

Leslie-Würfel 1000835

Bedienungsanleitung

09/15 ALF



1. Beschreibung

Der Leslie-Würfel dient zur Untersuchung der Wärmestrahlung eines heißen Körpers in Abhängigkeit von der Temperatur, der Farbe und der Oberflächenbeschaffenheit.

Der Leslie-Würfel ist ein Aluminiumhohlwürfel mit abnehmbarem Deckel zum Einfüllen von erwärmtem Wasser und 2 Öffnungen zum Einsetzen eines Thermometers oder Thermofühlers und eines Rührers. Je eine Seitenfläche ist blank, matt, weiß und schwarz lackiert.

2. Lieferumfang

- 1 Leslie-Würfel
- 1 Rührer
- 2 Gummistopfen mit 6 mm Bohrung

3. Technische Daten

Abmessung: ca. 100x100x100 mm³
 Masse: ca. 360 g

4. Bedienung

Zur Durchführung der Experimente sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

1 Leslie-Würfel	1000835
1 Drehbare Auflage	1017875
1 Thermosäule nach Moll	1000824
1 Messverstärker @230 V oder	1001022
1 Messverstärker @115 V	1001021
1 Digital-Multimeter P3340	1002785
1 Digitalthermometer	1002803
1 Tauchfühler NiCr-Ni	1002804
1 Sicherheitsexperimentierkabel	1002849
1 HF-Kabel, BNC/4-mm-Stecker	1002748
2 Tonnenfuß, 500 g	1001046
1 Taschenbandmaß, 2 m	1002603

- Deckel abnehmen und den Würfel mit heißem Wasser oder Öl (max. 130° C) befüllen.
- Thermometer zur Temperaturbestimmung und Rührer in die entsprechenden Öffnungen einsetzen. Deckel wieder auf den Würfel aufsetzen.

- Füllflüssigkeit, die den Würfel erwärmt, zur gleichmäßigen Wärmeverteilung sorgfältig umrühren.
- Thermosäule ca. 3 bis 5 cm vom Leslie-Würfel aufbauen.
- Messgerät an die Thermosäule anschließen und kleinsten DC-Strommessbereich einstellen. (Im Strommessbereich ergibt sich im Vergleich zum Spannungsmessbereich ein größerer Zeigerausschlag).
- Nach Aufbau des Experimentes ein paar Minuten mit der Messwernerfassung warten.

Hinweis:

Durch die Körperwärme oder andere Fremdeinflüsse kann der Messwert verfälscht werden.

- Während der Messung die Thermosäule nicht anfassen.
- Direkte Sonneneinstrahlung oder Aufbau in Heizkörpernähe vermeiden.

Die schwarz- und die weißlackierte Fläche des Würfels strahlen im Bereich der hier betrachteten langwelligen Wärmestrahlung etwa gleich stark. Dieses Ergebnis erklärt sich dadurch, dass die weiße Farbe nur für das sichtbare Licht weiß ist, nicht aber für die langwelligen Wärmestrahlung, für die die optischen Farben schwarz und weiß als grau erscheinen, d.h. beide Farben strahlen von allen Wellenlängen den gleichen Bruchteil ab. Die metallischen Flächen dagegen strahlen wesentlich schwächer.



Fig 1 Experimenteller Aufbau

Leslie's Cube 1000835

Instruction sheet

09/15 ALF



1. Description

The Leslie's cube is used for investigating heat radiation from a hot body as a function of its temperature, colour and surface characteristics. Leslie's cube is a hollow aluminium cube with a removable lid for pouring in hot water and 2 openings for inserting a thermometer or thermal sensor and a stirrer. One side each is polished, matt, white and black.

2. Scope of delivery

1 Leslie's Cube
 1 Stirrer
 2 Rubber stoppers with 6 mm aperture

3. Technical data

Dimensions: 100x100x100 mm³ approx.
 Weight: 360 g approx.

4. Operation

To conduct the experiment, the following articles are additionally recommended:

1 Leslie's Cube	1000835
1 Rotating base for Leslie cube	1017875
1 Moll-Type Thermopile	1000824
1 Measurement Amplifier @230 V	1001022
or	
1 Measurement Amplifier @115 V	1001021
1 Digital-Multimeter P3340	1002785
1 Digital Thermometer	1002803
1 NiCr-Ni Immersion Sensor	1002804
1 Pair of Safety Experiment Leads	1002849
1 HF Patch Cord, BNC/4 mm Plug	1002748
2 Barrel Foot, 500 g	1001046
1 Pocket Measuring Tape, 2 m	1002603

- Take off the lid and fill the cube with water or oil (not exceeding approx. 130° C).
- Insert a thermometer for monitoring the temperature and the stirrer into the appropriate apertures. Close the lid again.

