A qué se denomina <i>desplazamientos infinitésimos</i> de una chapa?						
<i>Se denomina así a todo desplazamiento muy pequeño frente a las dimensiones del sistema. No es, por tanto, una cantidad infinitesimal (concepto matemático).</i>								
3.7		¿Cómo se denomina a la Cinemática en la que sólo se consideran <i>desplazamientos infinitésimos</i>?						
<i>Cinemática lineal.</i>								
3.8		¿A qué es igual el <i>corrimiento de un punto</i> de una <i>chapa</i> si ésta experimenta una <i>rotación infinitésima de intensidad ϑ</i> en torno de un <i>polo propio</i>? ¿Cuáles son su <i>dirección y sentido</i>?						
<i>El corrimiento de un punto de una chapa que experimenta una rotación infinitésima es igual al producto que surge de multiplicar la intensidad de la rotación por la distancia que media entre el punto y el polo de la chapa.</i>								
<i>Dirección: la de la perpendicular al radio de rotación.</i>								
<i>Sentido: acorde con el sentido de la rotación.</i>								
002	VIE. 16 a 19	GIACOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES		GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°	CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P			
4	DESPLAZAMIENTOS DE CADENAS CINEMÁTICAS DE CHAPAS							
4.1	¿A qué se denomina <i>cadena cinemática (de chapas)</i>?							
<p>Se denomina <i>cadena cinemática de chapas</i> al sistema formado por dos o más chapas vinculadas entre sí en un punto común (articulación relativa), de modo tal que constituyen un <i>sistema plano compuesto, o mecanismo</i>, en el cual el <i>movimiento relativo de una chapa respecto de otra es una rotación en torno a dicha articulación relativa</i>, que puede ser <i>propia (real o virtual) o impropia</i>.</p>								
4.2	¿A qué se denomina <i>cadena cinemática abierta</i>?							
<p>Se denomina <i>cadena cinemática abierta</i> aquella constituida por una <i>serie de chapas articuladas entre sí</i> y en la que <i>las chapas extremas sólo lo están a una chapa, mientras que las chapas intermedias están articuladas a dos chapas</i>.</p>								
4.3	¿A qué se denomina <i>cadena cinemática cerrada</i>?							
<p>Se denomina <i>cadena cinemática cerrada</i> aquella en la que <i>las chapas extremas se articulan entre sí</i>.</p>								
4.4	¿A qué se denomina <i>articulación relativa</i> entre dos chapas?							
<p>De acuerdo con la definición establecida en 4.1, la <i>articulación relativa</i> entre dos chapas <i>es el punto común entre ambas, alrededor del cual tiene lugar el movimiento relativo de una chapa respecto de la otra</i>. Dicho punto puede ser <i>propio (real o virtual) o impropio</i>.</p>								
4.5	¿Qué <i>movimiento relativo</i> experimentan dos chapas cuando su <i>articulación relativa</i> es un <i>punto propio</i>?							
<p>Una <i>rotación (relativa)</i>.</p>								
4.6	Idem anterior, cuando su <i>articulación relativa</i> es un <i>punto impropio</i>.							
<p>Una <i>translación (relativa)</i>.</p>								
4.7	¿Qué <i>relación</i> guardan entre sí los <i>polos de dos chapas</i> con su <i>articulación relativa</i>?							
<p>Los <i>polos de dos chapas</i> siempre <i>se hallan alineados</i> con la <i>articulación relativa correspondiente</i>.</p>								
002	VIE. 16 a 19	GACIOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES			GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON		HOJA ... DE ...

5 EQUILIBRIO DE LOS CUERPOS VINCULADOS

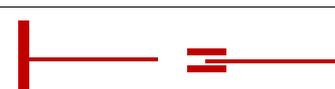
5.1 ¿A qué se denomina *vinculación externa* de un sistema?

Se denomina *vinculación externa* de un sistema a los *apoyos, vínculos o medios de sustentación* que lo relacionan bien sea directamente con la *Tierra*, o bien con *otros cuerpos que ya se hallan en equilibrio*, de modo tal que *le restrinjan capacidad de moverse* al sistema que se está estudiando y que también se desea fijar.

