

MODULO DI APPRENDIMENTO

Titolo dell'esperimento/problema Un elastico può essere un buon dinamometro?

Descrizione: I dinamometri in generale contengono una molla e consentono di determinare la forza applicata mediante l'allungamento della stessa (e l'applicazione della Legge di Hooke). Può un comune elastico sostituire la molla del dinamometro?

Nodo centrale: Verifica sperimentale della validità della Legge di Hooke per un elastico.

Percorso didattico							
Denominazione	Un elastico può essere un buon dinamometro?						
Contenuti/prodotti	Realizzazione di un esperimento atto a saggiare le proprietà di un elastico e il suo eventuale utilizzo come strumento di misura di forze.						
Competenze mirate Comuni/cittadinanza Disciplinari/professionali	<p>Competenze di cittadinanza: Progettare, Collaborare e partecipare, Risolvere problemi</p> <p>Asse matematico: Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.</p> <p>Asse scientifico-tecnologico: Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</p>						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Conoscenze</th> <th>Abilità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Significato di analisi e organizzazione di dati numerici. - Incertezza di una misura e concetto di errore. - Il piano cartesiano e il concetto di funzione. - Funzioni di proporzionalità diretta, inversa e relativi grafici, funzione lineare. - Creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. - Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica. - Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione. - Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico - Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Concetto di misura e sua approssimazione - Errore sulla misura - Principali Strumenti e tecniche di misurazione - Sequenza delle operazioni da effettuare - Utilizzo dei principali programmi software - Schemi, tabelle e grafici - Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico caratteristico del percorso formativo. </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali (fisici) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media. - Organizzare e rappresentare i dati raccolti - Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. - Presentare i risultati dell'analisi. - Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento. </td> </tr> </tbody> </table>		Conoscenze	Abilità	<ul style="list-style-type: none"> - Significato di analisi e organizzazione di dati numerici. - Incertezza di una misura e concetto di errore. - Il piano cartesiano e il concetto di funzione. - Funzioni di proporzionalità diretta, inversa e relativi grafici, funzione lineare. - Creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti 	<ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. - Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica. - Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione. - Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico - Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti 	<ul style="list-style-type: none"> - Concetto di misura e sua approssimazione - Errore sulla misura - Principali Strumenti e tecniche di misurazione - Sequenza delle operazioni da effettuare - Utilizzo dei principali programmi software - Schemi, tabelle e grafici - Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico caratteristico del percorso formativo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali (fisici) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media. - Organizzare e rappresentare i dati raccolti - Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. - Presentare i risultati dell'analisi. - Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.
Conoscenze	Abilità						
<ul style="list-style-type: none"> - Significato di analisi e organizzazione di dati numerici. - Incertezza di una misura e concetto di errore. - Il piano cartesiano e il concetto di funzione. - Funzioni di proporzionalità diretta, inversa e relativi grafici, funzione lineare. - Creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti 	<ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. - Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica. - Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione. - Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico - Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti 						
<ul style="list-style-type: none"> - Concetto di misura e sua approssimazione - Errore sulla misura - Principali Strumenti e tecniche di misurazione - Sequenza delle operazioni da effettuare - Utilizzo dei principali programmi software - Schemi, tabelle e grafici - Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico caratteristico del percorso formativo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali (fisici) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media. - Organizzare e rappresentare i dati raccolti - Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. - Presentare i risultati dell'analisi. - Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento. 						
Utenti destinatari	Studenti della classe I del liceo scientifico						
Prerequisiti	Forze, molle e allungamenti, legge di Hooke, relazioni di proporzionalità e modelli lineari, grafici e regressione lineare con Excel, valutazione della bontà di una regressione mediante il coefficiente R^2						
Fasi di applicazione	<ol style="list-style-type: none"> 1) Allestimento dell'apparato 2) Raccolta dati 3) Analisi dei dati e osservazioni 4) Stesura della relazione (in sede domestica) 5) Momento di restituzione finale <p>Gli studenti progettano e realizzano un esperimento seguendo la traccia e le domande guida proposte dal docente (vedi la sezione "DOMANDE GUIDA PER REALIZZARE L'ESPERIENZA").</p>						
Tempi	Una sessione di laboratorio da 3 ore (1 per ciascuna delle prime tre fasi: le prime due fasi in laboratorio di fisica, la terza eventualmente nel laboratorio di informatica).						

