

Conferenza dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie

Prove di verifica delle conoscenze richieste per l'ingresso ai corsi di laurea scientifici

Syllabus delle conoscenze per il modulo

linguaggio matematico di base, modellizzazione e ragionamento

comune a tutti i corsi di laurea scientifici

AVVERTENZA:

È importante sapere più di quanto si misura con il test di ingresso.

Il syllabus sotto indicato è volutamente limitato a conoscenze matematiche essenziali, per i motivi seguenti:

1. il test riguarda studenti di tutti i corsi di laurea scientifici, anche quelli che utilizzano meno la matematica; conoscenze più avanzate si trovano in un altro syllabus specifico per i corsi di laurea che hanno un maggior contenuto matematico;
2. almeno nella fase di avvio, si ritiene opportuno cercare di ridurre l'eventuale svantaggio di uno studente che potrebbe non aver affrontato qualche specifico argomento nel corso degli studi scolastici;
3. per quanto limitato, si ritiene che un test basato su questo syllabus sia sufficiente per ottenere un indicatore attendibile sulla preparazione complessiva dello studente, per tutti i corsi di laurea.

Il syllabus è in evoluzione e, con opportuno preavviso, potrà essere modificato e integrato negli anni successivi tenendo conto dell'esperienza fatta.

Inoltre, è fondamentale tenere presente che, in molte situazioni di studio universitario, soprattutto in alcuni corsi di laurea, è molto utile e talvolta indispensabile una conoscenza più ampia e approfondita della Matematica. Sarebbe quindi un errore se studenti e insegnanti della scuola superiore finalizzassero tutta la propria preparazione solamente agli argomenti di questo syllabus, pensando solo al test di ingresso. Inoltre, capacità di fondamentale importanza sono quelle di saper inquadrare autonomamente un problema, argomentare, dimostrare, esporre oralmente. Queste capacità non possono ovviamente essere verificate con una prova breve e con quesiti a scelta multipla, e dunque non sono comprese nel syllabus; ma sono comunque estremamente utili per gli studi universitari (e non solo per quelli). Infine, nei test di ingresso non è consentito l'uso di calcolatrici di alcun tipo; ciò non vuol dire però che non sia importante saper usare strumenti di calcolo. In molte situazioni di studio universitario e di lavoro occorre valutare l'opportunità di ricorrere a calcolatrici tascabili, fogli elettronici, software specifico per il calcolo numerico e simbolico, software geometrico e occorre saperne fare uso, se necessario. Tutte queste capacità devono essere perseguite nella preparazione per gli studi universitari anche se non sono indicate esplicitamente nel syllabus.

SYLLABUS

Numeri

- numeri primi, scomposizione in fattori;
- massimo comun divisore e minimo comune multiplo;
- potenze, radici, logaritmi;
- numeri decimali;
- frazioni;
- percentuali;
- confronti, stime e approssimazioni.

Algebra

- manipolazioni di espressioni algebriche;
- concetti di: equazione, disequazione, sistema di equazioni e/o disequazioni;
- equazioni e disequazioni di primo e secondo grado
- sistemi lineari.

Geometria

- principali figure piane e loro proprietà elementari;
- Teorema di Pitagora;
- proprietà dei triangoli simili;
- perimetro e area;
- principali figure nello spazio (rette e piani; prismi, piramidi, cilindri, coni, sfera); volume dei solidi elementari;
- coordinate cartesiane nel piano;
- equazione della retta.

Funzioni, grafici, relazioni, rappresentazioni di dati

- linguaggio elementare delle funzioni, funzioni composte e funzione inversa;
- rappresentazione di dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche;
- funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione $1/x$, e loro grafici;
- funzioni esponenziale e logaritmo, in base 2 e 10, e loro grafici;
- funzioni $\sin x$ e $\cos x$, e loro grafici;
- semplici equazioni e disequazioni costruite con le funzioni sopra elencate.

Combinatoria e probabilità

- rappresentazione e conteggio di insiemi di combinazioni di vario tipo;
- calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.

Linguaggio degli insiemi e logica elementare

In tutti i quesiti sono utilizzati a seconda delle necessità il linguaggio e le notazioni elementari degli insiemi: elemento, sottoinsieme, unione, intersezione, differenza e prodotto cartesiano di insiemi. Alcuni quesiti richiedono di stabilire se un certo enunciato è conseguenza logica di altri, oppure di riconoscere condizioni necessarie e condizioni sufficienti, in un contesto matematico elementare o in un contesto di comune conoscenza quotidiana. Negli enunciati possono essere utilizzati i termini: “per ogni”, “tutti”, “nessuno”, “alcuni”, “almeno uno”. Inoltre può essere richiesto di riconoscere la negazione di un enunciato. Alcuni quesiti sono specificamente intesi a valutare la competenza di deduzione logica, e questo in genere avviene in contesti in cui non sono richieste conoscenze matematiche.