5.2 ¿A qué se denomina *vinculación interna* de un sistema?

Cuando un sistema conforma lo que hemos denominado una *cadena cinemática*, el *punto común a dos chapas*, que hemos llamado *articulación relativa*, constituye lo que llamamos, con carácter general, *vinculación interna*, ya que se trata de *vinculaciones de las chapas entre sí*, que no dependen de las *sujeciones exteriores* que posea el sistema.

5.3 *Vínculos o apoyos para sistemas planos*: denominación y cantidad de grados de libertad que restringen. Hacer dibujos alusivos.

DESIGNACIÓN	RESTRINGE ...	REPRESENTACIÓN
Apoyo MOVIL (o de 1ª especie)	1 GL	
Apoyo FIJO (o de 2ª especie)	2 GL	
EMPOTRAMIENTO (o apoyo de 3ª especie)	3 GL	

5.4 ¿A qué se denomina *biela*? ¿Cuántas *condiciones de vínculo* impone?

Se denomina *biela* a un tipo de *vínculo* en forma de *barra*, *infinitamente rígido en la dirección de su eje* y *sin otro tipo de rigidez* y que por su naturaleza *mantiene invariable la distancia entre los puntos que vincula*. Impone, por tanto, *una sola condición de vínculo*, justamente, *en la dirección de su eje*:



5.5 *Vínculos o apoyos para sistemas espaciales*: denominación y cantidad de grados de libertad que restringen. Hacer dibujos alusivos.

