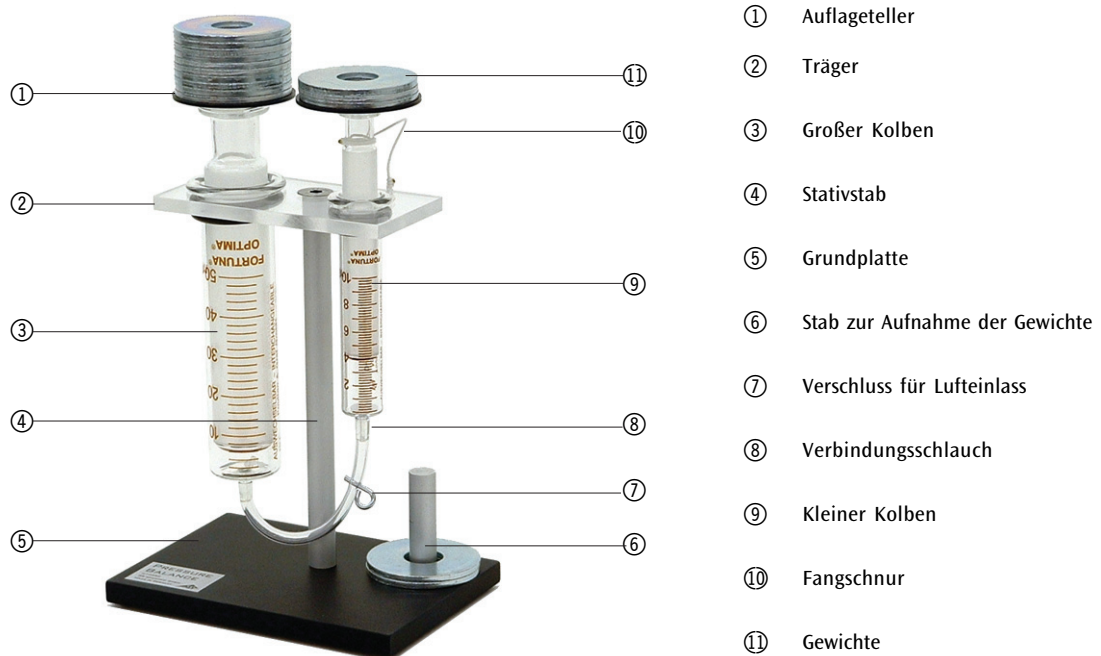


U10355 Druckwaage

Bedienungsanleitung

07/05 MH



- ① Auflageteller
- ② Träger
- ③ Großer Kolben
- ④ Stativstab
- ⑤ Grundplatte
- ⑥ Stab zur Aufnahme der Gewichte
- ⑦ Verschluss für Lufteinlass
- ⑧ Verbindungsschlauch
- ⑨ Kleiner Kolben
- ⑩ Fangschnur
- ⑪ Gewichte

Die Druckwaage ermöglicht anschauliche Versuche zum Kraft- und Druckbegriff.

1. Sicherheitshinweise

- **Verletzungsgefahr!** Die Kolben und Zylinder der Druckwaage bestehen aus Glas, welches beim Bruch Schnittverletzungen hervorrufen kann. Vor den Versuchen sind die Glasteile auf einwandfreien Zustand zu überprüfen! Die Kunststoffteile, die sich in beiden Glasspritzen befinden, verhindern einen harten Aufschlag der Kolben und dürfen nicht entfernt werden.
- Der Auflageteller ① des großen Kolbens darf mit maximal 500 g und der des kleinen mit maximal 200 g belastet werden.
- **Gefahr umherfliegender Teile!** Der kleine Kolben ⑨ ist mit einer Fangschnur ⑩ am Halter befestigt, um ein Herausfliegen bei Betätigung des großen Kolbens zu vermeiden. Die Fangschnur ist auf festen Sitz zu überprüfen.
- **Bestimmungsgemäße Verwendung:** Die Druckwaage ist nur zur Durchführung von Demonstrations- und Schülerversuchen unter Aufsicht von Lehrkräften bestimmt.

2. Beschreibung, technische Daten

Zwei Präzisions-Glasspritzen [③, ④] unterschiedlichen Volumens mit eingeschliffenen Kolben sind an einem eloxierten Aluminium-Stativ ④ in einem Träger ② aus Acrylglas befestigt. Auf den Kolben befindet sich je ein Auflageteller ① zur Auflage der Gewichte ⑩. Die Spritzen sind durch eine Schlauchverbindung ⑧ zu einem geschlossenen System verbunden. Mittels des Schlauchverschlusses ⑦ kann Luft in das System eingelassen werden. Eine Fangsicherung ⑩ verhindert ein Herausfallen des kleinen Kolbens. Ein Stab ⑥ dient zur Aufbewahrung der Scheibengewichte auf der Grundplatte ⑤.