Rappresentazione, modellizzazione e soluzione di problemi

Per risolvere molti dei quesiti proposti è necessario adottare semplici strategie e combinare diverse conoscenze e abilità:

- conoscere concetti matematici, simboli e notazioni elementari;
- comprendere un testo che può contenere numeri, formule e rappresentazioni grafiche;
- passare dalla descrizione a parole di una situazione o di una relazione alla sua formalizzazione algebrica o alla rappresentazione grafica, e viceversa;
- fare deduzioni logiche;
- eseguire semplici calcoli numerici e algebrici.

Attualmente nello svolgimento del test non è permesso usare calcolatrici di qualsiasi tipo. I calcoli sono intesi per essere fatti a mente (o eventualmente con carta e penna).

Syllabus delle conoscenze per il modulo:
linguaggio matematico di base, modellizzazione e ragionamento

Esempi di domande

Nelle pagine che seguono sono riportati, come esempio, i venticinque quesiti già proposti a questo scopo nel 2008/09.

Le **risposte corrette** (che si consiglia vivamente di non guardare prima di aver affrontato i quesiti stessi!) sono riportate nella griglia sottostante.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
C	A	C	B	C	B	A	D	A	C	B	B	A	B	C	D	C	D	D	B	A	C	B	C	C

1. L'espressione

$$\frac{4 \cdot 10^{-8}}{5 \cdot 10^{-3}}$$

è uguale a

- A $8 \cdot 10^{-12}$
- B $8 \cdot 10^{-4}$
- C $8 \cdot 10^{-6}$
- D $8 \cdot 10^{-10}$

Argomento: Numeri [potenze]

2. Quale dei seguenti numeri c verifica la condizione $3 < c < 4$?

- A $c = 1 + \sqrt[3]{9}$
- B $c = \sqrt{13} + 1$
- C $c = 2\sqrt{7}$
- D $c = \frac{\sqrt{73}}{3}$

Argomento: Numeri [radici, confronti, stime]

3. Scrivendo per esteso il numero decimale $17,3 \cdot 10^{-5}$, quale cifra si trova al quarto posto dopo la virgola?

- A 7
- B 0
- C 1
- D 3

Argomento: Numeri [Numeri decimali]

4. Qual è il valore della seguente espressione?

$$\frac{-\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}{-3 + \frac{3}{4}}$$

- A $-\frac{1}{6}$
- B $\frac{5}{9}$
- C $\frac{45}{16}$

D $-\frac{1}{9}$

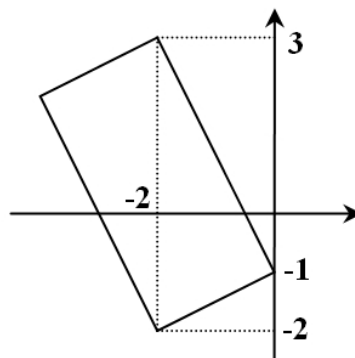
Argomento: Numeri [Frazioni]

5. Il valore iniziale di una grandezza che a seguito dell'incremento del 20% ha assunto il valore di 30, era:

- A 23
- B 24
- C 25
- D 26

Argomento: Numeri [Percentuali]

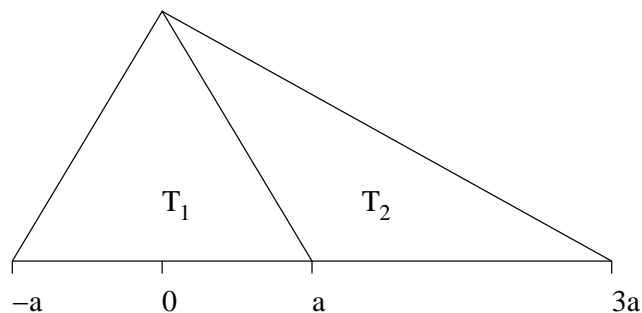
6. Il perimetro del rettangolo in figura è



- A $3\sqrt{5}$
- B $6\sqrt{5}$
- C $6\sqrt{10}$
- D 10

Argomento: Geometria [Teorema di Pitagora, coordinate cartesiane, perimetro, rettangolo]

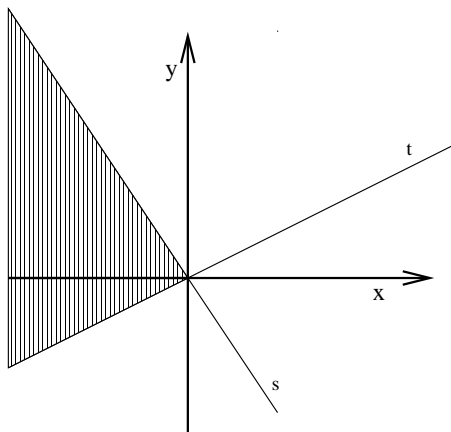
7. Dati i due triangoli T_1 e T_2 in figura:



