

Un'esperienza di insegnamento della relatività speciale

AIF PAVIA - XXXVII corso di aggiornamento in fisica

Brandolini Angela
Pasi Giovanni
Rognoni Daniela

PAVIA - 3/12/2014

Breve ricostruzione storica

- Partecipazione di una collega alla fase di sperimentazione didattica del G.N.D.F. – Pavia
- Nostro contatto con la prof. Anna De Ambrosis del G.N.D.F. (1995 – 1998)
- Conoscenza delle dispense in italiano preparate dal gruppo, con modifiche successive (1995 – 1996)
- Utilizzo delle stesse a partire dal 1996

Esperienza didattica (1)

- Collocazione in classe quarta PNI, dopo lo studio delle onde
- Nei primi anni utilizzo di tutto il materiale (oltre due mesi per la trattazione della cinematica).
- Per la dinamica riferimento al libro di testo. (Prima il Caforio-Ferilli, poi Marazzini)

Esperienza didattica (2)

- Negli anni successivi, sintesi di alcune parti delle dispense. (Non fotocopie di tutto il materiale)
- Scelte autonome dettate da:
 - Necessità di ridurre il tempo da dedicare
 - Necessità di risparmiare in fotocopie
 - Necessità di adeguarsi al libro di testo

Risultati

- Notevole interesse all'argomento
- Competenze ottenute nella risoluzione di problemi
- Utilizzo del lavoro anche nella classe successiva (quinta) con possibili collegamenti con la storia, la filosofia, la cultura in generale
- Disponibilità degli alunni a partecipare alla mostra su Einstein, in cui gli alunni illustravano gli exhibit (2005)

Pregi della esperienza GNDF

- Chiarezza e rigore
- Formalizzazione matematica semplice (stesse u.m. per spazio e tempo)
- Impostazione associata alla ricerca degli invarianti
- Ricorso a esperimenti ideali

Pregi della esperienza GNDF

- Impostazione attraverso problemi aperti che costringono a osservare i fenomeni in un ambito nuovo
 - concetto di osservatore
 - significato di misura
 - differenza tra la percezione e la localizzazione temporale di un evento
 - individuazione di un sistema di riferimento inerziale
 - la velocità della luce come fattore di conversione

CRITICITÀ (di ordine pratico)

- Molte fotocopie
- Ci vuole un congruo numero di ore
- Incompatibilità con la trattazione di un qualunque libro di testo.
- Bisogna studiare prima

Daniela Rognoni

- Trattazione della cinematica come da dispense in classe quarta
- In quinta lettura de «L'evoluzione della fisica» di Einstein Infeld
- Il problema «Il raggio di luce e la nuotatrice» (scheda cap.3) e l'esperimento di Michelson-Morley

Angela Brandolini

- Trattazione della cinematica in quarta seguendo l'impostazione delle dispense, ma selezionando il materiale da fotocopiare.
- (capitoli 2, 3 integralmente forniti in fotocopia, 4,5 sintetizzati, una minima parte del capitolo 6)
- In quinta ripasso (inserimento nel programma di esame)

Giovanni Pasi

- Presentazione storica (esperienza di Michelson e Morley – relatività galileiana e leggi di Maxwell)
- Postulati della relatività
- Relatività della simultaneità
- Invarianza dell'intervallo senza l'utilizzo delle stesse unità di misura per spazio e tempo
- Deduzione della dilatazione del tempo e della contrazione delle lunghezze dalla invarianza dell'intervallo

INTEGRAZIONI

- Utilizzo di animazioni: CD collana VirtLab – Tullio Regge spiega la relatività di Einstein (La Stampa, Tuttoscienze)
- Lettura di “L’evoluzione della fisica”, Einstein-Infeld, ed. Boringhieri
- Testo: L’indagine del mondo fisico – Bergamaschini, Marazzini, Mazzoni – Carlo Signorelli Editore

ESERCIZI SIGNIFICATIVI

- Il raggio di luce e la nuotatrice
- La vita media di un mesone
- Il paradosso dei gemelli

VALUTAZIONI

- Verifiche scritte
 - Problemi
- Verifiche orali
 - Interrogazioni sui concetti portanti (rinforzo all'apprendimento)
 - Test

Problemi con il Nuovo Liceo

- Collocazione in quinta dell'argomento
- Livello attuale delle classi (non più PNI)
- Meno ore nel biennio (2 al posto di 3)
- Scelta possibile (?) di trattazione dell'argomento in quarta con impostazione geometrica e richiami in quinta, dopo le equazioni di Maxwell, con approccio storico