I.M.S. “Giordano Bruno”

**Liceo Linguistico - Liceo Scientifico - Liceo delle Scienze Umane - Liceo delle Scienze Umane opzione Economico Sociale – Liceo Musicale**

Roma

#### PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE D'ISTITUTO

**LINEE GENERALI E COMPETENZE**

Disciplina: **Fisica**

Indirizzo: **Scientifico**

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata. In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare

fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell’insegnante − che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe − svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

Disciplina: **Fisica**

Primo biennio indirizzo: **Scientifico**

Finalità: Nel primo biennio si inizia a costruire il linguaggio della fisica classica. Lo studente imparerà a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Gli esperimenti di laboratorio aiuteranno a definire con chiarezza il campo di indagine e i metodi peculiari della disciplina.

Obiettivi: **Conoscenze**

* Conoscere le unità di misura del S.I.
* Conoscere il metodo sperimentale.
* Conoscere i fondamenti della meccanica classica.
* Conoscere le leggi fondamentali dell'ottica geometrica.
* Conoscere le leggi fondamentali della calorimetria.

**Competenze**

* Saper operare con le unità di misura del Sistema Internazionale, adoperando la notazione scientifica.
* Saper operare con grandezze scalari e vettoriali.
* Saper applicare il metodo sperimentale nella esecuzione di semplici esperienze in laboratorio.
* Saper risolvere semplici problemi di meccanica.
* Saper interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce.

**Capacità**

* Capacità di comprendere i concetti fondamentali della fisica.
* Capacità di analizzare e modellizzare situazioni reali.
* Capacità di utilizzare gli strumenti linguistico-espressivi specifici della disciplina.

Contenuti:

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI**

**PER LE CLASSI PRIME DEL LICEO SCIENTIFICO**

|  |  |
| --- | --- |
| **MESI** |  |
| SETT  OTT  NOV | Il metodo sperimentale; misura delle grandezze fisiche; Sistema Internazionale; Incertezza nelle misure dirette e indirette. Rappresentazione dei dati. Relazioni tra grandezze. |
| DIC  GENN | Grandezze scalari e vettoriali. Somma, differenza e prodotto di vettori. Le forze. La forza-peso e la massa. Le forze di attrito. La forza elastica. |
| FEB MAR | Equilibrio di un punto materiale .Equilibrio su un piano inclinato. Momento di una forza. ed equilibrio di un corpo rigido. |
| APR MAG  GIU | Equilibrio dei fluidi. Galleggiamento dei corpi. Spinta di Archimede.  Ottica geometrica: concetto di raggio luminoso, riflessione e rifrazione della luce. Specchi, lenti e strumenti ottici. |

**Esperienze di laboratorio**:

Misura diretta del periodo di un pendolo

Misura di lunghezza con il calibro.

Misura indiretta del volume di un oggetto

Misura di densità.

Misura di una forza e regola del parallelogramma. Risultante di due forze.

Legge di Hooke.

Legge dei momenti.

Equilibrio su un piano inclinato.

Galleggiamento dei corpi e spinta di Archimede.

Verifica della legge di riflessione della luce.

Verifica della legge di rifrazione della luce.

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI**

**PER LE CLASSI SECONDE DEL LICEO SCIENTIFCO**

|  |  |
| --- | --- |
| **MESI** |  |
| SETT  OTT NOV | La velocità. Il moto rettilineo uniforme. La legge oraria. Il grafico spazio-tempo. L’accelerazione. Il moto uniformemente accelerato. Il grafico velocità-tempo |
| DIC | I moti del piano: moto circolare uniforme e moto armonico. |
| GEN  FEB | I principi della dinamica e le loro applicazioni: moto lungo il piano inclinato. Moto del proiettile. Moto armonico di una molla e di un pendolo. |
| MAR  APR | Lavoro di una forza. Energia cinetica e potenziale. Energia potenziale gravitazionale ed elastica. Leggi di conservazione dell’energia meccanica. Le forze non conservative. |
| MAG  GIU | Calore e temperatura. Calore specifico e capacità termica. I cambiamenti di stato. |

**Esperienze di laboratorio**:

Velocità di una biglia che rotola su una rotaia.

Il moto rettilineo uniforme

Moto della caduta di un grave. Moto uniformemente accelerato.

Calcolo dell’accelerazione di gravità.

Il secondo principio della dinamica: effetto di forze variabili su una stessa massa.

Il secondo principio della dinamica: effetto di una stessa forza su masse diverse.

