

PENDOLO SEMPLICE SOSPESO AD UN SENSORE DI FORZA/DINAMOMETRO

(SCHEDA DOCENTI)

Test sperimentale

Lo scopo dell'attività è quello mettere in grado lo studente di prevedere l'esito di questo esperimento sulla base della conoscenza delle leggi di Newton e moto circolare.

Prerequisiti

- Le leggi di Newton.
- Moto circolare.
- diagramma di corpo libero.
- Vettori e modalità vettoriale per determinare la direzione di accelerazione per movimento curvilineo.
- scomposizione di vettori che formano angoli qualunque con le direzioni di scomposizione (è possibile usare anche la conservazione dell'energia cinetica e potenziale gravitazionale)

Descrizione dell'esperimento

Un corpo è appeso da una corda, collegato a un dinamometro/ sensore di forza) che è sospeso da un basamento. In primo luogo far notare la lettura dello strumento, quando il corpo non è in movimento. Il corpo e la corda saranno poi spostati in modo che la corda formi un angolo θ con la verticale e fatto poi oscillare. Si chiede di prevedere cosa accadrà alla lettura della scala dello strumento nella parte inferiore superiore dell'oscillazione (maggiore, minore o uguale a quando l'oggetto è a riposo). Si chiede di esplicitare il ragionamento utilizzando schemi di movimento, diagrammi di corpo libero, le leggi di Newton e la conoscenza di movimento circolare.

[Video](#) introduttivo sulla forza centripeta e moto circolare (5 minuti)

Ora che hai guardato il video rispondi alla seguente domanda:

Che cosa è la forza centripeta?

In alternativa: (15 minuti)

1. Descrivi cosa vedi nel filmato.

2. Cosa fa l'uomo che rincorre la palla e perché lo fa? Spiega in termini fisici la necessità di colpire continuamente la palla affinché essa descriva il moto desiderato.

Se sposti il corpo dalla posizione verticale in una posizione intermedia

I fase (ipotesi)

- 5. Che cosa misura ora il sensore di forza secondo te?**
- 6. Traccia di nuovo il diagramma di corpo libero nella nuova posizione.**
- 7. Analizza il legame fra le varie forze in gioco usando la seconda legge di Newton.**

(gli studenti a questo punto hanno già detto che il dinamometro misura la tensione del filo, in questo caso uguale alla misura della componente del peso lungo il filo)

Pendolo in oscillazione (25 minuti)

Se metti il pendolo in oscillazione:

- 8. Cosa ti aspetti che segni il dinamometro durante l'oscillazione in particolare quando la massa transita per la posizione verticale?**

Discussione delle risposte

(si aspettano che il dinamometro segni valori compresi fra un valore minimo dipendente dall'angolo di apertura e il valore della forza peso).

Metti il pendolo in oscillazione e osserva il risultato della misura.

- 9. E' in accordo con le ipotesi fatte?**
- 10. Fai il diagramma delle forze riferito al punto più basso dell'oscillazione, in questo caso e scrivi l'equazione di Newton.**
- 11. In base al diagramma fatto, qual è la direzione della forza e quindi dell'accelerazione?**

Si prendono i risultati intermedi senza pilotare le risposte ma cercando di guidarli verso la soluzione, spiegando che stiamo cercando di determinare l'accelerazione usando la sua definizione per risalire alla forza.

- 12. Traccia la direzione e il verso della velocità in posizioni simmetriche rispetto alla direzione verticale un po' prima e un po' dopo. Qual è la direzione e il verso della variazione di velocità (accelerazione)?**
- 13. I due diagrammi sono in accordo?**
- 14. Se sei in difficoltà, pensa al moto circolare. Puoi considerare il moto del pendolo come il moto di un punto materiale che si muove su un arco di circonferenza?**
- 15. In base alle tue risposte, la tensione della fune è minore, maggiore o uguale alla forza peso? Spiega.**

(discussione dei risultati)

Pendolo nel punto più alto (10 minuti)

- 16. Traccia il diagramma di corpo libero nel punto più alto dell'oscillazione.**
- 17. Come prima decidi se il sistema è accelerato e indica la direzione dell'accelerazione. Aiutati con il moto circolare.**

**18. In base alle tue risposte, la tensione della fune è minore, maggiore o uguale alla forza peso?
Spiega**

discussione

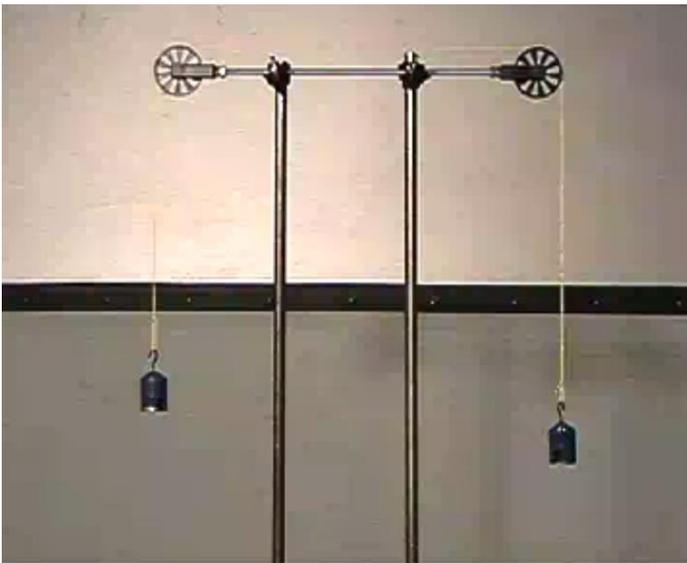
Conclusioni

(eventualmente compito a casa come esercizio)

- 1. Puoi ora spiegare le letture del sensore di forza**
- 2. Usando solo la lettura dei dati sperimentali, puoi risalire alla misura dell'angolo di apertura?**

Discussione

Previsione.



