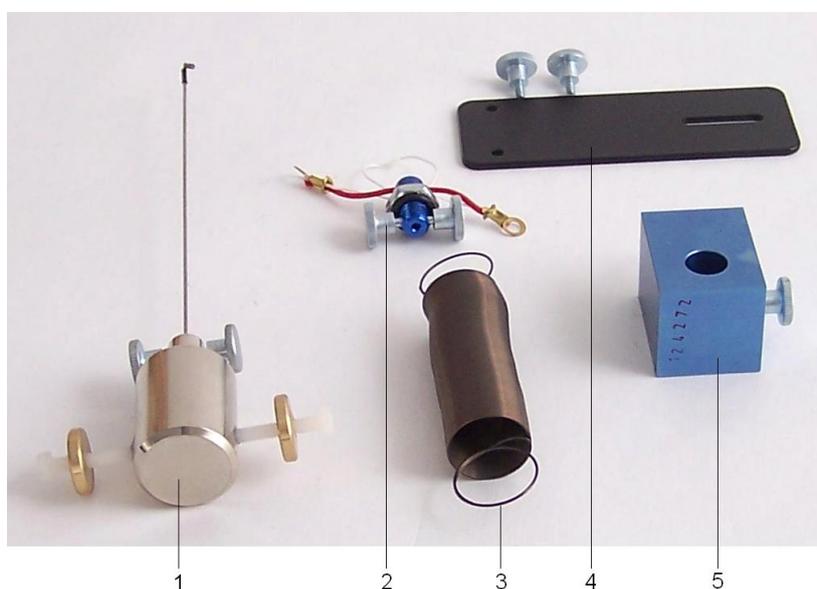


Set supplementare "Pendolo di Wilberforce" 1012844

Istruzioni per l'uso

10/16 TL/ALF



- 1 Corpo di rotazione con gancio metallico
- 2 Gruppo molla
- 3 Molla a elica
- 4 Lamiera verticale con vite a testa zigrinata
- 5 Corpo con gancio

1. Descrizione

Il kit Set supplementare "Pendolo di Wilberforce" permette di realizzare un pendolo di Wilberforce in un esperimento da tavolo a ingombro ridotto.

È composto da una molla a elica e da un corpo di rotazione regolabile per la regolazione fine del momento d'inerzia allo scopo di analizzare le oscillazioni traslazionali e rotazionali nell'esperimento di Wilberforce.

Il gruppo molla consente l'accoppiamento del pendolo ai sensori di forza dinamici del kit Sensori "Oscillazioni meccaniche" per la registrazione e l'analisi di entrambe le oscillazioni con un oscilloscopio standard.

Il gancio metallico serve per la stabilizzazione del moto di rotazione assiale e garantisce un accoppiamento senza slittamento del corpo di rotazione alla molla.

2. Fornitura

- 1 Molla a elica
- 1 Corpo di rotazione
- 1 Gancio metallico
- 1 Lamiera verticale
- 1 Corpo con gancio
- 1 Gruppo molla

