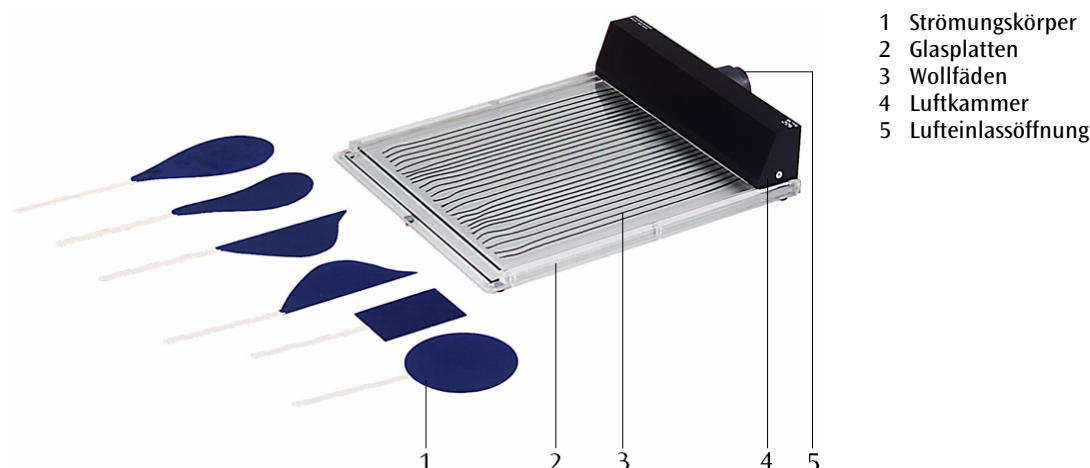


Luftstromliniengerät 8404300

Bedienungsanleitung

08/06 SP



- 1 Strömungskörper
- 2 Glasplatten
- 3 Wollfäden
- 4 Luftkammer
- 5 Lufteinlassöffnung

1. Beschreibung

Das Luftstromliniengerät dient zur Darstellung von Luftstromlinienbildern unterschiedlich geformter Körper. Die Stromlinienbilder können mit einem Tageslichtprojektor großflächig abgebildet werden. Zwischen zwei Glasplatten befinden sich in gleichen Abständen angeordnet 26 einseitig befestigte Wollfäden. Die Glasplatten haben einen Abstand von ca. 1 mm und sind an den Längsseiten geschlossen.

Die vom externen Gebläse kommende Luft gelangt durch die Lufteinlassöffnung zunächst in die Luftkammer. Von dort aus strömt sie in den Raum zwischen den beiden Glasplatten und gelangt an der anderen Seite wieder ins Freie.

Die Luftkammer ist mit einem Rückschlagventil versehen. Dadurch wird verhindert, dass beim versehentlichen Anschließen des Luftstromliniengerätes an den Saugstutzen des Gebläses die Luft in die falsche Richtung strömt.

In den Luftstrom können Strömungskörper unterschiedlicher Form eingeschoben werden. Die eingeschobenen Körper sind von außen im Luftstrom positionierbar.

1.1 Lieferumfang

- 1 Luftstromliniengerät
- 1 Kreiskörper
- 1 Rechteckkörper
- 1 Stromlinienkörper
- 1 Tragflächenprofil
- 2 Strömungskörper zur Darstellung einer Verengung

2. Technische Daten

Luftstromliniengerät	
Abmessungen:	370 x 320 x 80 mm ³
Masse:	3 kg
Strömungskörper	
Kreiskörper:	105 mm Ø
Rechteckkörper:	90 mm x 60 mm
Stromlinienkörper:	160 mm x 80 mm
Tragflächenprofil:	150 mm x 60 mm
Verengungen:	150 mm x 65 mm

3. Funktionsprinzip

Infolge des geringen Plattenabstandes bildet sich im Raum zwischen den Glasplatten eine weitestgehend homogene Luftströmung aus.

Der Strömungsverlauf wird durch die Fäden dargestellt. Die Fäden verlaufen zunächst parallel und in gleichen Abständen voneinander.

Werden Hindernisse in die Strömung gebracht, so weicht die Luft seitlich aus und die Wollfäden verändern ihre Lage.

Veränderungen in der Strömungsgeschwindigkeit werden durch die Fäden gut sichtbar. Je enger die Fäden zusammen liegen, umso höher ist die Strömungsgeschwindigkeit

4. Bedienung

Notwendiges Zubehör:

1 Gebläse mit Schlauch 8404240

1 Tageslichtprojektor (empfohlen)

- Stromliniengerät auf den Tageslichtprojektor legen.

Die Fäden laufen parallel zueinander.

- Druckstutzen des Gebläses über den Schlauch mit der Einströmöffnung des Luftstromliniengerätes verbinden.
- Tageslichtprojektor einschalten.
- Gebläse einschalten
- Den Luftstrom so einstellen, dass die Fadenden eben nicht in Schwingung geraten.

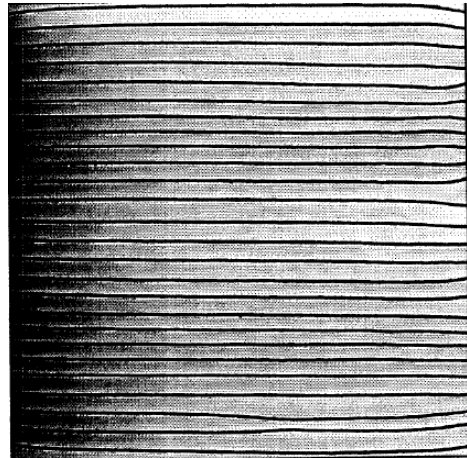
Bei zu geringem Luftdruck kann kein richtiger Strömungsverlauf dargestellt werden.

- Gewünschten Strömungskörper mittig zwischen die Glasplatten einsetzen.
- Durch leichtes Hin- und Herbewegen des Strömungskörpers Anhaften der Fäden verhindern.
- Der Luftstrom teilt sich, weicht dem Körper aus und die Fäden zeigen den Strömungsverlauf vor und hinter dem Körper an
- Wenn das gewünschte Ergebnis erreicht ist, das Gebläse abschalten.

Die Fäden verbleiben in ihrer Endposition.

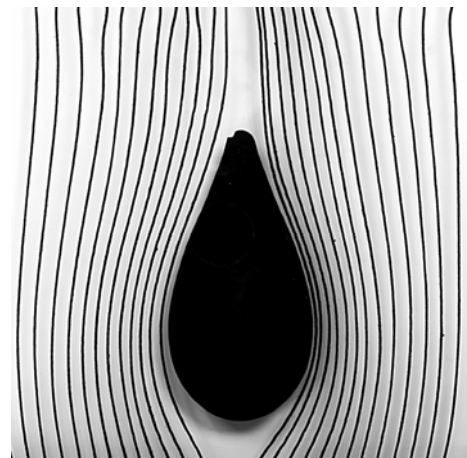
5. Versuchsbeispiele

5.1 Stromlinienverlauf bei einer geradlinigen laminarer Strömung.



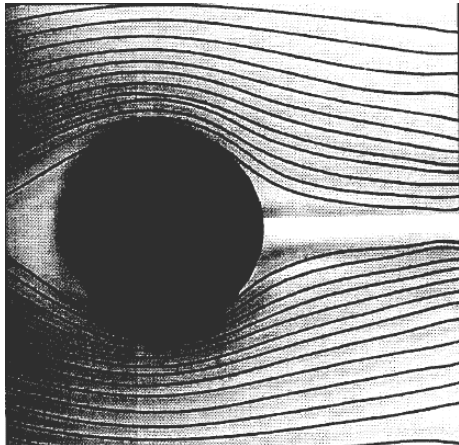
In einer geradlinigen laminaren Strömung laufen alle Stromlinien parallel. Richtung und Geschwindigkeit der Strömung sind an allen Stellen gleich

5.2 Stromlinienverlauf um einen tropfenförmigen Körper



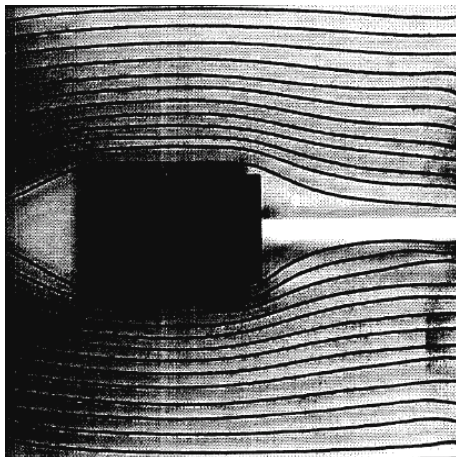
Bei der Umströmung eines tropfenförmigen Körpers verengen sich die Luftstromlinien. Dabei nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu. Ist der Körper passiert, nimmt die Strömungsgeschwindigkeit wieder ab.