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I					
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°		CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P	A			
<p>5.6 ¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee una <i>chapa</i>?</p> <p>Según hemos visto en la pregunta 2.14, <i>una chapa posee 3 grados de libertad</i>.</p>									
<p>5.7 ¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee un <i>cuerpo</i>?</p> <p>Según hemos visto en la pregunta 2.13, <i>un cuerpo posee 6 grados de libertad</i>.</p>									
<p>5.8 ¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee una <i>cadena cinemática abierta</i>?</p> <p>Una <i>cadena cinemática abierta</i> de <i>n</i> chapas posee <i>n+2</i> grados de libertad.</p>									
<p>5.9 ¿Cuántos <i>grados de libertad</i> posee una <i>cadena cinemática cerrada</i>?</p> <p>Una <i>cadena cinemática cerrada</i> de <i>n</i> chapas posee <i>n</i> grados de libertad.</p>									
<p>5.10 ¿A qué se denomina <i>sistema isostático</i>?</p> <p>Recibe este nombre <i>aquel sistema al que se le han impuesto tantas condiciones de vínculo como grados de libertad posee</i>, o sea, <i>CV = GL</i>.</p>									
<p>5.11 ¿A qué se denomina <i>sistema hiperestático</i>?</p> <p>Recibe este nombre <i>aquel sistema al que se le han impuesto más condiciones de vínculo que el número de grados de libertad que posee</i>, o sea, <i>CV > GL</i>.</p>									
<p>5.12 ¿A qué se denomina <i>sistema hipostático</i>?</p> <p>Recibe este nombre <i>aquel sistema al que se le han impuesto menos condiciones de vínculo que el número de grados de libertad que posee</i>, o sea, <i>CV < GL</i>.</p>									
<p>5.13 ¿Cuáles son los sistemas que interesan en la Ingeniería Civil? ¿Por qué?</p> <p>Dado que un <i>sistema hipostático</i> constituye un <i>mecanismo</i>, es decir un <i>sistema susceptible de experimentar movimientos</i>, en la Ingeniería Civil <i>sólo despiertan interés estructural los sistemas isostáticos e hiperestáticos</i>.</p>									
<p>5.14 ¿Cuáles son los sistemas que pueden resolverse en el ámbito de la Estática? ¿Por qué?</p> <p>Mediante los procedimientos de la Estática (sólido indeformable) sólo pueden resolverse los sistemas isostáticos, dado que los hiperestáticos resultan indeterminados, es decir, que el número de incógnitas que deben calcularse es mayor que la cantidad de ecuaciones que pueden plantearse desde la Estática.</p>									
002	VIE. 16 a 19	GACIOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ							/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES			GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I					
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°		CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P	A			
<p>5.15 ¿A qué se denomina <i>vinculación aparente</i>?</p> <p>Decimos que un sistema presenta <i>vinculación aparente</i> cuando, a pesar de haberle aplicado tantas condiciones de vínculo como grados de libertad posee, las mismas lo han sido de manera inconveniente, teniendo el sistema capacidad de moverse, a pesar de todo.</p>									
<p>5.16 ¿A qué se denomina <i>modelo matemático del sistema que se resuelve</i>?</p> <p>Denominamos <i>modelo matemático</i> de un sistema real a un <i>esquema idealizado</i> del mismo, en el cual tanto la <i>geometría</i> como las <i>cargas</i> y las <i>condiciones de sustentación</i> están <i>simplificadas</i> y no tienen en cuenta aquellas variables que se consideran sin importancia en los resultados que se buscan.</p>									
<p>5.17 ¿A qué se denomina <i>reacciones de vínculo externo</i>?</p> <p>Denominamos <i>reacciones de vínculo externo</i> a los esfuerzos que deben desarrollar los vínculos del sistema para que el mismo se halle en equilibrio, es decir que son las fuerzas que tienen lugar en las direcciones en las que se han aplicado las condiciones de vínculo para suministrar la equilibrante de las cargas exteriores.</p>									
<p>5.18 ¿A qué se denomina <i>reacciones de vínculo interno</i>?</p> <p>Las <i>reacciones de vínculo interno</i> son las fuerzas que, a través de las articulaciones relativas, se transmiten hacia uno y otro lado de las mismas, de modo tal que, mediante la colaboración de todas las chapas que conforman una cadena cinemática el sistema en su conjunto se encuentre en equilibrio.</p>									
<p>5.19 ¿Cuál es el objetivo de la resolución de un sistema?</p> <p>El objetivo final de la resolución de un sistema lo constituye la determinación de los esfuerzos externos e internos del sistema que permitan luego su dimensionamiento mediante los procedimientos de la Resistencia de Materiales.</p>									
<p>5.20 ¿En qué consiste el <i>análisis cinemático</i> de un sistema? ¿Forman parte de él las fuerzas exteriores?</p> <p>El <i>análisis cinemático</i> de un sistema consiste en la demostración de que cada una de las chapas que compone la cadena se halla, al menos, isostáticamente sustentada. Este análisis es independiente de las cargas exteriores aplicadas al sistema.</p>									
<p>5.21 ¿A qué se denomina <i>esquema de cuerpo libre</i>?</p> <p>Denominamos <i>esquema de cuerpo libre</i> a aquel que, en virtud del Principio de Reacciones Vinculares, surge cuando en el modelo matemático se eliminan las condiciones de vínculo aplicadas al sistema y se las reemplaza por las fuerzas</p>									
002	VIE. 16 a 19	GIAOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ							/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES			GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°	CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P			
