

Esperienze iniziali per le classi prime

Si ricorda che conoscere una misura significa anche conoscerne l'incertezza; per cui se, per esempio, si misura un intervallo di tempo: se diciamo solo che questo è di 73 s, si intende “ $t = 73 \text{ s} \pm 1$ ” s, altrimenti, per esempio se l'incertezza fosse 4 s, va specificato o “ $t = 73 \pm 4 \text{ s}$ ”, oppure “ $69 \text{ s} < t < 77 \text{ s}$ ”.

1^a) **Esperienza sulla caduta dei gravi** - Si lasciano cadere dei corpi di forma, dimensioni, peso, densità, ecc. diversi, e si valuta come differiscono le loro velocità, accelerazioni e spazi percorsi.

Si dovrebbero trovare delle conclusioni diverse da quello che si pensava inizialmente, per cui ci si pone la domanda: come si sono formate quelle che erano le nostre idee (sbagliate) prima dell'esperienza?

2^a) **Esperienza “delle tre bacinelle”** - Si prendono tre bacinelle: F riempita di acqua fredda (molto fredda, ma non gelida), C riempita di acqua calda (molto calda, senza lessare quello che ci si immerge) e T riempita di acqua tiepida (alla temperatura intermedia fra le altre due, come dire: riempita per metà con l'acqua di F e per metà con quella di C). Poi si immergono un avambraccio (insieme alla mano e al gomito) nell'acqua di F e l'altro in quella di C. Si aspetta da mezzo minuto ad un minuto, ed infine si tolgono contemporaneamente, e si immergono insieme nell'acqua di T.

Dopo aver analizzato bene le sensazioni che si provano, si risponde alle domande:

- I nostri sensi, riguardo a calore e temperatura, su che cosa ci informano?

- I nostri sensi sono attendibili? Come dire: se le nostre informazioni sulla natura derivano solo dai sensi, ci si può fidare?

3^a) **Esperienza della misura della propria altezza, alla sera e alla mattina** - Si richiede di misurare la propria altezza la sera (subito prima di entrare nel letto) e la mattina (appena alzati, prima di fare qualunque altra azione).

Per questa esperienza ci si può far aiutare da un genitore o un altro familiare, ma si può fare anche da soli.

Va scelto un posto adeguato, per esempio a fianco di un armadio o un altro mobile, si mette in terra un foglio di carta (per poterci stare scalzi, senza sporcarsi i piedi), all'altezza della parte alta della testa si fissa (con scotch o altro) un foglio di carta o una striscia di scotch su cui si possa scrivere facilmente, ci si mette in piedi (appoggiati con la schiena al mobile). Si pone un libro o un altro corpo rigido (perfettamente orizzontale) sopra la nostra testa e si fa una lineetta sul foglio esattamente sotto il libro, in modo che la lineetta sia esattamente alla nostra altezza; poi si va a letto.

La mattina, appena alzati, si fa la stessa identica operazione. Poi si confrontano i due livelli e si misura l'eventuale differenza fra le due altezze.

- Ci si chiede il motivo di eventuali differenze.

Questa esperienza dovrebbe anche farci capire perché le misure di altezza delle persone sono espresse “SEMPRE” in cm, e mai in mm.

4^a) **Esperienza del pendolo (misura dell'accelerazione di gravità g)** - Si costruisce un pendolo in cui sia chiara e misurabile con precisione la sua lunghezza L e il suo periodo T.

L è la distanza fra il centro della massa oscillante (comprensiva del “filo”) e il centro di rotazione del pendolo (cioè l'intersezione fra le rette “del filo del pendolo”, quando questo è in posizioni diverse).

T è il tempo impiegato per fare un'oscillazione completa (cioè: supponendo che si inizi a misurare il tempo T quando il pendolo si trova nel punto A, T è il tempo impiegato a tornare al A con la stessa velocità iniziale). Per misurare con più precisione T si consiglia di misurare il tempo T_n impiegato a compiere n oscillazioni ($n = 10, 30, 100$ o altro), così che $T = T_n/n$.

Allora g è data dalla formula $g = 4 \cdot \pi^2 \cdot L / T^2$.

Ovviamente tutte le misure vanno prese come un intervallo, cioè va misurata anche l'incertezza.

Per esempio conoscere così T e L significa che ho che $T_m < T < T_M$ e $L_m < L < L_M$, da cui deriva il valore di g:

$g_m = 4 \cdot \pi^2 \cdot L_m / T_M^2 < g < 4 \cdot \pi^2 \cdot L_M / T_m^2 = g_M$, e si può scrivere che $g = \text{valore} \pm \text{incertezza}$, dove

$$\text{valore} = \frac{g_m + g_M}{2} \quad \text{e} \quad \text{incertezza} = \frac{g_M - g_m}{2}, \quad \text{per cui} \quad g = \frac{g_m + g_M}{2} \pm \frac{g_M - g_m}{2}.$$

Questa è la prima “vera” misura di fisica che abbiamo fatto.

5^a) **Misura dello spessore di una pagina del tuo libro di fisica e di un flessometro** - Misura lo spessore di una pagina del tuo libro di fisica di quest'anno.

Per questa esperienza non vengono fornite spiegazioni, ma si dà solo il suggerimento che si può usare un comune righello o un flessometro (metro a nastro) ... ed un po' di fantasia.

Dopo averla misurata potete anche misurare lo spessore del flessometro, usando il righello.

Questa esperienza ha lo scopo di far capire che si possono prendere con precisione misure all'apparenza difficilissime da misurare, usando strumenti comuni.