

# MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011



Nombre ..... Nº .....

## EXAMEN DE JUNIO / Temas 1 y 2

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	1	En un modelo de medio continuo todas las magnitudes pueden representarse con funciones continuas derivables respecto de la posición	
2	1	La característica fundamental del comportamiento elástico es la linealidad	
3	1	La característica fundamental del comportamiento plástico es la dependencia del tiempo	
4	1	La característica fundamental del comportamiento viscoelástico es la aparición de deformaciones permanentes	
5	2	En el sistema internacional, las componentes del vector de fuerzas de volumen, $\vec{f}_V$ , tiene unidades de $N/m^3$	
6	2	En el sistema internacional, las componentes del vector de fuerzas de superficie $\vec{f}_S$ se expresan en <i>Newtons</i>	
7	2	El equilibrio de las fuerzas exteriores garantiza el equilibrio de todas las partes del sólido	
8	2	El vector tensión en un punto depende de orientación del plano de corte	
9	2	La componente intrínseca normal es positiva si es de tracción	
10	2	$\tau_{zy}$ significa: componente de tensión tangencial perteneciente al plano perpendicular al eje z y paralela al eje y	
11	2	En un diferencial de volumen paralelepípedo las tensiones homólogas de caras paralelas deben ser iguales	
12	2	La ecuación $\vec{f}_V + \nabla T = 0$ significa que es nula la resultante de fuerzas sobre el elemento de volumen del sólido.	
13	2	El teorema de reciprocidad de las tensiones tangenciales es consecuencia del equilibrio respecto al giro en el entorno de los puntos del cuerpo.	
14	2	En un punto del contorno del sólido en el que no hay fuerzas exteriores aplicadas, el vector tensión, para el plano tangente al contorno, es nulo	
15	2	La matriz de tensiones es independiente del sistema de referencia	
16	2	Si el estado tensional es homogéneo, la matriz de tensiones es independiente de la posición	
17	2	Las ecuaciones que relacionan las matrices de tensiones de dos sistemas de referencia cartesianos ortogonales son lineales y homogéneas en tensiones	
18	2	Los autovalores de la matriz de tensiones son independientes del sistema de referencia	
19	2	El producto de las componentes de la diagonal principal de la matriz de tensiones es independiente del sistema de referencia	
20	2	Para cualquier estado tensional, siempre existen tres direcciones ortogonales para las que el vector tensión sólo tiene componente intrínseca tangencial	
21	2	El determinante de la matriz de tensiones es independiente del sistema de referencia	
22	2	El lugar geométrico de los extremos del vector tensión en un estado de presión hidrostática es una esfera	
23	2	La zona del diagrama de Mohr interior a $C_2$ y exterior a $C_1$ y $C_3$ es la representativa de los extremos del vector tensión	

24	2	Cada punto del diagrama de Mohr es representativo de un único vector normal al plano de corte	
25	2	El ángulo que forma con la horizontal el segmento que une un punto del diagrama de Mohr con el origen, es el ángulo que el vector normal forma con la primera dirección principal	
26	2	Los puntos de las circunferencias de Mohr (los bordes de los círculos) son representativos de orientaciones en las que $\sigma$ es perpendicular a una dirección principal	
27	2	Los puntos representativos de las tensiones octaédricas deben estar sobre los bordes de los círculos de Mohr	
28	2	En un estado tensional esférico el diagrama de Mohr se reduce a un punto sobre el eje de abscisas	
29	2	Cualquier estado tensional puede descomponerse en suma de un estado esférico y uno desviador	
30	2	Si se conocen las fuerzas de volumen y de superficie que actúan sobre el sólido, puede determinarse el tensor de tensiones en cualquier punto	
31	2	El tetraedro de la Figura 1, sometido a las fuerzas de superficie en la cara oblicua indicadas, puede equilibrarse con una fuerza de volumen constante	
32	2	El tetraedro de la Figura 1, si está sometido a las fuerzas de superficie indicadas más una fuerza de volumen constante, da lugar a un estado tensional lineal	
33	2	En el modelo fotoelástico cargado de la Figura 2, las direcciones principales en el punto A son la vertical y la horizontal	
34	2	En el modelo fotoelástico cargado de la Figura 2, el punto A está sometido a un estado tensional de tracción simple según la dirección tangente al contorno	
35	2	En la Figura 3, los puntos $aa'$ y $bb'$ son representativos de vectores tensión que forman $30^\circ$ con su componente intrínseca normal	
36	2	En la Figura 4, los puntos del arco $aa'$ son representativos de vectores tensión de módulo igual a 3MPa	
37	2	En la Figura 5, los puntos del arco de circunferencia $aa'$ son representativos de el vector $\vec{n}$ forma $30^\circ$ con la 1ª dirección principal	
38	2	En la Figura 6, los puntos $aa'$ son representativos de vectores tensión cuyo módulo es de 3MPa	
39	2	En el estado tensional de la Figura 7, hay dos direcciones principales pertenecientes a un plano paralelo al zy	
40	2	En el estado tensional de la Figura 7, el elipsoide de Lamé es de revolución	

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 40. Puntuación mínima para aprobar los temas: 30**

## MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011

Nombre ..... Nº .....