5.3 Stromlinienverlauf um eine Kugel



Bei der Umströmung einer Kugel verengen sich die Luftstromlinien. Dabei nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu. Ist der Körper passiert nimmt die Strömungsgeschwindigkeit ab.

5.4 Stromlinienverlauf um einen Quader



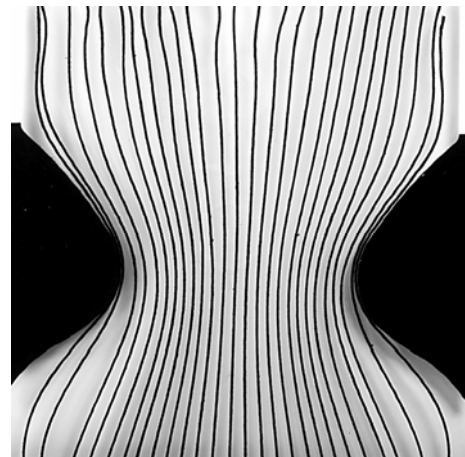
Bei der Umströmung eines Quaders verengen sich die Luftstromlinien. Dabei nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu. Ist der Körper passiert nimmt die Strömungsgeschwindigkeit ab.

5.5 Stromlinienverlauf um ein Tragflächenprofil



Unterhalb des Tragflächenprofils bleiben Richtung und Geschwindigkeit der Strömung konstant. Oberhalb des Profils nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu. Daraus resultiert ein Sog an der oberen Fläche des Profils.

5.6 Stromlinienverlauf an einer Verengung



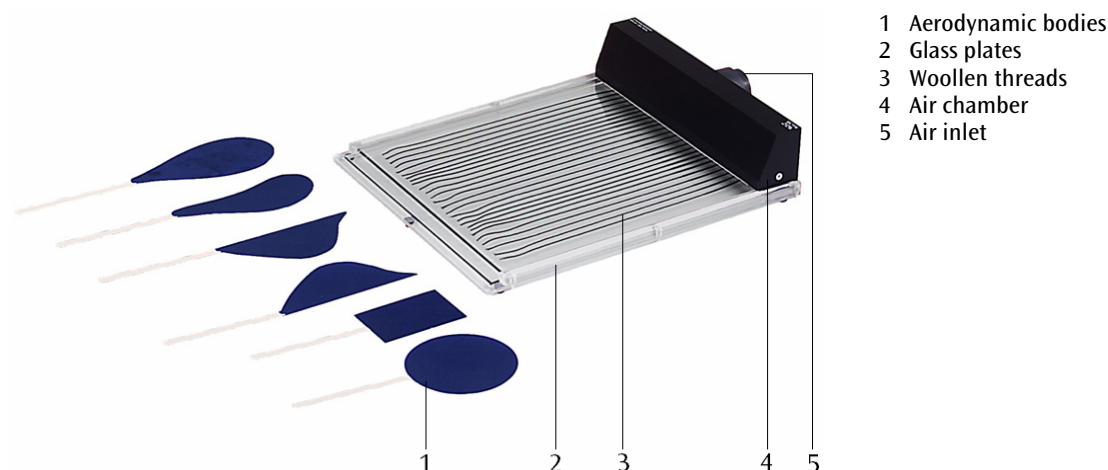
Bei diesem Versuch werden zwei Strömungskörper in das Gerät gehalten.

An einer Verengung verringert sich der Abstand der Luftstromlinien, dabei nimmt die Strömungsgeschwindigkeit stark zu. Es entsteht ein Sog unter den Strömungskörpern. Die Strömungsgeschwindigkeit nimmt ab.

Air flow apparatus 8404300

Instruction sheet

08/06 SP



- 1 Aerodynamic bodies
- 2 Glass plates
- 3 Woollen threads
- 4 Air chamber
- 5 Air inlet

1. Description

The air flow apparatus is used to demonstrate air flow patterns for objects of different shapes. The flow patterns can be projected onto a wide screen with an overhead projector.

26 woollen threads fastened at their ends at an equal distance from one another are arranged between two glass plates. The glass plates have a gap of approximately 1 mm between them and are sealed off lengthwise on both sides.

Air supplied by an external blower is initially introduced to the air chamber through the air inlet. From the air chamber, the air flows into the empty space between the two glass plates and exits into the open from the opposite end.

The air chamber is equipped with a one-way valve which prevents the air from flowing in the wrong direction in case the air flow apparatus is connected to the suction nozzles of the blower by mistake.

Aerodynamic bodies of different shapes can be introduced into the air flow. The inserted bodies can be positioned in the air flow from outside.

1.1 Scope of delivery

- 1 Air flow apparatus
- 1 Circular body
- 1 Rectangular body
- 1 Streamlined body
- 1 Wing section
- 2 Bodies to demonstrate narrowing of flow

2. Technical data

Air flow apparatus	
Dimensions:	370 x 320 x 80 mm ³
Weight:	3 kg
Aerodynamic bodies	
Circular body:	105 mm Ø
Rectangular body:	90 mm x 60 mm
Streamlined body:	160 mm x 80 mm
Wing section:	150 mm x 60 mm
Narrowing bodies:	150 mm x 65 mm

3. Operating principle

As a result of the small gap between the glass plates, an almost entirely uniform flow of air is created in the space between the glass plates.

The course of the air flow is demonstrated by the woollen threads. Initially, the threads are equidistant and run parallel to one another.

If any obstacles are introduced into the air flow, then the air flows sideways around the body making the woollen threads change their position.

Changes in the velocity of the air flow are also demonstrated by the threads. The closer the threads are to one another, the greater the velocity of the flow.

4. Operation

Required accessories:

1 Air blower with hose 8404240

1 Overhead projector (recommended)

- Place the air flow apparatus on the overhead projector.

The woollen threads run parallel to one another.

- Connect the jet of the blower to the inlet of the air flow apparatus via the hose.
- Switch on the overhead projector.
- Switch on the blower.
- Adjust the air flow so that the ends of the threads do not begin to vibrate.

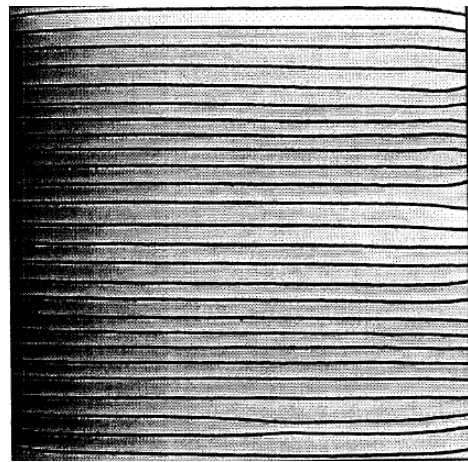
If the air pressure is too low, it is not possible to demonstrate the proper course of the air flow.

- Place the desired aerodynamic body in a central position between the two glass plates.
- Gently shift the aerodynamic body to prevent the threads from getting entangled.
- The air flow splits and goes around the flow body. The threads show the course of the air flow in front of and behind the flow body.
- When the desired result has been obtained, switch off the blower.

The threads remain in their final position.

