

Scheda di lavoro: Il pendolo semplice

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Scheda di lavoro: Il pendolo semplice== SCHEDE DI LAVORO: Il pendolo semplice ==

NOME	COGNOME	
SCUOLA	CLASSE	DATA

Table of contents

- 1 Studio fenomenologico del pendolo
 - 1.1 Domanda 1
 - 1.2 Domanda 2
 - 1.3 Domanda 3
 - 1.4 Domanda 4
 - 1.5 Domanda 5
 - 1.6 Domanda 6
 - 1.7 Domanda 7
- 2 Misura del periodo di oscillazione di un pendolo
 - 2.1 Domanda 8
 - 2.2 Domanda 9
 - 2.3 Domanda 10
 - 2.4 Domanda 11
 - 2.5 Domanda 12
- 3 Misura dell'accelerazione di gravità mediante lo studio delle oscillazioni di un pendolo
 - 3.1 Domanda 13
 - 3.2 Domanda 14
 - 3.3 Domanda 15
 - 3.4 Domanda 16

Studio fenomenologico del pendolo

Domanda 1

Se sposti il cilindretto dalla posizione in cui esso è inizialmente fermo e lo lasci andare libero di muoversi cosa osserverai? Descrivi a parole le caratteristiche del moto.

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

Domanda 2

Dopo aver osservato il moto del pendolo sai dire qual'è la sua traiettoria? Confronta la tua risposta con quelli

dei compagni.

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

Domanda 3

Osserva attentamente il moto del pendolo. Come rappresenteresti graficamente l'andamento dell'ascissa curvilinea s al variare del tempo t ? Tale grafico corrisponde alla legge oraria del moto, disegnano nello spazio lasciato vuoto qui di seguito.

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

Domanda 4

Osservando il moto del pendolo, potrai notare che esso si sposta a sinistra e a destra di O e che sembra ritornare nella stessa posizione ad intervalli regolari (uguali) di tempo. Queste caratteristiche sono "rilevabili" dalla legge oraria del moto che hai rappresentato graficamente? Correggi eventuali discordanze fra quanto osservi e il grafico che hai disegnato. Discutine con i tuoi compagni.

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

Domanda 5

Osserva il moto del pendolo. Ti sembra che la sua velocità sia costante durante il moto? Quando il pendolo sembra rallentare, quando invece sembra andare più velocemente?

.....

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

Domanda 6

Tenendo conto delle caratteristiche del moto del pendolo e del grafico della legge oraria che lo descrive, ritieni che la velocità possa assumere valori positivi, nulli e negativi durante il moto del pendolo? Prova a disegnare nell'apposito spazio sotto riportato un grafico che rappresenti come varia la velocità in funzione del tempo. Discutine con i tuoi compagni.

.....
.....

Domanda 7

Confronta questo grafico con le osservazioni qualitative da te fatte nel rispondere alla domanda 5. C'è accordo? Risolvi eventuali discrepanze.

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

Misura del periodo di oscillazione di un pendolo

Possiamo valutare il periodo T osservando l'applet: misura il tempo impiegato dal pendolo per ritornare nella posizione di massima ascissa curvilinea dove la velocità istantanea è zero ossia dove il pendolo inverte il moto.

Domanda 8

Indica chiaramente nel grafico di s (= ascissa curvilinea) in funzione di t , l'intervallo di tempo corrispondente al periodo T . Nell'applet che hai a disposizione è possibile variare la lunghezza del pendolo l . Cerca di avere inizialmente un pendolo di lunghezza l compresa nell'intervallo 60-65 cm. Fai variare la lunghezza del pendolo e misura il periodo T di oscillazione. Fai 10 misure ripetute e riporta i tuoi dati nella tabella

Lunghezza l (cm)	Periodo T (sec)	
1		
2		

3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Valuta il periodo medio T_m e la dispersione $D=T_{\text{massimo}}-T_{\text{minimo}}$ nella tua serie di misure.

