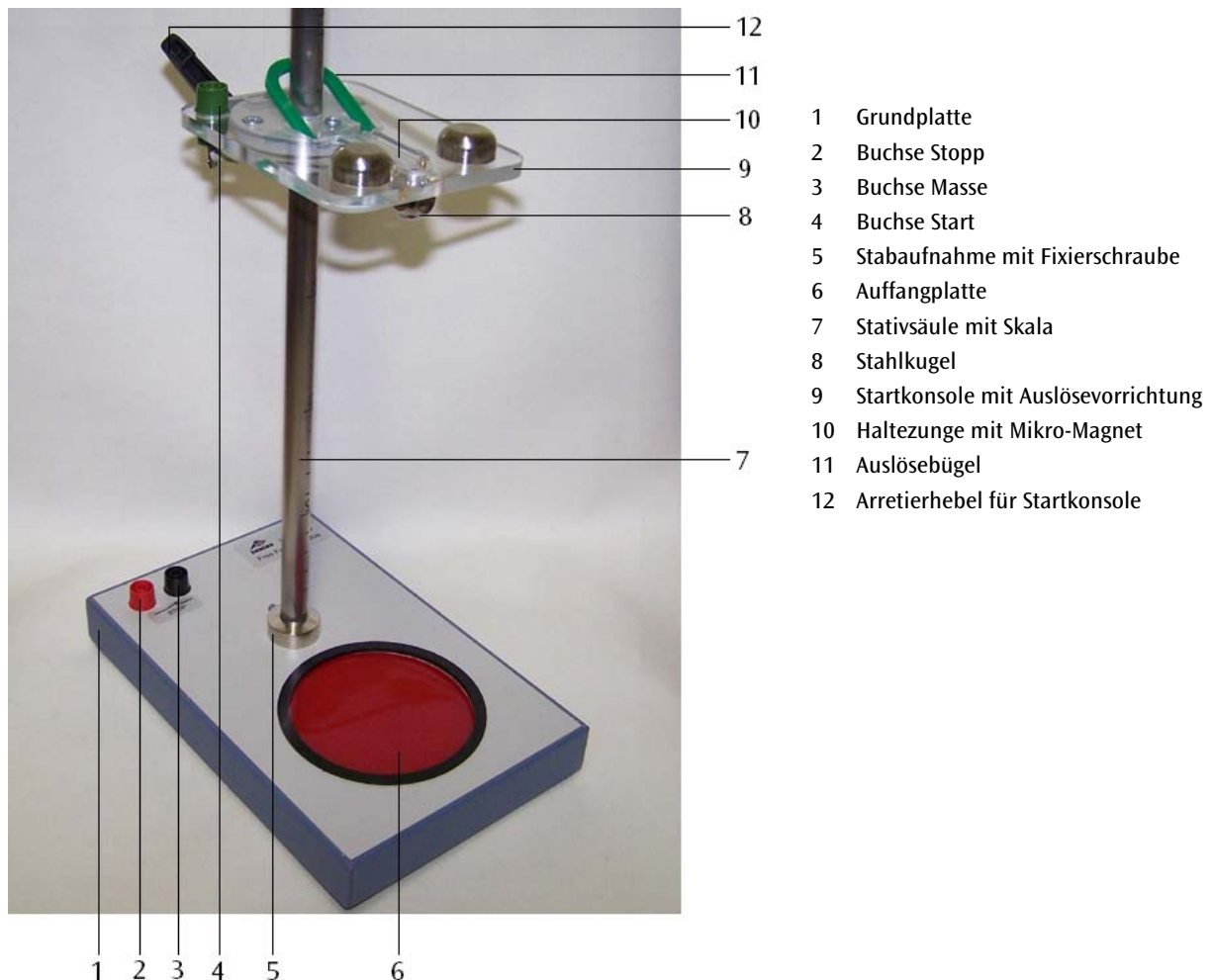


Apparatur zum Freien Fall U8400830

Bedienungsanleitung

01/10 TLE/ALF



1. Beschreibung

Die Apparatur zum Freien Fall dient zur Messung der Fallzeit einer Stahlkugel für verschiedene, präzise einstellbare Fallhöhen von 20 bis 960 mm.

Auf einer Grundplatte mit integrierter Auffangplatte ist eine Stativsäule mit Skala montiert. An ihr befindet sich die in der Höhe verstellbare Startkonsole mit Auslösevorrichtung für den Fallkörper (Stahlkugel). Unter der Auslösevorrichtung befinden sich 3 Kontaktstifte, die eine exakte Ausgangsposi-

tion der Stahlkugel gewährleisten. Mit der leitenden Oberfläche der Kugel bilden diese Kontaktstifte einen Schalter, der nach dem Start der Kugel öffnet. Die Haltezunge besitzt an ihrer Spitze einen Mikro-Magnet, der die Kugel in Startposition hält. Beim Aufprall der Kugel auf die Auffangplatte wird die Zeitmessung gestoppt. Die Auffangplatte ist so gestaltet, dass die aufprallende Kugel auf ihr liegen bleibt und nicht auf den Boden fällt.

Eine sehr gute Reproduzierbarkeit der Messergebnisse ist gegeben.

2. Lieferumfang

- 1 Grundplatte
- 1 Stativsäule
- 1 Startkonsole
- 3 Stahlkugeln, 16 mm Ø
- 1 Imbusschlüssel

3. Technische Daten

Einstellbare Fallhöhen: 20 bis 960 mm
Schaltkontakte:
Start: mechanisch
Stopp: elektronisch
Abmessungen: 200 x 130 x 730 mm³

4. Zusammenbau

- Stativsäule bis zum Anschlag in die Stabaufnahme der Grundplatte einsetzen und so ausrichten, dass die Skala zur roten Auffangplatte weist.
- Mit dem beiliegenden Imbusschlüssel anschließend die Fixierschraube fest anziehen.