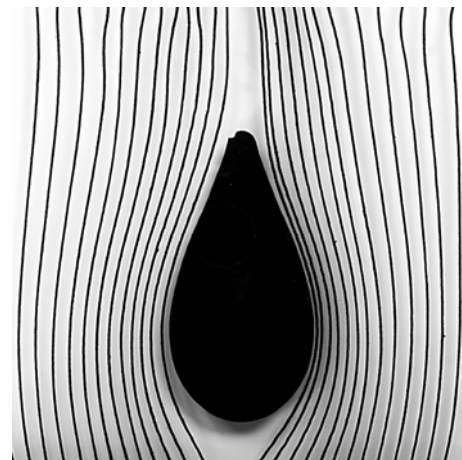
5. Sample experiments

5.1 Course of flow in the case of a linear laminar flow



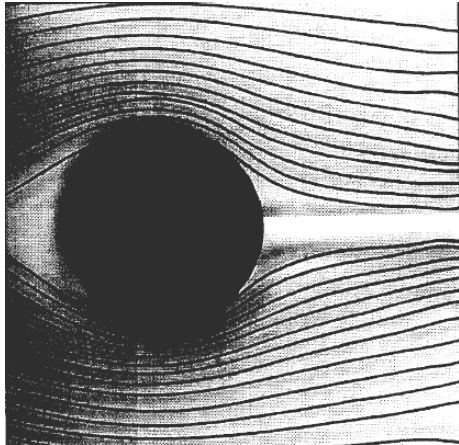
In the case of linear laminar flow, all flow lines are parallel. The direction and flow velocity are equal at all points of the air flow.

5.2 Course of flow along a teardrop-shaped body



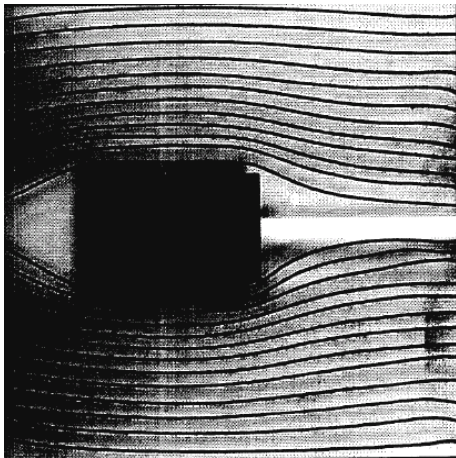
When the air flow moves around a teardrop-shaped body, the flow lines narrow around the body itself. The velocity of flow also increases. Once the flow passes the body, the flow velocity reduces.

5.3 Course of flow around a spherical body



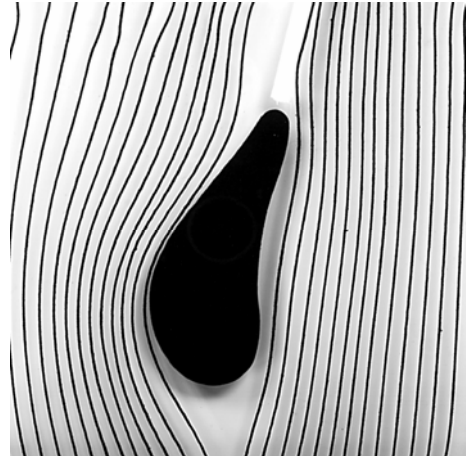
When air flows around a circular or spherical body, the flow lines narrow around the body itself. The velocity of flow also increases. Once the flow passes the body, the flow velocity reduces.

5.4 Course of flow along a rectangular body



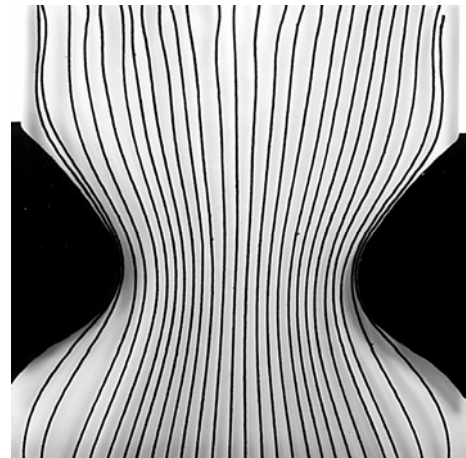
When air flows past a rectangular body, the flow lines narrow around the body itself. The velocity of flow also increases. Once the flow passes the body, the flow velocity reduces.

5.5 Course of flow around a wing



Below the wing surface, the direction and velocity of the air flow remain largely constant. Above the wing surface, however, the flow velocity increases. Owing to this, suction is created along the upper wing surface.

5.6 Course of flow at a bottleneck



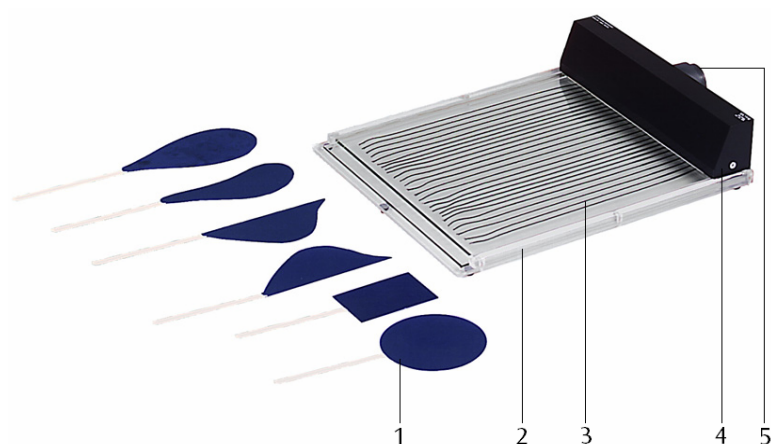
In this experiment, two flow bodies are introduced into the air flow apparatus.

At a pinch or bottleneck, the distance between the flow lines is reduced. Simultaneously, there is a sharp increase in the flow velocity and the bodies are sucked inwards. Thereafter the flow velocity decreases.

Appareil d'étude de lignes de courant d'air 8404300

Instructions d'utilisation

08/06 SP



- 1 Corps devant être traversés par l'écoulement
- 2 Plaques de verre
- 3 Brins de laine
- 4 Chambre à air
- 5 Orifice d'admission d'air

1. Description

L'appareil d'étude de lignes de courant d'air sert à illustrer les diverses lignes de courant dans un écoulement d'air, formées par des corps de forme différente. À l'aide d'un projecteur à éclairage lumière du jour, il sera possible de projeter les images des lignes de courant sur de grandes surfaces.

26 brins de laine disposés à des distances égales les uns des autres et fixés d'un côté se trouvent entre deux plaques de verre. La distance des plaques de verre entre elles est d'environ 1 mm ; elles sont fermées sur leurs côtés longitudinaux.

En utilisant l'orifice d'admission, l'air venant de la soufflante externe pénétrera d'abord dans la chambre à air. À partir de là, il s'écoulera dans l'espace entre les deux plaques de verre et ressortira de l'autre côté vers l'extérieur.

La chambre à air dispose d'une soupape de non-retour. Ce qui permettra d'éviter que l'air ne s'écoule dans la mauvaise direction si le dispositif expérimental de lignes de courant dans un écoulement d'air avait été accidentellement raccordé aux tubulures d'aspiration de la soufflante.

Des corps de forme différente pourront être introduits dans l'écoulement d'air qui les traversera. Les corps introduits se laisseront positionner de l'extérieur dans l'écoulement d'air.

1.1 Étendue de la livraison

- 1 appareil d'étude de lignes de courant d'air
- 1 corps de forme ronde
- 1 corps de forme rectangulaire
- 1 corps de forme aérodynamique
- 1 profil de surfaces portantes
- 2 corps traversés par l'écoulement permettant de représenter une contraction

2. Caractéristiques techniques

Appareil d'étude de lignes de courant d'air

Dimensionnements :

	370 x 320 x 80 mm ³
Poids :	3 kg
Corps devant être traversés par l'écoulement	
Corps de forme ronde :	Ø de 105 mm
Corps de forme rectangulaire :	90 mm x 60 mm
Corps de forme aérodynamique :	160 mm x 80 mm
Profil de surfaces portantes :	150 mm x 60 mm
Contractions :	150 mm x 65 mm

3. Principe du fonctionnement

En raison de la distance faible par rapport à la plaque, un écoulement d'air presque homogène se formera dans l'espace situé entre les plaques de verre.