<p><i>que dichos vínculos son capaces de desarrollar en las direcciones de las coordenadas según las cuales se han aplicado aquellas condiciones geométricas.</i></p> <p>5.22 ¿A qué se denomina <i>ecuaciones de equilibrio absoluto</i>?</p> <p>Denominamos <i>ecuaciones de equilibrio absoluto</i> a aquellas que, como su nombre lo indica, <i>consideran el equilibrio del sistema en su conjunto</i>. Son las que <i>suministra la Estática</i> y de ellas <i>participan absolutamente todas las fuerzas activas (exteriores) y reactivas (reacciones de vínculo externo)</i>.</p> <p>5.23 <i>Equilibrio de Sistemas Espaciales de Fuerzas Concurrentes:</i> Número de ecuaciones que deben plantearse. Alternativas y limitaciones.</p> <p>Número de ecuaciones que deben plantearse: 3 (tres).</p> <p>Alternativas y limitaciones:</p> <p>a 3 ecuaciones de proyección sobre tres ejes.</p> <p>No tiene limitaciones (pero los ejes no pueden ser coincidentes).</p> <p>b 2 ecuaciones de proyección sobre dos ejes y 1 ecuación de momentos respecto de un tercero .</p> <p>En este caso, el eje con respecto al cual se plantea la ecuación de momentos no debe cortar a la recta de intersección de los planos que, pasando por el punto de concurrencia del sistema de fuerzas, sean normales a los ejes respecto de los cuales se plantean las ecuaciones de proyección, y como caso particular, no debe ser normal al plano definido por los otros dos ejes.</p> <p>c 1 ecuación de proyección sobre un eje y 2 ecuaciones de momentos con respecto a otros dos .</p> <p>En este caso, el eje con respecto al cual se plantea la ecuación de proyección no debe ser normal a la recta definida por el punto de concurrencia del sistema de fuerzas y el punto en que se cortan los dos ejes respecto a los cuales se toma momentos.</p> <p>d 3 ecuaciones de momentos con respecto a tres ejes .</p> <p>En este caso, dos de los ejes pueden ser cualesquiera, pero el tercero no debe ser coplanar con la recta que, pasando por el punto de concurrencia del sistema de fuerzas, corta a los dos primeros ejes.</p>								
002	VIE. 16 a 19	GACIOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES			GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON		HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°	CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P			
<p>5.24 <i>Equilibrio de Sistemas Espaciales de Fuerzas NO Concurrentes:</i> Número de ecuaciones que deben plantearse. Alternativas y limitaciones.</p> <p>Número de ecuaciones que deben plantearse: 6 (seis).</p> <p>Alternativas y limitaciones:</p> <p>a <i>3 ecuaciones de proyección sobre tres ejes y 3 ecuaciones de momentos con respecto a esos mismos ejes.</i></p> <p>No tiene limitaciones.</p> <p>b <i>2 ecuaciones de proyección sobre dos ejes y 4 ecuaciones de momentos con respecto a otros cuatro ejes.</i></p> <p>Si 3 de los ejes pasan por el Centro de Reducción del sistema y se los emplea para plantear tres de las cuatro ecuaciones de momentos, debe cuidarse que los 2 ejes de proyección del sistema de fuerzas no sean paralelos a un mismo plano.</p> <p>c <i>1 ecuación de proyección sobre un eje y 5 ecuaciones de momentos con respecto a otros cinco ejes.</i></p> <p>En este caso, debe determinarse primero la dirección de la Resultante de Reducción del sistema de fuerzas exteriores y asegurarse a posteriori de que el eje de proyección no es perpendicular a la dirección de aquélla.</p> <p>d <i>6 ecuaciones de momentos con respecto a seis ejes.</i></p> <p>En este caso, suponiendo que tres de los ejes pasan por el Centro de Reducción del sistema de fuerzas exteriores, la condición que debe cumplirse es que los tres ejes restantes no sean concurrentes entre sí, a otro punto.</p> <p>5.25 <i>Equilibrio de Sistemas Planos de Fuerzas Concurrentes:</i> Número de ecuaciones que deben plantearse. Alternativas y limitaciones.</p> <p>Número de ecuaciones que deben plantearse: 2 (dos).</p> <p>Alternativas y limitaciones:</p> <p>a <i>2 ecuaciones de proyección sobre dos ejes.</i></p> <p>Los ejes de proyección no deben ser coincidentes ni paralelos.</p> <p>b <i>1 ecuación de proyección sobre un eje y 1 ecuación de momentos respecto de un punto.</i></p> <p>En este caso, el punto centro de momentos no debe ubicarse sobre la recta normal al eje de proyección que pasa por el punto de concurrencia del sistema de fuerzas.</p>								
002	VIE. 16 a 19	GIACOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES		GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I				
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO Nº	CASO	TIPO	REV	2015	1º	C
		4.	00	Teoría	P			
<p>c <i>2 ecuaciones de momentos respecto de dos puntos del plano .</i></p> <p>La condición en este caso consiste en que los dos puntos centros de momentos no estén alineados con el punto de concurrencia del sistema de fuerzas.</p> <p>5.26 <i>Equilibrio de Sistemas Planos de Fuerzas NO Concurrentes: Número de ecuaciones que deben plantearse. Alternativas y limitaciones.</i></p> <p>Número de ecuaciones que deben plantearse: 3 (tres).</p> <p>Alternativas y limitaciones:</p> <p>a <i>2 ecuaciones de proyección sobre dos ejes y 1 ecuación de momentos respecto de un punto .</i></p> <p>Los ejes de proyección no deben ser coincidentes ni paralelos.</p> <p>b <i>1 ecuación de proyección sobre un eje y 2 ecuaciones de momentos respecto de dos puntos .</i></p> <p>En este caso, el eje de proyección de las fuerzas no debe ser ortogonal a la recta definida por los dos puntos centros de momentos.</p> <p>c <i>3 ecuaciones de momentos respecto de tres puntos .</i></p> <p>En este caso, la limitación consiste en que los tres puntos no estén alineados.</p> <p>5.27 <i>¿A qué se denomina ecuaciones de equilibrio relativo? Justificar.</i></p> <p>Se denominan <i>ecuaciones de equilibrio relativo</i> aquellas que, como su nombre lo indica, <i>garantizan que, desde el punto de vista cinemático, no existe movimiento relativo entre las dos partes del sistema de puntos materiales que quedan ubicadas a uno y otro lados de cada articulación relativa.</i></p> <p><i>Justificación :</i> en un sistema en equilibrio ($R = 0$), las resultantes R_i y R_d, de las fuerzas ubicadas a izquierda y derecha de la articulación relativa considerada deben ser <i>fuerzas opuestas</i>, o sea que $R_i = -R_d$, y <i>para que no exista rotación relativa entre las chapas ubicadas a uno y otro lados la recta de acción de dichas resultantes parciales debe pasar por la articulación relativa, para garantizar que no existe "efecto de tijera"</i>.</p> <p>Deberá cumplirse, entonces, $\sum M_{izq} (artic.) = \sum M_{der} (artic.) = 0$</p> <p>5.28 <i>¿Cuántas pueden plantearse para resolver problemas planos? Casos de articulaciones relativas propias e impropias.</i></p> <p>En el caso de los sistemas planos, <i>puede plantearse una ecuación de equilibrio por cada articulación relativa que posea el sistema.</i></p> <p>Si la articulación es <i>propia</i>, la ecuación de equilibrio es una de <i>momentos</i>; caso contrario, será una <i>ecuación de proyección sobre un eje ortogonal a la dirección de las bielas paralelas que definen la articulación impropia.</i></p>								
002	VIE. 16 a 19	GIACIOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ						/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES		GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / Nº DE PADRON			HOJA ... DE ...