Moto armonico di un pendolo a molla.

Strumenti di verifica: Colloqui. Questionari. Compiti scritti finalizzati a verificare le competenze acquisite nella risoluzione di problemi di fisica.

Relazioni di esperienze svolte in laboratorio.

Criteri di valutazione: Le conoscenze e le competenze acquisite vengono valutate con i criteri riportati nelle griglie di valutazione, tenendo in considerazione anche l'interesse per la materia, la partecipazione all'attività didattica, l'impegno e l'applicazione allo studio.

Oltre alle griglie allegate di seguito, l’insegante potrà adoperare altre griglie di valutazione che ritenga più idonee per la tipologia del compito somministrato, previa comunicazione e illustrazione agli alunni delle griglie stesse.

Disciplina: **Fisica**

Secondo biennio indirizzo: **Scientifico**

Finalità: Nel secondo biennio si dovrà dare maggior rilievo all’impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l’obiettivo di insegnare a formulare e risolvere problemi più impegnativi, sia tratti dal contesto disciplinare che relativi all’esperienza quotidiana. L’attività sperimentale dovrà consentire allo studente di discutere e costruire concetti, pianificare osservazioni, misurare, operare con oggetti e strumenti, confrontare osservazioni e teorie.

Obiettivi: **Conoscenze**

* Conoscere le leggi del moto.
* Conoscere i principi della dinamica.
* Conoscere i principi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare.
* Conoscere la teoria newtoniana della gravitazione universale.
* Conoscere le leggi dei gas e la teoria cinetica molecolare.
* Conoscere i principi della termodinamica.
* Conoscere i fenomeni ondulatori, con riferimento alle onde meccaniche ed alla luce.
* Conoscere i principali fenomeni elettrici e magnetici.

**Competenze**

* Risolvere problemi di meccanica.
* Saper descrivere e discutere le trasformazioni di un gas perfetto.
* Saper descrivere il funzionamento delle macchine termiche.
* Risolvere problemi di termodinamica.
* Saper descrivere i fenomeni relativi alla propagazione delle onde.
* Saper interpretare i fenomeni che caratterizzano la natura ondulatoria della luce.
* Saper individuare analogie e differenze tra fenomeni elettrici e magnetici.
* Risolvere problemi riguardanti elettricità e magnetismo.
* Pianificare osservazioni ed operare con strumenti di misura, confrontando i risultati con le teorie studiate.

**Capacità**

* Capacità di cogliere il nesso tra lo sviluppo del sapere fisico e il contesto storico e filosofico in cui si è sviluppato.
* Capacità di formalizzare un problema di fisica.
* Capacità di formulare ipotesi, sperimentare e interpretare le leggi fisiche.
* Capacità di utilizzare gli strumenti linguistico-espressivi specifici della disciplina.

Contenuti:

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI TERZE DEL LICEO SCIENTIFICO**

|  |  |
| --- | --- |
| SETT OTT NOV | Principi della dinamica. Forze e moto. Impulso e quantità di moto. Lavoro e conservazione dell'energia. |
| DIC GENN | Momento angolare. Conservazione della quantità di moto e del momento angolare. Gravitazione universale. |
| FEB MAR APR | Termologia. Leggi dei gas perfetti. Calorimetria. Modello microscopico della materia. Primo principio della termodinamica. |
| MAG GIU | Secondo principio della termodinamica. Entropia e disordine. |

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI QUARTE DEL LICEO SCIENTIFICO**

|  |  |
| --- | --- |
| SETT OTT NOV | Fenomeni ondulatori: il suono e la luce. |
| DIC GENN FEB | Carica elettrica e legge di Coulomb. Campo e potenziale elettrico. Fenomeni di elettrostatica. |
| MAR | Corrente elettrica continua. |
| APR MAG GIU | Fenomeni magnetici fondamentali. Campo magnetico. |

Strumenti di verifica: Colloqui.

Questionari.

Compiti scritti finalizzati a verificare le competenze acquisite nell'applicazione di formule e teoremi studiati.

Criteri di valutazione: Le conoscenze e le competenze acquisite vengono valutate con i criteri riportati nelle griglie di valutazione, tenendo in considerazione anche l'interesse per la materia, la partecipazione all'attività didattica, l'impegno e l'applicazione allo studio.

Oltre alle griglie allegate di seguito, l’insegante potrà adoperare altre griglie di valutazione che ritenga più idonee per la tipologia del compito somministrato, previa comunicazione e illustrazione agli alunni delle griglie stesse.

