

MECANICA DE FLUIDOS.

La Mecánica de Fluido, la ciencia física que reparte con la acción de fluidos al resto o en el movimiento, y con aplicaciones y dispositivos en diseñar usando fluidos. La mecánica de fluido es básica a la tal aeronáutica como campos diversos (ve Avión; La aviación), la ingeniería química, civil, y mecánica (ve Diseñar), meteorología, la arquitectura naval (ve Buques y Shipbuilding), y la oceanografía (ve Océano y Oceanografía).

La mecánica de fluido puede subdividirse en dos áreas importantes, la estática de fluido, que reparte con fluidos al resto, y la dinámica de fluido, concernió con fluidos en el movimiento. El término hydrodynamics se aplica a la corriente de líquidos o a la depresión – la velocidad gasea las corrientes donde el gas puede considerarse como siendo esencialmente incompresible. Aerodynamics tiene preocupación con la teoría de vuelo, y el fluido comprimible fluye o dinámica de gas con el comportamiento de gases debajo la corriente condiciona, donde velocidad y presiona los cambios son suficientemente grandes para requerir inclusión de los compressibility efectos.

Las aplicaciones de la mecánica de fluido involucra toda clase de la maquinaria de corriente, incluyendo la propulsión de jet hidráulico, turbina, compressors, y las bombas (ven Aire Comprimido; La bomba). hidráulico principalmente concierne máquinas y estructura tales como turbinas hidráulicas, embalsa, y las presiones hidráulicas, usando agua u otros líquidos.

LA HIDROSTATICA O ESTATICA DE FLUIDO

Una característica fundamental de cualquier fluido al resto es que la fuerza ejercida sobre cualquier partícula dentro de el fluido es el mismo a los cuatro vientos. Si las fuerzas eran desiguales, la partícula movería en la dirección de la fuerza resultante. Sigue que la fuerza por la área de unidad, o la presión ejercida por el fluido contra las paredes de una arbitrariamente formó embarcación contener, es perpendicular a las paredes internas a cada punto. Si la presión no eran el perpendicular un componente deficitario de fuerza tangencial existiría y el fluido movería a lo largo de la pared.

Este concepto era primero formulado en una ligeramente extendido forma por el filósofo y matemático Francés Blaise Pascal en 1647. Conocido como Pascal's ley, afirma que la presión aplicada al fluido adjuntado se transmite igualmente a los cuatro vientos y a todas las partes de la embarcación adjuntar, si los cambios de presión debido al peso del fluido pueden descuidarse. Esta ley tiene aplicaciones sumamente importantes en hidráulico. El superficie de cima de un líquido al resto en una embarcación abierta siempre será perpendicular a las fuerzas resultantes que actúan sobre lo. Si la gravedad es la fuerza única, el superficie será horizontal. Si otras fuerzas además del acto de gravedad, entonces el "libre" el superficie ajustará sí mismo. Por ejemplo, si un vaso de agua se hila rápidamente sobre su eje vertical, la ambos gravedad y las fuerzas centrífugas actuarán sobre el agua y el superficie formará una parábola que es perpendicular a la fuerza resultante. Si la gravedad es la fuerza única que actúa sobre un líquido contenida en una embarcación abierta, la presión a cualquier punto dentro de el líquido es directamente proporcional a la peso de una columna vertical de que líquido. Esto, a la vez, es proporcional a la profundidad más adelante el superficie y es independiente del tamaño o la forma del recipiente. Así la presión al pie de un tubo sobre 2.5 cm (sobre 1 en) en el diámetro y sobre 15 m (sobre 50 ft) alta que se llena de la agua es al igual que la presión al pie de un lago sobre 15 m (sobre 50 ft) profundo. Similarmente, un tubo sobre 30 m (sobre 100 ft) larga que se llena de la agua, y sesgado para que la cima sea sobre única 15 m (sobre 50 ft) arriba el fondo verticalmente, habrá la misma presión ejercido al pie del tubo aunque la distancia a lo largo del tubo es mucho más larga.