Bei richtiger Montage ist die exakte Skalenhöhe gewährleistet und das Gerät betriebsbereit.

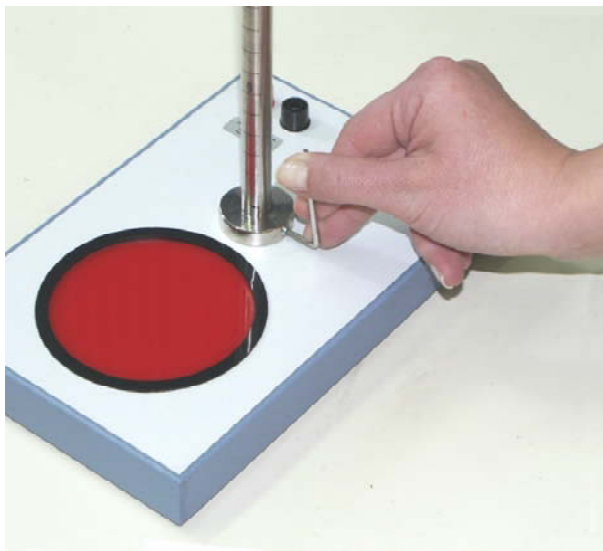


Fig. 1 Aufbau der Stativsäule

5. Bedienung

Zur Durchführung der Experimente sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

- 1 Digital Zähler U8533341
- 1 Satz Experimentierkabel U13811

- Fallgerät mit dem Zähler verbinden. Dabei auf die Farbkodierung der Buchsen achten.
- Arretierhebel lösen und gewünschte Fallhöhe einstellen.

Die Fallhöhe wird an der Säulenskala mit Bezug zur oberen Bohrungskante der Startkonsole abgelesen (siehe Fig. 2). Der Skalenwert entspricht der Fallstrecke, also der Distanz zwischen Kugel und Auffangplatte.

- Stahlkugel von unten an die Haltezunge zwischen den drei Auflagepunkten anlegen. Diese ist dabei nach unten zu drücken.
- Fallvorgang mit leichtem Druck auf den Auslösebügel starten.

Eine ruhige und feinfühligte Auslösung ist Voraussetzung für Messwerte mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit.

Der Mikro-Magnet löst sich von der Kugeloberfläche. Exakt mit Beginn der Fallbewegung öffnet der Start-Kontakt.

Das Auftreffen der Kugel auf die Auffangplatte bewirkt ein kurzzeitiges Öffnen des Stopp-Kontaktes und stoppt so die Zeitmessung.

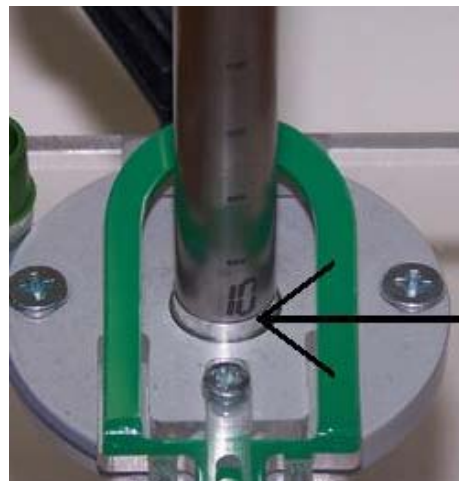
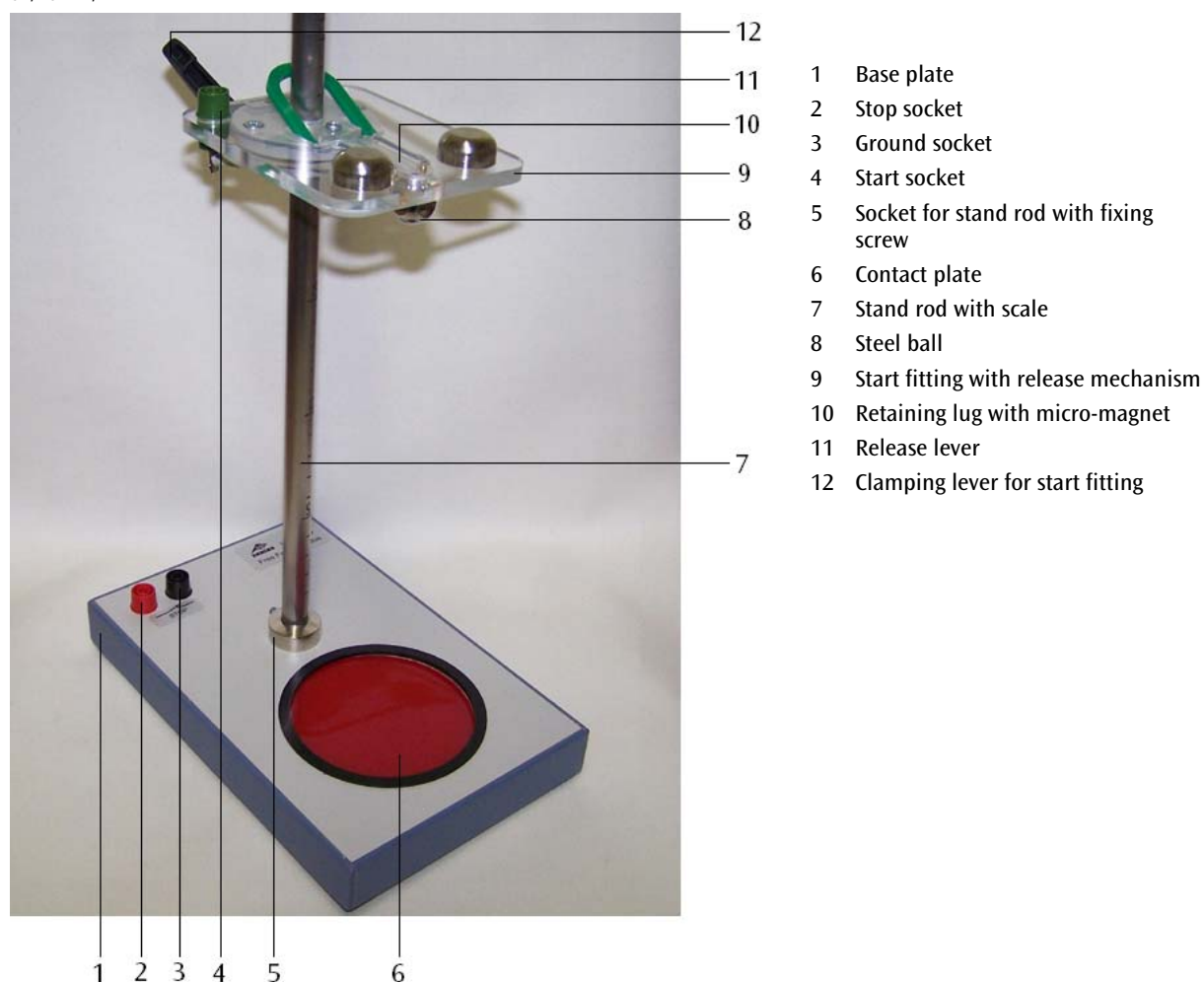