Disciplina: **Fisica**

Quinto anno indirizzo: **Scientifico**

Finalità: Nel corso del quinto anno lo studio dell’elettromagnetismo sarà completato giungendo alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell. Il percorso didattico comprenderà anche approfondimenti di fisica classica e percorsi di fisica moderna, attraverso i quali verranno presentati i nuovi concetti di spazio, tempo, materia ed energia con il contributo dei docenti di matematica, scienze, storia e filosofia.

Obiettivi: **Conoscenze**

* Conoscere i fondamenti dell’elettromagnetismo e le equazioni di Maxwell.
* Conoscere riconoscere le più comuni applicazioni tecnologiche dei circuiti elettrici in corrente continua e alternata.
* Conoscere le cause della crisi della fisica del XIX secolo.
* Conoscere elementi di teoria della relatività.
* Conoscere elementi di fisica quantistica e nucleare.

**Competenze**

* Risolvere problemi nell’ambito dell’elettromagnetismo.
* Saper applicare le trasformazioni di Einstein- Loretnz per dedurre i fenomeni di contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi.
* Saper descrivere le implicazioni dei principi relativistici sui concetti di massa, quantità di moto e forza.
* Saper descrivere il modello di atomo quantizzato di Bohr.
* Saper cogliere il duplice aspetto ondulatorio e corpuscolare della radiazione e delle particelle e la natura intrinsecamente probabilistica della descrizione della natura.
* Saper descrivere le principali reazioni nucleari e le loro principali applicazioni tecnologiche.
* Pianificare osservazioni ed operare con strumenti di misura, confrontando i risultati con le teorie studiate.

**Capacità**

* Capacità di cogliere il nesso tra lo sviluppo del sapere fisico e il contesto storico e filosofico in cui si è sviluppato.
* Capacità di formalizzare un problema di fisica.
* Capacità di formulare ipotesi, sperimentare e interpretare le leggi fisiche.
* Capacità di utilizzare gli strumenti linguistico-espressivi specifici della disciplina.

Contenuti:

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI QUINTE DEL LICEO SCIENTIFICO**

|  |  |
| --- | --- |
| SETT OTT NOV | Magnetismo. Induzione elettromagnetica. |
| DIC GENN | Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. |
| FEB MAR | Assiomi della teoria della relatività ristretta. Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze. Spazio-tempo. Equivalenza tra massa ed energia. I principi della relatività generale. |
| APR MAG GIU | Modello atomico di Bohr. Proprietà ondulatorie della materia. Principio di indeterminazione. Forze nucleari. Radioattività. Fissione e fusione nucleare. |

Strumenti di verifica: Colloqui.

Questionari.

Compiti scritti finalizzati a verificare le competenze acquisite nell'applicazione di formule e teoremi studiati.

Criteri di valutazione: Le conoscenze e le competenze acquisite vengono valutate con i criteri riportati nelle griglie di valutazione, tenendo in considerazione anche l'interesse per la materia, la partecipazione all'attività didattica, l'impegno e l'applicazione allo studio.

Oltre alle griglie allegate di seguito, l’insegante potrà adoperare altre griglie di valutazione che ritenga più idonee per la tipologia del compito somministrato, previa comunicazione e illustrazione agli alunni delle griglie stesse.

## FISICA – VALUTAZIONE SCRITTO PRIMO BIENNIO

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Livelli / descrittori | 10 - 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 - 3 | 2 |
| CONOSCENZA DEGLI ARGOMENTI | Corretta ed esauriente | Corretta | Discreta | Sufficiente | Superficiale e frammentaria | Scarsa e confusa | Non rilevabile |
| COMPETENZA NELL’USO DI SCHEMI PROCEDURALI E TECNICHE DI CALCOLO | Applica regole e procedure in modo autonomo anche in nuovi contesti. | Applica regole e procedure con sicurezza. | Applica regole e procedure correttamente. | Applica regole e procedure in modo accettabile, con qualche incertezza. | Applica regole e procedure in modo parzialmente errato. | Applica regole e procedure in modo per lo più errato. Gli errori sono concettualmente gravi. | Non utilizza regole e procedure valutabili |
| SVOLGIMENTO DELL’ELABORATO | L’elaborato è lineare e commentato in modo puntuale adoperando la corretta terminologia. | L’elaborato è lineare, svolto in ogni sua parte e correttamente commentato. | L’elaborato è chiaro e la terminologia adoperata è corretta. | L’elaborato è sufficientemente chiaro, ma lo svolgimento non è completo in ogni sua parte. | L’elaborato non è completo; la terminologia adoperata è imprecisa. | L’elaborato è stato svolto solo in minima parte; la terminologia adoperata non è corretta. | Svolgimento solo accennato o assente |