La peso de una columna de agua fresca sobre 30 cm (sobre 12 en) alta y con una sección de cruz de

sobre 6.5 sq cm (sobre 1 sq en) está sobre 0.196 kg (sobre 0.433 lb) y esto ser la presión ejerció al pie. Una columna sobre 30 cm (sobre 12 en) alta y sobre 0.093 sq m (sobre 1 sq ft) en la sección de cruz pesará 144 regula como mucha, pero la presión, que es la fuerza por la área de unidad, permanecerá idéntico. La presión al pie de una columna de mercurio sobre 30 cm (sobre 12 en) alto ser $0.196 \times 13.6 = 2.07$ kg por 6.5 sq cm (1 q en) como mercurio es 13.6 veces tan pesadas como agua. Vea también Atmósfera; El barómetro.

PRINCIPIO DE ARCHIMEDES

El segundo principio importante de la estática de fluido era descubierta por el filósofo y matemático Griego Archimedes. El llamado Archimedes' principio afirma que un cuerpo sumergido está sujeto a una fuerza de animación que está por valor del peso del fluido desplazada por ese cuerpo. Esto explica por qué unos flotadores de buque pesadamente cargado; su peso total iguala exactamente la peso del agua que desplaza, y este peso ejerce la fuerza boyante que apoya el buque.

Un punto a que todas las fuerzas que producen el efecto boyante puede considerarse para actuar es el centro de animación y es el centro de gravedad del fluido desplazó. El centro de animación de un cuerpo flotante es directamente arriba su centro de gravedad. La mayor la distancia entre este dos, el más estable el cuerpo. Vea Estabilidad.

Archimedes' el principio también hace posible la determinación de la densidad de un objeto que es tan irregular en la forma que su volumen no puede medirse directamente. Si el objeto se pesa el primero en el aire y entonces en la agua, la diferencia en pesos igualará el peso del volumen del agua desplazará, que es al igual que el volumen del objeto. Así la densidad de peso del objeto (el peso dividido por el volumen) puede fácilmente se determina. En la precisión muy alta pesando, ambos en el aire y en la agua, el peso de desplazada ambos el aire y la agua tiene que ser rendido cuentas de en llegar a la densidad y volumen correcto.

FLUIDO DE DINAMICA O HYDRODYNAMICA Esta sucursal de mecánica de fluido reparte con las leyes de fluidos en el movimiento; estas leyes son apreciablemente más complejo y, a pesar de la importancia práctica mayor de dinámica de fluido, único unos ideas básicas pueden discutirse aquí.

Interese en la dinámica de fluido fecha desde la aplicación más temprana de ingeniería de máquinas de fluido. Archimedes hizo una contribución temprana por su invención de la bomba de tornillo, la acción @+empujar de que está parecido al del @@corkscrewlike dispositivo en un molidor de carne. Los otros dispositivos y las máquinas hidráulicas eran desarrollados por los Romanos, quien no solamente usaron Archimedes' el tornillo para el riego y mío bombeo pero también construyó los sistemas extensivos de acueducto, algún de que son todavía en el uso. El ingeniero y arquitecto Romano Vitruvius de primero describió la @@verticle @@waterwheel, una tecnología que revolucionó maíz moliendo, durante la 1st siglo BC.

A pesar de las aplicaciones prácticas tempranas de dinámica de fluido, poca o ninguna comprensión de la teoría básica existió, y el desarrollo retrasó consiguientemente. Después de Archimedes, más de 1800 años transcurridos antes del próximo avance científico importante era hecho por el físico y matemático Italiano Evangelista Torricelli, quien inventó el barómetro en 1643, y formulado Torricellis la ley, que relacionó la @@efflux velocidad de un líquido mediante un orificio en una embarcación a la altura líquida arriba lo. El esfuerzo importante en el desarrollo de la mecánica de fluido tuvo que esperar la fórmula de Newton's leyes de movimiento por el físico y matemático Inglés Isaac Newton. Estas leyes se aplicaron al primero de fluidos por el matemático Suizo Leonhard Euler, quien derivó las ecuaciones básicas para un @@frictionless, o @@inviscid, fluido.

Euler de primero reconoció que las leyes dinámicas para fluidos pueden únicos se expresan en una

forma relativamente simple si el fluido se presume incompresible y el ideal, que es, si los efectos de rozadura o la viscosidad puede descuidarse. Porque, sin embargo, este es nunca el caso para fluidos verdaderos en el movimiento, los resultados de tal análisis pueden sólo servir como una estimación para esas corrientes los efectos donde viscosos son pequeños.