- The liquid used to warm the cube from within must be well stirred to achieve an even heat distribution.
- Set up the thermopile approx. 3 to 5 cm away from Leslie's cube.
- Connect the multimeter to the thermopile and set the mode switch to the smallest DC current range. (The current measuring range will produce a larger needle deflection in the comparison to the voltage measuring range).
- After setting up the experiment, wait for a few minutes before taking readings.

Note:

Readings may be made incorrect due to the influence of body heat or other external influences.

- Do not touch the thermopile while taking readings.
- Avoid direct sunlight and do not set up the apparatus in the vicinity of a heater/radiator.

The black and white lacquered faces emit approximately equal amounts of infrared radiation. The reason for this is that white and black only appear as such within the visible light spectrum. If only the emitted thermal radiation is observed, which has longer wavelengths than visible light, both the white and black faces appear as so-called grey bodies; in other words, both radiate all wavelengths within this range with equal intensity. By contrast, the thermal emission of the metallic faces is much weaker.



Fig 1 Experimental set-up

Cubo de Leslie 1000835

Instrucciones de uso

09/15 ALF



1. Descripción

El cubo de Leslie sirve para el estudio de la radiación de calor de un cuerpo caliente en dependencia con la temperatura, el color y las condiciones de la superficie.

El cubo de Leslie es un cubo de aluminio hueco con tapa desmontable para su llenado con agua caliente y 2 aperturas para la introducción de un termómetro o un sensor de temperatura y un agitador. Cada cara presenta un laqueado diferente pulido, mate, blanco y negro.

2. Volumen de suministro

1 Cubo de Leslie
1 Agitador
2 Tapones de goma con orificio de 6 mm

3. Datos técnicos

Dimensiones: aprox.. 100x100x100 mm³
Masa: aprox.. 360 g

4. Servicio

Para realizar los experimentos se recomiendan además los siguientes aparatos:

1 Cubo de Leslie	1000835
1 Soporte giratorio	1017875
1 Termopila de Moll	1000824
1 Amplificador de medida @230 V	1001022
o	
1 Amplificador de medida @115 V	1001021
1 Multímetro digital P3340	1002785
1 Termómetro digital	1002803
1 Sensor sumergible de NiCr-Ni	1002804
1 Par de cables de exp. de segurid.	1002849
1 Cable HF, BNC / 4 mm	1002748
2 Base con orificio central, 500 g	1001046
1 Cinta métrica de bolsillo, 2 m	1002603

- Se retira la tapa para llenar el cubo con agua caliente o con aceite (max. 130° C).
- Se insertan, el termómetro para la medición de la temperatura, y el agitador en los correspondientes orificios. Se coloca nuevamente la tapa en su sitio.

- Se agita cuidadosamente el líquido de llenado que calienta el cubo, para obtener una distribución de calor uniforme.
- Se monta la termopila unos 3 - 5 cm lejos del cubo de Leslie .
- Se conecta el multímetro a la pila termoeléctrica y se ajusta el alcance de corriente CC en mínimo. (En el alcance de medida de corriente se obtiene una desviación mayor del índice en comparación con el alcance de medida de tensión).
- Después de montar el experimento se esperan unos minutos antes de iniciar con la medición.

Nota:

Debido al calor del cuerpo del experimentador o influencias externas térmicas se pueden adulterar los datos de medida.

- No se debe tocar la termopila durante la medición.
- Evite la irradiación solar directa del montaje experimental o la cercanía del cuerpo del experimentador.

En la gama de radiación térmica de onda larga aquí tratada, las superficies del cubo esmaltadas en blanco y negro emiten casi con la misma intensidad. Esto es debido a que el color blanco solamente es blanco para la luz visible y no para las radiaciones térmicas de onda larga, en el ámbito de las cuales los colores ópticos negro y blanco son grises. Por este motivo, los dos colores irradian el mismo componente de todos los largos de onda. Por el contrario, la irradiación de las superficies metálicas es considerablemente más débil.



Fig 1 Montaje experimental

Cube de Leslie 1000835

Instructions d'utilisation

09/15 ALF



1. Description

Le cube de Leslie permettant d'étudier le rayonnement d'un corps chaud en fonction de la température, de la couleur et de la nature superficielle.