Fig. 2 Einstellen der Fallhöhe

Free Fall Apparatus U8400830

Instruction sheet

01/10 TLE/ALF



1. Description

System for measuring the time it takes a steel ball to fall from a height which can be precisely set to between 20 and 960 mm.

A stand rod with a height scale is attached to a base plate with a built-in contact surface. A start fitting is attached to the rod at a height that can be accurately adjusted. The start fitting includes a mechanism to release the falling object (a steel ball). Underneath the release mechanism there are three contact pins that ensure that the initial posi-

tion of the ball is precisely defined. The contacts and the conducting surface of the ball form a switch that opens when the ball starts to fall away. A retaining lug with a micro-magnet at its tip holds the ball in its initial position. Measurement of the fall time is halted when the ball strikes a contact plate at the bottom of the apparatus. The contact plate is designed in such a way that when the ball hits it, it stops dead and remains on the plate rather than bouncing away onto the floor.

Measurements can be reproduced with a high degree of reliability.

2. Contents

- 1 Base plate
- 1 Stand rod
- 1 Start fitting
- 3 Steel balls, 16 mm dia.
- 1 Allen key

3. Technical data

Range of heights	20 to 960 mm
Switch contacts:	
Start:	Mechanical
Stop:	Electronic
Dimensions:	200 x 130 x 730 mm ³

4. Set-up

- Insert the stand rod into the socket in the base plate as far as it will go, and turn it so that the scale faces towards the red contact plate.
- Tighten the fixing screw using the Allen key provided.

If the stand rod has been set up correctly, the scale will be exactly at the correct height and the instrument is ready for operation.

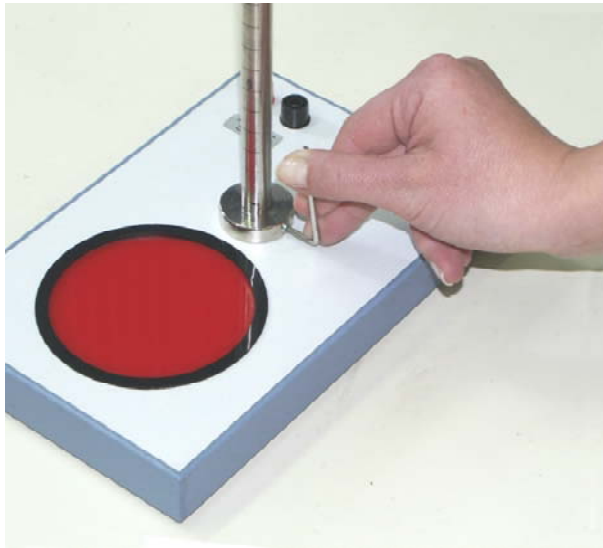


Fig. 1 Setting up the stand rod

5. Operation

The following equipment is also required to perform the experiment:

1 Digital counter/timer	U8533341
1 Set of experiment leads	U13811

- Connect the free-fall apparatus to a timer. Make sure you keep to the colour coding of the sockets.
- Set the release lever and adjust the height of fall.

The height of fall can be read off the scale on the rod and is referenced to the top edge of the bore on the start fitting (see Fig. 2). The reading on the scale corresponds to the distance covered, i.e. the distance between the ball and the contact plate at the bottom.

- Place the steel ball between the contact pins from below so that it is held in place by the retaining lug when the latter is pressed down.
- Allow the ball to fall by pushing lightly on the release lever.

For optimum precision and reproducibility, the release must be operated gently and carefully.

The micro-magnet moves away from the surface of the ball. The start contact opens at the instant the ball begins to fall.