Al incompresible e Inviscid, o Frictionless, Fluye Estas corrientes siguen Bernoulli's principio, nombran después del científico y matemático Suizo Daniel Bernoulli. El principio afirma que la energía mecánica total de una incompresible y inviscid corriente es constante a lo largo de un modernizada. Moderniza son líneas imaginarias de corriente que son siempre paralelo a la dirección local de la corriente, y que para la corriente constante son también las líneas seguidas por partículas individuales de fluido. Bernoulli's el principio conduce a una interrelación entre efectos de presión, velocidad efectiva, y los efectos de gravedad, e indica que la velocidad aumenta como las disminuciones de presión. Este principio es importante en el diseño de boquilla y en medidas de corriente.

Las Corrientes Viscosas, Laminar y Movimiento Turbulento

El primero la rozadura cuidadosamente documentada experimenta en la depresión – apura entuba la corriente se efectuaron independientemente en 1839 por el fisiólogo Francés Jean Leonard Marie Poiseuille, quien estuvo interesado en las características de flujo de sangre, y en 1840 por el ingeniero hidráulico Alemán Gotthilf Heinrich Ludwig Hagen. Un intento de incluir los efectos de viscosidad en las ecuaciones matemáticas se hizo el primero en 1827 por el ingeniero Francés Claude Louis Marie Navier, e independientemente por el Señor Británico de matemático George Gabriel Alimenta, quien en 1845 perfeccionó las ecuaciones básicas para viscosas incompresibles fluidos. Estos son ahora conocido como el Navier – Alimenta de ecuaciones, y ellos son tan complejo que ellos pueden aplicarse sólo a corrientes simples. Una tal corriente está el de un fluido verdadero mediante un tubo derecho. Aquí Bernoulli's el principio no es aplicable porque la parte de la energía mecánica total se disipa como resultado de rozadura viscosa, resultada en una presión baja a lo largo del tubo. Las ecuaciones sugieren que esta presión baja para un tubo determinado y un fluido determinado debería ser lineal con la velocidad de corriente. El primero de experimentaciones conducido cerca el medio de la 19th siglo mostraron que estas era única cierta para velocidades bajas; a velocidades más altas, la reducción de presión era más aproximadamente proporcional al cuadrado de la velocidad. Este problema no era resuelto hasta 1883 cuando que el ingeniero Británico Osborne Reynolds muestre la existencia de dos de tipos de corrientes viscosas en tubos. A velocidades bajas las partículas de fluido siguen la moderniza (laminar corriente) y resultados equipara el pronóstico analítico. A velocidades más altas la corriente rompe arriba en una velocidad fluctuante decora o regolfá (corriente turbulenta) en una forma que no puede totalmente predecirse pareja hoy. Reynolds también estableció que la transición desde laminar a la corriente turbulenta era una función de un parámetro único que ha desde llegado a ser conocido como el Reynolds de número. Si el Reynolds de número, que es el producto de velocidad, densidad de fluido, y entuba el diámetro, dividido por la viscosidad de fluido, es menos de 2100, la corriente de tubo siempre será laminar; a valores más altos normalmente será turbulento. El concepto de un Reynolds de número es básico a mucha de la mecánica moderna de fluido.

Las corrientes turbulentas no pueden evaluarse únicamente desde pronósticos computados y dependidas de una mezcla de datos experimentales y modelos matemáticos para su análisis, con mucho de fluido moderno – la mecánica investiga todavía siendo dedicadas a fórmulas mejores de turbulencia. La naturaleza transicional desde laminar a corrientes turbulentas y la complejidad de la corriente turbulenta puede observarse como humo de cigarrillo sube en muy todavía aire. al primero sube en un laminar moderniza movimiento pero después de alguna distancia llega a ser inestable y roturas arriba en un modelo +entretejer de remolino.

