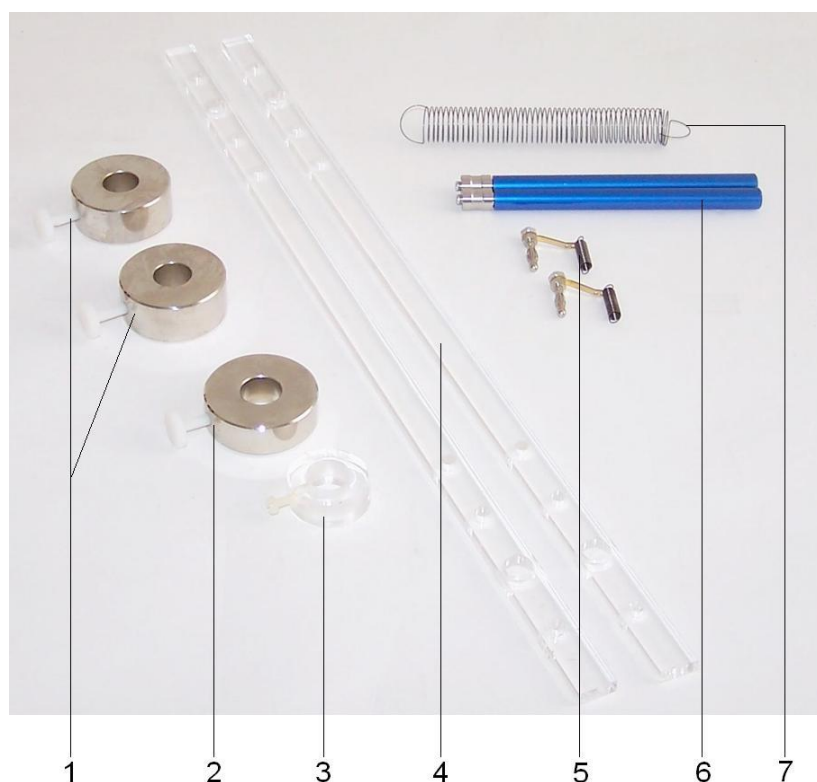


Set supplementare "Pendolo fisico" 1012853

Istruzioni per l'uso

10/16 TL/ALF



- 1 Peso da 200 g
- 2 Peso da 150 g
- 3 Anello acrilico
- 4 Asta del pendolo
- 5 Molla di accoppiamento
- 6 Asta di appoggio
- 7 Molla di trazione

1. Descrizione

Il kit set supplementare "Pendolo fisico" serve per la realizzazione di un pendolo fisico a peso scorrevole, di due pendoli accoppiati, di un pendolo reversibile o di un pendolo metronomo in un esperimento da tavolo ad ingombro ridotto.

Si compone di aste per pendolo, aste di appoggio e pesi per la costruzione del pendolo e ulteriori componenti per l'accoppiamento ai sensori di forza dinamici del kit sensori "Oscillazioni meccaniche" al fine di registrare e analizzare approfonditamente le oscillazioni con un oscilloscopio.

2. Fornitura

- 2 aste per pendolo
- 2 aste di appoggio
- 2 pesi da 200 g
- 1 peso da 150 g
- 1 anello acrilico
- 1 molla di trazione
- 2 molle di accoppiamento

3. Dati tecnici

Asta del pendolo

Lunghezza:	450 mm
Peso:	45 g
Distanza dei fori del supporto:	330 mm
Materiale:	vetro acrilico

Pesi

Pesi:	2x ca. 200 g 1x ca. 150 g
-------	------------------------------

Anello acrilico: circa 10 g

Molla di trazione

Indice di rigidezza: 2,5 N/m

4. Costruzione di un pendolo senza sensori

4.1 Indicazioni generali

Per l'esecuzione degli esperimenti senza sensori di forza sono inoltre necessari i seguenti apparecchi:

1 Stativo "Oscillazioni meccaniche"	1012849
1 Cronometro digitale	1002811

Il cronometro digitale garantisce risultati sufficientemente accurati se vengono misurati almeno 10 periodi.

- Assicurarsi che le aste della piastra di fondo e gli elementi di montaggio del sistema di supporto siano fissati saldamente.
- Non piegare le aste del pendolo sulla sede del supporto (pericolo di rottura).