Volumen Spritzen:	10 ml und 50 ml
Verhältnis	
Kolbenquerschnitt:	10:3 (∅: 26,9 mm : 14,7 mm)
Verhältnis Kolbenmassen	
incl. Auflageteller:	10:3
Anzahl Gewichte:	15 Stück
Masse Gewichte:	je ca. 40 g
Abmessungen	
Grundplatte:	140 mm x 100 mm
Gesamtmasse:	1,2 kg

3. Bedienung

- Vorbereitung: Den Schlauchverschluss öffnen, den großen Kolben etwa 20 - 30 ml herausziehen und den Schlauchverschluss wieder schließen.

- Versuchsdurchführung: Zunächst wird ein Gewicht auf den kleinen Kolben gelegt. Wenn jetzt die Anzahl der Gewichte auf dem großen Kolben stückweise gesteigert wird, senkt sich der Kolben nach dem Auflegen des 4. Gewichts.
- Gleichgewicht herrscht also bei $1 : 3,5 \pm 0,5$ Gewichten. Dies Verhältnis bestätigt sich beim Auflegen von $2 : 7$ Gewichten (wenn die Kolben sehr gut gereinigt und die Gewichte präzise zentriert sind, senkt sich evtl. der große Kolben). Eine weitere Gleichgewichtseinstellung ergibt sich bei $3 : 10$ Gewichten.
- Während eines Versuchs entweicht langsam die Luft, da vollkommen dichte Spritzen unbeweglich wären. Gegebenenfalls ist Luft nachzufüllen.

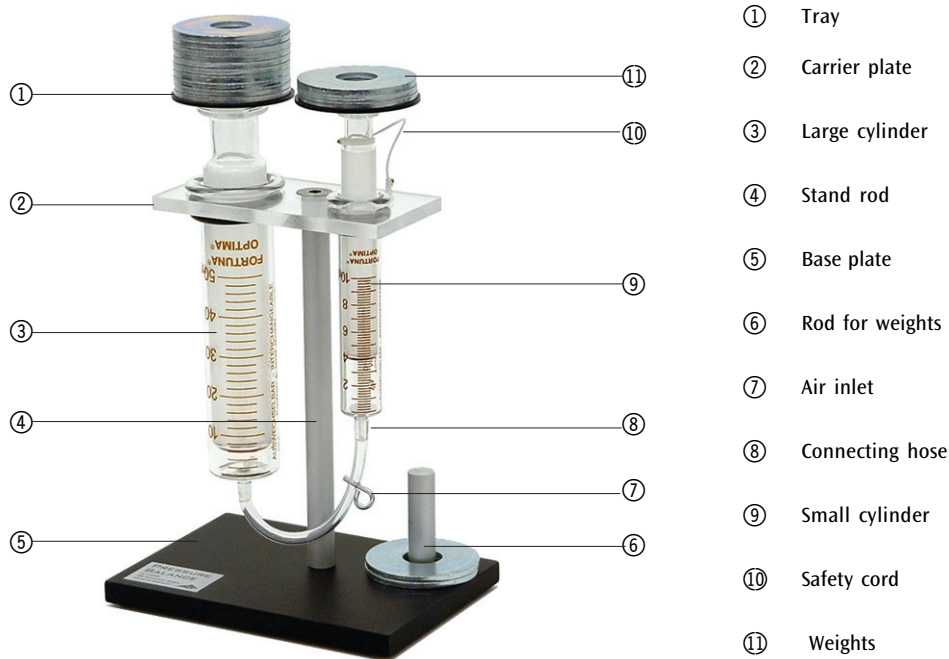
4. Aufbewahrung und Reinigung

- Für die einwandfreie Funktion ist es wichtig, dass die Kolben und Zylinder staub- und fettfrei sind. Bereits Fingerabdrücke beeinträchtigen die Funktion erheblich. Die Reinigung kann mit Spiritus (**Achtung: leicht entflammbar!**) durchgeführt werden. Wenn die Fangschnur zur Reinigung entfernt wird, kann sie durch eine ausreichend stabile Polyamid-Schnur ersetzt werden (z. B. Knopflochgarn).
- Das Gerät sollte staubgeschützt in einer trockenen Umgebung aufbewahrt werden.

