

LABORATORI DI FISICA

1° DINAMOMETRO (COME FACCIO A...?)

- Osservazione della molla e del dinamometro.
- Cosa succede se allungo la molla? (elasticità, deformazione)
- Cosa posso misurare?
- In che modo? Cosa facciamo praticamente per misurare? (misuriamo l'allungamento della molla)
- Necessità di tarare gli strumenti anche se rudimentali.
- Misure. Come misurare correttamente.
- Tabelle con 5 misure.
- Discussione su tabelle.
- Grandezze direttamente proporzionali. Grafici.
- Confronto fra ai gruppi sulla precisione della misura e scambio di dati fra i gruppi nel caso non si sia riusciti a fare tutti le due esperienze.

Dopo una breve discussione sul concetto di forza si procede facendo osservare gli effetti della forza su una molla, un elastico, un dinamometro, sia nel caso di forze orientate verticalmente che orizzontalmente. Si osserva il funzionamento del dinamometro. Si dividono i ragazzi in due gruppi (4 persone ciascuno), che si scambieranno poi i compiti e confronteranno metodi e qualità dell'esperienza.

<p>Il gruppo ha a disposizione il dinamometro e cinque pesi con cui effettuerà la misura della forza peso in N. Tabella N° pesi/N e relativo grafico . Punti focali: necessità di azzeramento dello strumento, come effettuare una lettura corretta, il quinto peso proposto è in realtà eccessivo per lo strumento e lo fa andare a fondo scala, quindi non posso misurare (emerge l'esigenza di uno strumento adeguato allo scopo). Potrò prevedere il dato mancante dalla tabella e/o dal grafico ma non posso misurarlo:.</p>	<p>Il gruppo ha a disposizione una molla, cinque pesi e una serie di oggetti con cui deve costruire un rudimentale dinamometro ed effettuare le misurazione in termini di allungamento. Tabella N° pesi/allungamento e relativo grafico. Punti focali: costruzione libera ma efficace allo scopo, come misuro? (fra gli oggetti c'è anche un righello), dove pongo lo zero?, come effettuare una lettura corretta, il quinto peso proposto è in realtà eccessivo per la costruzione che si riesce a fare e tocca la superficie del tavolo se i pesi sono posizionati uno di seguito all'altro (devo sviluppare altre strategie senza alterare la qualità della misura)</p>
<p>Quale tipo di proporzionalità fra le due grandezze misurate? Che tipo di grafico mi aspetto? Per i dati intermedi alle misure effettuate posso solo prevedere, con buona probabilità, il dato relativo. Da cosa dipende la diversa pendenza della retta?</p>	

OBIETTIVI:

Sviluppare la capacità di osservazione, promuovere la progettualità, rendere consapevoli della necessità di una misura accurata, saper misurare correttamente. Conoscere il funzionamento del dinamometro, essere in grado di elaborare semplici dati sperimentali.

2° Verifica del momento: LEVE (in quanti modi posso risolvere un problema – riequilibrare un sistema-?)

- Osservazione di un sistema supporto, asta graduata con fori per il posizionamento di pesi (ricorda qualcos'altro? Bilancia, altalena...)
- Se posiziono un pesetto ad un'estremità cosa succede?
- Come posso equilibrare il sistema? (importante mantenere inalterata una parte del sistema - per es. il braccio della resistenza e la resistenza - altrimenti le variabili sono troppe e non si riesce a mettere a fuoco il problema, dobbiamo studiare un fenomeno variando una variabile alla volta)
- In quanti altri modi posso farlo? (diversa posizione e quantità di pesetti a cui segue diverso valore del braccio)
- Quali sono i punti focali del sistema?
- Possiamo trovare una relazione fra gli elementi del sistema? Macchina vantaggiosa.
- Raccolta dati N° pesetti / braccio relativo.
- Grafico. Osservazione del grafico (ricorda qualcos'altro?...matematica?) Grandezze inversamente proporzionali. ($P \times bp = R \times br$)
- Altri esempi di leve di primo genere (altalena, bilancia, forbici, tenaglia, articolazione del collo...)
- Cosa succede se modifico la posizione dei tre elementi che contraddistinguono la leva. Sposto il fulcro ad un'estremità e studio cosa succede. Raccolta dati e grafico relativo. Vedi nota.
- Verifica della loro vantaggiosità (leva di secondo genere) o svantaggiosità (leva di terzo genere). Esempi di altri tipi di leve (secondo e terzo genere) con esempi anche tratti dall'anatomia umana.
- Posizione della potenza e della resistenza e confronto fra braccio potente e resistente. Discussione e riflessione sui grafici, possibilità di previsioni.

