

**DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**FISICA GENERALE 1**

*GENERAL PHYSICS 1*

**INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

|               |           |               |          |
|---------------|-----------|---------------|----------|
| <b>A.A.</b>   | 2026-2027 | <b>CdS</b>    | CHIMICA  |
| <b>Codice</b> | 8068174   | <b>Canale</b> | M-Z      |
| <b>CFU</b>    | 9         | <b>Lingua</b> | Italiano |

**DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**ENRICO PERFETTO**

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Italiano</b> | <p><b>OBIETTIVI FORMATIVI:</b></p> <p>L'insegnamento si propone di fornire nozioni elementari di fisica classica. Il corso tratterà di cinematica, dinamica del punto materiale, statica e dinamica del corpo rigido; saranno anche introdotti elementi di meccanica dei fluidi. Oltre ad impartire le nozioni fondamentali, l'insegnamento mira a sviluppare la capacità di mettere in pratica le conoscenze acquisite e comprenderne le implicazioni. Per raggiungere questo obiettivo verrà riservato ampio spazio alle esercitazioni, durante le quali gli studenti saranno invitati a cimentarsi nella risoluzione di semplici problemi di fisica, impostarne la soluzione applicando le leggi della fisica, valutarne le approssimazioni rilevanti, calcolarne le soluzioni con elementari calcoli matematici.</p> <p><b>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</b></p> <p>Il corso è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze di base di Meccanica nonché al raggiungimento della capacità di risolvere quantitativamente esercizi sugli stessi argomenti, in modo da sviluppare le capacità di apprendimento necessarie per intraprendere gli studi successivi con un alto grado di autonomia.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</b></p> <p>Al termine dell'insegnamento, lo studente sarà in grado di analizzare semplici problemi di Meccanica, inquadrandoli teoricamente con le dovute semplificazioni e di risolvere quantitativamente esercizi sugli argomenti del corso.</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b></p> <p>Nell'analisi dei problemi di Meccanica si richiede di motivare le semplificazioni adottate e di verificarne a posteriori la coerenza con il risultato ottenuto. Saper astrarre dal contesto dell'esempio e fornire collegamenti con altre situazioni fisiche.</p> |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE:</b></p> <p>Si richiede l'utilizzo di un semplice linguaggio matematico per descrivere i problemi fisici.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</b></p> <p>Si richiede di saper leggere e interpretare le formulazioni matematiche delle leggi fisiche e di correlarle tra loro.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| English | <p><b>LEARNING OUTCOMES:</b></p> <p><i>The course aims to provide elementary notions of classical physics. The course will deal with kinematics, dynamics of the material, static and dynamic point of the rigid body; elements of fluid mechanics will also be introduced. In addition to imparting the basics, the teaching aims to develop the ability to put the acquired knowledge into practice and understand its implications. To achieve this goal, ample space will be reserved for exercises, during which students will be invited to try their hand at solving simple physics problems, set their solution by applying the laws of physics, evaluate their relevant approximations, calculate their solutions with elementary mathematical calculations.</i></p> <p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b></p> <p><i>The course is aimed at acquiring the basic knowledge of Mechanics as well as at achieving the ability to quantitatively solve exercises on the same subjects.</i></p> <p><b>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b></p> <p><i>At the end of the course, the student will be able to analyze simple problems of Mechanics, theoretically framing them with the necessary simplifications and to solve quantitatively exercises on the topics of the course.</i></p> <p><b>MAKING JUDGEMENTS:</b></p> <p><i>In the analysis of the problems of Mechanics it is required to motivate the simplifications adopted and to verify a posteriori the coherence with the result obtained. Knowing how to abstract from the context of the example and provide links with other physical situations.</i></p> <p><b>COMMUNICATION SKILLS:</b></p> <p><i>It requires the use of a simple mathematical language to describe physical problems.</i></p> <p><b>LEARNING SKILLS:</b></p> <p><i>It is necessary to know how to read and interpret the mathematical formulations of physical laws and to correlate them between them.</i></p> |

