

Matematica

Programma effettivo 2011–2012

L'esame si terrà a febbraio (usate INFOSTUD per prenotarvi) e consiste in una prova scritta e in una orale. La prova scritta è divisa in 4 parti:

- leggi elementari
- calcolo differenziale
- probabilità discreta
- probabilità continua e integrali

Per passare la prova scritta è necessario un voto complessivamente sufficiente (o quasi) e aver risposto correttamente ad almeno una domanda per parte.

La prova orale si terrà dopo lo scritto.

Quello che segue è il programma che ho effettivamente svolto, in cui segnalo quali argomenti sono oggetto di prova scritta, e quali sono riservati all'orale.

In fondo troverete qualche esempio di domanda per l'orale, e qualche esempio di risposta.

Programma	
argomento	modalità di esame
Algebra lineare	
vettori, descrizione fisica e geometrica, moltiplicazione per uno scalare, somma e regola del parallelogramma; lunghezza di un vettore, versori, richiami di trigonometria, prodotto scalare, proiezioni.	orale orale orale
Funzioni elementari	
leggi lineari, coefficiente angolare; retta per due punti,	scritto e orale
leggi lineari a tratti, crescita e decrescenza, massimi, minimi	scritto e orale
parabole	scritto e orale
traslazioni e simmetrie	orale
funzioni composte e funzioni inverse	orale
potenze	scritto
leggi di scala e leggi allometriche	scritto e orale
legge di Malthus e simili	scritto e orale
esponenziali e logaritmi	scritto
applicazione dei logaritmi	orale
scale logaritmiche	orale

argomento	modalità di esame
Calcolo differenziale	
limiti e loro calcolo	scritto e orale
rapporto incrementale, derivata e suoi significati	orale
calcolo delle derivate	scritto
ricerca dei massimi e minimi	scritto
derivate successive	scritto
equazioni differenziali	orale
modelli di Malthus con prelievo e con immissione	orale
equilibri e stabilità	orale
analisi qualitativa	orale
modello di crescita tumorale di Von Bertalanffy	orale
modello preda predatore	orale
modelli di epidemia	orale
funzioni di più variabili	orale
curve di livello	orale
derivate parziali e gradiente	scritto e orale
Calcolo integrale	
primitive	scritto
integrale definito	orale
teorema fondamentale del calcolo integrale	orale
regole di integrazione	scritto
integrali impropri	scritto
massa e densità	scritto e orale
differenziali e sue applicazioni	orale
legge di Webern-Fechner	orale
Probabilità	
eventi, eventi composti, eventi incompatibili, eventi indipendenti	orale
calcolo delle probabilità degli eventi	scritto
aspetti probabilistici delle leggi di Mendel	orale
probabilità condizionate	orale
calcolo delle probabilità condizionate e test diagnostici	scritto e orale
variabili aleatorie	orale
distribuzioni binomiale e multinomiale	orale
calcolo delle distribuzioni binomiali e multinomiali	scritto
distribuzione poissoniana	orale
calcolo della media e della varianza	scritto
significato della media e della varianza	orale
variabili continue, densità di probabilità, probabilità cumulata	orale
calcolo della probabilità per variabili continue	scritto
calcolo dei valori aspettati per variabili continue	scritto
distribuzioni esponenziale e gaussiana	orale
legge dei grandi numeri	orale
teorema del limite centrale	orale
legge di Hardy-Weinberg	orale
verifica della legge di Hardy-Weinberg	scritto
deriva genetica	orale

Esempi di domande per l'orale

Nel rispondere a una domanda dell'esame orale, rispondete come se chi vi ascolta ignori tutto dell'argomento. In particolare dovete illustrare i vari aspetti motivando la risposta spiegando i passaggi logico/matematici.

Quelle che seguono sono esempi di domande.

- Giustificare la formula che dà l'equazione della retta che passa per due punti.
- Come viene definita l'inversa di una funzione?
- Perché il grafico della funzione inversa è il simmetrico rispetto alla bisettrice del grafico della funzione?
- Come si definisce la densità di probabilità (o la densità di massa)?
- Se il grafico di una funzione in scala log-log è una retta, di che funzione si tratta? e perché?
- Il modello di crescita tumorale di Von Bertalanffy è $m' = am^{2/3} - bm$. Quale ragionamento conduce ad affermare che il termine di crescita è proporzionale a $m^{3/2}$?
- Sotto quali ipotesi una popolazione ha evoluzione malthusiana?
- Come si modella l'evoluzione di una popolazione in presenza di immigrazione costante?
- Cos'è un equilibrio per un'equazione differenziale?
- In quale caso un equilibrio è stabile?
- Come si giustificano le equazioni del modello preda-predatore?
- Giustificare l'espressione della distribuzione binomiale.
- Cosa dice il Teorema del limite centrale e quali sono le sue conseguenze?
- Perché ripetere una misura molte volte permette di attribuire un valore più preciso alla grandezza che si sta misurando?