UBA / FACULTAD DE INGENIERIA		64.01 / 84.02		ESTABILIDAD IA / I					
4	Equilibrio de Cuerpos Vinculados	EJERCICIO N°		CASO	TIPO	REV	2015	1°	C
		4.	00	Teoría	P	A			
<p>5.29 ¿Qué interpretación debe hacerse cuando una incógnita da resultado negativo ?</p> <p>Si de la resolución del sistema de ecuaciones que corresponda resultan incógnitas con signo negativo, esto debe interpretarse como que <i>el sentido de la fuerza al plantear el esquema de cuerpo libre fue equivocado. Deben rotarse, por tanto, de 180°.</i></p> <p>5.30 ¿Qué debe hacerse para resolver una cadena cinemática cerrada?</p> <p>Para resolver una cadena cinemática cerrada, ésta debe ser abierta en correspondencia con una articulación. Luego, en virtud del Principio de Reacciones Vinculares, deberán ponerse en evidencia allí los dos pares de fuerzas opuestas, que son las que pueden transmitirse, justamente, de un lado al otro de la articulación.</p> <p style="text-align: center;">---oOo---</p>									
002	VIE. 16 a 19	GIACOIA / LAIÚN / PARENTE / FERNÁNDEZ							/
CURSO	CLASES DE TP	DOCENTES			GRUPO	ALUMNO: APELLIDO / NOMBRE / N° DE PADRON			HOJA ... DE ...