Les brins de laine permettent de représenter l'allure de l'écoulement. Les brins de laine s'agencent d'abord parallèlement et à des distances égales les uns des autres.

Si des obstacles sont placés dans l'écoulement, l'air s'échappera alors latéralement, et les brins de laine modifieront leur position.

Les brins de laine permettent de parfaitement visualiser des modifications de la vitesse d'écoulement. La vitesse d'écoulement augmentant en fonction du rapprochement des brins de laine les uns par rapport aux autres.

4. Manipulation

Accessoires indispensables :

- 1 soufflante avec tuyau flexible 8404240
- 1 projecteur à éclairage lumière du jour (recommandé)

- Placez le dispositif expérimental de lignes de courant dans un écoulement d'air sur le projecteur à éclairage lumière du jour.

Les brins de laine s'agencent parallèlement les uns par rapport aux autres.

- Raccordez les tubulures de pression de la soufflante, via le tuyau flexible, à l'orifice d'admission du dispositif expérimental de lignes de courant dans un écoulement d'air.
- Allumez le projecteur à éclairage lumière du jour.
- Allumez la soufflante.
- Réglez l'écoulement d'air de manière à ce que les extrémités des brins de laine ne subissent aucun amorçage d'oscillations.

Si la pression d'air est trop faible, il sera impossible de représenter correctement l'allure de l'écoulement.

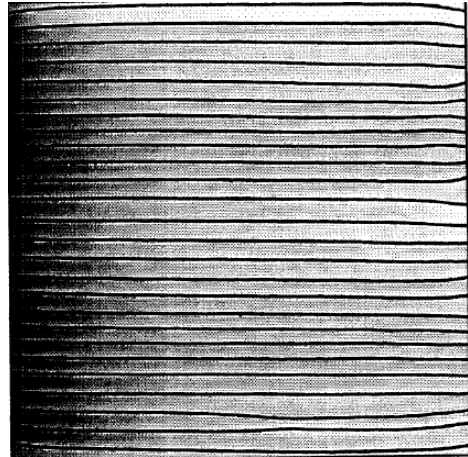
- Placez les corps souhaités, devant être traversés par l'écoulement, centralement entre les plaques de verre.
- De légers mouvements de va-et-vient exercés sur le corps devant être traversé par l'écoulement permettront d'éviter une adhérence des brins de laine.
- L'écoulement d'air se partagera, en évitant le corps ; et les brins de laine indiqueront l'allure de l'écoulement en amont et en aval du corps.

- Le résultat souhaité une fois atteint, arrêtez la soufflante.

Les brins de laine conservent alors leur position finale.

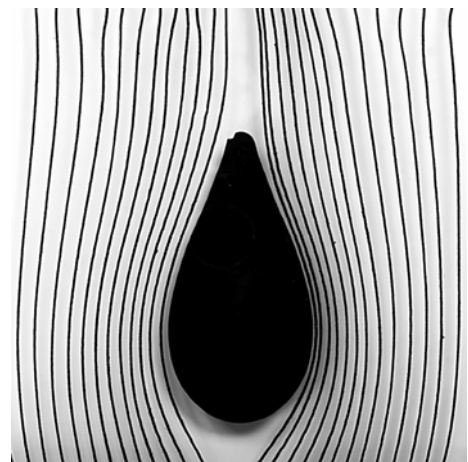
5. Exemples d'expériences

5.1 Allure des lignes de courant dans le cas d'un écoulement laminaire engendré par un mouvement rectiligne.



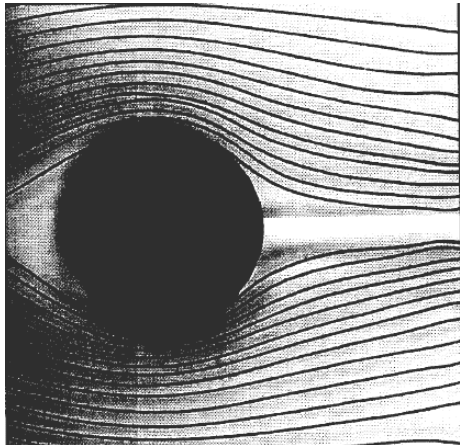
Dans le cas d'un écoulement laminaire engendré par un mouvement rectiligne, toutes les lignes de courant s'alignent parallèlement. La direction et la vitesse d'écoulement sont en toutes places égales.

5.2 Allure des lignes de courant autour d'un corps de forme aérodynamique



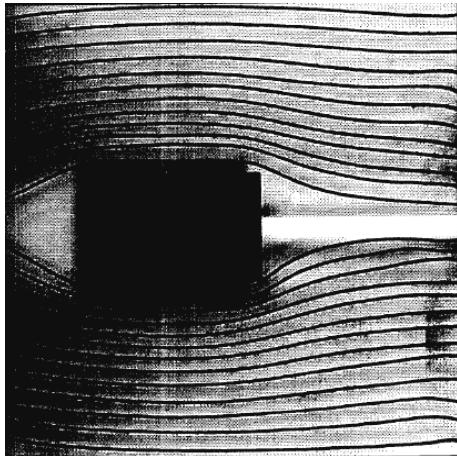
Dans le cas de l'écoulement de contournement autour d'un corps de forme aérodynamique, les lignes de courant se rétrécissent dans l'écoulement d'air. La vitesse d'écoulement augmentant alors. Le corps une fois passé, la vitesse d'écoulement diminuera de nouveau.

5.3 Allure des lignes de courant autour d'une sphère



Dans le cas de l'écoulement de contournement autour d'une sphère, les lignes de courant se rétrécissent dans l'écoulement d'air. La vitesse d'écoulement augmentant alors. Le corps une fois passé, la vitesse d'écoulement diminuera.

5.4 Allure des lignes de courant autour d'un parallélépipède rectangle



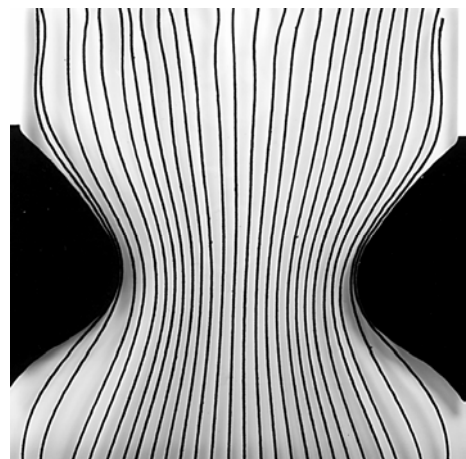
Dans le cas de l'écoulement de contournement autour d'un parallélépipède rectangle, les lignes de courant se rétrécissent dans l'écoulement d'air. La vitesse d'écoulement augmentant alors. Le corps une fois passé, la vitesse d'écoulement diminuera.

5.5 Allure des lignes de courant autour d'un profil de surfaces portantes



Au-dessous du profil de surfaces portantes, la direction et la vitesse d'écoulement resteront constantes. La vitesse d'écoulement augmentera au-dessus du profil. Il en résultera un remous à la surface supérieure du profil.