When the ball hits the contact plate at the bottom, the stop contact is opened briefly and the time measurement is stopped.

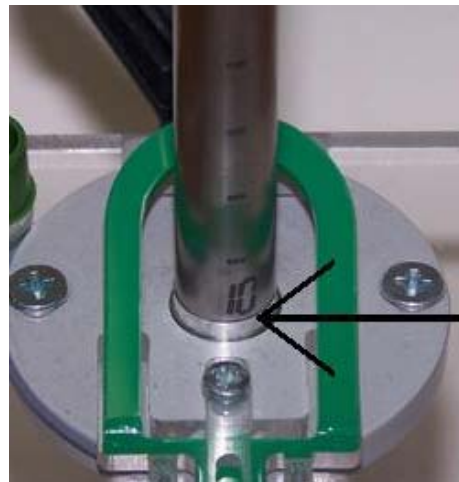
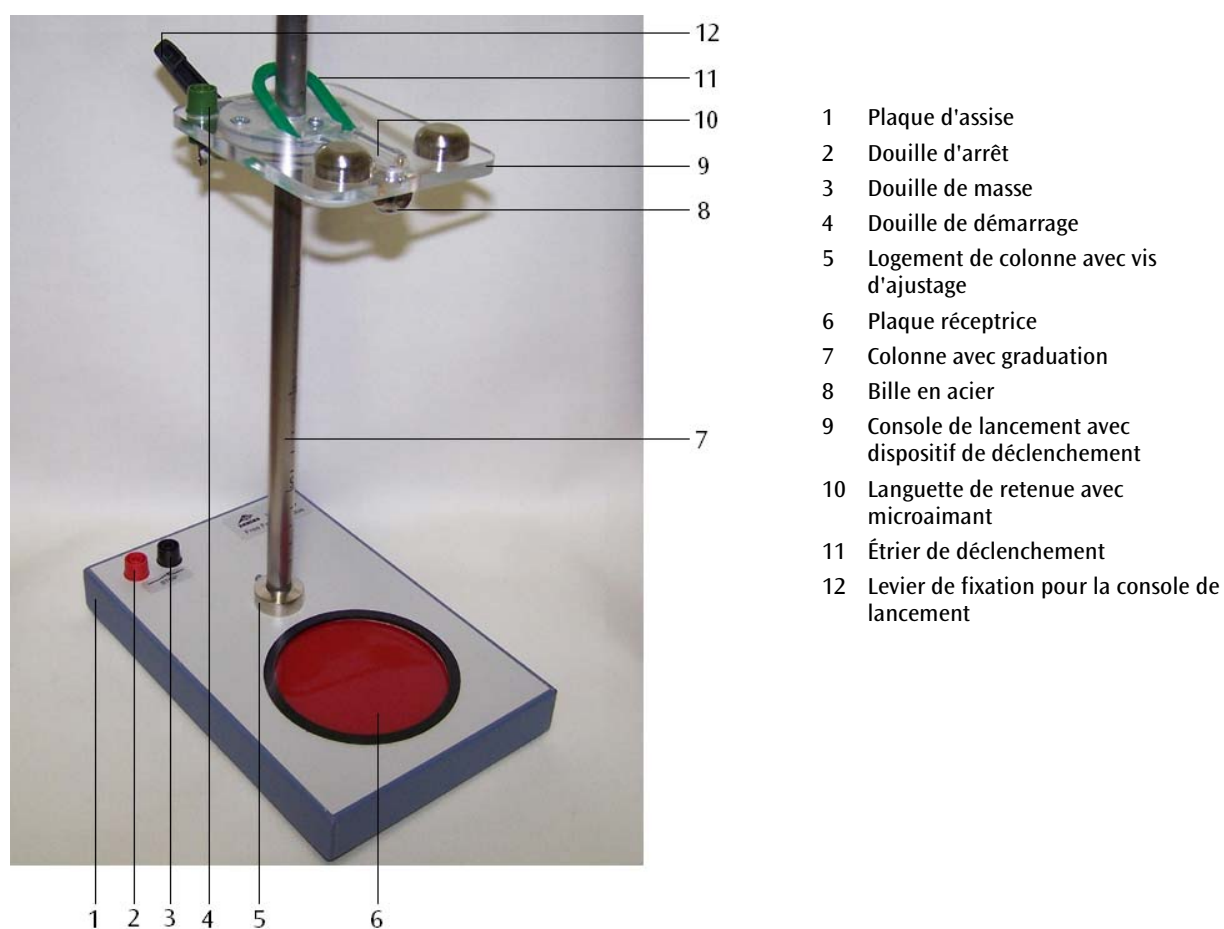


Fig.2 Adjusting the height of fall

Dispositif de chute libre U8400830

Instructions d'utilisation

01/10 TLE/ALF



1. Description

Système permettant de mesurer le temps de chute d'une bille en acier à différentes hauteurs réglables avec précision entre 20 et 960 mm.

Une colonne à graduation est fixée sur une plaque d'assise équipée d'une plaque réceptrice intégrée. Elle présente une console de lancement réglable en hauteur, avec un dispositif permettant le déclenchement de la chute du corps (bille en acier). Sous le dispositif de déclenchement se trouvent trois fiches de contact qui garantissent une position

de départ exacte de la bille en acier. Avec la surface conductrice de la bille, ces fiches de contact forment un interrupteur qui s'ouvre dès le lancement de la bille. À son extrémité, la languette de retenue possède un microaimant qui retient la bille dans sa position de départ. Lorsque la bille heurte la plaque, la mesure de temps est arrêtée. La plaque réceptrice est conçue de telle manière que la bille reste sur elle après l'impact et ne tombe pas par terre.