### EXAMEN DE JUNIO / Tema 3

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	3	Si el vector desplazamiento $\mathbf{u}$ es independiente de las coordenadas, todas las componentes de la matriz $\mathbf{A}$ son nulas	
2	3	La relación entre el vector desplazamiento y la matriz $\mathbf{A}$ es no lineal	
3	3	La relación entre las matrices $\mathbf{A}$ y $\mathbf{D}$ es lineal	
4	3	La matriz $\mathbf{D}$ no es en general simétrica	

5	3	En general, la relación entre el vector desplazamiento y la matriz de deformaciones $D$ es lineal	
6	3	Si en un elemento de volumen las distancias entre sus puntos permanecen invariables, las componentes de $D$ son todas nulas	
7	3	La deformación longitudinal verdadera es el arco seno del cociente entre la longitud final y la longitud inicial del vector diferencial considerado	
8	3	La deformación angular es la diferencia entre el ángulo inicial de $90^\circ$ formado por dos vectores del entorno de un punto y el ángulo formado por los transformados de esos vectores	
9	3	Si las deformaciones son pequeñas, la relación entre la deformación angular $c$ y la matriz $D$ es lineal	
10	3	Si la deformación longitudinal verdadera es inferior a la centésima, se comete un error inferior al 1% empleando la deformación longitudinal unitaria	
11	3	Las componentes diagonales de la matriz $D$ infinitesimal son las deformaciones longitudinales unitarias según las direcciones paralelas a los ejes $xyz$	
12	3	Si los desplazamientos son finitos, no puede haber linealidad cinemática	
13	3	La linealidad geométrica implica la independencia de las cargas respecto a los desplazamientos	
14	3	La matriz de giros infinitesimales $G$ es hemisimétrica	
15	3	Al aplicar la matriz $G$ sobre el vector $dr$ se produce un cambio de módulo	
16	3	Si un elemento de volumen de forma cúbica se deforma transformándose en un paralelepípedo recto, todas las componentes de $D$ son nulas	
17	3	La deformación transversal es la máxima de las deformaciones angulares que pueden darse entre el vector $n$ y sus perpendiculares	
18	3	Si el vector $n$ es paralelo a una dirección principal de deformación, el vector $dr$ es paralelo al vector $D dr$	
19	3	Un entorno volumétrico de forma cúbica orientado según las direcciones principales de deformación se convierte al deformarse en otro cubo de diferente volumen	
20	3	Si el estado de deformaciones es homogéneo, el elipsoide de deformaciones es una esfera en todos los puntos	
21	3	El elipsoide de deformaciones es el lugar geométrico de los extremos del vector deformación unitaria	
22	3	La suma de todas las componentes de $D$ es independiente del sistema de referencia	
23	3	El determinante de la matriz $D$ no es independiente del sistema de referencia	
24	3	Si el entorno de un punto cambia de forma sin modificar su volumen, debe ser nula la suma de las componentes de la diagonal principal del correspondiente tensor de deformaciones	
25	3	Si las componentes de la matriz de deformaciones son funciones lineales de las coordenadas, las condiciones de compatibilidad se cumplen idénticamente	
26	3	Las ecuaciones de compatibilidad de deformaciones garantizan que se mantiene la continuidad del sólido	
27	3	El movimiento representado en la Figura 1 es un caso de no linealidad geométrica	
28	3	En el entorno de los puntos $(\ell, \pm h/2)$ de la ménsula de la Figura 1, las deformaciones angulares para las direcciones $xy$ son nulas	
29	3	En el movimiento experimentado por la ménsula de la Figura 1, todas las componentes de la matriz $A$ en los puntos del empotramiento son nulas	
30	3	En el entorno de los puntos $(\ell, \pm h/2)$ de la ménsula de la Figura 1, se produce un giro como sólido rígido de $90^\circ$ en sentido antihorario	
31	3	En los puntos del extremo libre ( $x=\ell$ ) de la ménsula de la Figura 1, todas las componentes de la matriz $D$ son infinitesimales	
32	3	En la Figura 2, los ángulos $\beta$ y $\zeta$ representan el giro como sólido rígido alrededor del eje $z$	
33	3	En la Figura 3, los ángulos $\alpha$ y $\delta$ representan la componente $\epsilon_{xy}$ de la matriz de deformaciones del punto $A$	
34	3	En la Figura 2, el ángulo $\epsilon$ es $\partial u / \partial y$	

35	3	La deformación transversal $\epsilon_{xy}$ representada en la Figura 2 es negativa	
36	3	En la pieza de la Figura 3, el campo de desplazamientos es no lineal	
37	3	Dada la deformada de la pieza en forma de cuadrante circular indicada en la Figura 3, la correspondiente matriz de deformaciones es independiente de las coordenadas	
38	3	En la pieza deformada de la Figura 4, si el campo de desplazamientos es cuadrático se verifican idénticamente las condiciones de compatibilidad de las componentes de <b>D</b>	
39	3	En la pieza deformada de la Figura 4, la medida de una galga extensométrica coincide con la deformación longitudinal unitaria si el campo de desplazamientos es cuadrático	
40	3	En cualquier estado de deformaciones, la medida de una galga extensométrica coincide con la deformación longitudinal unitaria	

**Puntuación:**

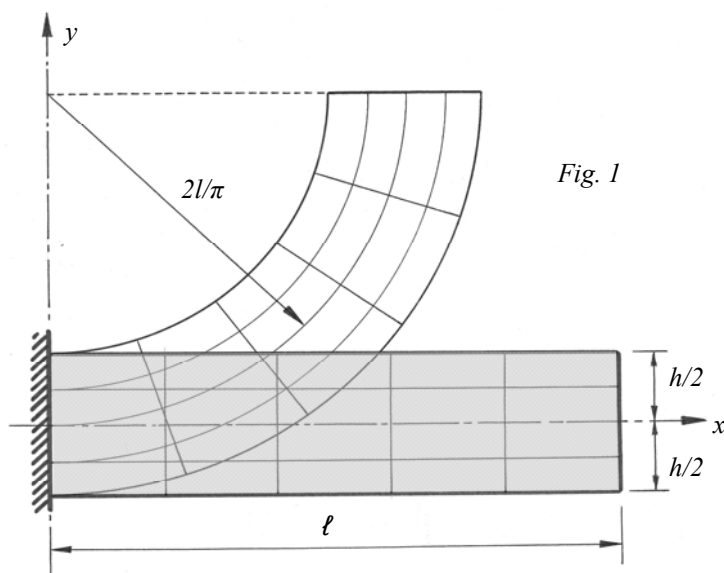
**Respuesta correcta: +1**

**Respuesta incorrecta: -0,5**

**Sin contestar: 0**

**Puntuación máxima: 40.**

**Puntuación mínima para aprobar el tema: 30**



## MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011

Nombre ..... Nº .....