MODULO DI APPRENDIMENTO

Percorso didattico	
Esperienze attivate	
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lavori in gruppo e a coppie (apprendimento cooperativo)</i> • <i>Laboratorio</i> • <i>Utilizzo delle TIC</i> • <i>Riflessione meta cognitiva</i> • <i>(Lavoro domestico: se la relazione non viene ultimata a scuola durante la fase 3)</i>
Strumenti	<p>Laboratorio di fisica (dotazione minimale: treppiede con asta, asta graduata, pesiera con pesi diversi, graffetta, due elastici, due morsetti fissabili sull'asta del treppiede, uno specchietto, scotch e forbici, materiale per annotare i dati).</p> <p>Laboratorio di informatica (PC con foglio elettronico o connessione internet a cloud).</p>
Valutazione (strumenti e criteri)	<p>La valutazione sarà effettuata sulla relazione di laboratorio prodotta dagli studenti, contenente le risposte alle domande guida formulate dal docente.</p> <p>Seguirà un momento di discussione collettiva (fase 5), in cui si commenteranno le relazioni e si correggeranno eventuali errori, esplicitando anche quelle riflessioni che non sono emerse nel lavoro degli studenti.</p> <p>È possibile integrare la valutazione della relazione mediante una scheda di osservazioni sistematiche, al fine di valutare il contributo di ciascuno degli studenti al lavoro di gruppo in laboratorio.</p>

2

PIANO DI LAVORO Docente SPECIFICAZIONE DELLE FASI

Fasi	Attività	Strumenti	Esiti	Tempi	Valutazione
1	Allestimento dell'apparato	Strumentazione del laboratorio di fisica		1 h	(Scheda di osservazioni sistematiche)
2	Raccolta dati	Strumentazione del laboratorio di fisica		1 h	(Scheda di osservazioni sistematiche)
3	Analisi dei dati e osservazioni	PC con foglio di calcolo		1 h	(Scheda di osservazioni sistematiche)
4	Stesura della relazione	PC		–	Valutazione della relazione di laboratorio
5	Momento di restituzione finale	Nessuno		1 h	-

DOMANDE GUIDA PER REALIZZARE L'ESPERIENZA

Allestimento dell'apparato

1. A cosa serve la graffetta fissata con lo scotch sotto la pesiera? Ti suggerisce un modo per allestire l'esperimento?
2. Come devono essere disposti l'asta graduata e la pesiera? È importante l'allineamento dell'asta? Come evitare l'errore di parallasse?
3. Quale grandezza leggi sull'asta graduata? L'allungamento dell'elastico?
4. Osserva le seguenti foto: Quale è il ruolo dello specchietto nella misura? Quale delle due fotografie riproduce la lettura più corretta?



Raccolta dati

5. Svolgi l'esperimento prima con un elastico e poi con due elastici in parallelo.
6. Valuta l'allungamento in funzione dei diversi incrementi di peso: ci sono dei pesi che producono allungamenti meno rilevabili? Se l'incertezza sull'allungamento è confrontabile con l'allungamento stesso, il dato misurato è affidabile?

Analisi dei dati e osservazioni

7. Da una prima osservazione dei dati raccolti, si può ipotizzare una proporzionalità diretta tra allungamenti e forza applicata? Gli incrementi di forza e lunghezza confermano questa ipotesi?
8. Carica i dati raccolti sul foglio elettronico, e realizza un grafico: i punti si dispongono su di una retta?
9. Calcola la pendenza della retta col foglio elettronico: cosa rappresenta questa grandezza fisica?
10. Confronta il caso con uno e con due elastici. Quale dei due andamenti è meglio rappresentato da una retta? Confronta i coefficienti di correlazione R^2 .
11. Confronta le due "costanti" di allungamento: è coerente con quanto conosci sulle molle in serie e quelle in parallelo?
12. Con i due elastici in serie osserviamo degli allungamenti minori: secondo te, come si collega questo fatto con la maggiore linearità della relazione in questo secondo caso? Che ruolo ha la deformazione dell'elastico nella perdita di linearità della relazione? Formula una tua ipotesi.
13. Sulla base delle osservazioni fatte, come risponderesti alla domanda di partenza: **“Un elastico può essere un buon dinamometro?”**. Giustifica la tua risposta, riflettendo anche sul legame tra un'elevata costante elastica e la leggibilità delle misure fatte.