Une très bonne reproductibilité des résultats de mesure est garantie.

2. Matériel fourni

- 1 plaque d'assise
- 1 colonne
- 1 console de lancement
- 3 billes en acier, Ø 16 mm
- 1 clé Allen

3. Caractéristiques techniques

Hauteurs réglables :	20 à 960 mm
Contacts :	
Départ :	mécanique
Arrêt :	électronique
Dimensions :	200 x 130 x 730 mm ³

4. Assemblage

- Fixez la colonne jusqu'à la butée dans son logement sur la plaque d'assise et alignez-la afin que la graduation s'oriente en direction de la plaque réceptrice rouge.
- Terminez en serrant à fond la vis d'ajustage en utilisant la clé Allen comprise dans la livraison.

Si le montage a été correctement effectué, la hauteur exacte de graduation est garantie et l'appareil prêt à la mise en service.

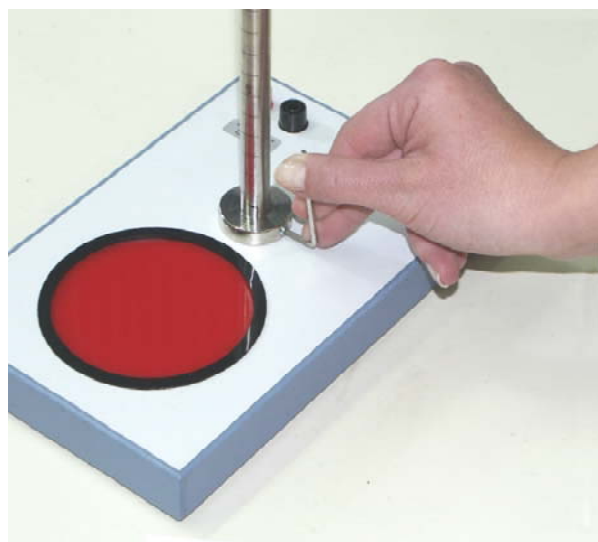


Fig. 1 : Montage de la colonne avec graduation

5. Manipulation

Pour réaliser les expériences, vous nécessitez le matériel supplémentaire suivant :

- 1 compteur numérique U8533341
- 1 jeu de câbles d'expérimentation U13811

- Reliez le dispositif de chute au compteur. Veillez au codage des couleurs sur les douilles.
- Desserrez le levier de fixation et réglez la hauteur de chute souhaitée.

La hauteur de chute est lue sur la graduation de la colonne en référence à la console de lancement (cf. figure 2). La valeur de la graduation correspond au parcours de la chute, donc de la distance entre la bille et la plaque réceptrice.

- Placez la bille en acier par le bas contre la languette de retenue entre les trois points d'appui. Pressez la languette vers le bas.
- Lancez la chute en appuyant légèrement sur l'étrier de déclenchement.

Un déclenchement calme et en douceur est nécessaire pour obtenir des valeurs de mesure de grande précision et reproductibilité.

Le microaimant de détache de la surface de la bille. Au moment précis du début de la chute, le contact de démarrage s'ouvre.

L'impact de la bille sur la plaque réceptrice entraîne une brève ouverture du contact d'arrêt et interrompt ainsi la mesure du temps.



Fig. 2 : Réglage de la hauteur de chute

Apparecchio per esperimenti di caduta libera U8400830

Istruzioni per l'uso

01/10 TLE/ALF



1 2 3 4 5 6

- 7 8 9 10 11 12
- 1 Piastra di base
 - 2 Jack arresto
 - 3 Jack massa
 - 4 Jack avvio
 - 5 Supporto asta con vite di fissaggio
 - 6 Piastra di raccolta
 - 7 Montante dello stativo con scala
 - 8 Sfera di acciaio
 - 9 Mensola di partenza con dispositivo di sgancio
 - 10 Linguetta di fermo con micromagnete
 - 11 Staffa di sgancio
 - 12 Leva di arresto per mensola di partenza

1. Descrizione

Sistema per la misurazione del tempo di caduta di una sfera d'acciaio per altezze di caduta diverse e regolabili con precisione da 20 a 960 mm.

Il montante dello stativo con scala graduata è fissato ad una piastra di base con piastra di raccolta integrata. Su questo montante è presente la mensola di partenza regolabile in altezza con dispositivo di sgancio per il corpo di caduta (sfera d'acciaio). Sotto il dispositivo di sgancio sono situati 3 spinotti di contatto che garantiscono una precisa posizione di partenza della sfera d'acciaio.

La superficie conduttiva della sfera insieme a questi spinotti di contatto costituiscono un interruttore che si apre dopo l'inizio della caduta della sfera. Sulla punta della linguetta di fermo è presente un micromagnete che mantiene la sfera nella posizione di partenza. Il contatto della sfera con la piastra di raccolta arresta il cronometro. La piastra di raccolta è realizzata in modo che la sfera, dopo la caduta, si fermi su di essa e non cada sul pavimento.

Questa struttura permette di riprodurre i risultati della misurazione in modo estremamente preciso.

2. Fornitura

- 1 piastra di base
- 1 montante dello stativo
- 1 mensola di partenza
- 3 sfere d'acciaio, 16 mm Ø
- 1 chiave a brugola

3. Dati tecnici

Altezze di caduta regolabili	da 20 a 960 mm
Contatti di commutazione:	
Avvio:	meccanico
Arresto:	elettronico
Dimensioni:	200x130x730 mm ³

4. Assemblaggio

- Inserire il montante dello stativo nel supporto dell'asta della piastra di base fino alla battuta e posizionarlo in modo che la scala graduata sia rivolta verso la piastra di raccolta.
- Infine stringere saldamente la vite di fissaggio con la chiave a brugola in dotazione.