Nota

Non si ritiene necessario richiamare i concetti che si sono evidenziati nel precedente laboratorio ma piuttosto far scoprire ai ragazzi le relazioni fra potenza, resistenza e relativi bracci. Nel caso sia già stato affrontato l'argomento in classe si tratterà di una semplice prova sul campo della legge che regola le leve. Una volta trovata o confermata la relazione si farà vedere la possibilità di equilibrare il sistema (per leve di II° e III° genere) con un dinamometro opportunamente orientato (deve essere perpendicolare all'asta graduata) e si verificherà che il peso applicato equivale alla forza applicata con il dinamometro.

Obiettivi: applicare il metodo scientifico, scoprire e conoscere le relazioni esistenti fra diverse grandezze, sviluppare la capacità di osservazione di fatti quotidiani, formulare e validare ipotesi, raccogliere dati ed elaborare grafici, utilizzare le competenze matematiche acquisite.

3° PIANO INCLINATO (...ma dov'è andata a finire una parte del peso?) e **BARICENTRO** (perché non devo dondolare sulla sedia?)

2 gruppi a rotazione (piano inclinato e ricerca del baricentro)

1. esperienza su piano inclinato

Misurare con il dinamometro forza peso del carrello, osservazione che la forza da me applicata deve essere uguale e contraria perché resti sospeso.

Poggiare il carrello sul piano inclinato vincolandolo al dinamometro, in modo che lo strumento sia parallelo al piano inclinato, e misurare la forza necessaria per contrastare la discesa del carrello (-R), su cui evidentemente si applica una forza R (minore dalla forza peso).

Quali variabili restano fisse: lunghezza del piano inclinato (l), peso del carrello P

Cosa cambia: altezza (h) e la forza che oppongo perché il carrello non scenda (-R) e quindi R

I ragazzi sono lasciati liberi di variare l'altezza e devono misurare con il dinamometro -R
l lunghezza del piano inclinato

h altezza

P forza/peso del carrello misurata con il dinamometro

-R forza applicata per contrastare la discesa del carrello

Indaghiamo sulla relazione che intercorre fra le grandezze in gioco, in particolare fra h e R

5-6 misurazioni

tabella e grafico

P	l	R	h

$$P : R = l : h$$

$$P : l = R : h$$

P e l sono costanti cambiano R e h

Per avere un'idea più precisa di quanto

succede suggerire di disporre i dati trovati in ordine

R e h sono direttamente proporzionali (all'aumentare dell'uno aumenta anche l'altro)

Perché la forza che mi serve per contrastare la tendenza del carrello a scendere è minore della forza peso del carrello?

Dov'è finita la parte restante?

Spiegazione dell'insegnante: scomposizione della forza peso in due componenti una parallela al piano e una perpendicolare per cui ovviamente quella parallela al piano sarà minore della forza peso. Similitudine fra il triangolo

II) ricerca del baricentro con cartoncino e filo a piombo (perché non devo dondolare sulla sedia)

Prima con figure geometriche dal materiale di laboratorio, poi con figure ritagliate liberamente da cartoncino.

...e nel caso di una figura solida?

Equilibrio e baricentro. (ecco perché non devo dondolare...) Esperienza con pila di monetine.