Le cube de Leslie est un cube creux en aluminium avec couvercle amovible pour le remplissage de l'eau chaude et 2 orifices pour thermomètre ou palpeur thermique et un agitateur. Le cube possède quatre faces latérales avec des surfaces de nature différente: une surface métallique mate, une métallique polie, une laquée blanc et une laquée noir.

2. Volume de livraison

1 Cube de Leslie
1 agitateur
2 bouchons en caoutchouc avec un trou de 6 mm

3. Caractéristiques techniques

Dimensions : env. 100x100x100 mm³
Masse : env. 360 g

4. Manipulation

Il est recommandé d'utiliser les appareils supplémentaires suivants pour la réalisation des expériences :

1 Cube de Leslie	1000835
1 Support rotatif pour cube de Leslie	1017875
1 Thermopile d'après Moll	1000824
1 Amplificateur de mesure @230 V	1001022
ou	
1 Amplificateur de mesure @115 V	1001021
1 Multimètre numérique P3340	1002785
1 Thermomètre numérique	1002803
1 Sonde à immersion NiCr-Ni	1002804
1 Paire de cordons de sécurité	1002849
1 Cordon HF, BNC / douille 4 mm	1002748
2 Pied en tonneau, 500 g	1001046
1 Décamètre à ruban de poche, 2 m	1002603

- Retirer le couvercle et remplir le cube d'eau chaude ou d'huile (max. 130°C).
- Insérer le thermomètre et l'agitateur dans les orifices prévus à cet effet. Reposer le couvercle sur le cube.

- Bien remuer le liquide qui chauffe le cube, pour garantir une distribution homogène de la chaleur.
- Monter la thermopile à env. 3 à 5 cm du cube de Leslie.
- Raccorder un multimètre à la thermopile. Le régler sur la plus petite plage de mesure DC. (On constate, dans la plage de mesure de l'intensité, une amplitude plus importante de l'aiguille du multimètre que dans la plage de mesure de la tension).
- Une fois le montage de l'expérience réalisé, attendre quelques minutes avant de procéder à la saisie des valeurs de mesure.

Remarque :

La valeur de mesure peut être faussée par la chaleur du corps ou d'autres influences extérieures.

- Ne pas toucher la thermopile pendant la mesure.
- Eviter tout rayonnement solaire direct ou un montage à proximité d'un radiateur.

Les faces laquées en noir et blanc ont, dans la gamme des ondes longues considérée ici, à peu près le même rayonnement calorifique. Ce résultat s'explique par le fait que la couleur blanche n'est blanche qu'à la lumière visible mais pas pour les rayons thermiques de grande longueur d'onde pour lesquels les couleurs optiques noir et blanc apparaissent comme gris, c'est-à-dire que les deux couleurs émettent la même fraction du spectre, les mêmes longueurs d'onde. Les faces métalliques ont par contre un rayonnement bien plus faible.



Fig 1 Montage expérimental

Cubo di Leslie 1000835

Istruzioni per l'uso

09/15 ALF



1. Descrizione

Il cubo di Leslie serve per l'analisi della radiazione termica di un corpo caldo in funzione della temperatura, il colore e delle caratteristiche superficiali.

Il cubo di Leslie è un cubo cavo in alluminio con coperchio rimovibile per versare l'acqua riscaldata e 2 aperture per l'inserimento del termometro o del sensore termico e di un agitatore. Le superfici laterali sono diverse: lucide, opache, bianche e nere.

2. Contenuto della fornitura

1 cubo di Leslie
1 agitatore
2 tappi in gomma con foro da 6 mm

3. Dati tecnici

Dimensioni: ca. 100x100x100 mm³
Peso: ca. 360 g

4. Comandi

Per l'esecuzione degli esperimenti sono inoltre necessari i seguenti apparecchi:

1 Cubo di Leslie	1000835
1 Supporto girevole	1017875
1 Termopila di Moll	1000824
1 Amplificatore di misura @230 V	1001022
o	
1 Amplificatore di misura @115 V	1001021
1 Multimetro digitale P3340	1002785
1 Termometro digitale	1002803
1 Sensore a immersione NiCr-Ni	1002804
1 Cavi di sicurezza per esperimenti	1002849
1 Cavo 4 mm / BNC	1002748
2 Piede a barilotto, 500 g	1001046
1 Metro a nastro tascabile, 2 m	1002603

- Togliere il coperchio e riempire il cubo con acqua o olio caldi (max. 130° C).
- Inserire il termometro e l'agitatore nelle appropriate aperture. Riposizionare il coperchio sul cubo.
- Mescolare accuratamente il liquido utilizzato per riscaldare il cubo affinché il calore si distribuisca uniformemente.