In caso di corretto montaggio, l'altezza esatta della scala è garantita e l'apparecchio pronto per il funzionamento.

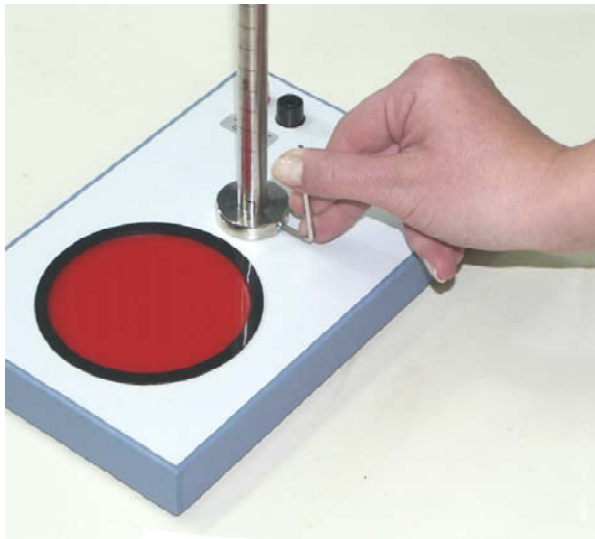


Fig. 1 Montaggio del montante dello stativo

5. Comandi

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

1 contatore digitale	U8533341
1 set di cavi per esperimenti	U13811

- Collegare l'apparecchio di caduta al contatore. Rispettare il codice colore dei jack.
- Sganciare la leva di arresto e impostare l'altezza di caduta desiderata.

L'altezza di caduta può essere letta sulla scala graduata del montante facendo riferimento al bordo del foro superiore della mensola di partenza (ved. fig. 2). Il valore della scala corrisponde al percorso di caduta, quindi alla distanza tra la sfera e la piastra di raccolta.

- Inserire la sfera d'acciaio dal basso sulla linguetta di fermo tra i tre punti di appoggio. Spingere la linguetta verso il basso.
- Dare inizio alla caduta esercitando una leggera pressione sulla staffa di sgancio.

Per ottenere valori di misura molto precisi e riproducibili occorre effettuare uno sgancio immediato e preciso.

La superficie della sfera si stacca dal micromagnete e apre il contatto di avvio con l'inizio del movimento di caduta.

L'urto della sfera sulla piastra di raccolta apre brevemente il contatto di arresto e interrompe la misurazione del tempo.

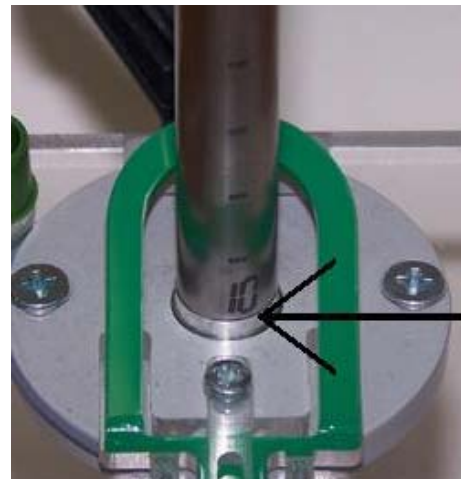


Fig. 2 Impostazione dell'altezza di caduta

Aparato de caída libre U8400830

Instrucciones de uso

01/10 TLE/ALF



1 2 3 4 5 6

12
11
10
9
8
7

- 1 Placa base
- 2 Casquillo "Parada"
- 3 Casquillo de masa
- 4 Casquillo "Despegue"
- 5 Agujero para la columna soporte con tornillo de fijación
- 6 Placa receptora
- 7 Barra soporte con escala
- 8 Bola de acero
- 9 Consola de despegue con dispositivo de disparo
- 10 Lengüeta de sujeción con microimán
- 11 Arco de disparo
- 12 Palanca de enclavamiento para consola de despegue

1. Descripción

Sistema para la medición del tiempo de caída de una bola de acero desde alturas ajustables con alta precisión de 20 hasta 960 mm.

Sobre una placa base con placa receptora se encuentra montada verticalmente una barra soporte con escala, sobre la cual se encuentra la consola de despegue desplazable en la altura con el dispositivo de disparo para el cuerpo de caída (Bola de acero). Por debajo del dispositivo de disparo se encuentran 3 espigas de contacto que garantizan

una posición de salida exacta de la bola de acero. Junto con la superficie conductora de la bola se forma un interruptor con las espigas de contacto, el cual abre después del despegue de la bola. La lengüeta de sujeción lleva en su punta un micro imán, en cual mantiene la bola en su posición de despegue. Al golpear la bola sobre la superficie receptora se detiene la medición del tiempo de caída. La placa receptora está diseñada de tal forma que la bola queda parada y no cae sobre el piso.

Se da una buena reproducibilidad de los resultados de medida.

2. Volumen de entrega

- 1 Placa base
- 1 Barra soporte
- 1 Consola de despegue
- 3 Bolas de acero, 16 mm Ø
- 1 Llave Allen

3. Datos técnicos

Alturas de caída ajustables	20 hasta 960 mm
Contactos de interrupción:	
Despegue:	mecánico
Parada:	electrónico
Dimensiones:	200x130x730 mm ³

4. Ensamblaje

- Se inserta la columna soporte hasta el tope en el agujero de la placa base y se orienta de tal forma que la escala muestre hacia la placa receptora roja.
- A continuación, con la llave Allen que se entrega, se aprieta el tornillo de fijación.