5.6 Allure des lignes de courant pour une contraction



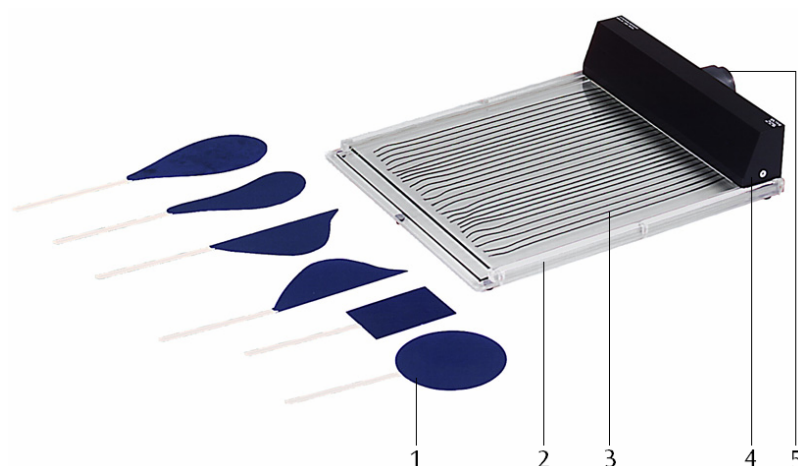
Dans cet essai expérimental, deux corps devant être traversés par l'écoulement seront maintenus dans l'appareil.

Dans le cas d'une contraction, la distance des lignes de courant diminuera dans un écoulement d'air, la vitesse d'écoulement augmentant alors fortement. Un remous se forme sous les corps traversés par l'écoulement. La vitesse d'écoulement décroît.

Apparecchio per linea di corrente d'aria 8404300

Istruzioni per l'uso

08/06 SP



- 1 Corpi per corrente d'aria
- 2 Lastre di vetro
- 3 Fili di lana
- 4 Camera d'aria
- 5 Apertura per entrata aria

1. Descrizione

L'apparecchio per linee di corrente d'aria è utilizzato per la rappresentazione di figure di linee di correnti d'aria di corpi di forme diverse. Le figure di linee di corrente possono essere rappresentate in dimensioni maggiori con un proiettore a luce diurna.

Tra le due lastre di vetro sono presenti 26 fili di lana fissati su un lato a distanze regolari. Le lastre di vetro hanno una distanza di circa 1 mm e sono chiuse sui lati lunghi.

L'aria che arriva dalla ventola esterna raggiunge attraverso l'apertura d'entrata dell'aria dapprima la camera d'aria. Da questa sede passa poi nello spazio tra le due lastre di vetro e fuoriesce sull'altro lato all'aperto.

La camera d'aria è provvista di una valvola di non ritorno. In questo modo si esclude che, in caso di errato collegamento dell'apparecchio per linea di corrente al raccordo di aspirazione della ventola, l'aria si muova nella direzione sbagliata.

Nel flusso d'aria è possibile inserire corpi di forma diversa. I corpi inseriti possono essere sistemati in posizioni diverse dall'esterno.

1.1 Dotazione

- 1 Apparecchio per linea di corrente d'aria
- 1 Corpo circolare
- 1 Corpo rettangolare
- 1 Corpo per linea di corrente
- 1 Profilo di superficie portante
- 2 Corpi per corrente d'aria per rappresentare un restringimento

2. Dati tecnici

Apparecchio per linea di corrente d'aria	
Dimensioni:	370 x 320 x 80 mm ³
Peso:	3 kg
Corpo corrente d'aria	
Corpo circolare:	105 mm Ø
Corpo rettangolare:	90 mm x 60 mm
Corpo per linea di corrente:	160 mm x 80 mm
Profilo di superficie portante:	150 mm x 60 mm
Restringimenti:	150 mm x 65 mm

3. Principio di funzionamento

Nello spazio tra una lastra e l'altra, per la ridotta distanza tra le singole lastre, la corrente d'aria prodotta è estremamente omogenea.

L'andamento della corrente viene rappresentato dai fili. Inizialmente i fili sono disposti parallelamente e ad una distanza regolare l'uno dall'altro.

Se nel flusso della corrente vengono posti degli ostacoli, l'aria devia lateralmente e i fili di lana cambiano posizione.

Grazie a fili le variazioni di velocità della corrente diventano ben visibili. Quanto più vicini sono i fili, tanto più alta è la velocità della corrente.

4. Comandi

Accessori richiesti:

1 Ventola con tubo flessibile 8404240

1 Proiettore a luce diurna (raccomandato)

- Collocare l'apparecchio per linea di corrente sul proiettore a luce diurna.

I fili sono paralleli tra loro.

- Collegare il raccordo di aspirazione della ventola sul tubo con l'apertura di entrata dell'apparecchio per linea di corrente d'aria.
- Accende il proiettore a luce diurna.
- Accendere la ventola
- Regolare la corrente d'aria in modo che le estremità dei fili non comincino a vibrare.

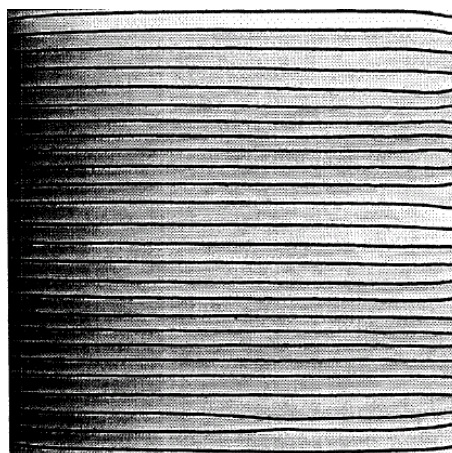
Con una pressione dell'aria troppo bassa non è possibile rappresentare un andamento corretto della corrente.

- Inserire il corpo per corrente desiderato al centro tra le lastre di vetro.
- Spostando delicatamente in avanti e all'indietro il corpo per la corrente d'aria, evitare che i fili aderiscano.
- La corrente si suddivide, schiva il corpo ed i fili indicano l'andamento della corrente davanti e dietro al corpo.
- Dopo aver raggiunto il risultato desiderato, spegnere la ventola.

I fili rimangono nella posizione finale.

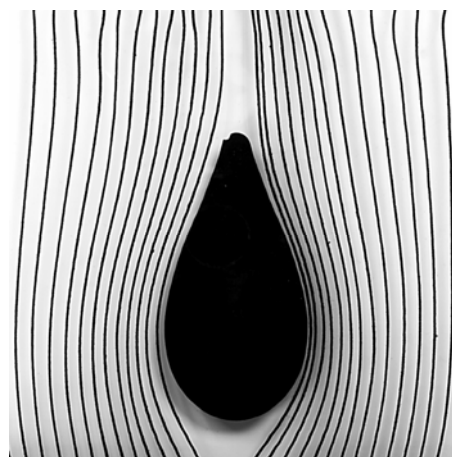
5. Esempi di esperimenti

5.1 Andamento della linea di corrente con una corrente laminare rettilinea.



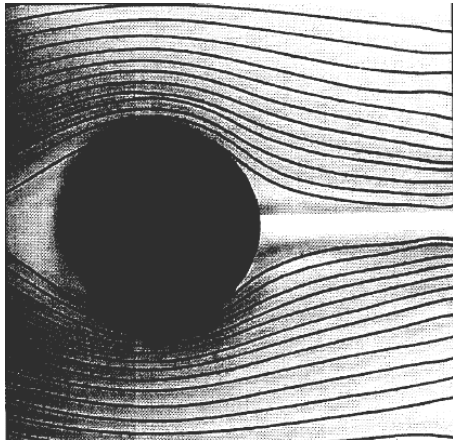
In una corrente laminare rettilinea tutte le linee di corrente corrono parallele. La direzione e la velocità della corrente sono uguali in tutti i punti.

5.2 Andamento delle linee di corrente in un corpo con intaglio a goccia



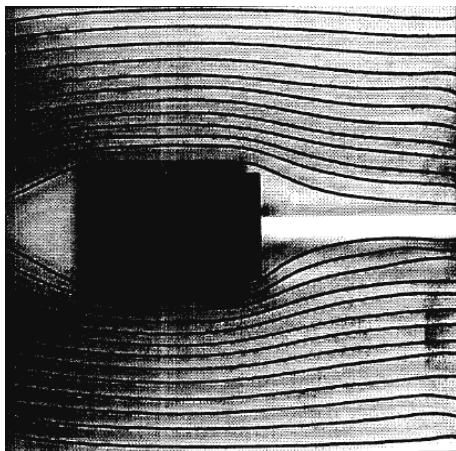
Sottoponendo ad un flusso circolare un corpo con intaglio a goccia, le linee di corrente d'aria si restringono. La velocità della corrente aumenta. Dopo aver superato il corpo, la velocità della corrente diminuisce di nuovo.