CBoundary de Capa Fluye Antes de sobre 1860 el interés de ingeniería en la mecánica de fluido se

limitó casi enteramente a corrientes de agua. El desarrollo de la industria química durante la parte posterior de la 19th siglo dirigió atención a otros líquidos y a gases. El interés en @@aerodynamics comenzó con el estudio del ingeniero aeronáutico Alemán Otto Lilienthal en el pasado decenio de la 19th siglo y vio adelantos importantes que siguen el vuelo energizado exitoso primero por los inventores Estadounidenses Orville y Wilbur Wright en 1903.

La complejidad de corrientes viscosas, las corrientes especialmente turbulentas, severamente restringió progreso en la dinámica de fluido hasta que el ingeniero Alemán Ludwig Prandtl reconociera en 1904 que muchas corrientes pueden dividirse en dos regiones principales. La región cerca de la superficie consiste de una capa delgada de límite donde los efectos viscosos se concentran y donde el modelo matemático puede mucho simplificarse. Afuera del límite los efectos viscosos de capa pueden desatenderse y las ecuaciones matemáticas más simples para @@inviscid corrientes pueden usarse. El límite – capa de teoría ha hecho posible mucho del desarrollo de alas modernas de aeronave y el diseño de turbinas de gas y @@compressors. El límite – capa de modelo no solamente permitió que una mucha fórmula simplificada del Navier – Stokes de ecuaciones en la región cerca de la superficie de cuerpo pero también condujo para fomentar desarrollos de la corriente de @@inviscid fluidos que pueden aplicarse afuera de la capa de límite. Mucho del desarrollo moderno de la mecánica de fluido se hizo posible por el límite – la capa de concepto y ha sido efectuado por tales contribuyentes claves como el Húngaro – nacido ingeniero aeronáutico Estadounidense Theodore @@von Kármán, y el matemático Alemán Richard @@von Mises, por el Señor Británico de meteorólogo y físico Geoffrey Ingram Taylor.

Desarrollo de Corrientes Compresibles comenzó con el desarrollo de turbinas de vapor por el inventor Británico Charles Algernon Parsons de Clérigos, y el ingeniero Sueco Carl Gustaf Patrik @@de Laval durante el 1880s. La corriente aquí rápida de vapor dentro de pasajes de corriente era primera encontrada y la necesidad que el diseño eficiente de turbina conduzca a análisis mejorados de corriente comprimible. Los adelantos modernos, sin embargo, tuvieron que esperar el estímulo de gas exitoso desarrollo de motor de jet y turbina en el decenio de 1930. El interés temprano en corrientes rápidas sobre superficies provino en el estudio de balística, para que una comprensión del movimiento de proyectiles se necesitó. Los desarrollos importantes comenzados cerca del fin de la 19th siglo, involucrando Prandtl y sus estudiantes, entre otros, y aumentando después de la introducción de cohetes y aeronave rápida (ver Cohete) en la segunda guerra mundial .

Uno de los principios básicos de corrientes comprimibles es que la densidad de un gas cambia cuando el gas se somete a cambios grandes de presión y velocidad. A la vez su temperatura también cambia, conduciendo a medios más complejos de análisis. El comportamiento de corriente de un gas comprimible depende sobre si la velocidad de corriente es menor o mayor de la velocidad de sonido. La velocidad de sonido es el nombre dado a la velocidad de propagación de una perturbación muy pequeña, o presionada ola, dentro del fluido. Para un gas es proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura absoluta. Por ejemplo, ventilar a 20° C, o 293° sobre el Kelvin, o absoluto, escalar (68° F), tiene una velocidad sónica de 344.65 m por @@sec (1130 @@ft por @@sec). Si la velocidad de corriente es menos de la velocidad sónica (@@subsonic fluye), presionada las olas pueden transmitirse a lo largo del fluido entero para ajustar la corriente que precipita hacia un objeto. Así la @@subsonic la corriente que aborda un ala de avión ajustará sí mismo alguna distancia @@upstream para fluir suavemente sobre la superficie. En la corriente supersónica, presionar las olas no pueden viajar @@upstream para reajustar la corriente. Como resultado, el aire que precipita hacia un ala en el vuelo supersónico no estará dispuesto para la perturbación inminente el ala ocasionará. En vez, tiene que reexpedir muy repentinamente en la proximidad del ala, donde una compresión brusca o el choque se acopla con el @@redirection. El ruido asociado con este choque súbito ocasiona el auge sónico de aeronave que vuela a velocidades supersónicas.