4.2. Costruzione di un pendolo fisico senza sensori

- Avvitare l'asta di supporto con filettatura interna ed esterna nella boccola filettata centrale della piastra di base e allungarla mediante l'asta di supporto con filettatura esterna.
- Inserire il doppio manicotto nell'asta di supporto.
- Inserire l'asta di appoggio nel doppio manicotto e l'asta del pendolo nell'asta di appoggio.

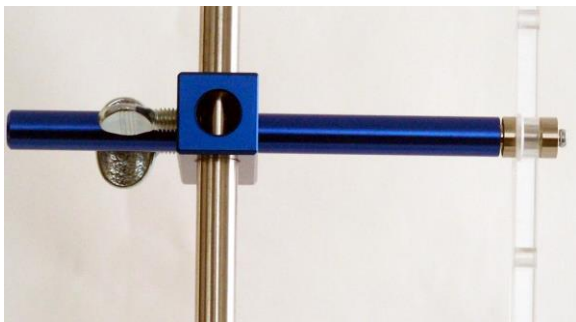


Fig. 1 Montaggio dell'asta del pendolo

- Fissare il peso da 200 g (peso del pendolo) all'asta del pendolo con una vite a testa zigrinata.

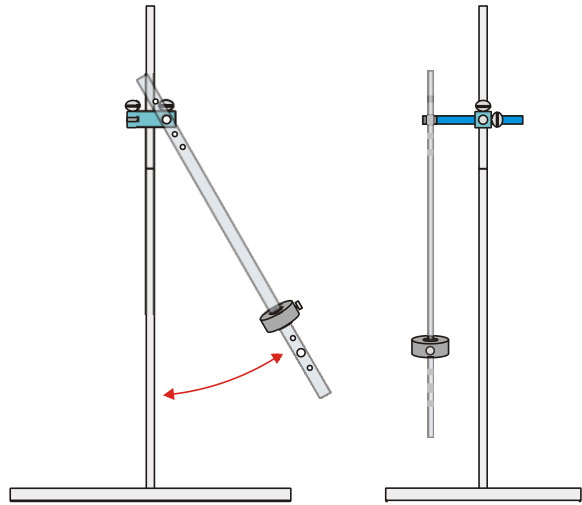


Fig. 2 Struttura di un pendolo fisico senza sensori

4.3 Costruzione di un pendolo accoppiato senza sensori

- Avvitare le aste di supporto con filettatura interna ed esterna nella boccola filettata esterna della piastra di base.
- Allungare entrambe le aste di supporto tramite aste di supporto con filettatura esterna.
- Montare i doppi manicotti all'estremità superiore su entrambi i lati e orientarli verso l'interno di modo che le fessure siano rispettivamente perpendicolari.
- Bloccare la traversa nelle fessure di entrambi i manicotti.
- Inserire le aste di appoggio nei doppi manicotti e posizionare sopra di esse le aste del pendolo.
- Accoppiare le aste del pendolo mediante una molla di trazione.
- Fissare i pesi da 200 g (pesi del pendolo) all'asta del pendolo con una vite a testa zigrinata.

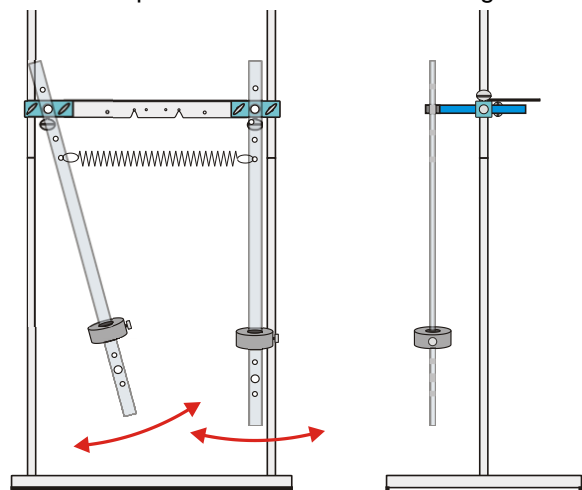


Fig. 3 Struttura di un pendolo accoppiato senza sensori

4.4 Costruzione di un pendolo reversibile

- Montare lo stativo del pendolo come descritto nel paragrafo 4.2.
- Per realizzare il pendolo reversibile collocare il peso da 200 g tra i fori del supporto e il peso da 150 g all'estremità superiore dell'asta del pendolo.

