

Esperimento sulla verifica della “Legge di Hooke”

M1: modello teorico: grandezze enti, relazioni tra grandezze

R comprende produzioni da 1 - 18

R 1: perché la molla stessa ha una massa diversa da zero

R 2: perché c'è attrito

R 3: il modello presuppone una molla di massa trascurabile, nella realtà ovviamente non è così e quindi la molla può oscillare senza massa.

R 4: se la massa attaccata alla molla tende a zero, allora anche il periodo (T) tende a zero. Ciò non è riscontrabile nella realtà, perché? Una delle probabili cause potrebbe essere il fatto che (**secondo la terza legge di Newton**), ad ogni forza applicata ad un corpo corrisponde una reazione dal momento che io applico una forza alla molla corrisponde una reazione uguale per intensità ma di verso contrario. Tuttavia la molla potrà essere in oscillazione oppure no a seconda del sistema di riferimento dalla quale la si sta osservando.

R 5: la molla anche in assenza di massa continua a muoversi anche in virtù della seconda legge di Newton per la quale ad ogni forza corrisponde una reazione uguale (per intensità) e contraria (per verso). Fallimento è conseguentemente anche all'utilizzo di una scala errata e di un'errata calibrazione degli strumenti. Non bisogna inoltre trascurare la massa della molla in relazione al peso che noi attacchiamo alla stessa. Trascurabile non è nemmeno l'attrito con l'aria.

R 6: attrito dell'aria

R 6': **l'attrito dell'aria può essere eliminato ponendo il sistema sotto-vuoto**

R 6'': **Mettere l'intero sistema sotto vuoto**

R 7: poiché il periodo della molla non dipende dall'ampiezza, quando l'ampiezza è zero o tende a zero il periodo non diventa per forza zero

A 7: per le cause teoriche si può provare a modificare il modello teorico tenendo conto della massa della molla.

R 8: la molla deformata, se fosse come questa, il periodo sarebbe nullo perché non oscilla, è frenato dalla molla stessa

R 9: l'aria stessa costituisce attrito rallentando la molla che nel vuoto avrebbe periodo uguale a zero.

R 10: la molla dal momento in cui viene caricata ha una sua forza

R 11: anche la molla ha una massa, che per quanto piccola non sarà mai zero, quindi anche questa può influire seppur minimamente e non rendere T (periodo) uguale a zero

R 11': quindi la nostra formula $T = 2\pi \sqrt{m/k}$ deve essere cambiata considerando anche la massa della molla. $T^2 = \frac{4\pi^2}{k} (m+pM)$

R 12: ci sono dei limiti pratici per cui la molla non può oscillare con una velocità qualsiasi e quindi anche il periodo non può tendere a zero

R 13: molto probabilmente esiste un metodo di calcolo matematico che consenta di calcolare la massa sostenuta ma non credo di conoscerlo

A 13: lo ricerchiamo

R14: la molla è perfettamente elastica, una parte dell'energia è dispersa

R 15: la molla non è perfettamente elastica, una parte dell'energia è trasformata in calore che altera la molla e la sua costante elastica

A 15: cambiare il modello teorico in modo tale da essere compatibile con i nostri dati

R 16: perché anche se la massa tende a zero, le singole spire della molla esercitano comunque una loro forza sulle altre spire della molla

R 17: se il periodo non può essere $T=0$ allora perché la relazione $T=2\pi\sqrt{m/k}$ non lo sia, e poiché a k corrisponde sempre un valore, allora per la definizione di radice (perché esista), m non può essere uguale a zero

R 18: perché la molla stessa ha una sua massa che spesso viene trascurata ma ha una sua incidenza

M 2: Osservazioni Sperimentali

R comprende produzioni da 20 - 32

R 20: nella realtà la molla è sottoposta a forze esterne quali l'attrito dell'aria, e le innumerevoli onde meccaniche ed elettromagnetiche da cui siamo circondati

R 20': per risolvere i problemi sperimentali si possono utilizzare alcuni accorgimenti per rendere l'esperimento più simile al modello teorico quindi evitare l'attrito far oscillare la molla in verticale.

R 21: il sistema non sarebbe misurabile in assenza di gravità

R 22: $m=0$ kg, $T=2\pi\sqrt{0/k}=2\pi\sqrt{0}=0$ ma non è cosìdopo la spinta iniziale la molla continua a muoversi per inerzia

R 23: modelli astratti non si possono mai perfettamente confermare ai modelli reali

R 24: il moto della molla non è mai perfettamente verticale sia per il lancio effettuato, sia per le correnti d'aria

R 25: in realtà la fisica è stata inventata per tenere sotto controllo la plebaglia ignorante in realtà i fisici sono in combutta con i fans di Claudio Villa e i mercanti di termosifoni per occultare questa ed altre inequivocabili prove della falsità come l'esistenza dell'ornitorinco e la legge di Murphy.

R 25': sventiamo la congiura mendando i mercanti di frigoriferi contro quelli di termosifoni, e i fans della Rettore contro quelli di Claudio Villa ora la gente saprà la verità.