### EXAMEN DE JUNIO / Tema 4

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	4	Los modelos de equilibrio y cinemático son válidos para cualquier sólido deformable continuo	
2	4	Al aplicar cargas sobre un sólido rígido, su energía interna no varía	
3	4	En el Sistema Internacional, la magnitud energía interna extensiva se expresa en $J/m^3$	
4	4	En el sólido deformable metálico, la energía de vibración atómica es nula	
5	4	En un paso de carga sobre un sólido deformable, no hay intercambio de calor	
6	4	Un paso de carga lento tiende a ser un proceso adiabático	
7	4	Un paso de carga rápido tiende a ser un proceso isoterma	
8	4	En un paso de carga sobre cualquier sólido deformable, la energía aportada por el entorno no tiene que ser forzosamente igual a la acumulada en el sólido	

9	4	El modelo analógico de un sólido elástico lineal es un resorte de rigidez constante	
10	4	En un paso de carga lento, el sólido elástico no experimenta variación de entropía	
11	4	Si un sólido elástico se somete a un proceso de carga y descarga (ciclo cerrado), su energía interna final es igual que la inicial	
12	4	Un sólido elastoplástico puede modelizarse con un resorte en serie con un patín de fricción	
13	4	En cualquier paso de carga, el sólido elastoplástico disipa energía	
14	4	En Mecánica del Suelo se emplea como modelo analógico un único patín de fricción	
15	4	En un paso de carga sobre un sólido viscoelástico, la energía aportada por el entorno es mayor que la acumulada en el sólido	
16	4	En un sólido viscoelástico no se producen fenómenos disipativos en un paso de descarga	
17	4	El sólido viscoelástico es el modelo que mejor se ajusta al comportamiento de los polímeros termoplásticos	
18	4	Un líquido viscoso puede modelizarse con un resorte en serie con un amortiguador	
19	4	En un líquido viscoso se producen fenómenos disipativos tanto en un paso de carga como en uno de descarga	
20	4	El líquido viscoso es el modelo que mejor se ajusta al comportamiento de los materiales elastoméricos	
21	4	La diferencia entre termoelasticidad y elasticidad es que, en esta última no se consideran intercambios de calor	
22	4	En cualquier material elástico, la energía interna es un potencial termodinámico de las tensiones	
23	4	Para que un material sea elástico debe haber linealidad entre tensiones y deformaciones	
24	4	En un sólido elástico lineal la matriz $\mathbf{C}$ es simétrica porque no se producen fenómenos disipativos	
25	4	La matriz de rigidez es de 6 filas por 6 columnas	
26	4	En cualquier material elástico, la energía interna es un potencial termodinámico de las deformaciones	
27	4	La matriz $\mathbf{C}$ es la inversa de la matriz $\mathbf{S}$	
28	4	En cualquier material, las matrices $\mathbf{C}$ y $\mathbf{S}$ son independientes del sistema de referencia	
29	4	Un material isótropo tiene 3 constantes elásticas independientes	
30	4	El módulo de Young $E$ siempre es positivo	
31	4	El coeficiente de Poisson $\nu$ no puede ser negativo	
32	4	Un material transversalmente isótropo tiene 5 constantes elásticas independientes	
33	4	Un material ortótropo tiene 7 constantes elásticas independientes	
34	4	Un material monoclinico tiene 13 constantes elásticas independientes	
35	4	Un material elastomérico pierde rigidez al aumentar la temperatura	
36	4	En un material elastomérico, la energía interna está constituida casi totalmente por la energía de vibración atómica	
37	4	En el cubo de la Figura 1 (Problema 11), si el coeficiente de Poisson es positivo, la energía elástica para el caso <b>A</b> siempre es mayor que la del <b>B</b>	
38	4	En el cubo de la Figura 1 (Problema 11), si el coeficiente de Poisson es nulo, la energía elástica para el caso <b>A</b> es igual a la del caso <b>B</b>	