U10355 Pressure balance

Instruction sheet

07/05 MH



The pressure balance is for experiments that clearly illustrate key concepts of force and pressure.

1. Safety instructions

- **Risk of injury!** The plungers and cylinders of the pressure balance are made of glass. If the glass breaks the shards can cause cuts. Glass components should be checked to make sure they are in a safe condition before performing any experiment. The plastic buffers inside the two glass syringes prevent the plungers

colliding heavily with the glass and may not be removed.

- The tray ① on the large plunger may not be loaded with more than 500 g and that of the smaller cylinder can take a maximum of 200 g.
- **Risk of flying components!** The small plunger ⑨ is fastened by a safety cord ⑩ to prevent it flying out of the cylinder. You should check to see that the safety cord is tightly fastened.
- **Appropriate usage:** The pressure balance should only be used for demonstration or student experiments that are supervised by a teacher.

2. Description, technical data

Two precision-made glass syringes [③, ⑨] of differing volume are attached to an acrylic carrier plate ② on top of an anodised aluminium stand rod ④. Each of the plungers has a tray ① for holding weights ⑩. The syringes are linked by a connecting hose ⑧ so that they form a closed system. An air inlet ⑦ allows air to be drawn into the system. A safety cord prevents the small plunger flying out of the cylinder. A rod ⑥ is included on the base plate ⑤ upon which disc weights can be stacked when not in use.

Volume of syringes:	10 ml and 50 ml
Ratio of plunger diameters:	10:3 (∅ 26.9 mm : 14.7 mm)
Ratio of plunger masses with tray:	10:3
Number of weights:	15
Mass of weights:	40 g each (approx.)
Base plate dimensions:	140 mm x 100 mm
Total weight:	1.2 kg

3. Operation

- Preparation: open the air inlet, pull out the large cylinder to about the 20-30 ml mark then close the inlet again.

- Experiment procedure: first lay a weight onto the small plunger. Next lay weights one by one on top of the large plunger. When the fourth weight is laid on, the plunger starts to descend.
- Thus when the weight ratio is about $1 : 3.5 \pm 0.5$ weights, the system is in equilibrium. This ratio is confirmed by placing weights in the ratio of 2 : 7 (if the plungers are very clean and weights precisely centered, the large plunger may start to descend). Equilibrium is also apparent for a weight ratio of 3 : 10.
- During the course of an experiment, air gradually seeps out since syringes that were entirely airtight would not move at all. It may be necessary to let in more air.

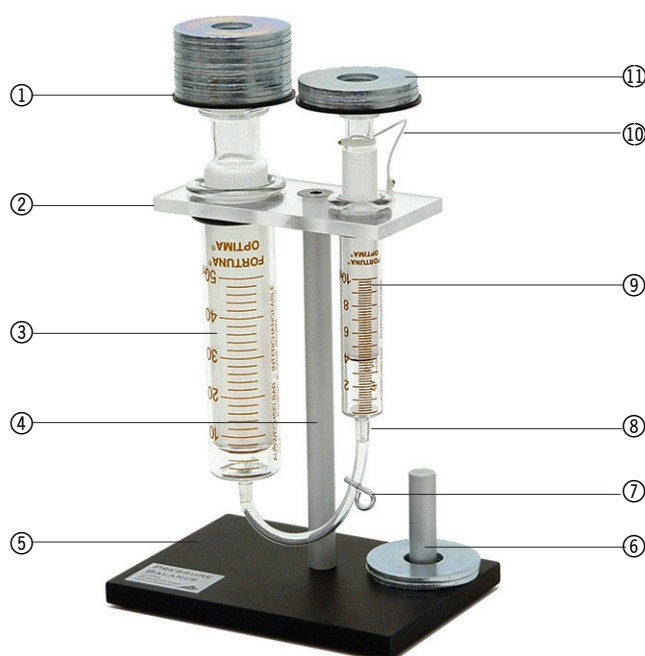
4. Storage and cleaning

- For the equipment to function perfectly, it is essential that the plungers and cylinders are free of any grease or dust. Even fingerprints can affect the functionality adversely. The equipment can be cleaned using methylated spirits (**caution: flammable!**). If the safety cord is removed to facilitate cleaning, it can be replaced by any suitable strong nylon cord (e.g. buttonhole thread).
- The equipment should be stored in a dry, dust-free location.

