

## CLASSE DELLE SCIENZE SPERIMENTALI PROGRAMMI DI ESAME E TESTI CONSIGLIATI

### PROGRAMMI DI ESAME E TESTI CONSIGLIATI

#### **MATEMATICA E LOGICA**

##### Gli insiemi numerici e l'aritmetica:

- I naturali e gli interi: operazioni e disuguaglianze.
- I numeri razionali: frazioni e forma decimale; proprietà delle operazioni; legge di annullamento del prodotto; disuguaglianze e loro proprietà fondamentali; valori assoluti; calcoli numerici approssimati.
- Nozione intuitiva di numero reale.
- Media aritmetica e media geometrica di due numeri positivi.
- La divisione con resto fra gli interi.
- Divisibilità, massimo comune divisore, minimo comune multiplo. Algoritmo di Euclide per il calcolo del massimo comun divisore.
- Numeri primi. Esistenza di infiniti primi.
- Scomposizione di un intero in fattori primi (Teorema fondamentale dell'Aritmetica).

##### L'algebra:

- Elementi di calcolo letterale.
- Monomi e Polinomi (nozione di grado). Operazioni algebriche fra polinomi. Frazioni algebriche.
- Divisione fra polinomi. Il caso della divisibilità per  $x-a$  (Teorema di Ruffini).
- I polinomi come funzioni e il teorema di identità dei polinomi.

##### La geometria:

- Conoscere il significato dei termini: assioma (postulato), teorema, lemma, corollario, ipotesi, tesi...
- Elementi di geometria piana: incidenza, perpendicolarità, parallelismo.
- Il postulato delle parallele.
- Figure convesse, poligoni convessi.
- Trasformazioni geometriche del piano e loro composizione (simmetrie rispetto ad una retta e rispetto a un punto; traslazioni e rotazioni; omotetie e similitudini).
- Proprietà delle figure piane, particolarmente in relazione alle simmetrie.
- I teoremi di Talete, Euclide e Pitagora.
- Proprietà segmentarie ed angolari del cerchio (corde, secanti, tangenti, archi).
- Misura degli angoli; somma degli angoli interni e degli angoli esterni di un poligono convesso.
- Corrispondenza biunivoca fra i numeri reali e i punti della retta.
- Il piano cartesiano: rappresentazione delle rette, dei cerchi; della parabola, dell'ellisse, dell'iperbole.
- Geometria dello spazio: la sfera, il cono, il cilindro.

##### Il linguaggio degli insiemi, equazioni e disequazioni:

- Linguaggio elementare degli insiemi.
- Relazioni (in particolare: di equivalenza e di ordine).
- Applicazioni (funzioni). Applicazioni iniettive, surgettive, bigettive.
- Qualche elemento di calcolo combinatorio: disposizioni semplici o con ripetizioni; combinazioni semplici o con ripetizioni.
- Equazioni e disequazioni. Equazioni e disequazioni fra loro equivalenti.
- Sistemi lineari in due equazioni e due incognite, e loro interpretazioni nel piano cartesiano.
- Radice  $n$ -esima (nell'insieme dei numeri reali positivi).
- Equazioni di secondo grado; relazioni fra i coefficienti e le radici.

##### Successioni, Funzioni elementari:

- Successioni; progressioni aritmetiche e geometriche.
- Potenze con esponenti razionali relativi (e base positiva).

- Funzioni esponenziali e funzioni logaritmiche; loro rappresentazioni grafiche. Logaritmi naturali e decimali.
- Lunghezza del cerchio e di un arco di cerchio.
- Misura degli angoli in radianti.
- Definizione del coseno, seno, tangente e prime proprietà.
- Criteri di congruenza dei triangoli e relativi problemi trigonometrici: teorema dei seni e teorema di Carnot. Grafici delle funzioni circolari. Teorema di addizione per le funzioni circolari. Definizione delle funzioni arcocoseno, arcoseno, arcotangente, e loro grafici.
- Area dei poligoni ed equiscomponibilità. Area del cerchio.
- Volume del cilindro, del cono, della sfera.