39	4	Para los dos ensayos indicados en la Figura 1 (Problema 11), si el coeficiente de Poisson del material del cubo es negativo, la variación de energía interna es la misma	
40	4	Un estado tensional pueda descomponerse en suma de uno esférico cualquiera más su complementario	
41	4	La deformación volumétrica asociada al estado tensional desviador es nula	
42	4	En un estado de tracción simple sobre un material de coeficiente de Poisson igual a $0,5$ , no hay variación de volumen	
43	4	De la micrografía de la Figura 2 (Problema 13), puede deducirse que el material (plástico reforzado con fibras continuas paralelas) es transversalmente isótropo aproximadamente	
44	4	De la micrografía de la Figura 3 (Problema 13), puede deducirse que el material (plástico reforzado con tejido de fibras) es aproximadamente isótropo	
45	4	En el material de la micrografía de la Figura 2, si la dirección de las fibras es la $1$ , debe verificarse que el coeficiente $S_{11}$ de la matriz $S$ debe ser mayor que $S_{22}$ y $S_{33}$	
46	4	El material del cubo de la Figura 4 (Problema 14) tiene simetría cúbica (tres constantes elásticas independientes), por tanto, la matriz $S$ en los sistemas $123$ y $1'2'3'$ es la misma	
47	4	En las ecuaciones de cambio de sistema de referencia de la matriz $S$ , las componentes de la matriz de cambio $Q$ son funciones cuadráticas de los cosenos de los ángulos de los ejes	
48	4	La Figura 5 representa la deformada ampliada del cubo original a trazos al someterlo a tracción según $x'$ . De la misma se deduce que las componentes $S_{1'4'}$ , $S_{1'5'}$ y $S_{1'6'}$ son nulas	
49	4	La Figura 6 representa la deformada ampliada del cubo original a trazos al someterlo a tracción según $z'$ . De la misma se deduce que las componentes $S_{3'1'}$ , $S_{3'2'}$ , $S_{3'3'}$ y $S_{3'4'}$ no son nulas	
50	4	En un punto de un material transversalmente isótropo, el lugar geométrico de los extremos de un vector de módulo igual al módulo de Young, es un elipsoide de revolución	

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 50. Puntuación mínima para aprobar el tema: 37,5**

## MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011

Nombre ..... Nº .....

### EXAMEN DE JUNIO / Tema 5

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	5	El problema elástico presenta 3 incógnitas de desplazamientos, 6 de deformaciones y 9 de tensiones	
2	5	Para determinar desplazamientos, deformaciones y tensiones, se dispone de 6 ecuaciones estáticas, 6 ecuaciones cinemáticas y 6 ecuaciones físicas	
3	5	El Principio de Superposición es una consecuencia de la linealidad	
4	5	Dos sistemas de carga estáticamente equivalentes dan lugar al mismo estado de tensiones y de deformaciones en las zonas alejadas de los puntos de aplicación de cargas	
5	5	La solución de desplazamientos del problema elástico debe de ser única	
6	5	La solución de deformaciones del problema elástico debe de ser única	
7	5	Cualquier campo de desplazamientos cuadrático con las coordenadas verifica las condiciones de equilibrio interno	
8	5	El sistema de ecuaciones de compatibilidad en términos de tensiones incorpora las condiciones de equilibrio interno	
9	5	El planteamiento local en tensiones presenta 9 incógnitas, por tanto, siempre supone más dificultad que el planteamiento local en desplazamientos	
10	5	Un campo de desplazamientos cinemáticamente admisible es aquél en el que se cumplen las	

		condiciones de continuidad y se respetan las condiciones de contorno en desplazamientos	
11	5	El Principio de los Trabajos Virtuales es una expresión del equilibrio entre las fuerzas exteriores y las fuerzas interiores	
12	5	El Teorema de la Energía Mínima es una consecuencia de la modelización del sólido como un medio continuo	
13	5	Si las distribuciones de carga representadas en las Figuras 1 y 2 (Problema 17) tienen la misma resultante de fuerza, dan lugar a idénticos estados tensionales en zonas alejadas	
14	5	El problema elástico en la placa de la Figura 3 (Problema 19) no tiene solución exacta debido a la singularidad constituida por la carga $q$	
15	5	En la placa de la Figura 3 (Problema 19), el vector desplazamiento en todos los puntos del plano $z=e/2$ es nulo	
16	5	En la placa de la Figura 3 (Problema 19), el campo de desplazamientos siguiente es cinemáticamente admisible: $u^* = C_1xy$ ; $v^* = C_2xy$ ; $w^* = 0$	
17	5	En la placa de la Figura 3 (Problema 19), el potencial de las fuerzas exteriores es independiente de las componentes $v$ y $w$ del desplazamiento	
18	5	En la modelización con dos elementos finitos triangulares indicada en la Figura 4 (Problema 20) se asume en cada elemento un campo de desplazamientos cuadrático	
19	5	En la modelización con dos elementos finitos triangulares indicada en la Figura 4 (Problema 20) los coeficientes a determinar de las funciones de forma son los desplazamientos de los nodos	
20	5	En la modelización con dos elementos finitos triangulares indicada en la Figura 4 (Problema 20) en el nodo $B$ se obtiene un desplazamiento vertical nulo	

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 20. Puntuación mínima para aprobar el tema: 15**

## MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011

Nombre ..... Nº .....

### EXAMEN DE JUNIO / Tema 6

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	6	En un mismo medio isótropo, las ondas elásticas longitudinales siempre son más rápidas que las transversales	
2	6	Cuanto mayor es la rigidez de un medio más lenta es la propagación de ondas a través de él	
3	6	En la Figura 1 (Problema 21), los frentes de onda en azul y rojo corresponden a materiales isótropos	
4	6	En la Figura 1 (Problema 21), el frente de onda verde corresponde a un material transversalmente isótropo	
5	6	En la Figura 1 (Problema 21), el frente de onda amarillo corresponde a un material ortótropo	
6	6	En los problemas simples las tensiones son funciones lineales de las coordenadas	
7	6	En los problemas simples se verifican por definición las condiciones de compatibilidad	
8	6	En una barra de sección circular sometida a torsión pura, la componente del vector desplazamiento paralela al eje es nula en todos los puntos	
9	6	Cuanto más larga es una barra menor es su resistencia a la torsión	
10	6	En la máquina de torsión de la Figura 2 (Problema 22), el par torsor que sufre el tubo de cobre es proporcional a la longitud del tramo horizontal de la barra de transmisión	
11	6	Para un par torsor aplicado en la máquina de torsión de la Figura 2 (Problema 22), a mayor espesor del tubo de cobre mayor registro del comparador	
12	6	Para un par torsor aplicado en la máquina de torsión de la Figura 2 (Problema 22), las galgas	