Note:

- Eccitare il pendolo in modo che esegua soltanto angoli piccoli.

Se i fori del supporto si trovano a una distanza $l = 330$ mm e il pendolo è montato correttamente in modo da superare entrambi i supporti, il periodo è $T = 1,152$ s ($g = 9,81$ m/s²).

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot l}{g}}$$

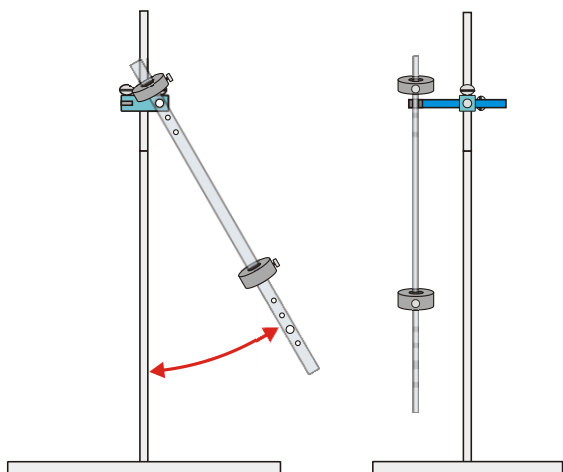


Fig. 4 Struttura di un pendolo reversibile

4.5 Costruzione di un pendolo metronomo

- Montare lo stativo del pendolo come descritto nel paragrafo 4.2.
- Fissare il peso da 200 g all'estremità inferiore dell'asta del pendolo mediante una vite a testa zigrinata.
- Applicare l'anello acrilico all'estremità superiore dell'asta del pendolo.

Note: Con questo pendolo è possibile realizzare periodi molto diversi.

Spostando il peso maggiore il sistema oscillante si avvicina al punto di equilibrio indifferente. A questo punto è possibile limitare i tempi periodici soltanto tramite attrito del supporto.

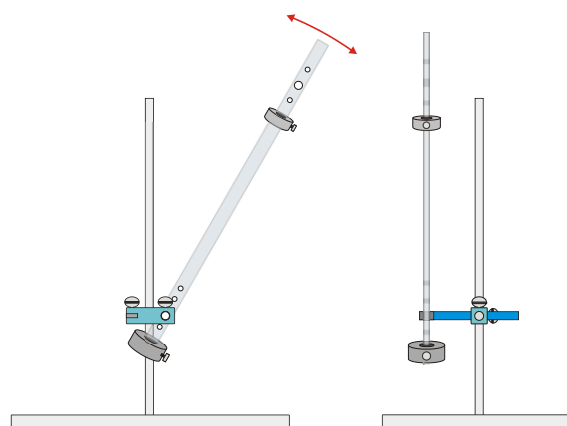


Fig. 5 Struttura di un pendolo metronomo

5. Costruzione di un pendolo con sensori

5.1 Indicazioni generali

Per l'esecuzione degli esperimenti con sensori di forza sono inoltre necessari i seguenti apparecchi:

1 Stativo "Oscillazioni meccaniche"	1012849
1 Sensore "Oscillazioni meccaniche" @230V	1012850
oppure @115V	1012851
1 Oscilloscopio USB 2x 50 MHz	1017264
1 PC, sistema operativo Win XP, Vista, Win 7	
oppure	
1 oscilloscopio analogico 2x 30 MHz	1002727

Attenzione! Non sovraccaricare meccanicamente i sensori di forza dinamici!

- Evitare di caricare il gancio di forza con oltre 5 N in direzione assiale e con oltre 1 N in direzione trasversale.
- Prestare attenzione alle forze massime consentite in particolare durante il montaggio e l'aggancio di molle od occhielli al gancio di forza.
- Assicurarsi che le aste della piastra di fondo e gli elementi di montaggio del sistema di supporto siano fissati saldamente.
- Non piegare le aste del pendolo sulla sede del supporto (pericolo di rottura).