5.3 Andamento delle linee di corrente intorno ad una sfera



Sottoponendo una sfera ad un flusso circolare, le linee di corrente d'aria si restringono. La velocità della corrente aumenta. Dopo aver superato il corpo, la velocità della corrente diminuisce.

5.4 Andamento delle linee di corrente intorno ad un quadrato



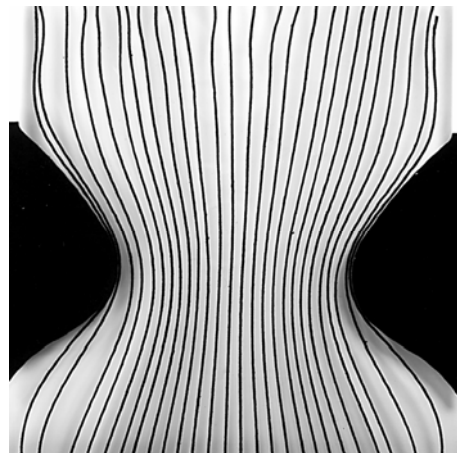
Sottoponendo un quadrato ad un flusso circolare, le linee di corrente d'aria si restringono. La velocità della corrente aumenta. Dopo aver superato il corpo, la velocità della corrente diminuisce.

5.5 Andamento delle linee di corrente intorno ad un profilo di superficie portante



Sotto il profilo della superficie portante direzione e velocità della corrente rimangono costanti. Sopra il profilo la velocità della corrente aumenta. Di conseguenza nella parte alta della superficie del profilo si forma un risucchio.

5.6 Andamento della linea di corrente in presenza di un restringimento



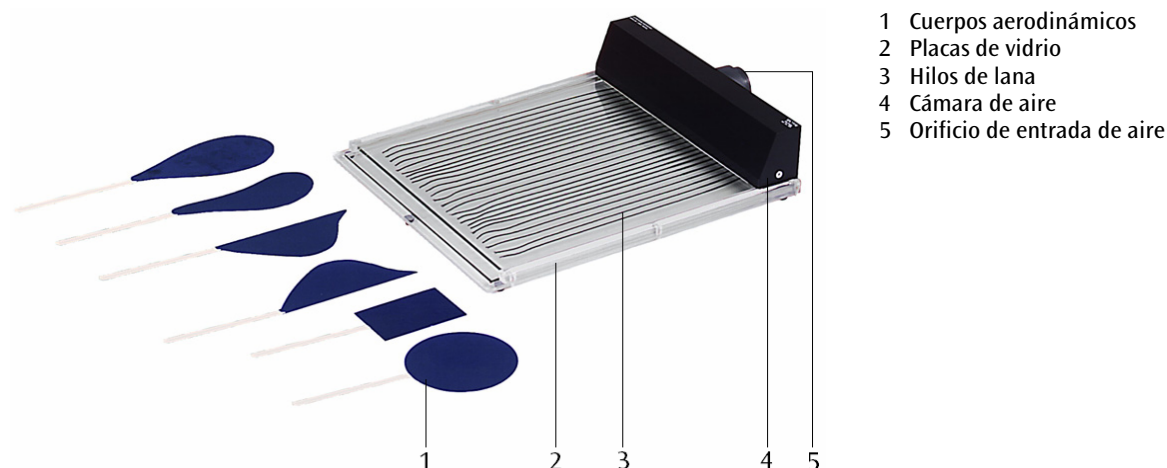
In questo esperimento l'apparecchio ha due corpi per corrente.

In presenza di un restringimento, la distanza tra le linee di corrente diminuisce, mentre la velocità della corrente aumenta considerevolmente. Sotto i corpi si forma un risucchio. La velocità della corrente diminuisce.

Generador de líneas aerodinámicas 8404300

Instrucciones de uso

08/06 SP



1. Descripción

El generador de líneas aerodinámicas sirve para representar patrones de líneas aerodinámicas empleando cuerpos de distintas formas geométricas. Los patrones de las líneas aerodinámicas se pueden visualizar en imágenes de gran tamaño si se emplea un proyector de transparencias.

Entre dos placas de vidrio se ubican 26 hilos de lana fijados al soporte por un solo extremo y equidistantes entre sí. Las placas de vidrio están ordenadas a una distancia de aprox. 1 mm la una de la otra y están cerradas en los costados laterales.

El aire procedente del ventilador externo llega primeramente a la cámara de aire a través del orificio de entrada de aire. A partir de ahí, penetra en el espacio que separa las dos placas de vidrio, y vuelve a salir al exterior por el otro lado.

La cámara de aire está provista de una válvula de retención. Ello sirve para evitar que el aire se esparza en la dirección equivocada en caso de que el generador de líneas aerodinámicas se conecte accidentalmente a la tubuladura de aspiración del ventilador.

Se pueden exponer cuerpos aerodinámicos de distintas formas a la corriente de aire. Los cuerpos

expuestos a la corriente de aire se pueden posicionar en ella desde fuera.

1.1 Volumen de suministro

- 1 generador de líneas aerodinámicas
- 1 cuerpo circular
- 1 cuerpo rectangular
- 1 cuerpo de líneas aerodinámicas
- 1 perfil de ala
- 2 cuerpos aerodinámicos para representar un estrechamiento del flujo

2. Datos técnicos

Generador de líneas aerodinámicas	
Dimensiones:	370 x 320 x 80 mm ³
Peso:	3 kg
Cuerpos aerodinámicos	
Cuerpo circular:	105 mm Ø
Cuerpo rectangular:	90 mm x 60 mm
Cuerpos aerodinámicos:	160 mm x 80 mm
Perfil de ala:	150 mm x 60 mm
Estrechamientos:	150 mm x 65 mm

3. Principio de funcionamiento

A consecuencia de la escasa distancia que separa las placas de vidrio, se forma una corriente de aire ampliamente homogénea en el espacio ubicado entre ellas.

El curso del flujo queda representado por los hilos. Al principio, los hilos están dispuestos de forma paralela y equidistante entre sí.

Si intercalamos obstáculos en el flujo de la corriente, el aire se escapa hacia los lados, y la disposición de los hilos de lana se modifica.

Los hilos permiten apreciar con claridad las variaciones en la velocidad de la corriente de aire. Cuanto más estrechamente juntos estén dispuestos los hilos entre sí, tanto mayor es la velocidad del flujo de aire.

4. Servicio

Accesorios necesarios:

- 1 ventilador con manguera 8404240
- 1 proyector de transparencias (recomendado)

- Colocar el generador de líneas aerodinámicas encima de la pantalla del proyector de transparencias.

Los hilos presentan una posición paralela entre sí.

- Mediante la manguera se unen las tubuladuras de presión del ventilador con el orificio de entrada de aire del generador de líneas aerodinámicas.
- Encender el proyector de transparencias.
- Encender el ventilador.
- Regular la corriente de aire de tal forma que los extremos de los hilos no empiecen a oscilar.

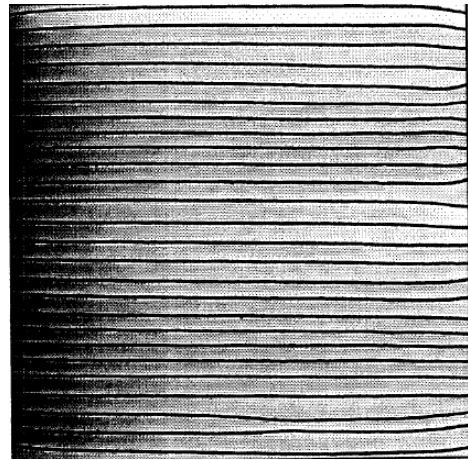
Cuando la presión del aire es demasiado baja, no se puede representar un transcurso correcto del flujo.