1. **FISICA- VALUTAZIONE SCRITTO SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | LIVELLI/  DESCRITTORI | **9-10** | **8** | **7** | **6** | **5** | **3-4** | **2** |
| **A** | COMPRENSIONE DELLA SITUAZIONE FISICA PROPOSTA | Puntuale e approfondita | Completa e approfondita | Completa | Complessiva ma imprecisa | Parziale | Scarsa | Non rilevabile |
| **B** | COMPETENZA NELL’USO DI PROCEDURE E STRUMENTI MATEMATICI ADEGUATI | Applica leggi e procedure in modo autonomo, individuando la strategia risolutiva più opportuna | Applica leggi e procedure con sicurezza | Applica leggi e procedure correttamente nelle parti essenziali dell'elaborato | Applica leggi e procedure in modo non sempre completo con qualche imprecisione | Applica leggi e procedure in modo incompleto e parzialmente errato | Applica leggi e procedure in modo incompleto e per lo più errato. Sono presenti errori concettualmente gravi | Non utilizza leggi e procedure valutabili |
| **C** | DESCRIZIONE DEL PROCESSO RISOLUTIVO E COMUNICAZIONE DEI RISULTATI | Giustifica in modo completo ed esauriente il processo risolutivo e valuta la coerenza delle soluzioni utilizzando il registro specifico della materia | Giustifica in modo completo il processo risolutivo e valuta la coerenza delle soluzioni utilizzando il registro specifico della materia | Descrive in modo adeguato il processo risolutivo e valuta sommariamente la coerenza delle soluzioni utilizzando il registro specifico | Descrive in modo non del tutto adeguato il processo risolutivo e valuta sommariamente la coerenza delle soluzioni utilizzando con qualche incertezza il registro specifico | Descrive in modo solo in parte adeguato il processo risolutivo utilizzando con qualche incertezza il registro specifico | Descrive in modo confuso e frammentario il processo risolutivo utilizzando in maniera non adeguata il registro specifico | Svolgimento solo accennato o assente |

## VALUTAZIONE SCRITTO DI FISICA SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| INDICATORI/ DESCRITTORI | INADEGUATO | PARZIALE | INTERMEDIO | AVANZATO | PUNTEGGIO |
| **Analizzare** | **0-1**Non individua il contesto fisico al quale si riferisce il fenomeno o la situazione problematica, commettendo gravi errori concettuali. | **2**  Individua il contesto fisico in modo impreciso e analizza il fenomeno in modo superficiale. | **3-4**Individua la teoria fisica relativa al fenomeno in modo essenziale. Formula ipotesi esplicative con una giustificazione corretta ma sintetica. | **5**Individua con sicurezza il contesto fisico. Descrive le leggi coinvolte in maniera puntuale. Riconduce la situazione proposta all’interno di un modello, che descrive con esattezza. |  |
| **Sviluppare il processo risolutivo** | **0-1**  Non adopera una procedura di risoluzione appropriata e quindi non perviene ad una soluzione. | **2-3**  Adopera una procedura di risoluzione parzialmente adeguata ed utilizza strumenti matematici poco appropriati. Perviene ad una soluzione solo parziale. | **4-5**  Adopera una procedura corretta e perviene alla soluzione utilizzando strumenti di calcolo adeguati. | **6**  Adopera una procedura corretta e la giustifica in modo accurato. Perviene alla soluzione utilizzando gli strumenti matematici più adeguati. |  |
| **Interpretare criticamente i dati** | **0-1**  Non interpreta i dati o li interpreta in modo superficiale e non ne verifica la pertinenza al modello scelto. | **2**  Interpreta i dati in modo parziale, verificandone la pertinenza al modello scelto in modo non sempre corretto. | **3-4**  Interpreta i dati significativi in modo completo, verificandone la pertinenza al modello scelto in modo corretto. | **5**  Interpreta i dati significativi in modo corretto ed esaustivo, verificandone la pertinenza al modello scelto in modo ottimale. |  |
| **Argomentare** | **0-1**  Non descrive il processo risolutivo o lo descrive in maniera superficiale. Comunica i risultati con un linguaggio non adeguato e non valuta la coerenza con la situazione problematica proposta. | **2**  Descrive il processo risolutivo in maniera parziale. Comunica i risultati con un linguaggio non sempre appropriato. Valuta solo in parte la coerenza delle soluzioni con la situazione problematica proposta. | **3**  Descrive il processo risolutivo in modo quasi completo. Comunica con un linguaggio appropriato i risultati, valutandone nel complesso la coerenza con la situazione problematica proposta. | **4**  Descrive il processo risolutivo in modo completo. Comunica con un linguaggio appropriato i risultati e ne valuta in modo ottimale la coerenza con la situazione problematica. |  |
| VOTO (PUNTEGGIO TOTALE : 2) = ………../10 | | | | | PUNTEGGIO TOTALE=  …../20 |