### PREREQUISITI

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Italiano</b> | È importante aver sostenuto l'esame di Analisi Matematica 1. Le conoscenze necessarie prima dell'inizio dell'attività formativa, per comprendere i contenuti delle lezioni e raggiungere gli obiettivi formativi, sono: Calcolo algebrico, elementi di geometria Euclidea e analitica, trigonometria ed elementi di calcolo infinitesimale, funzioni semplici, loro derivate ed integrali          |
| <i>English</i>  | <i>It is important to have taken the Mathematical Analysis 1 exam. The knowledge necessary before starting the training activity, to understand the contents of the lessons and achieve the training objectives, are: Algebraic calculus, elements of Euclidean and analytic geometry, trigonometry and elements of infinitesimal calculus, simple functions, their derivatives and integrals.</i> |

### PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Italiano</b> | <p>Introduzione esame di concetti generali e di contesto (4 ore). Il metodo scientifico in fisica. Grandezze fisiche e misure. Dimensioni fisiche, analisi dimensionale. Sistemi di unità di misura. Vettori. Operazioni con i vettori.</p> <p>Cinematica del punto (10 ore). Sistemi di riferimento e di coordinate. Coordinate cartesiane e polari. Traslazioni e rotazioni di coordinate. Cinematica. Punto materiale. Posizione Traiettorie. Gradi di libertà. Legge oraria. Spostamento come vettore. Velocità. Accelerazione. Rappresentazione cartesiana e intrinseca. Moto in una dimensione. Moto in due dimensioni. Caduta di un grave. Altezza massima, gittata. Tempo di caduta. Moto circolare uniforme, grandezze angolari, periodicità. Accelerazione normale e tangenziale</p> <p>Dinamica del punto (26 ore):<br/>I e II principio. Forze. Massa. Caso di forze costanti. Caduta dei gravi. Risultante delle forze. Forza centripeta. Riferimenti inerziali e non. III principio. Quantità di moto. Forze impulsive. Forza di gravitazione. Pendolo semplice</p> <p>Reazioni vincolari e attrito Reazioni vincolari in statica e dinamica. Tensione delle corde. Attrito statico e dinamico. Attrito viscoso. Velocità limite Macchina di Atwood</p> <p>Trasformazioni di riferimento Moti relativi. Trasformazioni di Galileo di velocità e accelerazione. Velocità relativa. Velocità e accelerazione di trascinamento. Forze apparenti in riferimenti non inerziali.</p> <p>Lavoro ed energia Lavoro. Teorema delle forze vive. Forze conservative. Energia potenziale. Caso delle forze centrali. Proprietà generali del moto. Equilibrio. Potenza.</p> <p>Oscillazioni Forze elastiche. Legge di Hooke. Molle in serie e parallelo. Oscillatore armonico. Periodo e frequenza. Pendolo semplice. Pendolo fisico. Pendolo di torsione.</p> <p>Dinamica dei sistemi (8 ore)</p> <p>Quantità di moto, impulso, conservazione quantità di moto. Sistemi di punti. Centro di massa. I equazione cardinale. Teorema di Koenig. Urti elastici e anelastici di 2 particelle. Urti elastici centrali. Urti elastici fra particelle di uguale massa. Sistemi a massa variabile.</p> |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>Momento angolare Il momento angolare. Scomposizione. Il equazione cardinale. Conservazione.</p> <p>Dinamica del corpo rigido (14 ore):<br/>Gradi di libertà. Moto del corpo rigido. Momento delle forze. Momento d'inerzia. Teorema di Huygens Steiner. Energia cinetica. Pendolo fisico. Ruota. Cenni di statica. Rotolamento.</p> <p>I fluidi (8 ore) La pressione. Statica. Legge di Stevino. Legge di Pascal. Principio di Archimede. Dinamica. Fluidi ideali. Linee di corrente. Equazione di continuità. Equazione di Bernoulli.</p> <p>Gravitazione Universale (6 ore) Forza di gravitazione. Leggi di Keplero Energia potenziale. Velocità di fuga.</p> <p>CENNI: Oscillazioni (2 ore) Equazione oscillatore armonico. Proprietà. energia. Somma di moti armonici sullo stesso asse e su assi ortogonali. Oscillatore armonico smorzato e forzato. Analisi di Fourier. Equazione delle onde.