Si possono consultare i seguenti testi:

- AA. VV., I problemi di matematica della Scuola Normale Superiore di Pisa, Boringhieri
- G. Torrigiani, S. Francaviglia, T. Franzoni, Problemi di matematica, Zanichelli
- K. Devlin, Dove va la matematica, Boringhieri
- R. Courant, H. Robbins, Che cos'è la matematica?, Zanichelli
- Problemi di matematica e fisica per l'ammissione alle scuole di eccellenza, a cura dell'Associazione Alumni della Scuola Galileiana, Zanichelli
- Giovanni Paolini, La Matematica delle Olimpiadi, Scienza Express, <https://www.giovannipaolini.org/lmdo/>
- G. Pólya, How to solve it: A new aspect of mathematical method, Dover
- A. Engel, Problem-solving strategies, Springer
- Massimo Gobbino, Schede olimpiche per la preparazione alle Olimpiadi di Matematica, UMI Unione Matematica Italiana

Per i corsi di studio in **Fisica, Informatica, Matematica, Ingegneria civile e ambientale, Ingegneria elettronica, Ingegneria informatica, Ingegneria industriale, Ingegneria edile-architettura, il programma di Matematica comprende, altresì:**

*Complementi:*

A - Elementi di Analisi matematica

La conoscenza di qualche elemento di analisi matematica è utile non tanto per l'accesso ai corsi universitari di matematica quanto per i corsi in cui la matematica viene utilizzata fin dall'inizio (in particolare i corsi di Fisica)

Conoscere:

- limiti, continuità per funzioni di una variabile
- derivata di una funzione; regole di derivazione
- funzioni crescenti e decrescenti; massimi e minimi: convessità e concavità; flessi
- integrale definito e sue prime proprietà
- primitiva di una funzione; il teorema fondamentale del calcolo integrale
- calcolo di aree e di volumi.

B - Elementi di algebra lineare

Con applicazioni alla fisica, alla ricerca operativa, ecc.

C - Elementi di calcolo delle probabilità e statistica

Si tratta di temi importantissimi in sé stessi, che possono essere particolarmente utili a chi intraprende lo studio di una scienza sperimentale.

**FISICA**

Il programma è quello ministeriale degli ultimi tre anni della scuola secondaria. In particolare, si consiglia di approfondire i seguenti argomenti:

- Cinematica
- Meccanica
- Acustica
- Termodinamica
- Ottica
- Elettricità
- Magnetismo
- Elettromagnetismo

I candidati possono consultare i seguenti testi:

- F. Bassani, L. Foà, F. Pegoraro, Problemi di Fisica della Scuola Normale, Zanichelli
- D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, Fisica (voll. 1 e 2), Casa Editrice Ambrosiana
- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica (voll. 1 e 2), EdiSES
- Giancarlo Cella (Università di Pisa), Un esercizio al giorno. Esercizi svolti di Meccanica e Termodinamica, online al link: <https://osiris.df.unipi.it/~cella/uegbook/index.html>
- Péter Gnädig, 200 More Puzzling Physics Problems: With Hints and Solutions, Cambridge University Press
- D. Morin, Introduction to Classical Mechanics (with problems and solutions), Cambridge University Press
- Problems of the Rudolf Ortway International Competition in Physics, online al link: <https://ortway.elte.hu/main.html>

### **CHIMICA**

Il programma è quello ministeriale della scuola secondaria. In particolare, si consiglia di approfondire i seguenti argomenti:

- Equazioni chimiche
- Fondamenti della teoria atomica
- Struttura elettronica degli atomi
- Il legame chimico
- Cenni sulla teoria degli orbitali molecolari
- Proprietà dei gas
- Liquidi e soluzioni
- Equilibrio chimico
- Equilibri ionici in soluzione acquosa
- Termodinamica chimica
- Cinetica chimica
- Elettrochimica
- Principali elementi del sistema periodico
- Composti organici naturali e sintetici

I candidati possono consultare i seguenti testi o qualsiasi altro testo che garantisca lo studio di tutti gli argomenti del programma ministeriale di chimica della scuola secondaria:

- Bruce Mahan, Chimica, Casa editrice Ambrosiana
- P. Atkins, L. Jones, Chimica generale, Zanichelli
- P. Michelin Lausarot, G. A. Vaglio, Stechiometria per la chimica generale, Piccin
- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Chimica organica, Piccin

### **BIOLOGIA**

Il programma verte sugli argomenti di seguito riportati:

- La chimica degli organismi viventi. Gli elementi più comuni negli organismi e l'acqua
- Macromolecole biologiche
- Le membrane biologiche
- La cellula e la sua compartimentalizzazione
- Metabolismo cellulare e fermentazione
- Processi biosintetici: la sintesi proteica, la replicazione del DNA
- La comunicazione intra e inter-cellulare

Oltre ad un buon manuale liceale di Biologia, i candidati possono consultare i seguenti testi:

- H. Curtis, S. N. Barnes, Biologia, Bologna, Zanichelli
- Helena Curtis et al., Invito alla biologia, Zanichelli
- Michael D. Johnson, Suzanne Long, Human Biology: Concepts and Current Issues, Pearson