Obiettivi:

applicare il metodo scientifico e riconoscerne la validità, scoprire e conoscere le relazioni esistenti fra diverse grandezze, sviluppare la capacità di osservazione di fatti quotidiani, formulare e validare ipotesi di fronte a fatti apparentemente inspiegabili (la reazione del piano che contrasta parte del peso), raccogliere dati ed elaborare grafici, utilizzare le competenze matematiche acquisite, acquisire consapevolezza della necessità di raccogliere i dati in modo ordinato.

4° STUDIO DEI MOTI – MOTO RETTILINEO UNIFORME (quale sarà la misura corretta?)

Il lavoro è svolto nei corridoi della scuola, utilizzando metri di tipo diverso o con strategie diverse e un cronometro.

Richiami teorici su osservazioni del reale

- Sistema di riferimento:
chi si muove rispetto a chi.

Riflessione sulla relatività del moto con discussione aperta.

- Tipi di moti, concetto di velocità (grandezze derivate). Moto rettilineo uniforme, sue caratteristiche.

Riflessione sulla necessità di studiare prima situazioni semplici per arrivare poi a situazioni più complesse. Riflessione sulle diverse difficoltà nel misurare correttamente nel nostro caso il moto rettilineo uniforme.

Fase operativa:

- misurare lo spazio con diversi mezzi (i ragazzi sono chiamati a misurare il corridoio con i mezzi messi a disposizione, sono accettate tutte le proposte plausibili es. conto le mattonelle, conto i passi...)
- a turno percorrono lo spazio cronometrando e mantenendo un'andatura il più possibile costante
- costruzione di una tabella raccolta dati (si tratta in realtà di una serie di tempi)
- grafico s/t con i dati raccolti (osservazione sui grafici relativi alle velocità maggiori e minori, osservazione sul fatto che abbiamo collocato lo spazio sull'asse y e il tempo sull'asse x e quindi la formula $s = vt$ può essere scritta $y = vx$, il termine v (velocità) è costante e determina l'inclinazione della retta)
- da $v = s/t$ vengono ricavate le formule inverse $s = vt$ $t = s/v$ osservando come si comportano le unità di misura
- grafico v/t osservazione

Fase di verifica suggerita:
lettura di un grafico

Obiettivi:

scoprire e conoscere le relazioni esistenti fra diverse grandezze, sviluppare la capacità di osservazione di fatti quotidiani, raccogliere dati ed elaborare grafici, utilizzare le competenze matematiche acquisite, acquisire consapevolezza della complessità del reale e relative difficoltà nel studio

5° SPINTA DI ARCHIMEDE (perché nell'acqua peso meno?)

materiali: bacinella piena d'acqua, pezzi di plastilina, oggetti di varia foggia e materiale, dinamometro, cilindri graduati, cilindro con sbocco di trabocco dalla valigetta azzurra in laboratorio

- 1) Verifica che il galleggiamento non dipende solo dal tipo di materiale (ps) ma anche dalla forma dell' oggetto. Perché? (esperienza della plastilina che affonda in pezzo unico e foggata opportunamente galleggia)
- 2) Verifica che il volume del liquido spostato è uguale al volume dell'oggetto (impenetrabilità). Utilizzando il cilindro bianco di plastica graduato con linee rosse.
- 3) Verifica della spinta di Archimede utilizzando il dinamometro, il vaso con lo sbocco di trabocco, cilindro graduato:
 - a) pesare un oggetto in aria P_1 con il dinamometro
 - b) immergere l'oggetto e leggere il peso P_2
 - c) leggere il volume dell'acqua traboccata V

oggetto	P_1	P_2	V	S	Peso del liquido spostato

Calcolare S (spinta di Archimede) = $P_1 - P_2$
 P_1 (peso del liquido spostato) = $\rho_s V$

Per provare che il galleggiamento dipende dal peso specifico del liquido esperienza dell'uovo che, se fresco, affonda nell'acqua e galleggia nell'acqua salata. Ovviamente la scelta dell'uovo non è obbligatorio ma aiuta a svegliare l'attenzione dei ragazzi (ha funzionato).