- Montare la termopila a 3-5 cm circa dal cubo di Leslie.
- Collegare il multimetro alla termopila e impostare il range di misura della corrente CC minimo. (Nel range di misura della corrente si ha, rispetto a quello della tensione, una deviazione dell'indicatore maggiore).
- Dopo l'esecuzione dell'esperimento attendere qualche minuto per il rilevamento dei valori misurati.

Nota:

A causa del calore emesso dal corpo o di altri influssi estranei, il valore di misurazione potrebbe essere soggetto ad alterazioni.

- Durante la misurazione non afferrare la termopila.
- Evitare l'esposizione alla luce diretta del sole o la vicinanza di corpi riscaldanti.

Le superfici bianche e nere del cubo emettono raggi, nel range della radiazione termica a onde lunghe qui considerata, con pari intensità. Tale risultato può essere spiegato dal fatto che il colore bianco è bianco solo per la luce visibile, ma non per le radiazioni termiche a onde lunghe, per le quali i colori ottici nero e bianco appaiono grigi, indicando che entrambi i colori irradiano di tutte le lunghezze d'onda la medesima frazione. Le superfici metalliche, al contrario, emettono raggi sostanzialmente più deboli.



Fig 1 Struttura sperimentale

Cubo de Leslie 1000835

Instruções de operação

09/15 ALF



1. Descrição

O cubo de Leslie serve para a pesquisa da radiação térmica de um corpo quente em função da temperatura, da cor e das propriedades da superfície.

O cubo de Leslie é um dado de alumínio oco com tampa removível para o preenchimento com água aquecida e tem 2 aberturas para a introdução de um termômetro ou de um sensor térmico e de um misturador. Com os lados pintados de branco, preto, opaco e um lado sem pintura.

2. Fornecimento

1 Cubo de Leslie
1 Misturador
2 Tampas de borracha com perfuração de 6 mm

3. Dados técnicos

Dimensões: aprox. 100x100x100 mm³
Massa: aprox. 360 g

4. Utilização

Para a execução das experiências são recomendados os seguintes aparelhos adicionais:

1 Cubo de Leslie	1000835
1 Base giratória	1017875
1 Coluna térmica segundo Moll	1000824
1 Amplificador de medição @230 V	1001022
ou	
1 Amplificador de medição @115 V	1001021
1 Multímetro digital P3340	1002785
1 Termômetro de bolso digital	1002803
1 Sensor de imersão NiCr-Ni	1002804
1 Par de cabos de segurança para experiências	1002849
1 Cabo HF, BNC / conector de 4 mm	1002748
2 Base em tonel, 500 g	1001046
1 Fita métrica, 2 m	1002603

- Retirar a tampa e encher o cubo com água quente ou óleo (máx. 130° C).
- Inserir o termômetro e o misturador nas aberturas correspondentes. Recolocar a tampa de novo sobre o cubo.

- Misturar cuidadosamente o líquido de preenchimento, que aquece o cubo, para uma distribuição equilibrada uniforme.
- Montar a coluna térmica à aprox. 3 a 5 cm do cubo de Leslie.
- Conectar o multímetro na coluna térmica e ajustar a menor escala de medição de corrente DC. (Na escala de medição de corrente resulta, em comparação com a escala de medição de tensão, uma oscilação maior do indicador).
- Após a montagem da experiência, esperar uns minutos antes de começar as medições.

Indicação:

Através do calor do corpo ou outras influências, o resultado da medição pode ser corrompido.

- Não tocar no cubo térmico durante a experiência.
- Evitar a incidência direta de raios solares ou a montagens nas proximidades de aquecedores.

A superfície do cubo pintada de preto e a de branco irradia, na escala das aqui observadas radiações térmicas de ondas cumpridas, com aproximadamente a mesma intensidade. Este resultado se explica pelo motivo, que a cor branca só é branca para a luz visível, mais não o é para os raios térmicos de ondas cumpridas, para as quais as cores ópticas do preto e branco aparecem como sendo cinza, ou seja, as duas cores irradiam a mesma fração de todos os comprimentos de ondas. Em comparação as superfícies metálicas irradiam substancialmente menos.



Fig 1 Montagem experimental