</p> <p>CENNI: Errori di misura (2 ore). Errori di misura. errori sistematici e casuali. Propagazione degli errori. Cifre significative. Valori medi. Propagazione degli errori in casi semplici.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| English | <p><i>Introduction (4 hours) The scientific method in physics. Physical quantities and measures. Physical dimensions, dimensional analysis. Systems of units of measure. Vectors. Operations with vectors.</i></p> <p><i>Kinematics of the point (10 hours) Reference and coordinate systems. Cartesian and polar coordinates. Coordinate translations and rotations. Kinematics. Material point. Trajectory Position. Degrees of freedom. Hourly law. Displacement as a vector. Speed. Acceleration. Cartesian and intrinsic representation. Motion in one dimension. Motorcycle in two dimensions. Fall of a grave. Maximum height, range. Fall time. Uniform circular motion, angular quantities, periodicity. Normal and tangential acceleration</i></p> <p><i>Dynamics of point (26 hours) I and principle II. Strength. Mass. Case of constant forces. Fall of the grave. Resultant of the forces. Centripetal force. Inertial and non-inertial references. III principle. Momentum. Impulsive forces. Force of gravitation. Simple pendulum</i></p> <p><i>Constraint reactions and friction</i></p> <p><i>Constraint reactions in statics and dynamics. String tension. Static and dynamic friction. Viscous friction. Atwood's machine limit speed</i></p> <p><i>Transformations of reference</i></p> <p><i>Relative motions. Galileo transformations of velocity and acceleration. Relative speed. Drag speed and acceleration. Apparent forces in non-inertial references.</i></p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>Work and energy : Work. Living forces theorem. Conservative forces. Potential energy. Case of the central forces. General properties of motion. Equilibrium. Power.</i></p> <p><i>Oscillations Elastic forces. Hooke's law. Springs in series and parallel. Harmonic oscillator. Period and frequency. Simple pendulum. Physical pendulum. Torsion pendulum.</i></p> <p><i>Dynamics of systems (8 hours)</i></p> <p><i>Momentum, momentum, conservation of momentum. Point systems. Center of mass. I cardinal equation. Koenig's theorem. Elastic and inelastic collisions of 2 particles. Central elastic collisions. Elastic collisions between particles of equal mass. Variable mass systems.</i></p> <p><i>Angular momentum The angular momentum. Breakdown. II cardinal equation. Storage.</i></p> <p><i>Dynamics of the rigid body (14 hours)</i></p> <p><i>Degrees of freedom. Rigid body motion. Moment of forces. Moment of inertia. Huygens Steiner's theorem. Kinetic energy. Physical pendulum. Wheel. Basics of statics. Rolling.</i></p> <p><i>The fluids (8 hours) The pressure. Static. Stevino's law. Pascal's law. Archimedes' principle. Dynamics. Ideal fluids. Power lines. Continuity equation. Bernoulli equation.</i></p> <p><i>Universal Gravitation (6 hours) Gravitational force. Kepler's laws Potential energy. Escape velocity.</i></p> <p><i>HINTS: Oscillations (2 hours) Harmonic oscillator equation. Property. power. Sum of harmonic motions on the same axis and on orthogonal axes. Damped and forced harmonic oscillator. Fourier analysis. Wave equation.</i></p> <p><i>HINTS: Measurement errors (2 hours) . systematic and random errors. Error propagation. Significant figures. Average values. Error propagation in simple cases.</i></p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Italiano</b> | <p>Testo consigliato:</p> <p>Mazzoldi, Nigro, Voci - Elementi di Fisica, Volume 1, EdiSES</p> <p>Altri Testi:</p> <p>Serway, Jewett - Fisica, per Scienze e l'ingegneria, Volume 1, Edises</p> <p>Focardi, Massa, Uguzzoni, Villa - Fisica Generale , volume 1, II edizione, Casa Ed. Ambrosiana</p> |
| <i>English</i>  | <p>Testo consigliato:</p> <p>Mazzoldi, Nigro, Voci - Elementi di Fisica, Volume 1, EdiSES</p> <p>Altri Testi:</p> <p>Serway, Jewett - Fisica, per Scienze e l'ingegneria, Volume 1, Edises</p> <p>Focardi, Massa, Uguzzoni, Villa - Fisica Generale , volume 1, II edizione, Casa Ed. Ambrosiana</p> |

