

Parametri: un ponte tra la matematica e la fisica

1

LEGGI ED ENTRA NELLA PARTE

Immagina di essere il tecnico del laboratorio di fisica della tua scuola (<https://www.liceoulivi.it/luoghi?id=4709>). Devi costruire un DINAMOMETRO a molla (<https://www.chimica-online.it/fisica/dinamometro.htm>) per determinare l'intensità della forza peso di alcuni corpi presenti nell'armadio del laboratorio.

La molla deve allungarsi di 1cm se sottoposta ad una forza peso di 1N. Hai diverse molle a disposizione. Quale criterio utilizzi, cioè come ragioni, per selezionare la molla adatta? su quale legge della fisica ti basi?

2

SCEGLI E ARGOMENTA LA SCELTA

- molla con costante elastica K nulla
- molla con costante elastica K di 1N/m
- molla con costante elastica K di 100N/m

3

CALCOLA

Di quanto si allungherà la molla se agganci al dinamometro un corpo la cui massa misura 300 grammi? (approssima l'accelerazione di gravità a 10m/s^2) E se agganci una massa di 500 grammi?

4

MODIFICA DELLE CONDIZIONI

Per un particolare esperimento ti serve un secondo tipo di dinamometro la cui molla si allunghi di 1cm se sottoposta ad una forza peso di 4N. Quanto misura la costante elastica di questa seconda molla?

5

Di quanto si allungherà questa seconda molla se agganci al dinamometro un corpo la cui massa misura 300 grammi? (approssima l'accelerazione di gravità a 10m/s^2) E se agganci una massa di 500 grammi? Confronta i risultati della seconda molla con quelli della prima molla: in che relazione stanno?

6

OSSERVA

Quante e quali sono le grandezze fisiche che compaiono nella legge di Hooke?

7

RIFLETTI SUL SIGNIFICATO DELLE GRANDEZZE E RISPONDI

Se tu vai in laboratorio e scegli il corpo da agganciare alla molla, ne misuri la massa con una bilancia e poi misuri l'allungamento della molla, quale grandezza tra quelle presenti nella legge di Hooke rappresenta la variabile indipendente e quale quella dipendente? (sai che puoi ripetere lo stesso procedimento con molti altri corpi)

- la forza peso è la variabile indipendente perchè è quella che m'interessa misurare
- la forza peso è la variabile indipendente perchè scegliendo il corpo scelgo il peso e l'allungamento è la variabile dipendente perchè la sua misura dipende dal peso del corpo agganciato alla molla
- l'allungamento è la variabile indipendente e la costante elastica della molla è quella dipendente

8

RAGIONA E RISPONDI

Cambiando la molla quale grandezza cambi : la forza peso, la costante elastica o l'allungamento della molla?

🖼️ 🗣️ √ $\frac{E}{m}$ Invia

9

RAGIONA E RISPONDI

Una volta selezionata la molla, la costante elastica ha un valore costante o variabile? E , cambiando l'entità della massa appesa alla molla, la forza peso e l'allungamento rimangono costanti o cambiano?

🖼️ 🗣️ √ $\frac{E}{m}$ Invia

10

DEFINISCI

Dopo aver ragionato, quale delle tre grandezze presenti nella legge di Hooke definiresti in questo modo: una grandezza il cui valore cambia al cambiare delle condizioni al contorno (es. tipo di molla) ma che rimane costante una volta definite condizioni.

🖼️ 🗣️ √ $\frac{E}{m}$ Invia

11

PARAMETRI

Le grandezze che compaiono nelle equazioni rappresentate da lettere diverse dalla lettera che rappresenta l'incognita, non sono le variabili in senso stretto perché dipendono solamente dalle condizioni "al contorno" e, una volta definite tali condizioni, assumono un valore costante. Tali grandezze si chiamano PARAMETRI. Il loro valore è definito in base alle richieste (condizioni) che si desidera ottenere.

Nelle equazioni più complesse, quelle che si trovano sui libri di matematica, solitamente l'incognita si individua con la lettera x, così come la variabile indipendente in un'equazione a due incognite. La variabile dipendente si rappresenta spesso con la lettera y. I parametri invece o con la lettera **k** o con la lettera **a** o con la **m**, ma si possono utilizzare anche altre lettere, a seconda del contesto.

12

Quando si ragiona in ambiente algebrico, per stabilire i valori da assegnare al parametro, si deve ragionare sul significato di soluzione. A volte si devono stabilire i valori da assegnare al parametro per rendere l'equazione determinata, indeterminata o impossibile. Tornando all'esempio della molla, la costante elastica $k=0$ renderebbe l'equazione impossibile, in termini reali, renderebbe impossibile realizzare l'esperimento (senza molla non si può costruire il dinamometro).

Quando non vi sono richieste precise utili alla determinazione del parametro, allora si parla di "discussione" dell'equazione, che significa dire per quali valori del parametro l'equazione è determinata, indeterminata o impossibile. In caso di equazione determinata, occorre trovare la forma generale delle soluzioni.

La scelta di tali valori è subordinata all'esame delle operazioni necessarie ad ottenere la soluzione.

13

OSSERVA E COMPLETA L'ESEMPIO DI DISCUSSIONE

Si discuta la seguente equazione in x al variare del parametro **a**
 $a(a-1)x=(a-1)(a+1)$

Per determinare l'espressione che individua la soluzione, si vorrebbe dividere entrambi i membri per il coefficiente di x, a (a-1).

Sappiamo che la divisione per "0" non è consentita, quindi dobbiamo discutere a parte i casi che annullano tale coefficiente:

- 1) $a=0$
- 2) $a=1$

Per tutti gli altri valori del parametro a, l'equazione è determinata e l'espressione che individua tale soluzione è:

14

Un'ultima domanda per chiudere in bellezza. Una volta "tarato" il dinamometro, questo si potrebbe utilizzare per determinare la misura dell'accelerazione di gravità in un altro pianeta (ovviamente per noi è solo un esperimento mentale...). Puoi spiegare come?




Invia