		A y C deben medir teóricamente lo mismo y con distinto signo	
13	6	Dos barras del mismo material e igual área de la sección tienen igual resistencia a la flexión pura	
14	6	En una barra de sección cuadrada la resistencia a la flexión es independiente de la dirección del vector momento flector	
15	6	En la parte de central de la pieza fotoelástica de la Figura 3 (Problema 23), el borde superior está comprimido y el borde inferior traccionado	
16	6	En la parte de central de la pieza fotoelástica de la Figura 3 (Problema 23), el orden de franja de las isocromáticas varía cuadráticamente con la coordenada según la vertical	
17	6	En la parte de central de la pieza fotoelástica de la Figura 3 (Problema 23), en los puntos ocupados por la isocromática negra el estado tensional es nulo	
18	6	En el prisma de la Figura 4 (Problema 24) sometido a su peso propio, los desplazamientos son lineales con las coordenadas	
19	6	En el prisma de la Figura 4 (Problema 24) sometido a su peso propio, todas las componentes de la matriz de tensiones son nulas salvo $\sigma_{zz}$	
20	6	En el prisma de la Figura 4 (Problema 24) de peso específico $\mu$ , el vector de fuerzas de superficie en los puntos de la base es $\vec{f}(0, 0, -\mu\ell)$	
21	6	En un estado plano, tanto la geometría del sólido como la distribución de carga son independientes de una coordenada (la que se toma como eje z)	
22	6	En el estado de deformación plana, la componente w del desplazamiento es nula	
23	6	En el estado de tensión plana, todas las ecuaciones de compatibilidad son idénticamente nulas salvo una	
24	6	En un estado plano con fuerzas de volumen constantes, la solución de tensiones es independiente del material	
25	6	En un problema plano con fuerzas de volumen constantes, la condición de biarmonicidad de la función de Airy garantiza el equilibrio de las tensiones	
26	6	En un problema plano con fuerzas de volumen constantes, las tensiones derivadas de la función de Airy verifican las condiciones de equilibrio interno	
27	6	En la placa de la Figura 5.a (Problema 26), la función de Airy es polinómica de grado 4	
28	6	La Figura 5.b (Problema 26) corresponde a la tensión $\sigma_{yy}$ , y la Figura 5.c corresponde a la tensión $\tau_{xy}$	
29	6	Las representaciones de la Figura 5 (Problema 26) corresponden a la solución exacta del problema elástico	
30	6	En una barra de sección no circular sometida a torsión, todas las secciones se alabeen de la misma forma	
31	6	La laplaciana de la función de tensiones de torsión debe de ser constante para que se verifiquen las condiciones de compatibilidad	
32	6	Para que se verifiquen las condiciones de contorno en la superficie lateral de una barra sometida a torsión, la función de tensiones debe ser constante en el borde de la sección recta	
33	6	En una sección elíptica, la rigidez torsional coincide con el momento de inercia polar	
34	6	En una barra de sección recta en forma de triángulo equilátero se puede tomar como función de tensiones de torsión la ecuación del contorno de la sección multiplicada por una constante	
35	6	En la sección elíptica de una barra sometida a torsión representada en la Figura 6, los puntos sometidos a tensión tangencial máxima son: $(x=\pm a, y=0)$	
36	6	En la sección elíptica de una barra sometida a torsión representada en la Figura 6, el desplazamiento w es cuadrático con las coordenadas	
37	6	En una barra sometida a torsión, cuanto mayor sea el módulo G del material, mayor será la energía elástica acumulada	
38	6	En una barra sometida a torsión, el potencial de las fuerzas exteriores es proporcional a la longitud de la barra	
39	6	En la barra de sección cuadrada de la Figura 7, la función aproximada de tensiones de torsión $\Phi^* = C(x^2 - a^2)(y^2 - a^2)$ verifica la condición de compatibilidad	
40	6	En la barra de sección cuadrada de la Figura 7, la función aproximada de tensiones de torsión $\Phi^* = C(x^2 - a^2)(y^2 - a^2)$ verifica las condiciones de equilibrio en el contorno lateral	

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 40. Puntuación mínima para aprobar el tema: 30**



# MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011

Nombre ..... Nº .....