- Insertar el cuerpo aerodinámico deseado en el centro de las dos placas de vidrio.
- Evitar que los hilos se peguen moviendo ligeramente el cuerpo de formación de corriente de un lado a otro.
- La corriente de aire se divide, esquiva el cuerpo, y los hilos muestran el transcurso del flujo que hay delante y detrás del cuerpo.
- Una vez obtenido el resultado deseado, apagar el ventilador.

Los hilos permanecen en su posición final.

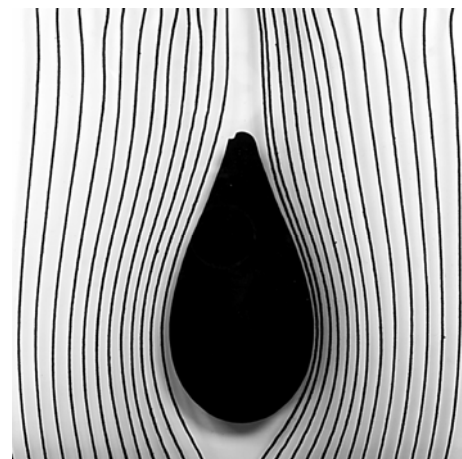
5. Ejemplo de experimentos

5.1 Líneas aerodinámicas con flujo laminar rectilíneo.



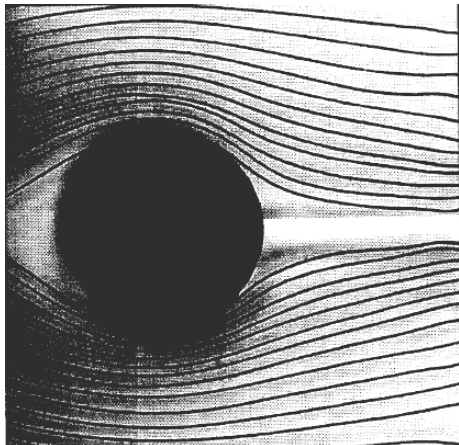
En el caso del flujo laminar rectilíneo, todas las líneas de corriente de aire transcurren de forma paralela. La dirección y la velocidad de la corriente son iguales en todas partes.

5.2 Líneas aerodinámicas en torno a un cuerpo con forma de gota



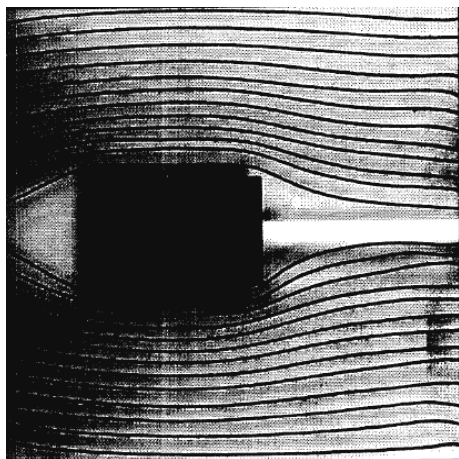
Cuando la corriente fluye alrededor de un cuerpo con forma de gota, las líneas aerodinámicas se estrechan. Durante dicho proceso, aumenta la velocidad de flujo. Una vez que el cuerpo ha quedado atrás, la velocidad de flujo vuelve a disminuir.

5.3 Líneas aerodinámicas alrededor de una esfera



Cuando la corriente fluye alrededor de una esfera, las líneas aerodinámicas se estrechan. Durante este proceso, aumenta la velocidad del flujo. Una vez que el cuerpo ha quedado atrás, la velocidad de flujo vuelve a disminuir.

5.4 Líneas aerodinámicas alrededor de un paralelepípedo



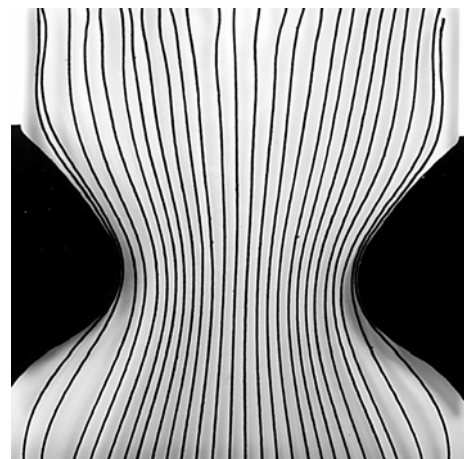
Cuando la corriente fluye alrededor de un paralelepípedo, las líneas aerodinámicas se estrechan. Durante dicho proceso, aumenta la velocidad de flujo. Una vez que el cuerpo ha quedado atrás, la velocidad de flujo vuelve a disminuir.

5.5 Líneas aerodinámicas alrededor de un perfil de ala



En la zona que se encuentra por debajo del perfil de ala, la dirección y la velocidad del flujo se mantienen constantes. En la zona que se encuentra por encima del perfil, aumenta la velocidad de flujo. Ello genera la presencia de succión en la superficie superior del perfil.

5.6 Líneas aerodinámicas en una zona de estrechamiento



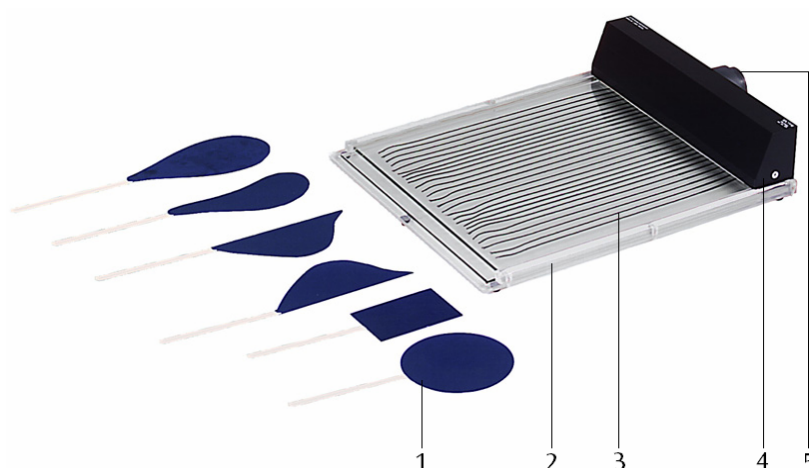
En el presente experimento, se introducen en el dispositivo dos cuerpos aerodinámicos.

En una zona de estrechamiento, se reduce la distancia entre las líneas aerodinámicas; durante dicho proceso, aumenta fuertemente la velocidad de flujo. Se crea una succión debajo de los cuerpos y disminuye la velocidad de flujo.

Aparelho de linhas de corrente de ar 8404300

Instruções para o uso

08/06 SP



- 1 Corpo de correntes
- 2 Placas de vidro
- 3 Fios de lã
- 4 Câmara-de-ar
- 5 Abertura para entrada de ar

1. Descrição

O aparelho de linhas de correntes de ar serve para a representação de figuras de correntes de ar de corpos de diversas formas. As linhas de correntes de ar podem ser mostradas em grande formato com um projetor de luz do dia.

Entre duas placas de vidro, encontram-se 26 fios de lã ordenados à mesma distância entre eles e fixos numa só ponta. As placas de vidro têm uma distância de aproximadamente 1 mm e estão fechadas nos lados mais compridos.

O ar que chega por meio de sopro externo chega primeiro na câmara-de-ar pela abertura de entrada de ar. Dali, o ar flui no espaço entre ambas placas e chega ao exterior pelo outro lado.

A câmara-de-ar está equipada de válvulas contra retorno. Assim, impede-se que o ar flua na direção contrária ao conectar erroneamente o aparelho de correntes de ar com as válvulas de aspiração e que o ar flua na direção errada.

Podem ser introduzidos corpos de produção de corrente de diversas formas na corrente de ar. Os corpos introduzidos podem ser posicionados na corrente de ar pelo lado de fora.