- A i due triangoli hanno la stessa area
- B T_2 ha un'area più grande di T_1
- C non si può dire quale triangolo ha area maggiore, dipende dal valore di a
- D T_1 ha un'area più grande di T_2

Argomento: Geometria [Triangolo, Area]

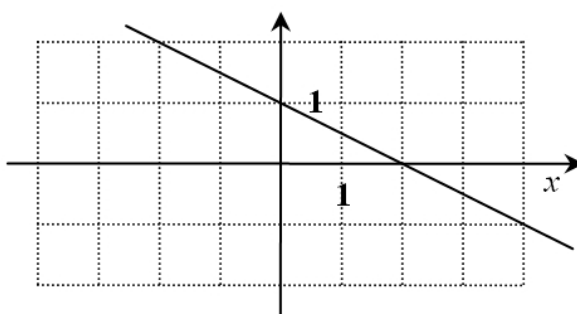
8. Siano s e t le rette di equazione $y = -\frac{3}{2}x$ e $y = \frac{1}{2}x$ rispettivamente. Quale dei seguenti sistemi descrive il sottoinsieme del piano evidenziato in figura?



- A $\begin{cases} y \geq -\frac{3}{2}x \\ y \leq \frac{1}{2}x \end{cases}$
- B $\begin{cases} y \leq -\frac{3}{2}x \\ y \leq \frac{1}{2}x \end{cases}$
- C $\begin{cases} y \geq -\frac{3}{2}x \\ y \geq \frac{1}{2}x \end{cases}$
- D $\begin{cases} y \leq -\frac{3}{2}x \\ y \geq \frac{1}{2}x \end{cases}$

Argomento: Geometria [coordinate cartesiane, equazione della retta]

9. Qual è l'equazione della retta rappresentata in figura?



- A $y = -\frac{1}{2}x + 1$
- B $y = -2x + 1$
- C $y = -\frac{1}{2}x + 2$
- D $y = \frac{1}{2}x + 1$

Argomento: Geometria [coordinate cartesiane, equazione della retta]

10. Considera l'equazione

$$x^2 - 3x + c = 0,$$

dove x è l'incognita e c è un parametro. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A Per $c = 2$, il numero -1 è soluzione dell'equazione
- B Per $c = 0$ l'equazione ha un'unica soluzione
- C Per $c > \frac{9}{4}$ l'equazione non ammette soluzioni
- D Per opportuni valori di c l'equazione ha quattro soluzioni

Argomento: Algebra, Funzioni e grafici [Polinomi ed equazioni di secondo grado]

11. A volume costante, la pressione p di un gas perfetto varia secondo la legge

$$p = p_0(1 + \alpha \Delta T).$$

Allora α è uguale a:

- A $\frac{p}{p_0 \Delta T}$
- B $\frac{p - p_0}{p_0 \Delta T}$
- C $\frac{p}{p_0 + p_0 \Delta T}$
- D $\frac{p - p_0}{\Delta T}$

Argomento: Algebra [manipolazione di espressioni algebriche]

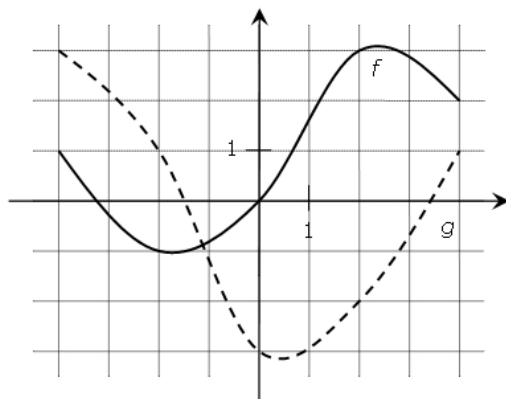
12. Per quali valori di x si ha

$$\frac{x}{3-x} \geq 0?$$

- A $x \leq 0$
- B $0 \leq x < 3$
- C $x > 3$
- D $-3 < x \leq 0$

Argomento: Algebra [Disequazioni]

13. In figura sono rappresentati i grafici di due funzioni f e g . Quanto vale la differenza $f(-2) - g(-2)$?



- A -2
- B 2

- C 0
- D -1

Argomento: Funzioni e grafici [linguaggio elementare delle funzioni]

14. Se il punto $P(c, 3)$ appartiene al grafico della funzione $f(x) = 2^x$, allora c è uguale a
- A $\frac{3}{2}$
 - B $\log_2 3$
 - C 2^{-3}
 - D Nessuno degli altri valori