Con el montaje correcto se garantiza la altura exacta de la escala, así está el aparato listo a funcionar.

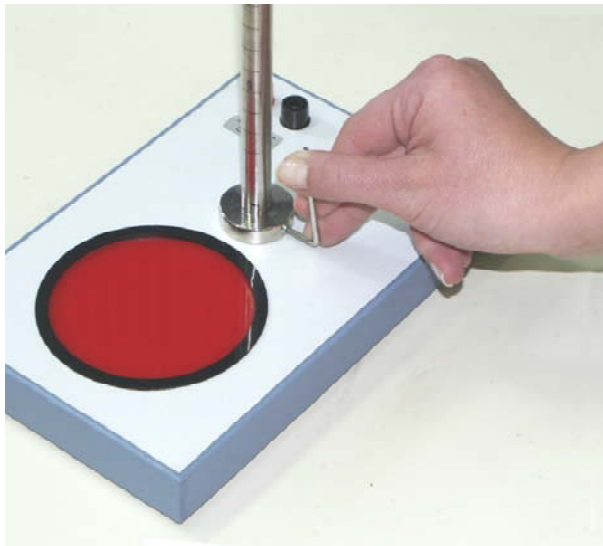


Fig. 1 Montaje de la columna soporte

5. Manejo

Para la realización de los experimentos se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

- 1 Contador digital U8533341
- 1 Juego de cables de experimentación U13811

- Se conecta el aparato de caída libre con el contador. Se debe tener en cuenta la codificación de colores de los casquillos.
- Se suelta la palanca de enclavamiento y se ajusta la altura de caída deseada.

La altura de caída se lee en la escala de la columna teniendo como referencia el borde del orificio superior de la consola de despegue (ver Fig. 2). El valor de la escala corresponde al tramo de caída, es decir, la distancia entre la bola y la placa receptora.

- Se coloca la bola de acero por debajo en la lengüeta de sujeción entre los tres puntos de apoyo y se presiona hacia abajo.
- Se inicia el proceso de caída con una presión leve sobre el arco de disparo.

Un arranque tranquilo y con cuidado es condicionante para valores de medida de alta exactitud y que sean reproducibles.

El microimán se separa de la superficie de la bola. El contacto se abre exactamente en el momento en que se inicia el movimiento de caída.

El golpe de la bola sobre la placa receptora hace que el contacto de parada se abra un corto tiempo y se detenga la medición del tiempo.

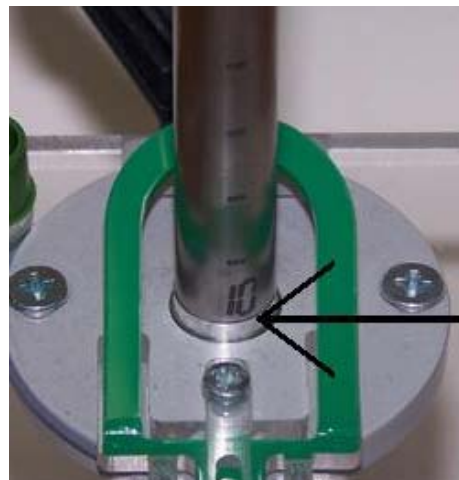
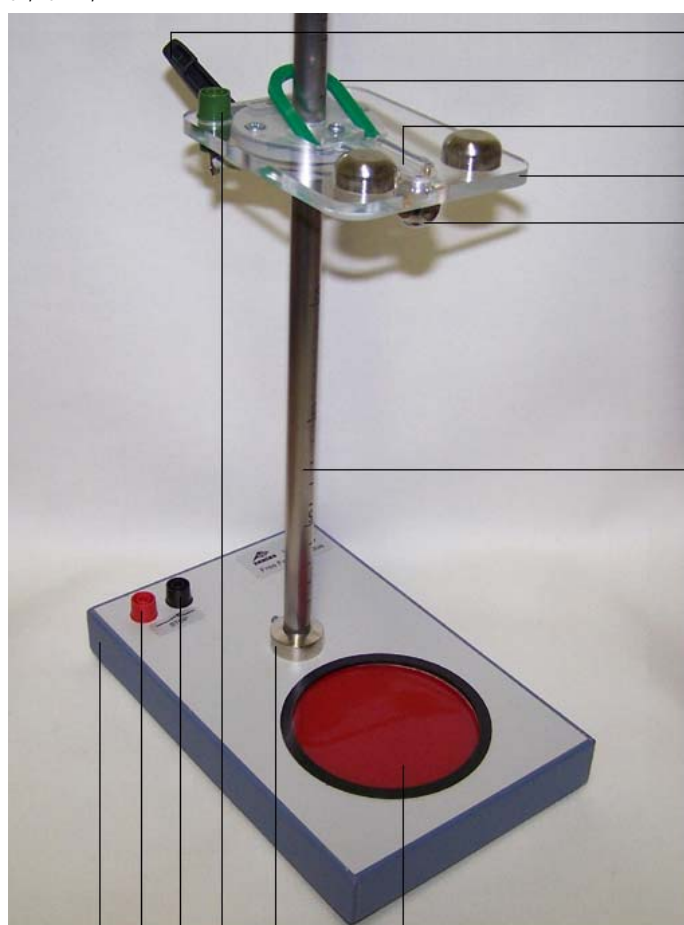


Fig. 2 Ajuste de la altura de caída

Aparelho de queda livre U8400830

Instruções para o uso

01/10 TLE/ALF



1 2 3 4 5 6

- 7 8 9 10 11 12
- 1 Placa base
 - 2 Interruptor do conector
 - 3 Conector massa
 - 4 Conector lançamento
 - 5 Receptor de coluna com parafuso de fixação
 - 6 Placa de recepção
 - 7 Coluna de apoio com escala
 - 8 Esfera de aço
 - 9 Placa de lançamento com dispositivo de lançamento
 - 10 Bico de suspensão com micro-ímã
 - 11 Disparador
 - 12 Alavanca de freio para a placa de lançamento

1. Descrição

Sistema para a medição do tempo de queda de uma esfera de aço para diferentes alturas de queda precisamente ajustáveis de 20 a 960 mm.