3. Dati tecnici

Indice di rigidezza molle a elica:	5 N/m
Peso corpo di rotazione:	142 g

4. Struttura sperimentale

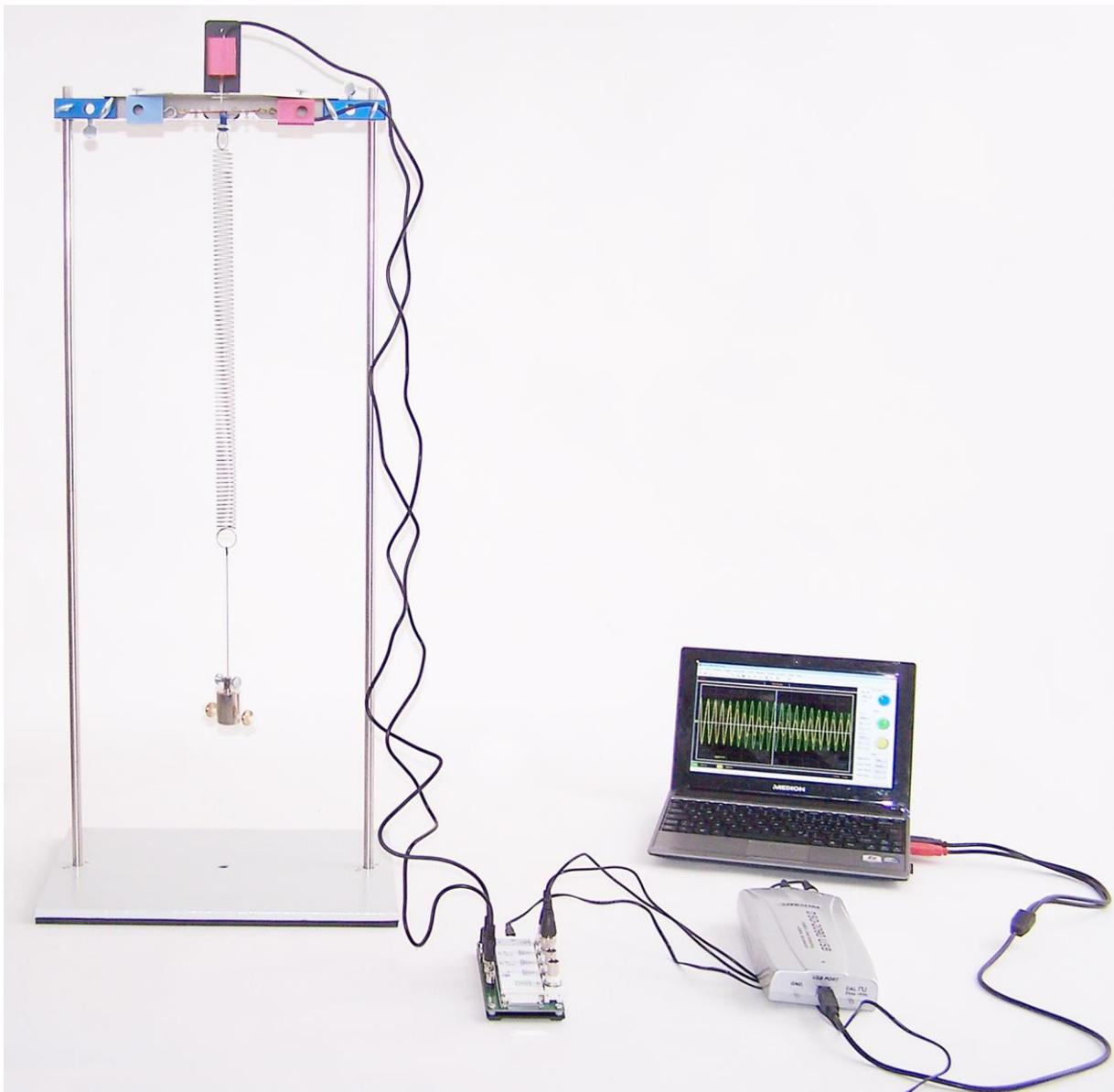


Fig. 1 Struttura del pendolo di Wilberforce con oscilloscopio USB

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

1 stativo "Oscillazioni meccaniche"	1012849
1 sensori "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

5. Uso

5.1 Indicazioni generali

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 inoltre che le aste della piastra di fondo e gli elementi di montaggio del sistema di supporto siano fissati saldamente.

5.2 Costruzione del pendolo di Wilberforce

- 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.
- Su entrambi i lati montare doppi manicotti all'estremità superiore e orientarli verso l'interno di modo che le fessure siano rispettivamente perpendicolari.
- Rimuovere le viti a testa zigrinata presso il gruppo molla e agganciare la molla a elica. Fissare manualmente il dado con una guarnizione di gomma contro il gancio della molla (il gancio del gruppo molla non deve avere gioco).



Fig. 1 Gruppo molla con molla a elica

- Posizionare il corpo con gancio sulla traversa e montarlo dal lato inferiore per mezzo di una vite a testa zigrinata senza stringere. Vedi fig. 3.
- Agganciare un occhiello del gruppo molla al corpo con gancio.
- Posizionare il dinamometro sulla traversa e agganciare il secondo occhiello nel gancio del dinamometro stesso.
- Utilizzando la vite a testa zigrinata, fissare con cautela alla traversa il dinamometro come il corpo con gancio. Assicurarsi che il filo rosso sia ben teso e dritto.