R 26: nel grafico velocità/ spazio si può notare come la velocità diminuisca nel tempo. Questo a causa dell'attrito con l'aria.

R 26': si potrebbe eseguire l'esperimento sottovuoto, eliminando così l'attrito viscoso

R 27: se ci trovassimo sott'acqua ci sarebbe un attrito molto maggiore e come bisogna considerare le correnti dell'aria, così quelle marine. L'esperimento sarebbe quindi migliore se eseguito sotto vuoto

R 28: la molla non è astratta ma ha una massa e dunque non può viaggiare a velocità infinito

R 29: la massa della molla influisce nel momento in cui non diventa trascurabile rispetto alle masse relativamente piccole ad essa appese, nel calcolo del periodo va aggiunta alla massa appesa una % del peso della molla compresa tra 1/2 e 1/3.

R 29': bisogna considerare anche parte della massa della molla in una % tra 1/2 e 1/3 perché può influire e spostare il baricentro del sistema

R 30. la retta risultante del grafico T^2/m non passa perfettamente per il centro questo perché non viene considerata la massa della molla. Affinché quindi la retta passi per il centro la massa della molla deve essere considerata per $5/2$

R 30': si potrebbe ripetere l'esperimento variando il rapporto peso/ molla, riducendo così l'effetto del peso della molla

R 31: La parte di molla che si trova più in basso costituisce un peso per la parte superiore

R 31': la molla ha un suo peso, che deve essere considerato nell'equazione.

R 31'': possiamo inserire la molla in un fluido con la stessa densità della molla stessa

R 32: la nostra conoscenza è legata ai sensi , ma essi ci ingannano

M 3: Strumenti

R comprende produzioni da 33 - 34

R 33: l'errore può essere causato anche da errori nella taratura/ utilizzo degli strumenti

R 34: taratura approssimativa degli strumenti

R 34': per risolvere i problemi legati agli strumenti si possono utilizzare strumenti più precisi e trovarli meglio

M 4: Procedimento

R comprende produzioni 35

R 35: il rilevatore di forza non è fermo ma il gancio si alza e si abbassa la seconda del peso applicato

R 35': prima di tutto al fine di evitare fallimenti bisogna eliminare l'intervento manuale da parte di una persona per far oscillare la molla

R 35'': Bisognerebbe trovare un'altra tecnica in grado di provocare un'oscillazione alla molla senza interferire con il sonar

R 35''': si potrebbe misurare l'evento con una scala più accurata e soprattutto in assenza di aria

R 35''': si potrebbe provare l'esperimento anche in altri sistemi di riferimento gravitazionali e confrontare i risultati ottenuti.

M 5: Associazioni

R comprende produzioni da 36 - 41

R 36: se il periodo tendesse a zero la velocità della molla dovrebbe tendere ad infinito, il che andrebbe contro la teoria della relatività, non potendo la velocità essere maggiore di quella della luce

R 37: strane presenze aliene cercano di darci dei segnali della nostra imminente fine attraverso le oscillazioni delle molle e l'indispensabile successo di film come mamma ho perso l'aereo

R 38: se il periodo fosse zero la velocità sarebbe infinita, ma non può mai superare la velocità della luce

R 39: i trentatré trentini stanno cominciando ad accorgersi della loro dignità hanno smesso di trotterellare, ora è il mondo che va a rotoli

R 40: è il primo segnale dell'Apocalisse! Pentitevi!....in realtà è un errore di matrix!

R 40': trovare l'eletto!

R 41: la nostra realtà rischia di crollare se si accorgesse di questo errore, per questo degli speciali ippopotami rosa la distruggono con banali trucchi magici di seconda classe chissà quanto potranno andare avanti?Il tempo scorre inesorabile!

M 6: Domande

R comprende produzioni da 42 - 47

R 42: siamo sicuri che la costante elastica sia costante veramente? Oltre certi limiti non lo è più evidentemente, ma prima?

A 42': si perché cambia la costante G generica che ci era stata data

R 43: facendo un'analogia con il pendolo semplice, in cui $T = 2\pi \sqrt{l/g}$, se ponessimo $l=0$, il pendolo non avrebbe più ragione d'esistere. Allo stesso modo avviene con la molla in cui $T = 2\pi \sqrt{m/k}$

R 44: la funzionalità di una molla varia anche dal tipo materiale con cui è fatta?

R 45: cosa accade in acqua?

A 45': una volta che la molla si comprime non si allunga più per la spinta di Archimede se la densità dell'acqua è maggiore

R 46. la molla mantiene le sue caratteristiche col passare del tempo o l'usura modifica il suo comportamento?

A 46': usare molle la cui costante sia precisa

R 47: i sensori sono sincronizzati bene tra loro? Se non lo sono, quanto può influire questo sui dati raccolti e sui risultati calcolati?

A 47': avere sensori precisi, posizionati e calibrati sempre in modo corretto