Sobre uma placa base com placa de recepção integrada está montada uma coluna de apoio. Nela se encontra a placa de lançamento ajustável a diferentes alturas com dispositivo de lançamento para o corpo experimental de queda (esfera de aço). Debaxo do dispositivo de lançamento encontram-se 3 pinos de contato que garantem

uma posição inicial exata da esfera de aço. Com a superfície condutora da esfera, esses pinos de contato conformam um comutador que se abre após o lançamento da esfera. O bico de suspensão possui um micro-ímã na sua ponta que mantém a esfera de aço em posição de lançamento. Quando a esfera bate na placa de recepção a medição do tempo é interrompida. A placa de recepção está construída de modo que a esfera fique nela após a queda e não venha a cair no chão.

Está garantida um grau de reprodutibilidade muito bom dos resultados das experiências.

2. Fornecimento

- 1 Placa base
- 1 Coluna de apoio
- 1 Placa de lançamento
- 3 Esferas de aço, 16 mm Ø
- 1 Chave Allen

3. Dados técnicos

Alturas de queda ajustáveis	20 a 960 mm
Contatos dos circuitos:	
Início:	mecânico
Interrupção:	eletrônica
Dimensões:	200 x 130 x 730 mm ³

4. Montagem

- Inserir a coluna de apoio até o encosto no receptor de coluna da placa base e alinhar esta de tal maneira, para que a escala aponte para a placa de recepção vermelha.
- Com a chave Allen fornecida, em seguida apertar firmemente o parafuso de fixação.

No caso de montagem correta a altura de escala exata estará garantida e o aparelho estará operacional.

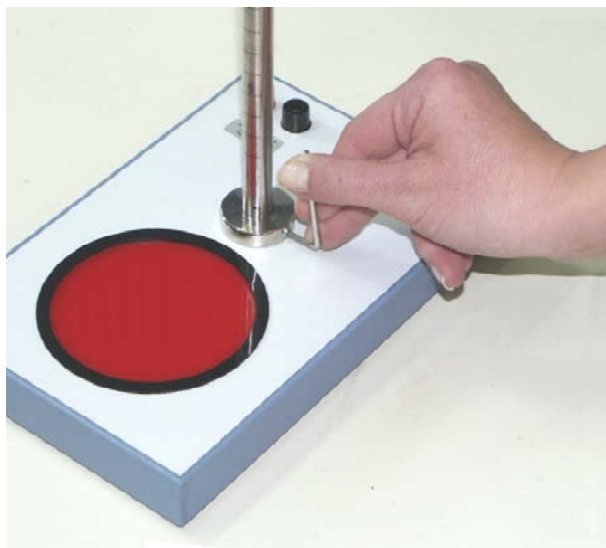


Fig. 1 Montagem da coluna de apoio

5. Utilização

Para a realização das experiências são necessários os seguintes aparelhos adicionais:

- 1 Contador digital U8533341
- 1 Conjunto de cabos para experiências U13811

- Conectar o aparelho de queda com o contador digital. Ao fazê-lo, prestar atenção no código de cores dos conectores.
- Soltar a alavanca de freio e ajustar a altura de queda desejada.

A altura de queda é lida na escala da coluna em relação com a aresta superior da perfuração da placa de lançamento (ver fig. 2). O valor da escala corresponde ao percurso de queda, ou seja, a distância entre a esfera e placa de recepção.

- Colocar a esfera de aço por baixo no bico de suspensão entre os três pontos de apoio. Esta deve ser pressionada para baixo ao fazê-lo.
- Iniciar a queda com uma leve pressão sobre o disparador.

Um lançamento calmo e delicado é uma condição indispensável para que se obter valores de medição de maior precisão e reprodutibilidade.

O micro-ímã se solta da superfície da esfera. Exatamente no início do movimento de queda o contato de iniciar se abre.

O impacto da esfera sobre a placa de recepção provoca uma curta abertura do contato de interrupção e interrompe assim a medição do tempo.

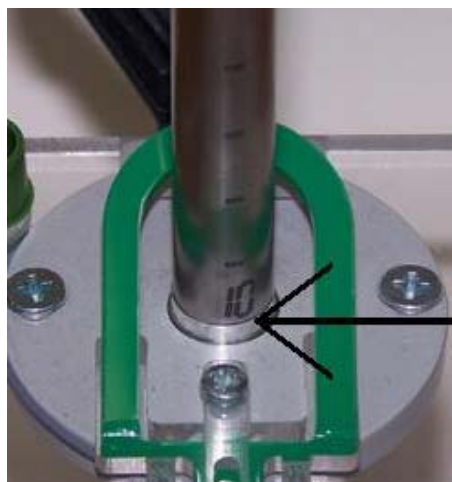


Fig. 2 Ajuste de altura da queda