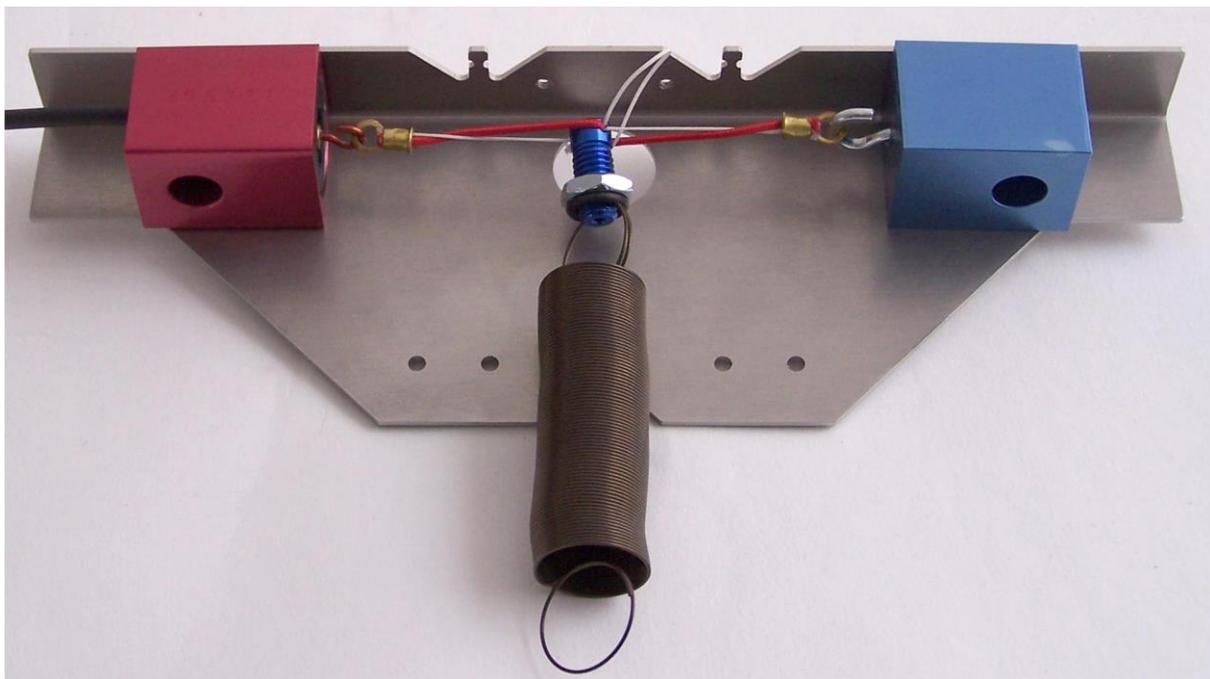


Fig. 3 Montaggio del gruppo molla



Fig.4 Montaggio della traversa nello stativo

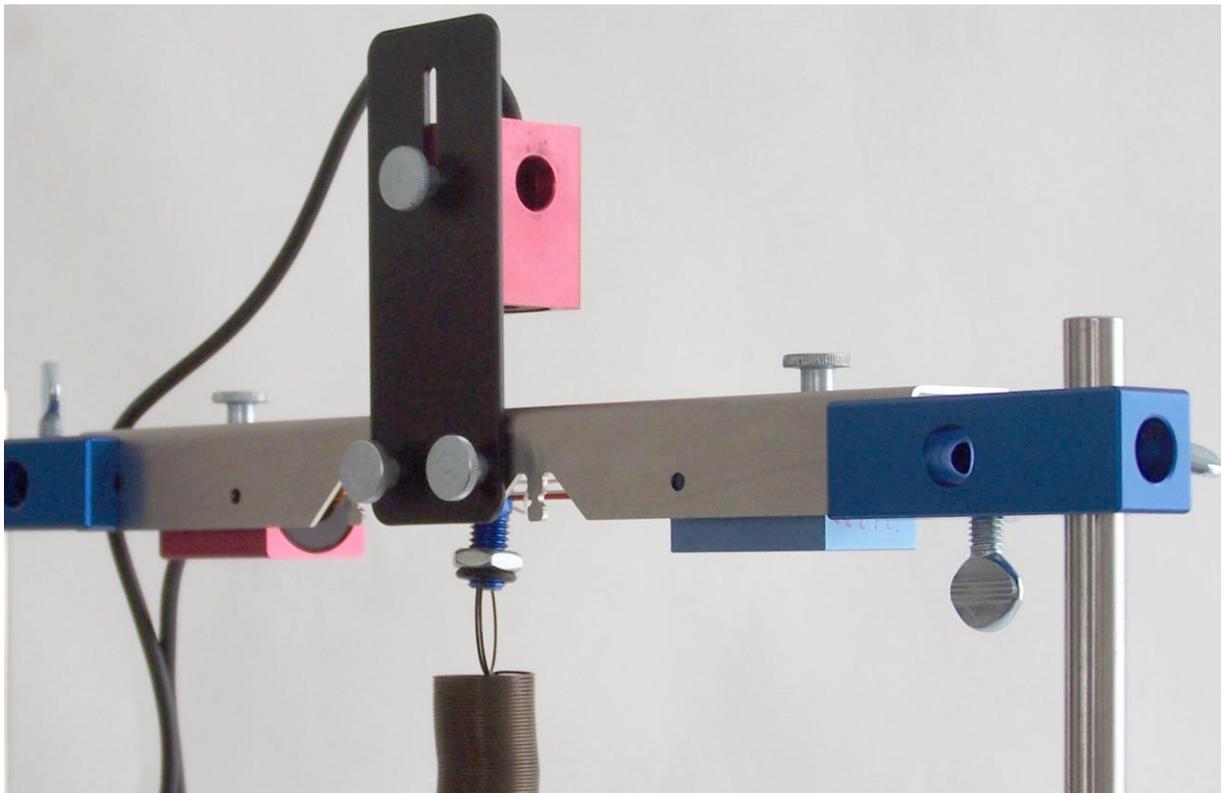


Fig. 5 Montaggio del sensore verticale

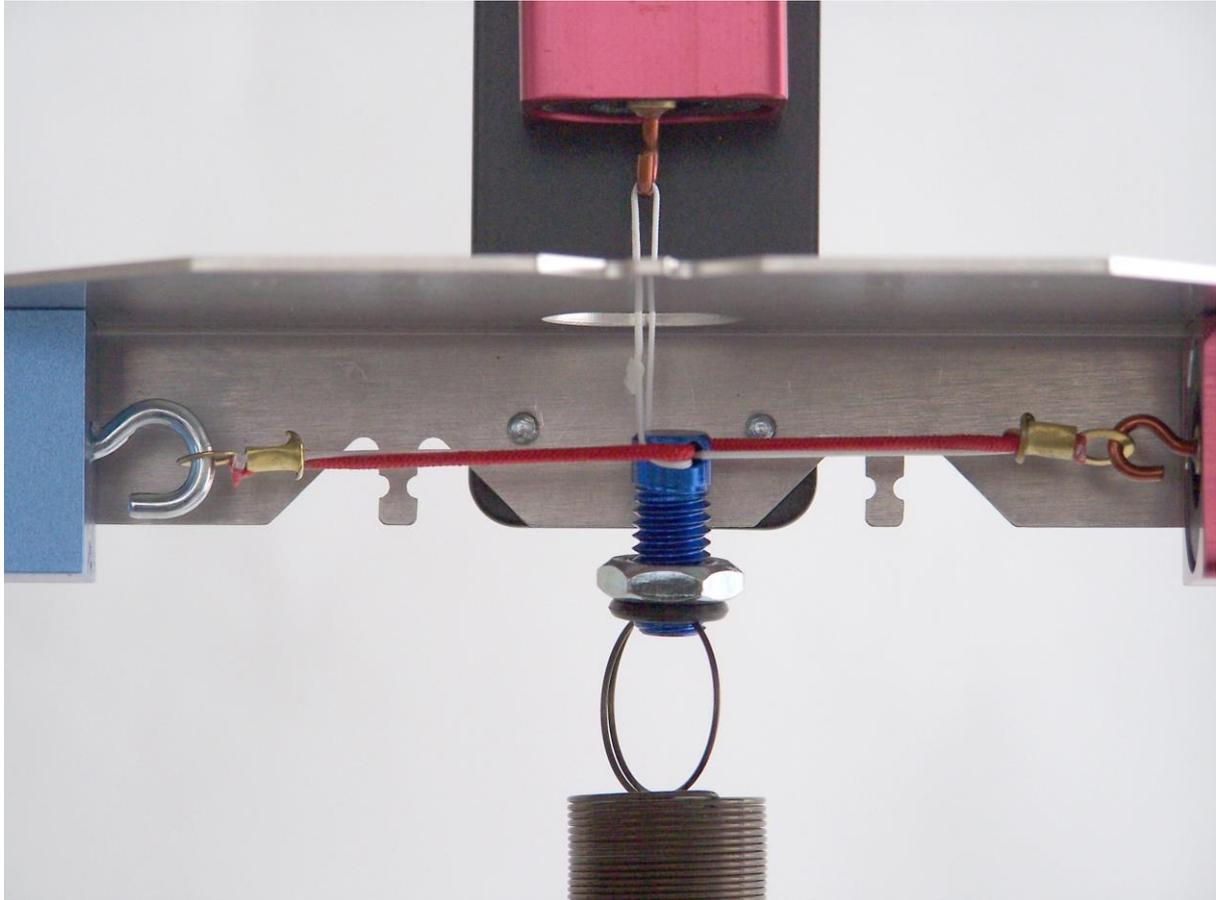


Fig. 6 Gruppo a montaggio ultimato

- Bloccare la traversa nelle fessure di entrambi i manicotti. Vedi fig. 4.
- Avvitare il secondo dinamometro di forza nella posizione inferiore alla lamiera verticale e fissarlo alla traversa. Vedi fig. 5.
- Agganciare l'occhiello del filo del gruppo molla al gancio del sensore verticale e, con la vite a testa zigrinata allentata, spostare verso l'alto il dinamometro finché l'occhiello non è leggermente teso (il filo rosso del gruppo molla deve continuare a scorrere dritto fra i ganci). Vedi fig. 6.
- Agganciare il corpo di rotazione con gancio metallico al gancio inferiore della molla.