## EXAMEN DE JUNIO / Tema 7

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	7	La energía libre de Helmholtz es un potencial termodinámico de las tensiones y la entropía	
2	7	En el Sistema Internacional, la entropía, como magnitud intensiva, se expresa en $[N / m^3 \cdot ^\circ K]$	
3	7	El calor específico a deformación constante es el calor absorbido por unidad de masa del sólido para aumentar un grado su temperatura manteniendo constantes las deformaciones	
4	7	En los sólidos, los calores específicos a deformación constante y a presión constante tienen valores muy similares	
5	7	En un sólido elástico lineal, la energía libre es una función lineal de las deformaciones	
6	7	Si las deformaciones se mantienen constantes, no se producen tensiones si cambia la temperatura	
7	7	En las leyes de comportamiento termoelástico, las relaciones entre tensiones y deformaciones son lineales con un término independiente proporcional al salto de temperatura	
8	7	El parámetro $\beta$ del material tiene unidades de tensión dividida por temperatura	
9	7	En el caso simplificado de que las constantes elásticas del material no dependan de la temperatura, la entropía debe ser una función lineal de la temperatura	
10	7	En el caso simplificado de que las características del material no dependan de la temperatura, la entropía debe ser una función lineal de las tensiones	
11	7	En el caso simplificado, en la expresión de la energía interna en función de las tensiones aparecen términos cuadráticos con la temperatura	
12	7	En el caso simplificado, si el proceso de carga es isoterma, la energía interna es independiente de la temperatura inicial	
13	7	Al comprimir adiabáticamente un material metálico, la temperatura del material desciende	
14	7	Un material metálico es más rígido en un proceso adiabático que en uno isoterma	
15	7	En un proceso isoterma, el intercambio de calor es en general despreciable frente al trabajo transferido	
16	7	En el problema termoelástico general, las velocidades de deformación no influyen en la distribución de temperaturas	
17	7	La conductividad térmica tiene unidades de $Julios \cdot m / (seg \cdot ^\circ K)$	
18	7	Para resolver el problema termoelástico general basta con conocer las características del material, las fuerzas aplicadas y las condiciones de contorno mecánicas y térmicas	
19	7	Considerando el problema termoelástico desacoplado, si se produce un salto térmico lineal con la posición y el sólido es libre de dilatarse, no se producen tensiones	
20	7	En un ensayo de cortadura pura no se producen efectos térmicos	
21	7	En un laminado de aluminio con núcleo de poliéster, al aumentar la temperatura el aluminio queda sometido lejos de los bordes a una tensión normal de tracción	
22	7	Según la analogía de Duhamel, las tensiones en el problema termoelástico son las mismas que en el problema mecánico equivalente	
23	7	Según la analogía de Duhamel, un salto lineal de temperatura equivale a una fuerza de volumen constante y a una fuerza de superficie lineal	
24	7	En una placa de material refractario que separa dos zonas a distinta temperatura, la distribución	

		de temperatura según el espesor en régimen estacionario debe de ser lineal	
25	7	En una placa de material refractario que separa dos zonas a distinta temperatura, la tensión normal según la dirección del espesor de la placa es una constante no nula	

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 25. Puntuación mínima para aprobar el tema: 18,5**

## MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011

Nombre ..... Nº .....

### EXAMEN DE JUNIO / Tema 8

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	8	Todos los materiales presentan comportamiento viscoelástico en mayor o menor medida	
2	8	En un ensayo de relajación, una galga extensométrica pegada en la dirección del eje de la probeta marca cero	
3	8	Las unidades del parámetro de viscosidad, $\eta$ , son <i>MPa / minuto</i>	
4	8	El cable sustentador de un puente colgante se halla sometido a una sollicitación equivalente a un ensayo de fluencia	
5	8	Las cuerdas de una raqueta de tenis se hallan sometidas a una sollicitación equivalente a un ensayo de fluencia	
6	8	Debido al efecto viscoelástico, somos más altos por la mañana que por la noche	
7	8	El pretensado de las varillas de acero del hormigón armado equivale a un ensayo de relajación	
8	8	En el montaje de la Figura 1 (Problema 36) se está realizando un ensayo de relajación	
9	8	La función de fluencia es la inversa de la función de relajación	
10	8	El modelo de Maxwell está constituido por un resorte en serie con un amortiguador	
11	8	El modelo de Kelvin-Voigt está compuesto por un amortiguador y un resorte que se deforman por igual	
12	8	El modelo de Burgers está constituido por un modelo de Maxwell en serie con uno de Kelvin-Voigt	
13	8	En un ensayo de fluencia sobre un modelo de Sólido de 3 Parámetros, para un tiempo infinito se obtiene una deformación infinita	
14	8	El modelo de Maxwell no admite un ensayo de relajación	
15	8	La curva de fluencia de la Figura 2 puede corresponder a un modelo analógico de Maxwell	
16	8	La curva de fluencia de la Figura 3 puede corresponder a un modelo analógico de Sólido de 3 Parámetros	
17	8	La curva de relajación de la Figura 4 puede corresponder a un modelo analógico de Burgers	
18	8	La ley constitutiva diferencial de cualquier modelo analógico es: $P\sigma=Q\varepsilon$ , siendo $P$ y $Q$ operadores diferenciales temporales	
19	8	Cualquier sollicitación continua de tensión puede considerarse como una acumulación sucesiva de escalones diferenciales de tensión	
20	8	En el espacio de la Transformada de Laplace las leyes constitutivas viscoelásticas se convierten en expresiones algebraicas	
21	8	En el espacio de la Transformada de Laplace, el producto de las funciones de fluencia y de	

		relajación es igual a 1	
22	8	Para caracterizar un material viscoelástico es necesario como mínimo un ensayo de fluencia y uno de relajación	
23	8	A la temperatura de transición vítrea se produce una fuerte caída de la rigidez del material	
24	8	En un material termoreológicamente simple, el comportamiento a una temperatura se relaciona con el comportamiento a otra con un cambio en la escala de tiempos	
25	8	En las dos probetas de la Figura 5 el estado de deformaciones es el mismo	

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 25. Puntuación mínima para aprobar el tema: 18,5**

## MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 31-5-2011

Nombre ..... Nº .....