Argomento: Funzioni e grafici [grafico della funzione esponenziale in base 2]

15. La probabilità che, lanciando due dadi a 6 facce, si ottenga come somma 3 è:
- A $1/3$
 - B $1/12$
 - C $1/18$
 - D $1/36$

Argomento: Probabilità

16. Utilizzando solo i caratteri “0” e “1”, quante sequenze diverse di 5 caratteri si possono scrivere?
- A 50
 - B 10
 - C 25
 - D 32

Argomento: Rappresentazioni, Combinatoria

17. Se quattro operatori allestiscono in laboratorio nove colture cellulari in venti minuti, quanti operatori sarebbero teoricamente necessari per allestire novanta colture cellulari in 100 minuti?
- A 40
 - B 4
 - C 8
 - D 16

Argomento: Modellizzazione e soluzione di problemi

18. Agli studenti di un corso di laurea triennale è stato chiesto di indicare quante lingue straniere sono in grado di comprendere. I risultati dell'indagine sono riportati nella tabella seguente.

	Nessuna	Una	Due o più
1. anno	45	51	10
2. anno	41	47	6
3. anno	31	58	11

Nel complesso degli studenti del primo e secondo anno, qual è la percentuale di quelli che comprendono almeno una lingua straniera?

- A 61%
- B 38%
- C 49%
- D 57%

Argomento: Rappresentazioni, Modellizzazione e soluzione di problemi, Numeri [percentuali]

19. Un'agenzia di viaggi adotta la seguente modalità di pagamento. Si paga $\frac{1}{10}$ del costo totale al momento della prenotazione, i $\frac{2}{3}$ del rimanente prima della partenza e il saldo al rientro dal viaggio. Quale frazione del costo totale si paga al rientro dal viaggio?

- A $\frac{7}{10}$
- B $\frac{7}{30}$
- C $\frac{25}{30}$
- D $\frac{3}{10}$

Argomento: Modellizzazione e soluzione di problemi, Numeri [Frazioni]

20. Dati gli insiemi A, B, C , sapendo che $A \subseteq B$ e $A \subseteq C$, allora si può certamente affermare che

- A $A \supseteq B \cap C$
- B $A \subseteq B \cap C$
- C $B \subseteq A \cap C$
- D $C \supseteq A \cup B$

Argomento: Linguaggio degli insiemi

21. Uno studente universitario, dopo aver superato tre esami, ha la media di 28. Nell'esame successivo lo studente prende 20. Qual è la sua media dopo il quarto esame?

- A 26
- B 24
- C 22
- D I dati non sono sufficienti a determinare la risposta

Argomento: Modellizzazione e soluzione di problemi, Numeri

22. Il prezzo di un biglietto del treno è p , ma acquistandolo on-line lo paghi il 30% in meno. Un biglietto aereo costa $2p$ e il risparmio per l'acquisto on-line è del 15%. Se compri on-line entrambi i biglietti, quanto risparmi complessivamente in percentuale?

- A 25%

- B 15%
- C 20%
- D 22.5%

Argomento: Modellizzazione e soluzione di problemi, Numeri [Percentuali]

23. Se la frase “*tutti i direttori d’orchestra sanno suonare il piano o il violino*” fosse FALSA, allora ne seguirebbe logicamente che:

- A nessun direttore d’orchestra sa suonare né il piano né il violino
- B c’è almeno un direttore d’orchestra che non sa suonare né il piano né il violino
- C alcuni pianisti non sono direttori d’orchestra
- D nessun violinista è direttore d’orchestra

Argomento: Deduzione logica

24. In una libreria ci sono diversi scaffali con libri di fisica e di biologia. Negli scaffali dove ci sono almeno due libri ce ne è almeno uno di biologia. Allora è vero che:

- A se in uno scaffale c’è un solo libro, questo è di biologia
- B uno scaffale che contiene tre libri ne ha sempre due di fisica
- C in uno scaffale che contiene due libri potrebbero non esserci libri di fisica
- D il numero dei libri di fisica in uno scaffale è sempre inferiore o pari al numero di libri di biologia

Argomento: Deduzione logica

25. “La superficie del lago di Garda supera di 12 km^2 il doppio della superficie complessiva dei laghi d’Iseo e di Bolsena.”

Se indichiamo con G , I e B le superfici in km^2 dei laghi di Garda, d’Iseo e di Bolsena, quale delle seguenti uguaglianze formalizza l’affermazione precedente?

- A $G + 12 = 2(I + B)$
- B $G = 2(12 + I + B)$
- C $G = 12 + 2(I + B)$
- D $G + 24 = I + B$

Argomento: Rappresentazioni, Modellizzazione e soluzione di problemi