I sensori di forza possono essere montati con una pretensione della molla di accoppiamento alta o bassa (su due posizioni della traversa). Pertanto anche la distanza tra il sensore di forza e l'asta del pendolo è diversa. Ciò consente, da un lato, un'ampiezza elevata dovuta alla grande ampiezza di oscillazione, dall'altro, un attrito ridotto produce un'ampiezza di oscillazione limitata e di conseguenza un'ampiezza ridotta.

5.2. Costruzione di un pendolo accoppiato con sensori

- Montare lo stativo del pendolo come descritto nel paragrafo 4.3.
- Montare il sensore di forza sulla traversa mediante una vite a testa zigrinata.
- Agganciare la molla di accoppiamento tra l'asta del pendolo e il sensore di forza.
- Far scorrere l'asta di appoggio nel doppio manicotto in modo che la molla di accoppiamento e l'asta del pendolo si trovino sullo stesso piano del gancio del sensore di forza.
- Montare il secondo sensore di forza nello stesso modo.
- Accoppiare le aste del pendolo mediante una molla di trazione.
- Collegare i sensori di forza agli ingressi dei canali A e B della board di amplificazione MEC.
- Collegare le uscite con l'oscilloscopio e avviare l'esperimento.

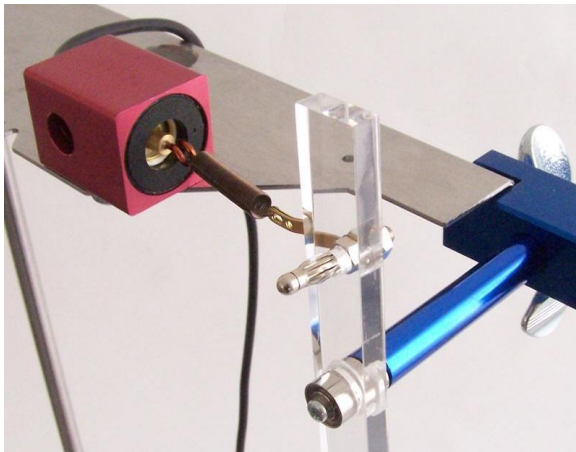


Fig. 6 Accoppiamento del sensore di forza

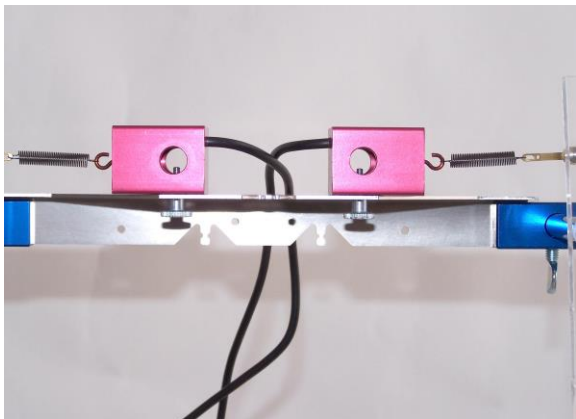


Fig. 7 Montaggio dei sensori di forza

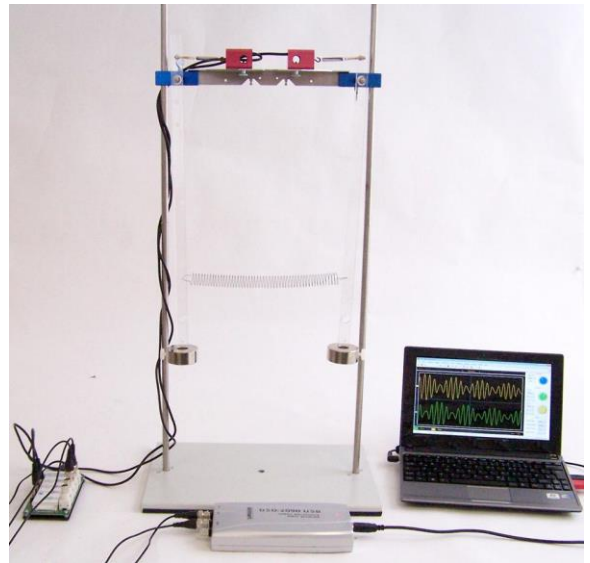


Fig. 8 Struttura di un pendolo accoppiato con sensori e oscilloscopio USB

6. Smaltimento

- Smaltire l'imballo e le componenti presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.