Fai delle previsioni su cosa accade se una delle due masse viene messa in oscillazione.

Nome.....

Cognome

classe.....

PENDOLO SEMPLICE SOSPESO AD UN SENSORE DI FORZA/DINAMOMETRO

Test sperimentale

Descrizione dell'esperienza

Un corpo è appeso da una corda, collegato a un dinamometro/ sensore di forza) che è sospeso da un basamento. In primo luogo far notare la lettura dello strumento, quando il corpo non è in movimento. Il corpo e la corda saranno poi spostati in modo che la corda formi un angolo θ con la verticale e fatto poi oscillare. Si chiede di prevedere cosa accadrà alla lettura della scala dello strumento nella parte inferiore superiore dell'oscillazione (maggiore, minore o uguale a quando l'oggetto è a riposo). Si chiede di esplicitare il ragionamento utilizzando schemi di movimento, diagrammi di corpo libero, le leggi di Newton e la conoscenza di movimento circolare.

Introduzione

[Video](#) introduttivo sulla forza centripeta e moto circolare (15 minuti)

Ora che hai guardato il video rispondi alla seguente domanda:

1. Descrivi cosa vedi nel filmato.

.....
.....
.....

2. Cosa fa l'uomo che rincorre la palla e perché lo fa? Spiega in termini fisici la necessità di colpire continuamente la palla affinché essa descriva il moto desiderato.

.....
.....
.....

3. Cosa accadrebbe se l'uomo con la mazza non colpisse la palla? Spiega.

.....

.....

Pendolo in posizione verticale:

Senza utilizzare il sistema di acquisizione rispondi (*tempo 5 minuti*)

3. Che cosa misura il sensore di forza secondo te?

.....

.....

4. Traccia il diagramma di corpo libero sulla massa m in posizione verticale.

5. Analizza il legame fra le varie forze in gioco usando la seconda legge di Newton

.....

.....

Utilizza il sistema di acquisizione dati che hai a disposizione e verifica le tue ipotesi.

6. I risultati ottenuti sono in accordo con le tue ipotesi?

.....

Pendolo in posizione intermedia (10 minuti)

Se sposti il corpo dalla posizione verticale in una posizione intermedia

- 7. Che cosa misura ora il sensore di forza secondo te?**

.....

- 8. Traccia di nuovo il diagramma di corpo libero nella nuova posizione.**

- 9. Analizza il legame fra le varie forze in gioco usando la seconda legge di Newton.**

.....

Pendolo in oscillazione (25 minuti)

Se metti il pendolo in oscillazione:

- 10. Cosa ti aspetti che segni il dinamometro durante l'oscillazione in particolare quando la massa transita per la posizione verticale?**

.....

.....

Metti il pendolo in oscillazione e osserva il risultato della misura.

- 11. E' in accordo con le ipotesi fatte?**

.....

12. Fai il diagramma delle forze riferito al punto più basso dell'oscillazione, in questo caso e scrivi l'equazione di Newton.

13. In base al diagramma fatto, qual è la direzione della forza e quindi dell'accelerazione?

.....

14. Traccia la direzione e il verso della velocità in posizioni simmetriche rispetto alla direzione verticale un po' prima e un po' dopo. Qual è la direzione e il verso della variazione di velocità (accelerazione)?

15. I due diagrammi sono in accordo?

.....

16. Se sei in difficoltà, pensa al moto circolare. Puoi considerare il moto del pendolo come il moto di un punto materiale che si muove su un arco di circonferenza?

.....

17. In base alle tue risposte, la tensione della fune è minore, maggiore o uguale alla forza peso? Spiega.

.....

.....

.....

Pendolo nel punto più alto (10 minuti)

18. Traccia il diagramma di corpo libero nel punto più alto dell'oscillazione.

19. Come prima decidi se il sistema è accelerato e indica la direzione dell'accelerazione. Aiutati con il moto circolare.

.....

20. In base alle tue risposte, la tensione della fune è minore, maggiore o uguale alla forza peso?
Spiega

.....

.....

.....

Discussione

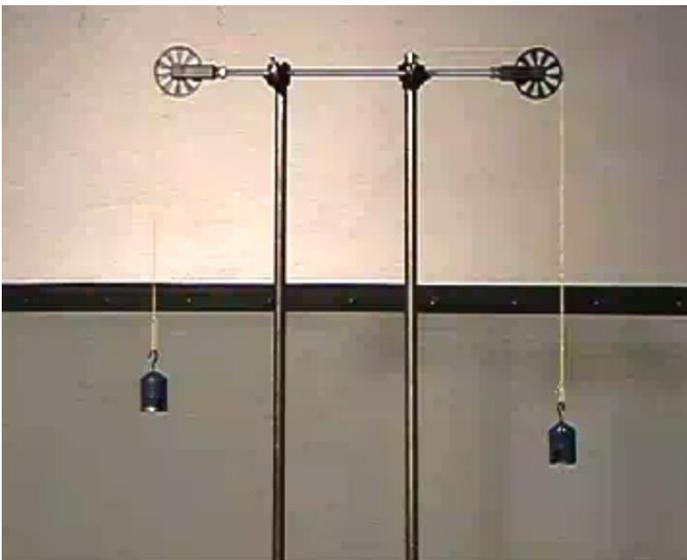
Conclusioni

(eventualmente compito a casa come esercizio)

21. Puoi ora spiegare le letture del sensore di forza

22. Usando solo la lettura dei dati sperimentali, puoi risalire alla misura dell'angolo di apertura?

Previsione.



Fai delle previsioni su cosa accade se una delle due masse viene messa in oscillazione.