### EXAMEN DE JUNIO / Tema 9

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	9	La rigidez en régimen plástico es menor que en régimen elástico	
2	9	En régimen plástico no hay variación de volumen	
3	9	El límite elástico de un material es invariable	
4	9	En régimen plástico se producen deformaciones permanentes	
5	9	El modelo analógico de un sólido elástico perfectamente plástico es un resorte en paralelo con un patín de fricción	
6	9	Un resorte en serie con un conjunto de otro resorte y un patín de fricción en paralelo, se corresponde con una ley potencial bilineal de comportamiento a tracción	
7	9	La ley de Ramberg-Osgood es discontinua	
8	9	El efecto Bauschinger consiste en la disminución del límite elástico a compresión a medida que aumenta el de tracción	
9	9	El ciclo cerrado ideal de la Figura 1 puede ser reproducido exactamente por un modelo analógico como el de la Figura 2	
10	9	En el ciclo cerrado ideal de la Figura 1, si en D se tiene un estado límite, el salto de tensión que hay entre B y D es igual a $2\sigma_e$	
11	9	En el modelo analógico de la Figura 2, si se aumenta la tensión desde 0 hasta un valor inferior a $\sigma_e$ , la tensión en el patín es nula	
12	9	En el modelo analógico de la Figura 2, si se aumenta la tensión desde 0 hasta un valor inferior a $\sigma_e$ , la deformación en el resorte $\mu$ es nula	
13	9	En el modelo de la Figura 2, si se aumenta la tensión desde 0 a una valor superior a $\sigma_e$ , y a continuación se baja la tensión a 0, el resorte $\mu$ queda con tensión nula	
14	9	En el modelo de la Figura 2, si se aumenta la tensión desde 0 a una valor superior a $\sigma_e$ , y a continuación se baja la tensión a 0, el patín de fricción queda comprimido	
15	9	En el modelo de la Figura 2, para tensiones superiores a $\sigma_e$ la tensión en el resorte E se mantiene constante	
16	9	En el modelo de la Figura 2, para tensiones superiores a $\sigma_e$ la tensión en el patín de fricción se mantiene constante	
17	9	La superficie de fluencia debe ser simétrica respecto a los planos bisectores de cada diedro formado por los planos coordenados en el espacio de las tensiones principales	
18	9	La intersección de la superficie de fluencia con el plano desviador puede tener forma de elipse	

19	9	En el espacio de las tensiones principales, la componente esférica del vector tensión debe ser perpendicular al plano desviador
20	9	Según el criterio de Mises, se alcanza el límite elástico cuando la energía elástica alcanza el valor que tiene en el estado límite de tracción simple
21	9	En el criterio de Tresca, la magnitud de referencia que define el límite elástico es la densidad de energía de distorsión
22	9	En el criterio de Mises, la intersección de la superficie de fluencia con el plano desviador es una circunferencia
23	9	En los materiales dúctiles, el criterio de Tresca es más exacto que el de Mises
24	9	El vector diferencial de deformaciones plásticas debe ser normal a la superficie de fluencia
25	9	El postulado de Drucker es una consecuencia del carácter disipativo de la plasticidad
26	9	En la ley de endurecimiento cinemático, la superficie de fluencia no cambia de forma ni de tamaño
27	9	Según la ley de endurecimiento isótropo, el límite elástico a compresión crece en la misma medida que lo hace el de tracción
28	9	Una varilla que ha sido ensayada a tracción hasta plastificar, tiene menor límite elástico a torsión que una varilla intacta si el material sigue la ley de endurecimiento isótropo
29	9	Una varilla que ha sido ensayada a tracción hasta plastificar, tiene igual límite elástico a torsión que una varilla intacta si el material sigue la ley de endurecimiento cinemático
30	9	Las magnitudes efectivas son aquéllas que en tracción simple dan lugar al mismo trabajo plástico que el producido en el estado tensional considerado
31	9	En la ley de endurecimiento cinemático, el parámetro de endurecimiento, $d\lambda$ , es constante en todos los puntos de la superficie de fluencia
32	9	En una esfera hueca sometida a presión interna, la plastificación se inicia cuando la presión interna iguala al límite elástico del material
33	9	En una esfera sometida a presión interna, la plastificación se inicia en la superficie exterior
34	9	En el estado tensional en coordenadas esféricas de la esfera sometida a presión interna (Figura 3), por condición de simetría debe verificarse que:
35	9	En el estado tensional en coordenadas esféricas de la esfera sometida a presión interna (Figura 3), por condición de contorno la tensión $\sigma_{rr}$ en la superficie interna es nula
36	9	En el sistema de barras de la Figura 4, si la ley de comportamiento del material se corresponde con el modelo analógico de la Figura 2, no llega a producirse el colapso plástico
37	9	Si en el sistema de barras de la Figura 4 se aumenta P hasta que plastifica alguna barra y, a continuación se hace $P=0$ , la barra central queda traccionada y las otras comprimidas
38	9	En el problema de la esfera hueca sometida a presión interna, la solución virtual señalada en la Figura 3 verifica las condiciones de contorno y de equilibrio interno
39	9	En el problema de la esfera hueca sometida a presión interna, según la solución virtual señalada la Figura 3, la plastificación comienza en la superficie exterior
40	9	En el problema de la esfera hueca sometida a presión interna, la presión de colapso plástico es superior a la presión de comienzo de plastificación para la solución virtual de la Figura 3

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 40. Puntuación mínima para aprobar el tema: 30**

## MECÁNICA DEL SÓLIDO REAL (3º, Máquinas). Curso 2010/11. 5-7-2011

Nombre ..... Nº .....