**VALUTAZIONE DEL COLLOQUIO**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DESCRITTORI | DESCRITTORI DI LIVELLO | | | | |  |
|  | **10 / 9** | **8 / 7** | **6** | **5** | **4 / 3** | **2** |
| **Possesso dei nuclei concettuali fondamentali dell’argomento** | Esauriente, rigoroso e argomentato | Corretto e completo | Limitato ai contenuti essenziali | Lacunoso e solo parzialmente corretto | Gravemente lacunoso e/o errato | Pressoché  inesistente o non  rilevabile |
| **Strutturazione ed elaborazione delle conoscenze** | La comprensione è puntuale, con note personali di analisi e sintesi; costruisce collegamenti corretti ed efficaci anche tra ambiti culturali diversi | Individua i concetti chiave e le informazioni necessarie per operare analisi esaurienti. Costruisce collegamenti e nessi corretti ma semplici | Coglie correttamente i concetti chiave, ma possiede in modo superficiale ed incerto le categorie di analisi. Non sempre è in grado di compiere sintesi autonomamente. | Coglie in modo parziale e/o non del tutto corretto le informazioni chiave. Stabilisce, solo se guidato, connessioni elementari | Non riconosce le informazioni chiave; non è in grado di stabilire nessi e collegamenti logici | Pressoché  inesistente o non  rilevabile |
| **Padronanza delle strutture linguistiche ed uso del registro specifico adeguato alla trattazione** | Articola la comunicazione in modo efficace ed adeguato allo scopo, alla situazione ed all’interlocutore; usa con proprietà il registro pertinente | Articola la comunicazione in modo semplice; adotta un linguaggio corretto e preciso, ma non sempre evidenziando un possesso sicuro dei registri specifici | Articola la comunicazione in modo poco coerente. Si esprime con un lessico elementare, non sempre preciso; comprende i registri specifici, ma non è sempre in grado di usarli | Adotta un linguaggio impreciso; riconosce i registri specifici, ma non è in grado di usarli. Possiede strutture linguistiche elementari | Articola il discorso in modo incoerente e inefficace; usa strutture linguistico-comunicative improprie e/o scorrette; non riconosce né usa registri specifici | Pressoché  inesistente o non  rilevabile |

PER OGNI DESCRITTORE VIENE ATTRIBUITO UN VOTO DA 1 A 10; IL VOTO FINALE E' LA MEDIA DEI VOTI ATTRIBUITI.

**MAPPA DI LIVELLI DI VALUTAZIONE PER LE MATERIE: MATEMATICA E FISICA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Livelli | Conoscenza | Comprensione | Applicazione | USO EGISTROsPECIFICO | Partecipazione | Metodo di studio | Impegno |
| Insuff. Grave (voto: fino a 4) | Nessuna o lacunosa | Nessuna o scarsa | Non corretta | Confuso, frammentario | Di disturbo o passiva | Disorganizzato | Scarso |
| Insuff. lieve (voto: 5) | Parziale | Confusa | Non sempre corretta | Non sempre corretto | Passiva | Ripetitivo | Discontinuo |
| Sufficiente (voto:6) | Completa, ma non approfondita | Complessiva, ma imprecisa | Corretta ma meccanica | Sufficientemente corretto | Sollecitata | Accettabile | Diligente |
| Discreto (voto:7) | Completa | Completa | Corretta | Corretto | Sollecitata | Produttivo | Costante |
| Buono (voto: 8) | Completa e organica | Completa | Corretta | Corretto e preciso | Attiva | Organico | Costante |
| Ottimo (voto: 9/10) | Articolata e approfondita | Completa e approfondita | Personale | Appropriato ed efficace | Propositiva | Elaborativo ed autonomo | Costante ed autonomo |