U10355 Balance manométrique

Mode d'emploi

07/05 MH



- ① Rondelles de chargement
- ② Support
- ③ Grand piston
- ④ Tige du pied
- ⑤ Plaque de base
- ⑥ Tige accueillant les poids
- ⑦ Dispositif d'obturation de l'entrée d'air
- ⑧ Flexible de liaison
- ⑨ Petit piston
- ⑩ Cordon de fixation
- ⑪ Poids

La balance manométrique permet de réaliser des essais pour une démonstration des notions de force et de pression.

1. Recommandations de sécurité

- **Risque de blessure !** Les pistons et cylindres de la balance manométrique étant en verre, il existe un risque de coupures en cas de brisure du verre. Avant de procéder aux essais, il est nécessaire de vérifier soigneusement l'état de toutes les parties en verre afin de détecter d'éventuelles fissures ! Les parties en plastique se trouvant dans les deux seringues en verre,

évitent des heurts sévères du piston et ne doivent pas en être retirées.

- La rondelle de chargement ① du grand piston ne doit pas être chargée de plus de 500 g au maximum et celle du petit de 200 g au maximum.
- **Danger de pièces se détachant brusquement !** Un cordon de fixation ⑩ maintient le petit piston ⑨ au support, ce qui permet d'éviter son détachement brusque lors de l'actionnement du grand piston. Il est indispensable de contrôler le bon maintien du cordon de fixation.
- **Mise en œuvre conforme à l'usage prévu :** La balance manométrique est uniquement destinée à la réalisation d'essais de démonstration et à celle d'es-

sais effectués par les élèves sous surveillance du personnel enseignant.

2. Description, données techniques

Deux seringues de précision [③, ⑨] en verre, au volume différent et présentant toutes deux un piston à l'émeri, sont fixées à un pied en aluminium anodisé ④ dans un support ② en Plexiglas. Une rondelle de chargement ① se trouve sur chaque piston, elle permet d'accueillir les poids ⑩. Un raccord de tuyauterie ⑧ permet de raccorder les seringues pour réaliser un circuit fermé. De l'air pourra être introduit dans le circuit au moyen de l'embout de fermeture du tuyau ⑦. Un cordon de fixation ⑩ empêche le petit piston de tomber. Une tige ⑥ permet de stocker les rondelles de poids sur la plaque de base ⑤.

Volume des seringues : 10 ml et 50 ml

Rapport des sections

de piston : 10 : 03
(\varnothing de : 26,9 mm : 14,7 mm)

Rapport des masses

de piston rondelle

de chargement comprise : 10 : 3

Nombre de poids : 15 poids

Masse des poids : d'environ 40 g chacun

Dimensions de la plaque

de base : 140 x 100 mm

Poids total : 1,2 kg

3. Utilisation

- Préparation : Ouvrez l'embout de fermeture du tuyau, tirez le grand piston de 20 à 30 ml, puis refermez l'embout de fermeture du tuyau.
- Réalisation des essais : Un poids sera d'abord placé sur le petit piston. Si le nombre des poids posés sur le grand piston est augmenté graduellement, ce dernier s'abaissera après y avoir mis le 4ème poids.
- L'équilibre règne donc pour un rapport de poids de $1 : 3,5 \pm 0,5$. Ce rapport se confirmera en déposant des poids au rapport de 2 : 7 (si les pistons sont très propres et les poids précisément centrés, le grand piston pourra éventuellement s'abaisser). Un autre réglage de l'équilibre existe pour un rapport de poids de 3 : 10.
- L'air s'échappera lentement au cours d'un essai, des seringues entièrement étanches ne pouvant se déplacer. Rajoutez de l'air, le cas échéant.