Domanda 9

Quanto vale l'errore percentuale nella tua serie di misure? ($\text{Errore}\%=(\text{Erroremassimo}\cdot 100)/T_m$, dove $\text{Erroremassimo}=D/2$)

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

Domanda 10

Quale procedura potresti usare per eseguire una misura del periodo affetta da un più piccolo errore percentuale? Si può sfruttare il fatto che il moto è periodico per valutare il tempo impiegato a compiere un numero elevato (diciamo 10) di oscillazioni (il periodo $T=(\text{tempo impiegato per compiere 10 oscillazioni})/10$). Utilizzando la procedura appena descritta esegui 10 misure del periodo T e riporta i dati in tabella **Tab.2**

Lunghezza(cm)	Tempo impiegato a compiere 10 oscillazioni(sec)	Periodo(sec)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Domanda 11

Quanto vale l'errore percentuale in questa nuova serie di misure?

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

Domanda 12

Confronta i valori degli errori percentuali nelle serie di misure effettuate con le due diverse procedure. Perché utilizzando la seconda procedura ottieni un valore più piccolo dell'errore percentuale?

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

Misura dell'accelerazione di gravità mediante lo studio delle oscillazioni di un pendolo

L'applicazione della legge della dinamica al pendolo, nel caso di piccole oscillazioni (cioè piccoli spostamenti dalla posizione dell'equilibrio verticale, permette di stabilire una relazione tra il periodo di oscillazione T e la lunghezza del pendolo l:

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

dove g rappresenta l'accelerazione di gravità. Puoi effettuare delle misure per valutare se i dati ottenuti per il periodo T al variare della lunghezza l siano compatibili con la relazione ricavata dalla legge della dinamica applicata al nostro modello: oggetto puntiforme, filo inestensibile, piccole ampiezze d'oscillazione per il sistema fisico "pendolo". Misura, eseguendo la procedura più precisa precedentemente discussa, il periodo di oscillazione corrispondente a 8 valori diversi della lunghezza compresi nell'intervallo 40 - 65 cm circa. Dal momento che, come discusso precedentemente, gli errori percentuali nelle misure di l sono abbastanza piccoli, puoi limitarti a fare una sola misura per ogni lunghezza. Riporta i dati nella tabella seguente **Tab.3**

Lunghezza(cm)	Tempo impiegato a compiere 10 oscillazioni(sec)	Periodo(sec)	T ² (sec ²)
1			
2			
3			
4			
5			

6			
7			
8			

Si deve ora confrontare la rappresentazione grafica di questi dati con la relazione teorica ricavata dall'applicazione della legge della dinamica al modello del sistema fisico pendolo.

Domanda 13

Analizza la relazione teorica. Per facilitare il confronto tra teoria e dati sperimentali come ti conviene rappresentare graficamente i dati della tabella? Pensa in sostanza ad un possibile cambiamento di variabili, suggerito dalla formula teorica, mediante il quale il confronto risulti più facile. Dalla relazione teorica è possibile ricavare che:

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

Posto

$$y = T^2$$

$$x=l$$

$$m = \frac{4\pi^2}{g}$$

si ha che: $y=mx$ che è proprio l'equazione di una retta di pendenza m . Questa osservazione suggerisce di riportare i dati sperimentali in un grafico di T^2 in funzione di l . Valuta e riporta in Tabella i quadrati del periodo T . Se i dati sperimentali sono in accordo con le attese teoriche, si dovranno distribuire secondo una retta passante per l'origine.

Domanda 14

Cosa puoi concludere dopo la rappresentazione dei tuoi dati su carta millimetrata?

.....

.....

.....

.....

Traccia la retta che meglio approssima i tuoi dati e determina il valore della pendenza m .

Domanda 15

Determina, noto sperimentalmente m , il valore dell'accelerazione di gravità g .

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

Domanda 16

Il valore atteso di g è 980 cm/sec^2 . Calcola la discrepanza percentuale tra il valore di g determinato sperimentalmente e quello atteso.

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

Ricavato da "http://webcms.ba.infn.it/~mennea/wiki/index.php/Scheda_di_lavoro:_Il_pendolo_semplice"

- Content is available under GNU Free Documentation License 1.2.
- Ultima modifica il 16:36, Apr 1, 2005.