Obiettivi:

applicare il metodo scientifico, scoprire e conoscere le relazioni esistenti fra diverse grandezze, sviluppare la capacità di osservazione di fatti quotidiani, formulare e validare ipotesi, raccogliere dati e analizzarli.

ACUSTICA (In quale modo posso sentire rumori e voci?)

Materiali: opportuno un diapason, elastici, righello o asta di metallo o di legno, timer, materiali diversi per verificare la diversa propagazione del suono, bacinella d'acqua.

- ❑ Studio del suono come vibrazione dei materiali: compressione e rarefazione. Con righello o asta sul bordo del tavolo riflessione su quanto accade producendo suono. Si ricava anche la necessità del materiale (aria) per propagarsi.
- ❑ Propagazione del suono in diversi materiali. Verificare come varia il suono se avvolgiamo il timer in materiali diversi (gommapiuma, stoffa, cartone...) o lo immergiamo in acqua o nella sabbia (possibile tabulazione di materiali). Esperienza del telefono fatto con barattoli e spago.
- ❑ Esperienza con lo stesso elastico teso in modo diverso che produce suoni diversi o con elastici di lunghezza diversa. Caratteristiche del suono.
- ❑ Forma d'onda. Con la bacinella piena d'acqua e il diapason è possibile far vedere il suono come onda. Caratteristiche dell'onda, sua periodicità.

Obiettivi:

sviluppare la capacità di osservazione di fatti quotidiani

OTTICA (come si trasmette la luce e perché l'immagine è percepita dal mio occhio capovolta?)

- Propagazione lineare della luce, relazione fra distanza dello schermo e immagine:

Scatola di cartone con dentro una lampadina ad incandescenza, di fronte alla lampada praticare sulla scatola un foro quadrato di circa 3cmX3cm coperto con un cartoncino nero amovibile. Far praticare con uno spillo un foro nel cartoncino nero, disporre la lampada accesa davanti al foro e chiudere la scatola. Fare buio nella stanza e disporre un foglio bianco come schermo.

- Osservare cosa compare: non è un punto luminoso mal'immagine del filamento. Praticare più fori...compariranno più filamenti.
- Praticare ora i fori tutti vicini...immagine si confonde.
- Allargare uno dei fori praticati e osservare ... immagine del foro.
- Riportare su diversi fogli bianchi che fungono da schermo l'immagine ottenuta a diverse distanze. Costruzione di una tabella e analisi della relazione che intercorre.
- Se togliamo il cartoncino nero dalla scatola è possibile osservare come la luce formi un tronco di piramide luminoso.

- Esperienza della camera oscura:

Scatola di cartone con dentro una lampadina ad incandescenza, di fronte alla lampada praticare sulla scatola un foro quadrato di circa 3cmX3cm coperto con un cartoncino nero amovibile. Far praticare con uno spillo un foro nel cartoncino nero, disporre la lampada accesa davanti al foro e chiudere la scatola. Fare buio nella stanza e disporre un foglio bianco come schermo.

- Osservare cosa compare: non è un punto luminoso mal'immagine del filamento. Con un pennarello colorato facciamo un segno proprio in corrispondenza della parte sinistra del filamento e ripetere l'osservazione.
- ...il segno fatto compare nella parte destra del nostro foglio. Si inverte l'immagine da sinistra a destra.
- Osserviamo ora con la camera oscura una candela accesa. Compare sottosopra. Si inverte l'immagine da sopra a sotto.
- Cosa succederà per un'immagine completa? Osservazione del reale attraverso la finestra.

Obiettivi:

applicare il metodo scientifico, scoprire e conoscere le relazioni esistenti fra diverse grandezze, sviluppare la capacità di osservazione di fatti quotidiani, formulare e validare ipotesi, raccogliere dati ed elaborare grafici.