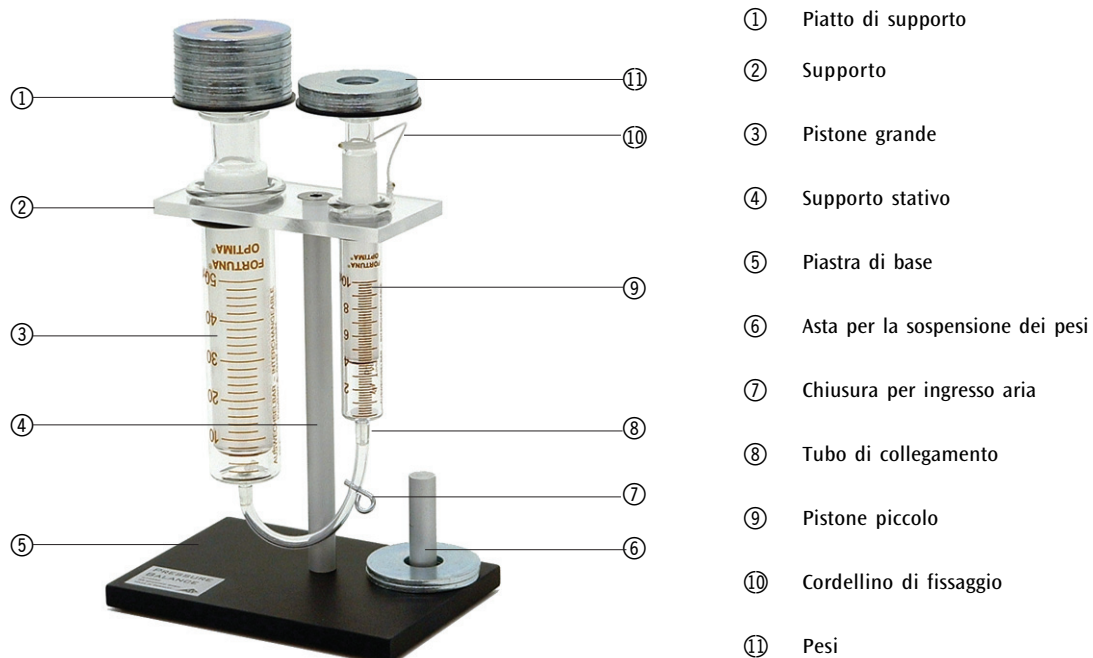
4. Stockage et nettoyage

- Afin de garantir un fonctionnement irréprochable, il est très important que les pistons et cylindres ne présentent aucune trace de poussières ou de graisses. Des simples traces de doigts portent déjà gravement préjudice au fonctionnement de la balance. Vous pourrez utiliser de l'alcool éthylique (**attention : facilement inflammable !**) pour nettoyer l'appareil. S'il a été retiré dans des buts de nettoyage, le cordon de fixation pourra être remplacé par cordon en polyamide suffisamment solide (cordonnet spécial boutons, par exemple).
- Conservez la balance à l'abri de la poussière dans un endroit sec.

U10355 Manometro a pistone

Istruzioni per l'uso

07/05 MH



Il manometro a pistone consente di eseguire prove visive per la misurazione della forza e della pressione.

1. Avvertenze per la sicurezza

- **Pericolo di lesioni!** I pistoni e i cilindri del manometro a pistone sono realizzati in vetro, pertanto in caso di rottura possono provocare ferite da taglio. Prima di eseguire gli esperimenti controllare che le parti in vetro non presentino difetti! Le parti in plastica che si trovano nelle due siringhe in vetro impediscono che

- i pistoni subiscano urti violenti e non possono essere rimosse.
- Sul piatto di supporto ① del pistone grande possono essere caricati max. 500 g, sul piatto piccolo possono essere caricati max. 200 g.
- **Pericolo: parti volanti!** Il pistone piccolo ⑨ è fissato al supporto con un cordellino ⑩ che ne impedisce il distacco durante l'azionamento del pistone grande. Controllare il corretto posizionamento del cordellino di fissaggio.

- **Usò previsto:** Il manometro a pistone è destinato esclusivamente all'esecuzione di esperimenti dimostrativi e scolastici sotto la supervisione degli insegnanti.

2. Descrizione, dati tecnici

Due siringhe di precisione in vetro [③, ⑨] di diverso volume con pistoni smerigliati sono fissati ad uno stativo in alluminio anodizzato ④ su un supporto ② in vetro acrilico. Su ciascun pistone si trova un piatto di supporto ① da utilizzare come appoggio per i pesi ⑩. Le siringhe sono collegate mediante un tubo ⑧ ad un sistema chiuso. Mediante il tappo di chiusura del tubo ⑦ è possibile consentire l'ingresso di aria nel sistema. Un dispositivo di sicurezza ⑩ impedisce la caduta del pistone piccolo. Un'asta ⑥ consente la conservazione dei pesi a disco sulla piastra di base ⑤.

Volumi siringhe:	10 ml e 50 ml
Rapporto sezione pistoni:	10:3 (∅: 26,9 mm : 14,7 mm) consigliato.
Rapporto masse pistoni incl. piatto di supporto:	10:3
Numero dei pesi:	15 pezzi
Massa pesi:	ciascuno ca. 40 g
Dimensioni piastra base:	140 mm x 100 mm
Peso totale:	1,2 kg

3. Utilizzo

- Preparazione: Aprire il tappo di chiusura del tubo, estrarre il pistone grande di circa 20–30 ml e richiudere nuovamente il tappo di chiusura del tubo.

