

NUCLEO TEMATICO 9: **FISICA MODERNA**

1. Descrizione	1
2. Esempi di quesiti	3

1. DESCRIZIONE

MOTIVAZIONE

Questo nucleo tratta della fisica dell'atomo e del nucleo atomico, inclusi i decadimenti radioattivi. Si presentano i costituenti atomici e nucleari con le loro caratteristiche e le interazioni fra di loro. Si presenta la relatività ristretta come la teoria che descrive correttamente forze e moti per corpi con velocità comparabili con quella della luce. Si presenta il fotone come quanto non divisibile della radiazione elettromagnetica e la natura duale, ondulatoria e corpuscolare delle particelle subatomiche e della radiazione elettromagnetica e il principio di indeterminazione.

CONOSCENZE

Livello base

- Descrivere l'atomo, il nucleo atomico e loro costituenti
- conoscere le forze fra i costituenti atomici e nucleari
- descrivere i diversi decadimenti radioattivi
- conoscere e saper utilizzare la legge del decadimento radioattivo in casi semplici
- conoscere le differenze fra relatività galileiana e relatività ristretta
- descrivere quantità di moto ed energia di una particella relativistica
- descrivere la conservazione dell'energia secondo la relatività ristretta
- conoscere l'effetto fotoelettrico e le leggi che lo regolano
- conoscere il concetto di fotone e il suo ruolo nell'effetto fotoelettrico

- conoscere il concetto di onda associata ad una particella e saper descrivere i fenomeni ondulatori associati
- descrivere l'esperimento di Young con doppia fenditura.

Livello avanzato

- Calcolare come cambiano lunghezze e tempi per osservatori in moto relativistico rispetto ad osservatori solidali con una massa in movimento
- descrivere i fenomeni associati al dualismo onda particella
- conoscere il principio di indeterminazione e saperne descrivere le conseguenze in semplici casi.

ABILITÀ

Livello base

- Riconoscere isotopi e isobari di un elemento e le loro caratteristiche
- determinare come si trasforma un nucleo iniziale dopo uno specifico decadimento (alfa, beta, gamma)
- calcolare l'attività residua di un campione radioattivo nota attività iniziale e vita media o tempo di dimezzamento
- calcolare quantità di moto ed energia di una particella relativistica, note velocità e massa
- determinare l'energia cinetica liberata in una reazione dove la massa finale a riposo risulta minore di quella iniziale.
- calcolare l'energia cinetica di un elettrone emesso per effetto fotoelettrico, noti l'energia del fotone incidente e l'energia di legame dell'elettrone nell'atomo
- determinare la lunghezza d'onda dell'onda associata ad una particella, nota la sua quantità di moto.

Livello avanzato

- calcolare le velocità relative di particelle relativistiche nel caso unidimensionale
- determinare la contrazione relativistica rispetto alla lunghezza propria e la dilatazione rispetto al tempo proprio in un qualsiasi sistema di riferimento.

2. ESEMPI DI QUESITI

Quesito 1

L'energia di un fotone nel vuoto:

- A.** È proporzionale alla frequenza della radiazione
- B.** Dipende dall'intensità della radiazione
- C.** Dipende dalla velocità con cui il fotone si muove
- D.** È inversamente proporzionale alla frequenza della radiazione
- E.** Dipende dalla massa del fotone

Quesito 2

La forza di attrazione fra un protone e un elettrone nell'atomo è:

- A.** Maggiore sul protone
- B.** Maggiore sull'elettrone
- C.** La stessa su elettrone che sul protone
- D.** Dipende dalla velocità dell'elettrone

Quesito 3

Un atomo che subisce un decadimento alfa o beta:

- A.** Diventa sempre un atomo di un elemento diverso da quello originale
- B.** Può a volte diventare un atomo di un elemento diverso da quello originale
- C.** Diventa un isotopo differente dello stesso elemento
- D.** Aumenta la sua massa

Quesito 4

Dato che la relatività ristretta impone un limite superiore alla velocità di una particella, c'è anche un limite superiore su:

- A.** Quantità di moto
- B.** Energia cinetica
- C.** Temperatura
- D.** Tutte queste quantità
- E.** Nessuna di queste quantità

Quesito 5

L'equazione relativistica della dilatazione dei tempi è valida:

- F.** Solo a velocità vicine a quelle della luce
- G.** Solo alle basse velocità della vita di ogni giorno
- H.** A tutte le velocità
- I.** Solo approssimativamente

Quesito 6

Un esperimento di diffrazione da doppia fenditura (Young) realizzato usando un fascio di elettroni monoenergetici permette di dimostrare:

- A.** La natura ondulatoria della materia.
- B.** La natura corpuscolare della radiazione elettromagnetica.
- C.** L'effetto fotoelettrico.
- D.** Il principio di indeterminazione.
- E.** La quantizzazione della carica elettrica.

Risposte esatte

Quesito numero	Risposta esatta
1	A
2	C
3	A
4	E
5	C
6	A