- 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.

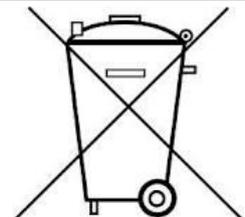
Note:

- Per produrre un'oscillazione possibilmente senza interferenze, tirare il corpo di rotazione verticalmente verso il basso fino alla piastra di base e rilasciarlo.

Entrambe le masse del corpo di rotazione (viti a testa zigrinata) devono essere avvitate alla stessa distanza. Se il pendolo è montato correttamente il periodo di oscillazione delle oscillazioni rotazionali e traslazionali coincide. La differenza tra le ampiezze delle due oscillazioni è pari a zero.

6. Smaltimento

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



7. Principio di funzionamento

Il pendolo di Wilberforce dimostra l'accoppiamento di oscillazioni traslazionali e rotazionali in un sistema massa-molla.

L'accoppiamento delle due oscillazioni è dovuto alla geometria della molla. Uno spostamento longitudinale provoca un attorcigliamento della molla che induce a sua volta l'oscillazione rotazionale. Tale rotazione produce di conseguenza un'espansione o una contrazione della molla che genera una nuova oscillazione longitudinale.

Durante il movimento ascendente e discendente il peso e l'indice di rigidità del corpo di rotazione influenzano la frequenza del pendolo, mentre l'indice di torsione della molla e il momento d'inerzia regolabile del corpo di rotazione

determinano il periodo di oscillazione dell'oscillazione rotazionale.

La frequenza propria dell'oscillazione traslazionale è calcolabile mediante l'equazione 1:

$$\omega_{\text{trans}} = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (1)$$

k = Indice di rigidità

m = Peso

Per la frequenza propria dell'oscillazione rotazionale vale:

$$\omega_{\text{rot}} = \sqrt{\frac{K}{J}} \quad (2)$$

K = Costante di torsione

J = Momento di inerzia del corpo di rotazione