- Esecuzione dell'esperimento: Dapprima collocare un peso sul pistone piccolo. Qualora il numero dei pesi sul pistone grande venga gradualmente aumentato, dopo aver appoggiato il 4° peso il pistone inizia ad abbassarsi.
- L'equilibrio viene raggiunto con pesi 1: 3,5 ± 0,5. Questo rapporto si ottiene appoggiando 2 : 7 pesi (se i pistoni sono perfettamente puliti e i pesi esattamente centrati, il pistone grande eventualmente si abbassa). L'equilibrio di ottiene anche con pesi 3 : 10.
- Nel corso di ogni prova l'aria fuoriesce lentamente, perché per essere perfettamente a tenuta le siringhe dovrebbero essere fisse. Se necessario, aggiungere aria.

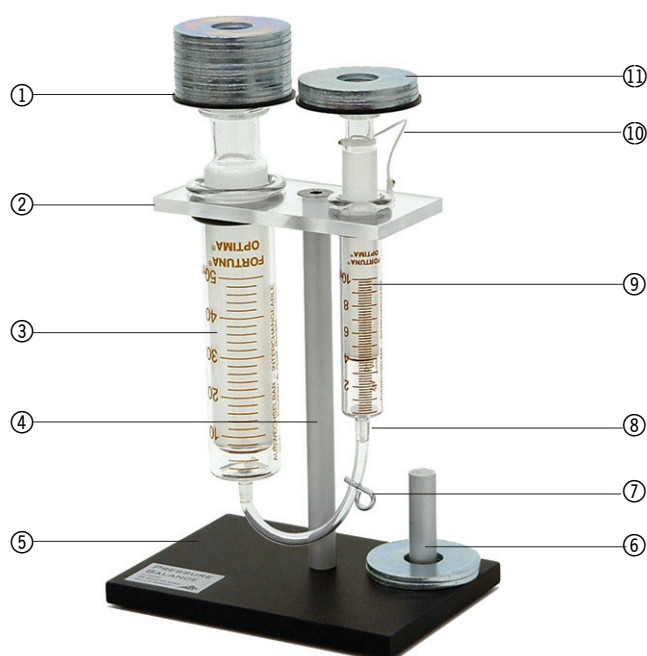
4. Conservazione e pulizia

- Per il corretto funzionamento dell'apparecchio è importante che i pistoni e cilindri siano privi di polvere e grasso. Anche semplici impronte digitali compromettono il funzionamento del manometro. La pulizia del manometro può essere eseguita con l'impiego di alcool (**Attenzione: facilmente infiammabile!**). Qualora il cordellino di fissaggio venga rimosso per la pulizia, può essere sostituito con un cordellino in poliammide sufficientemente robusto (ad es. filo per asole).
- L'apparecchio deve essere conservato al riparo dalla polvere in un ambiente asciutto.

U10355 Balanza de presión

Instrucciones de uso

07/05 MH



- ① Plato para pesas
- ② Soporte
- ③ Pistón grande
- ④ Barra de apoyo
- ⑤ Placa base
- ⑥ Barra para alojamiento de pesas
- ⑦ Cierre de entrada de aire
- ⑧ Manguera de conexión
- ⑨ Pistón pequeño
- ⑩ Cordón de fijación
- ⑪ Pesas

Con la balanza de presión se pueden realizar experimentos ilustrativos sobre los conceptos de fuerza y presión.

1. Aviso de seguridad

- **¡Peligro de heridas!** Los pistones y cilindros de la balanza de presión son de cristal, el cual, en caso de romperse, puede provocar heridas por corte. ¡Antes de la experimentación se debe verificar el estado impecable de las piezas de cristal! Las piezas de plástico que se encuentran dentro de ambas jeringas de cristal amortiguan el choque de los pistones y no se deben retirar.

- El plato para pesas ① del pistón grande sólo se puede someter a una carga máxima de 500 g y el pequeño a una carga máxima de 200 g.
- **¡Peligro por piezas despedidas por el aire!** El pistón pequeño ⑨ se encuentra sujeto al soporte por medio de un cordón ⑩, para evitar que se desprenda y vuele por el aire cuando se activa el pistón grande. Se debe verificar la correcta colocación del cordón de sujeción.
- **Utilización de acuerdo con lo estipulado:** La balanza de presión sólo está destinada a su empleo para experimentos de demostración y pruebas de laboratorio bajo la supervisión de personal docente.