Las corrientes comprimibles son identificadas frecuentemente por el Mach de número, que es la

relación de la velocidad de corriente dividida por la velocidad sana. Las corrientes supersónicas por lo tanto han un Mach numerado mayor de 1.

El primero la rozadura cuidadosamente documentada experimenta en la depresión – apura entuba la corriente se efectuaron independientemente en 1839 por el fisiólogo Francés Jean Leonard Marie Poiseuille, quien estuvo interesado en las características de flujo de sangre, y en 1840 por el ingeniero hidráulico Alemán Gotthilf Heinrich Ludwig Hagen. Un intento de incluir los efectos de viscosidad en las ecuaciones matemáticas se hizo el primero en 1827 por el ingeniero Francés Claude Louis Marie Navier, e independientemente por el Señor Británico de matemático George Gabriel Alimenta, quien en 1845 perfeccionó las ecuaciones básicas para viscosas @@incompressible fluídos. Estos son ahora conocido como el Navier – Alimenta de ecuaciones, y ellos son tan complejo que ellos pueden aplicarse único a corrientes simples. Una tal corriente está el de un fluído verdadero mediante un tubo derecho. Aquí Bernoullís el principio no es aplicable porque la parte de la energía mecánica total se disipa como resultado de rozadura viscosa, resultada en una presión baja a lo largo del tubo. Las ecuaciones sugieren que esta presión baja para un tubo determinado y un fluído determinado debería ser lineal con la velocidad de corriente. El primero de experimentaciones conducido cerca el medio de la 19th siglo mostraron que estas era única cierta para velocidades @+bajo; a velocidades más altas, la reducción de presión era más aproximadamente proporcional al cuadrado de la velocidad. Este problema no era resuelto hasta 1883 cuando que el ingeniero Británico Osborne Reynolds muestre la existencia de dos de tipos de corrientes viscosas en tubos. A velocidades @+bajo las partículas de fluído siguen la moderniza (@@laminar corriente) y resultados equipara el pronóstico analítico. A velocidades más altas la corriente rompe arriba en una velocidad fluctuante decora o regolfa (corriente turbulenta) en una forma que no puede totalmente predecirse pareja hoy. Reynolds también estableció que la transición desde @@laminar a la corriente turbulenta era una función de un parámetro único que ha desde llegado a ser conocido como el Reynolds de número. Si el Reynolds de número, que es el producto de velocidad, densidad de fluído, y entuba el diámetro, dividido por la viscosidad de fluído, es menos de 2100, la corriente de tubo siempre será @@laminar; a valores más altos normalmente será turbulento. El concepto de un Reynolds de número es básico a mucha de la mecánica moderna de fluído.

Las corrientes turbulentas no pueden evaluarse únicamente desde pronósticos computados y dependidas de una mezcla de datos experimentales y modelos matemáticos para su análisis, con mucho de fluído moderno – la mecánica investiga todavía siendo dedicadas a fórmulas mejores de turbulencia. La naturaleza transicional desde @@laminar a corrientes turbulentas y la complejidad de la corriente turbulenta puede observarse como humo de cigarrillo sube en muy todavía aire. al primero sube en un @@laminar moderniza movimiento pero después de alguna distancia llega a ser inestable y roturas arriba en un modelo @+entretejer de remolino.

CBoundary de Capa Fluye Antes de sobre 1860 el interés de ingeniería en la mecánica de fluído se limitó casi enteramente a corrientes de agua. El desarrollo de la industria química durante la parte posterior de la 19th siglo dirigió atención a otros líquidos y a gases. El interés en @@aerodynamics comenzó con el estudios del ingeniero aeronáutico Alemán Otto Lilienthal en el pasado decenio de la 19th siglo y vio adelantos importantes que siguen el vuelo energizado exitoso primero por los inventores Estadounidenses Orville y Wilbur Wright en 1903.