### EXAMEN DE JULIO / Tema 10

Nº	Tema	Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones	V/F
1	10	Una grieta se considera macroscópica si es detectable mediante técnicas de ensayos no destructivo	
2	10	Un mismo material puede presentar cualquiera de las tres modalidades de rotura: inestabilidad plástica, fatiga y rotura frágil	
3	10	La rotura por inestabilidad plástica puede darse tanto en materiales dúctiles como frágiles	
4	10	En el ensayo de tracción la tensión verdadera siempre es menor que la tensión nominal	
5	10	En el ensayo de tracción, la deformación longitudinal unitaria y la verdadera coinciden prácticamente durante todo el ensayo	
6	10	En el punto de inestabilidad plástica, la curva de <i>carga-deformación longitudinal verdadera (F/e)</i> presenta un punto de inflexión	
7	10	Despreciando la deformación elástica se obtiene la siguiente relación entre la tensión verdadera $s$ , la nominal, $\sigma$ , y la deformación longitudinal unitaria, $\epsilon$ : $\sigma = s(1 + \epsilon)$	
8	10	En el punto de inestabilidad plástica, la pendiente de la curva <i>tensión verdadera-deformación verdadera (s-e)</i> es igual a la tensión verdadera $s$	
9	10	El exponente de endurecimiento de la ley de Ramberg-Osgood, $n$ , es igual a la inversa de la deformación longitudinal verdadera en el punto de inestabilidad plástica ( $n = 1/\epsilon_i$ )	
10	10	La rigidez plástica, $K$ , de la ley de Ramberg-Osgood se obtiene mediante la siguiente relación con el exponente de endurecimiento y la tensión nominal de rotura: $(1 + \ln n)/n = \ln(K/\sigma_r)$	
11	10	Las tensiones residuales siempre disminuyen la vida en fatiga	
12	10	Una pieza de superficie pulida tiene menos vida en fatiga que la misma pieza con la superficie rugosa	
13	10	A mayor tensión media mayor vida en fatiga	
14	10	La rotura por fatiga sólo puede darse para tensiones máximas superiores a un cuarto de la de rotura del material	
15	10	Una misma pieza tiene menos vida en fatiga en un ambiente seco que en uno húmedo	
16	10	Si en un ensayo de tracción cíclico van a producirse deformaciones plásticas, el ensayo debe hacerse con control de deformación	
17	10	Los ensayos de tracción cíclicos para la determinación de la vida en fatiga se realizan con control de tensión si el número previsto de ciclos para el fallo es superior a $10^5$	
18	10	Al pasar del régimen elástico al plástico, el factor de concentración de tensiones aumenta	
19	10	Según la regla de Neuber, el producto de los factores de concentración de tensiones y de deformaciones es constante	
20	10	Una pieza con buen acabado superficial tiene más vida en fatiga si los ciclos de mayor amplitud se producen al comienzo del servicio	
21	10	Al final de la vida en fatiga el factor de uso es igual a 1	
22	10	A mayor temperatura menor resistencia al avance de una grieta	
23	10	A mayor velocidad de carga menor resistencia al avance de una grieta	
24	10	A mayor espesor de la pieza mayor resistencia al avance de una grieta	
25	10	A mayor tamaño de la grieta menor resistencia al avance de la misma	
26	10	El factor de intensidad de tensiones, $K_I$ , es lineal con la tensión remota, $\sigma$	
27	10	Una grieta es subcrítica si el factor de intensidad de tensiones, $K_I$ , es inferior al factor de intensidad de tensiones característico del material, $K_{Ic}$	
28	10	En el modo II de fractura, no hay desplazamiento normal entre los planos de la grieta	
29	10	En el modo III de fractura, los desplazamientos en el fondo de grieta son nulos	

30	10	El factor adimensional $Y$ del factor de intensidad de tensiones, es independiente del tamaño, $a$ , de la grieta	
31	10	Para un mismo tamaño de grieta, la zona plástica en el fondo de grieta es mayor en un estado de deformación plana que en uno de tensión plana	
32	10	Una grieta subcrítica no puede avanzar si no aumenta la carga	
33	10	Para tener en cuenta la relación entre las tensiones mínima y máxima de la carga cíclica, en la ley de Paris se sustituye $\Delta K$ por un valor inferior	
34	10	Según la ley de Paris, hay una relación lineal entre el logaritmo de la relación entre tamaño de grieta y número de ciclos y el logaritmo del factor de intensidad de tensiones cíclico	
35	10	La LEFM sólo es válida si la extensión de la zona plastificada es pequeña y las tensiones remotas son bastante menores que el límite elástico del material	

**Puntuación: Respuesta correcta: +1 ; Respuesta incorrecta: -0,5 ; Sin contestación: 0**  
**Puntuación máxima: 35. Puntuación mínima para aprobar el tema: 26**

V
F
F
F
V
F
F
V
V
V
F
V
V
V
V
F
F
V
V
V

F
F
V
F
V
V
F
V
F
F
V
V
V
F
F
V
F



V
F
F
F



F
V
F
V
V
V
V
F
V
V
F
F
V
V
F
F
V
V
V
V
V
V
V
F
V
F
F
F
V

V
V
F
V
V
F



V
V
F
F
F
F
F
V

V
F
V
V
F
V
V
F
F
V
F
F
V
V
F
V
V
F
V
F
F
V
F
V
F
V
V
V
V
V
V

V
F
V
V
V
F
F
F
V
V
V
V



V
V
V
V
F
V
F
V
F
V

V
F
V
V
F
V
V
F
V
V



V
F
V
F
F
V
V
V
F
V
F
V





V
F
V
V
F
F
V
V
F
V
V
F
F
V
F
F
F
F
V
V
F
F
V
V

F



V
V
F
V
F
V
V
F
F
V
V
V
F
F
V
F
F
V
V
V
V
F





V
F
F
V
F
V
V
V
V
V
F
F
V
F
F
F
V
F
V
F
V
V
V



V
V
F
F
F
F
F
V
V
V
F
F
F
F
F
V
V
F
V
V
V
F
V
F
F
V
V
V
V

F
F
F
V
V
V