2. Descripción, datos técnicos

Dos jeringas de precisión [③, ⑨], de diferente volumen, con pistones esmerilados, se encuentran fijadas a una barra de aluminio anodizado ④, por medio de un soporte ② de vidrio acrílico. Sobre cada pistón se encuentra un plato ① sobre el que se colocan las pesas ⑩. Las jeringas se encuentran conectadas por medio de una manguera ⑧ formando así un sistema cerrado. Se puede permitir el paso de aire al interior del sistema por medio del cierre de la manguera ⑦. Un cordón de sujeción ⑩ evita el desprendimiento del pistón pequeño. Una barra ⑥ sirve para el almacenamiento de las pesas con forma de disco sobre la placa base ⑤.

Volumen de jeringas:	10 ml y 50 ml
Relación entre diámetros de pistón:	10:3 (∅: 26,9 mm : 14,7 mm)
Relación entre pesos de pistón incl. plato para pesas:	10:3
Cantidad de pesas:	15 unidades
Masa de las pesas:	c/u aprox. 40 g
Dimensiones de la placa base:	140 mm x 100 mm
Peso total:	1,2 kg

3. Servicio

- Preparación: Abrir el cierre de la manguera, extraer el pistón grande hasta una distancia aproximada de 20 a 30 ml y volver a detener el paso de aire con el cierre.

- Ejecución del experimento: En primer lugar, se coloca una pesa sobre el pistón pequeño. Si ahora se aumenta progresivamente el número de pesas colocadas sobre el pistón grande, éste descenderá cuando se haya añadido la cuarta pesa.
- Por tanto, el equilibrio se mantiene aproximadamente con una relación de $1 : 3,5 \pm 0,5$ pesas. Esta relación se confirma si se colocan 2 : 7 pesas (si los pistones se encuentran bien limpios y las pesas se centran con precisión, eventualmente, desciende el pistón grande). Otra posición de equilibrio se consigue con una relación de 3 : 10 pesas.
- Durante la experimentación se escapa lentamente el aire puesto que si las jeringas fueran completamente herméticas no se produciría ningún movimiento. Dado el caso, puede ser necesario volver a llenarlas de aire.

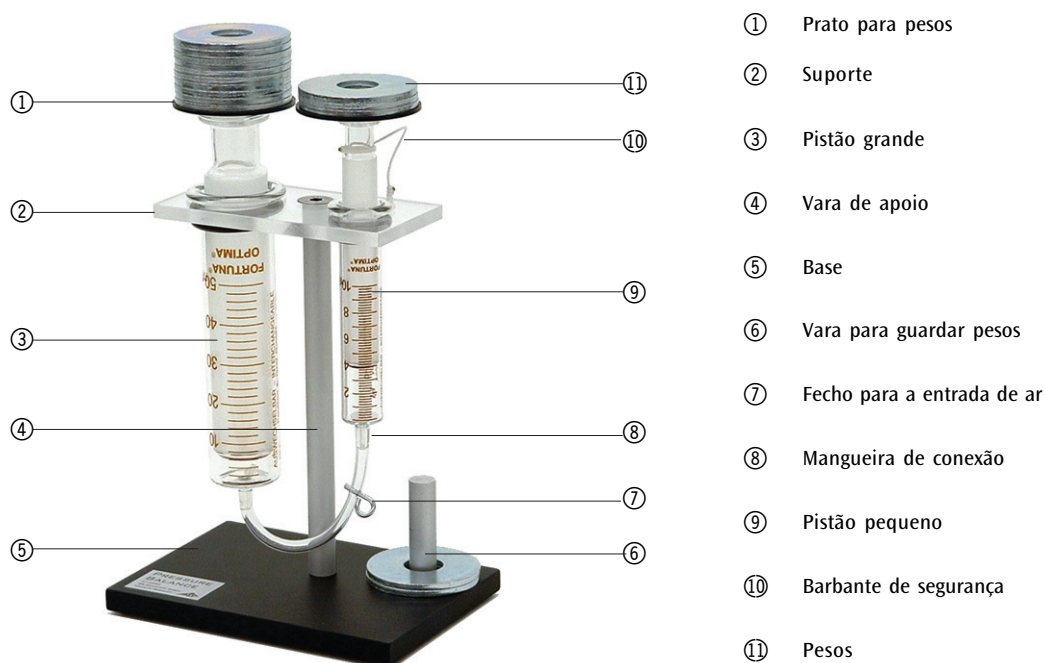
4. Almacenamiento y limpieza

- Para un funcionamiento impecable es importante que los pistones y cilindros se encuentren libres de polvo y grasa. Incluso las marcas dejadas por los dedos influyen considerablemente en el funcionamiento. La limpieza se puede realizar con alcohol (**Atención: ¡altamente inflamable!**). Cuando se retire el cordón de sujeción, con fines de limpieza, se lo puede reemplazar por un cordón de poliamida suficientemente resistente (p. ej. hilo para coser botones).
- El equipo se debe almacenar en un ambiente seco, protegido contra el polvo.