La complejidad de corrientes viscosas, las corrientes especialmente turbulentas, severamente restringió progreso en la dinámica de fluído hasta que el ingeniero Alemán Ludwig Prandtl reconozca en 1904 que muchas corrientes puede dividirse en dos regiones principales. La región cerca del superficie consiste de una capa delgada de linde donde los efectos viscosos se concentran y donde el modelo matemático puede mucho simplificarse. Afuera el linde los efectos viscosos de capa pueden desatenderse y las ecuaciones matemáticas más simples para @@inviscid corrientes pueden usarse. El linde – capa de teoría ha hecho posible mucho del desarrollo de alas modernas de aeronave y el diseño

de turbinas de gas y @@compressors. El linde – capa de modelo no solamente permitió que una mucha fórmula simplificada del Navier – Alimentara de ecuaciones en la región cerca del superficie de cuerpo pero también conducido para fomentar desarrollos de la corriente de @@inviscid flúidos que pueden aplicarse afuera la capa de linde. Mucho del desarrollo moderno de la mecánica de fluido se hizo posible por el linde – la capa de concepto y ha sido efectuado por tales contribuyentes claves como el Húngaro – nacido ingeniero aeronáutico Estadounidense Theodore @@von Kármán, y el matemático Alemán Richard @@von Mises, por el Señor Británico de meteorólogo y físico Geoffrey Ingram Taylor.

DCompressible de Corrientes Interesan en corrientes comprimibles comenzó con el desarrollo de turbinas de vapor por el inventor Británico Charles Algernon de Clérigos, y el ingeniero Sueco Carl Gustaf Patrik @@de Laval durante el 1880s. La corriente aquí rápida de vapor dentro de pasajes de corriente era primera encontrada y la necesidad que el diseño eficiente de turbina conduzca a análisis mejorados de corriente comprimible. Los adelantos modernos, sin embargo, tuvieron que esperar el estímulo de gas exitoso desarrollo de motor de jet y turbina en el decenio de 1930. El interés temprano en corrientes rápidas sobre superficies provino en el estudio de balística, para que una comprensión del movimiento de proyectiles se necesitó. Los desarrollos importantes comenzados cerca el fin de la 19th siglo, involucrando Prandtl y sus estudiantes, entre otros, y aumentando después de la introducción de cohetes y aeronave rápida (ven Cohete) en la segunda guerra mundial .

Uno de los principios básicos de corrientes comprimibles es que la densidad de un gas cambia cuando el gas se somete a cambios grandes de presión y velocidad. A la vez su temperatura también cambios, conduciendo a medios más complejos de análisis. El comportamiento de corriente de un gas comprimible depende sobre si la velocidad de corriente es menor o mayor de la velocidad de sonido. La velocidad de sonido es el nombre dado a la velocidad de propagación de una perturbación muy pequeña, o presionado ola, dentro de el fluido. Para un gas es proporcional a la raíz cuadrado de la temperatura absoluta. Por ejemplo, ventilar a 20° C, o 293° sobre el Kelvin, o absoluto, escamar (68° F), tiene una velocidad sana de 344.65 m por @@sec (1130 @@ft por @@sec). Si la velocidad de corriente es menos de la velocidad sana (@@subsonic fluye), presionado las olas pueden transmitirse a lo largo del fluido entero para ajustar la corriente que precipita hacia un objeto. Así la @@subsonic la corriente que aborda un ala de avión ajustará sí mismo alguna distancia @@upstream para fluir suavemente sobre el superficie. En la corriente supersónica, presionar las olas no pueden viajar @@upstream para reajustar la corriente. Como resultado, el aire que precipita hacia un ala en el vuelo supersónico no estará dispuesto para la perturbación inminente el ala ocasionará. En vez, tiene que reexpedir muy repentinamente en la proximidad del ala, donde una compresión brusca o el choque se acopla con el @@redirection. El ruido asociado con este choque súbito ocasiona el auge sónico de aeronave que vuela a velocidades supersónicas.

PASCAL.

Anotado primariamente como un matemático, científico, y autor, Blaise Pascal enfocó en la religión tarde en su vida corta. Pascal argumentó esa fe en Dios ser razonable. El razonó que, aunque que nadie poder probar God's existencia o inexistencia, los beneficios potencialmente infinitos de creer Dios existe lejos exceder cualquier beneficios finitos que pueden ser ganados por creidos Dios ++not existir.