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

|                 |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Italiano</b> | Le attività didattiche sono organizzate con 80 ore di lezioni frontali sugli argomenti del corso, di cui parte di lezioni teoriche (7 CFU = 56 h) e parte di esercitazioni (2 CFU = 24 h).    |
| <i>English</i>  | <i>The teaching activities are organized with 80 hours of lectures on the topics of the course, of which part of theoretical lessons (7 CFU = 56 h) and part of exercises (2 CFU = 24 h).</i> |

### MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

|                 |                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| <b>Italiano</b> | La frequenza non è obbligatoria                   |
| <i>English</i>  | <i>Attendance at the course is not mandatory.</i> |

### MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☒ Prova scritta

☒ Prova orale

☐ Prova di laboratorio

☐ Prova pratica

☐ Valutazione in itinere

☐ Valutazione di progetto

☐ Valutazione di tirocinio

### COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

**Enrico Perfetto, Gianluca Stefanucci, Flavio Archilli, Alessandra Filabozzi**

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Italiano</b> | <p>L'esame consiste in un esame scritto (max 2.5 h), volto a valutare la capacità di utilizzare le conoscenze nella risoluzione di almeno tre problemi di fisica di livello medio; e in un colloquio orale (max 1 ora), volto a verificare il livello di conoscenza degli argomenti svolti.</p> <p>La valutazione finale è espressa in trentesimi e viene definita tenendo conto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il voto dello scritto (50% del punteggio)</li> <li>- il grado di acquisizione della conoscenza degli argomenti trattati, la capacità di sintesi e correlazione tra i vari argomenti (50 % del punteggio).</li> </ul> <p>Graduazione del voto:</p> <p>18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, modo di esprimersi e linguaggio sufficientemente corretti e appropriati.</p> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra le varie materie. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto.</p> <p>26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario.</p> <p>30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e perfetta proprietà di linguaggio.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| English | <p><i>The exam consists of a written exam (max 2.5 h), aimed at assessing the ability to use knowledge in solving at least three medium-level physics problems; and in an oral interview (max 1 hour), aimed at verifying the level of knowledge of the topics covered.</i></p> <p><i>The final evaluation is expressed out of thirty and is defined taking into account:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>the grade of the written paper (50% of the score)</i></li> <li>- <i>the degree of acquisition of knowledge of the topics covered, the ability to synthesize and correlate the various topics (50% of the score).</i></li> </ul> <p><i>Graduation of the grade of the oral exam:</i></p> <p><i>18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline and expresses himself with a sufficiently correct and appropriate language.</i></p> <p><i>22-25, the student has acquired in depth the basic concepts of the discipline and is adequately able to make the connections between the various subjects. Presents linearity in the structuring of speech. The language is appropriate and correct.</i></p> <p><i>26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He is able to independently apply and re-elaborate the acquired knowledge. It highlights a wealth of references and logical-analytical skills with a fluid, appropriate and varied language.</i></p> <p><i>30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. Is able to apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. The cultural references are rich and up-to-date. It expresses itself with brilliance and perfect language properties.</i></p> |