U10355 Balança de pressão

Manual de instruções

07/05 MH



- ① Prato para pesos
- ② Suporte
- ③ Pistão grande
- ④ Vara de apoio
- ⑤ Base
- ⑥ Vara para guardar pesos
- ⑦ Fecho para a entrada de ar
- ⑧ Mangueira de conexão
- ⑨ Pistão pequeno
- ⑩ Barbante de segurança
- ⑪ Pesos

A balança de pressão permite experiências claras sobre os conceitos de força e de pressão.

1. Indicações de segurança

- **Risco de ferimento!** Os pistões e os cilindros da balança de pressão são feitos de vidro, o qual pode representar um risco de ferimentos por corte caso venha a quebrar. Antes de iniciar as experiências deve-se verificar a integridade das partes de vidro! Os elementos de plástico que se encontram em ambas seringas de vidro reduzem o choque dos pistões e não devem ser retirados.

- O prato para pesos ① do pistão grande só admite um peso máximo de 500 g e o pequeno admite um peso máximo de 200 g.
- **Perigo de peças soltas pelo ar!** O pistão pequeno ⑨ está preso ao suporte com um barbante de segurança ⑩ para impedir que seja lançado pelos ares quando o cilindro grande for acionado. Deve-se sempre verificar a fixação segura do barbante.
- **Utilização conforme à função:** a balança de pressão só deve ser utilizada para a execução de demonstrações e experiências no âmbito pedagógico e controladas por docentes.

2. Descrição, dados técnicos

Duas seringas de precisão de vidro [③, ⑨], de diferentes volumes e com pistões polidos adaptados, encontram-se fixadas a um suporte ② de acrílico transparente através de uma vara de apoio ④ de alumínio anodizado. Sobre cada pistão encontra-se um prato de apoio ① para os pesos ⑩. As seringas estão conectadas em sistema fechado por uma mangueira de conexão ⑧. Por meio do fecho para entrada de ar da mangueira ⑦ pode-se deixar penetrar ar no sistema. Um barbante de segurança ⑩ impede que o pistão pequeno possa cair. Uma varinha ⑥ serve para armazenar os pesos em anel na base ⑤.

Volume das seringas: 10 ml e 50 ml

Relação entre diâmetros dos pistões: 10:3 (∅: 26,9 mm : 14,7 mm)

Relação entre as massas dos pistões incl.

Prato para pesos: 10:3

Número de pesos: 15 unidades

Massa dos pesos: aprox. 40 g cada um

Medidas da base: 140 mm x 100 mm

Massa total: 1,2 kg

3. Utilização

- Preparação: abrir o fecho da mangueira, puxar o pistão grande até 20 – 30 ml e logo voltar a fechar com o fecho.

- Execução da experiência: primeiro coloca-se um peso sobre o pistão pequeno. Ao aumentar progressivamente o número de pesos sobre o pistão grande, este afunda ao ser colocado o quarto peso.
- O equilíbrio fica estabelecido portanto numa relação de $1 : 3,5 \pm 0,5$ pesos. Esta relação se confirma ao colocar-se 2 : 7 pesos (quando os pistões estão muito bem limpos e os pesos estão centrados de forma precisa, o pistão grande pode eventualmente afundar). Um outro ponto de equilíbrio estabelece-se com a relação 3 : 10 pesos.
- Durante uma experiência, o ar escapa lentamente, já que pistões perfeitamente herméticos ficariam imóveis. Caso necessário, deve-se introduzir ar posteriormente.

4. Armazenamento e limpeza

- Para um funcionamento sem falhas é importante que os pistões e os cilindros estejam livres de poeira ou gordura. Mesmo marcas de dedos já estorvam o funcionamento sensivelmente. A limpeza pode ser efetuada com álcool caseiro (**Atenção: altamente inflamável!**). Se o barbante de segurança for retirado durante a limpeza, este pode ser substituído por uma linha resistente de poliamida (por ex. linha de costurar botões).
- O aparelho deve ser armazenado protegido da poeira e num ambiente seco.