1.1 Fornecimento

- 1 aparelho de linhas de correntes de ar
- 1 Corpos circulares
- 1 Corpos retangulares
- 1 Corpos de linhas de correntes
- 1 Perfil de asa
- 2 Corpos de corrente para a representação de um estreitamento

2. Dados técnicos

Aparelho de linhas de correntes de ar	
Dimensões:	370 x 320 x 80 mm ³
Massa:	3 kg
Corpos de corrente	
Corpos circulares:	105 mm Ø
Corpos retangulares:	90 mm x 60 mm
Corpos linhas de correntes:	160 mm x 80 mm
Perfil de asa:	150 mm x 60 mm
Estreitamentos:	150 mm x 65 mm

3. Princípios de funcionamento

Em consequência da reduzida distância entre as placas, forma-se uma corrente homogênea no espaço entre as placas de vidro.

O percurso da corrente é representado pelos fios. Os fios estendem-se primeiro paralelamente e a equidistância uns dos outros.

Se são colocados obstáculos na corrente, então o ar desvia-se lateralmente e os fios de lâ mudam a sua posição.

Alterações na velocidade da corrente são facilmente visíveis graças aos fios. Quanto mais os fios estiverem juntos, maior é a velocidade da corrente.

4. Utilização

Acessórios necessários:

1 soprador com mangueira 8404240

1 projetor de luz do dia (recomendado)

- Colocar o aparelho de linhas de correntes sobre o projetor de luz do dia.

As linhas se desenvolvem paralelamente umas às outras.

- Conectar a válvula de pressão com a abertura de entrada de ar do aparelho de linhas de corrente.
- Ligar o projetor.
- Ligar o soprador
- Ajustar a corrente de ar de modo que as extremidades dos fios não entrem em vibração.

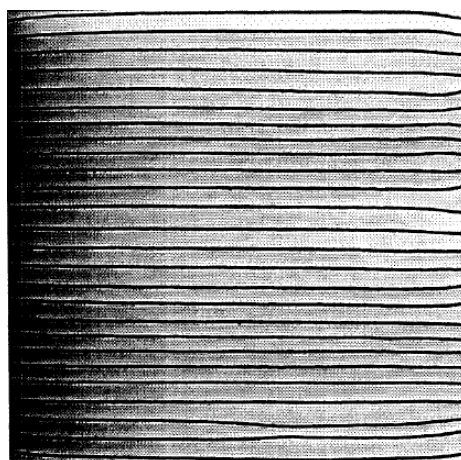
Em caso de pressão do ar insuficiente não é possível representar um percurso de linhas de corrente de modo correto.

- Colocar os corpos de corrente desejados no meio entre as duas placas.
- Impedir que os fios aderem por meio de um leve movimento do corpo de corrente.
- A corrente de ar se divide evitando o corpo e os fios mostram o percurso da corrente de ar antes e depois do corpo.
- Quando o resultado esperado for atingido, desligar o sopro de ar.

Os fios mantêm sua posição final.

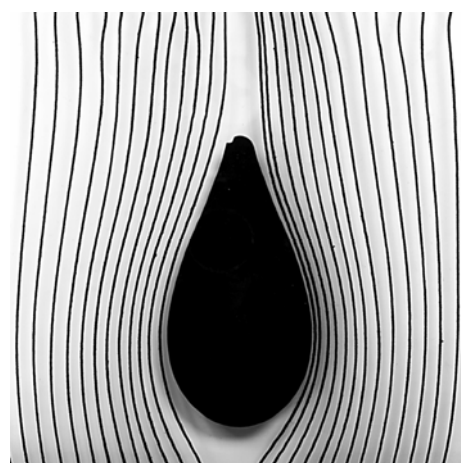
5. Exemplos de experiências

5.1 Percurso das linhas numa corrente retilínea laminar.



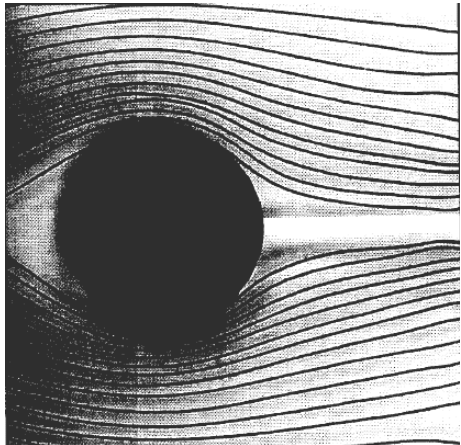
Numa corrente retilínea laminar as linhas de corrente seguem percursos paralelos uns aos outros. A direção e a velocidade das correntes são as mesmas em todos os pontos.

5.2 Percurso das linhas de corrente num corpo em forma de gota



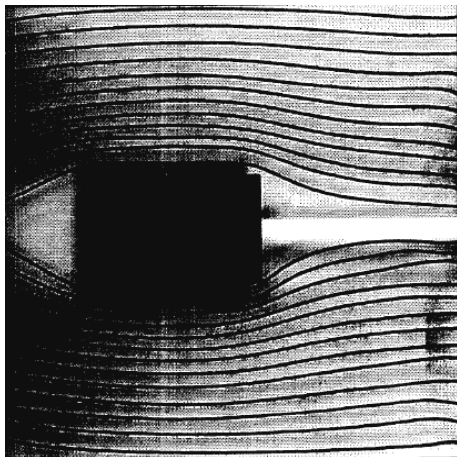
No caso do desvio de corrente por um corpo em forma de gota as linhas de corrente se estreitam. Ao mesmo tempo, a velocidade das correntes aumenta. Depois de ter passado o corpo, a velocidade volta a reduzir-se.

5.3 Linhas de corrente numa esfera



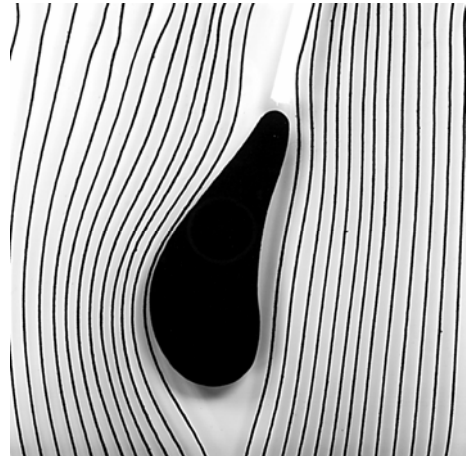
Ao contornar uma esfera as linhas se estreitam. Ao mesmo tempo, a velocidade das correntes aumenta. Depois de ter passado o corpo, a velocidade volta a reduzir-se.

5.4 Linhas de corrente num quadrado



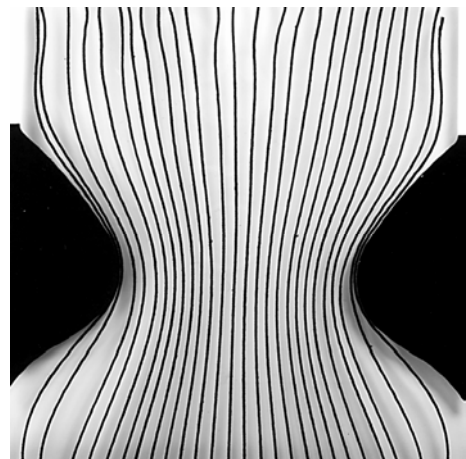
Ao contornar uma esfera as linhas se estreitam. Ao mesmo tempo, a velocidade das correntes aumenta. Depois de ter passado o corpo, a velocidade volta a reduzir-se.

5.5 Linhas de corrente num perfil de asa



Por baixo do perfil de asa, a direção e a velocidade da corrente permanece constante. Acima do perfil, a velocidade da corrente aumenta. Por isso, ocorre um feito de sucção na superfície superior do perfil.

5.6 Percurso das linhas de corrente num estreitamento



Nesta experiência, são colocados dois corpos de corrente no aparelho.

Num estreitamento a distância entre as linhas se reduz, sendo que ao mesmo tempo a velocidade da corrente aumenta sensivelmente. Ocorre um efeito de sucção por baixo dos corpos de corrente. A velocidade diminui novamente.