

Sessione 11 gennaio 2000

Concorsi ordinari, per esami e titoli, a cattedre nelle scuole e istituti statali di istruzione secondaria di secondo grado, ivi compresi i licei artistici e gli istituti d'arte e per il conseguimento dell'abilitazione (D.D.G. 31 marzo 1999)

**SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE**  
**AMBITO DISCIPLINARE: 8 - CLASSI: 47/A - 49/A**  
**Prova scritta di MATEMATICA**

Il candidato svolga, a scelta, uno dei seguenti gruppi di quesiti:

**Gruppo 1**

- Nel piano sono dati: il cerchio  $\gamma$  di diametro AB, la retta  $t$  tangente ad esso in B, una retta  $r$  passante per A, i punti C, D intersezione di  $r$  rispettivamente con  $\gamma$  e  $t$ . Al variare di  $r$ , i punti P di essa per i quali è  $AP=CD$  (in valore e segno) descrivono la notissima *cissoide di Diocle*. Il candidato dopo averne esplicitato le equazioni - parametriche, cartesiane e polare - e calcolato le aree che essa delimita sia con il cerchio  $\gamma$  sia con l'asintoto si soffermi sull'utilizzo fattone da Diocle per duplicare il cubo. In ordine a tale ultima questione chiarisca il significato di problema *classico dell'antichità* e la visione più attuale di *risolubilità* di un problema.
- Insiemi infiniti e confronto tra essi. Il candidato illustri: i metodi diagonali di Cantor e l'ipotesi del continuo; la cardinalità dei numeri algebrici e dei numeri trascendenti. Fornisca esempi di numeri trascendenti.
- Il metodo di Newton per il calcolo delle radici di una equazione. Il candidato lo illustri e lo utilizzi per il calcolo della radice quadrata di un numero positivo  $a$ . Codifichi infine in un linguaggio di programmazione la procedura seguita.
- Il teorema di Talete: enunciato e dimostrazione. Si esponga una organizzazione didattica di contenuti ad esso collegabili.

**Gruppo 2**

- La formula di Taylor: il candidato ne ponga in risalto l'utilità nelle applicazioni ed in particolare nel calcolo approssimato. Ne sottolinei l'importanza didattica attraverso la molteplicità dei risultati matematici che in essa si possono leggere. Si soffermi infine sulla solidarietà locale e globale da essa stabilita per i polinomi
- Il candidato dopo aver dimostrato *l'infinità dei numeri primi* illustri il problema della loro distribuzione e del comportamento asintotico della funzione  $\pi(n)$  che dà il numero dei primi compresi tra 2 e  $n$ . Enunci infine qualcuno dei problemi ancora irrisolti sui numeri primi.
- L'equivalenza delle figure piane: il candidato esponga le linee essenziali di una organizzazione didattica dell'argomento. Dimostri la formula di Erone per l'area di un triangolo e precisi la validità della formula

$$\sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$$

per l'area di un quadrilatero ( $p$  è il semiperimetro e  $a, b, c, d$  le misure dei lati).

- Il candidato valuti la probabilità che in sei lanci due dadi diano la somma 9 almeno due volte. Con riferimento alle diverse definizioni di probabilità, dia un suo commento critico alla nota affermazione: "*Probability does not exist (la probabilità non esiste)*", dovuta a Bruno de Finetti.

**Gruppo 3**

- Una delle curve più famose è certamente la *cicloide* definita altresì l'"*Hélène de la géométrie*". Il candidato spieghi in che cosa essa consista; ne derivi (per la *cicloide ordinaria*) le equazioni e le misure delle grandezze più significative. Ne chiarisca infine le proprietà di *tautocrona* e di *brachistocrona*.
- Della formula:

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

il candidato esponga uno o più itinerari di dimostrazione motivandone didatticamente le assunzioni di partenza. Del numero  $\pi$  riporti sinteticamente i momenti salienti della sua storia e taluni dei metodi, elementari e non, per il suo calcolo.

- La sezione aurea di un segmento: definizione e sua costruzione geometrica; l'interesse storico ed artistico; il legame con la serie di Fibonacci. Si dimostri che il lato del decagono regolare inscritto in un cerchio è sezione aurea del raggio e si calcoli  $\sin x$  e  $\cos x$  per  $x = 18^\circ$  e  $x = 54^\circ$ .
- Il candidato indichi una strategia numerica per l'approssimazione dell'integrale:

$$\int_0^1 e^{-x^2} dx$$

con una precisione fissata ed illustri la relazione che intercorre tra la funzione integranda e la funzione di *distribuzione gaussiana* (o *distribuzione normale*) di probabilità.

Durata massima della prova: ore otto.

E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice tascabile numerica non programmabile

E' fatto divieto di svolgere più di un solo gruppo di quesiti, pena l'annullamento della prova.

Sessione 12 gennaio 2000

Concorsi ordinari, per esami e titoli, a cattedre nelle scuole e istituti statali di istruzione secondaria di secondo grado, ivi compresi i licei artistici e gli istituti d'arte e per il conseguimento dell'abilitazione (D.D.G. 31 marzo 1999)

**SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE**  
**AMBITO DISCIPLINARE: 8 - CLASSI: 38/A - 49/A**

Prova scritta di **FISICA**

Il candidato svolga, a scelta, uno dei seguenti temi:

1. Tipi di forze esistenti in natura ed evoluzione del concetto d'interazione, dall'azione a distanza al modello quantistico di campo.  
Il candidato affronti l'argomento indicando anche le linee essenziali di una utilizzazione didattica in una classe a sua scelta.  
Proponga inoltre due problemi significativi dal punto di vista didattico, con relativa guida alla risoluzione, oppure la descrizione e spiegazione di una possibile esperienza di laboratorio.
2. Le correnti parassite. Spiegazione scientifica e applicazioni più comuni in campo tecnologico.  
Il candidato sviluppi l'argomento, indicando anche le linee essenziali di una utilizzazione didattica in una classe a sua scelta.  
Proponga inoltre due problemi significativi dal punto di vista didattico, con relativa guida alla risoluzione, oppure la descrizione e spiegazione di una possibile esperienza di laboratorio.
3. Lo sviluppo del settore dell'accelerazione delle particelle elementari.  
Il candidato, dopo aver effettuato una ricostruzione sintetica per tappe significative si soffermi su una tipologia particolare di particelle, contestualizzandola in rapporto alla evoluzione della tecnica e delle tecnologie e illustrando almeno una applicazione di interesse umanitario. Descriva infine un possibile approccio didattico alla tematica in una classe a sua scelta, definendo le linee del percorso prefigurato.

Durata massima della prova: ore otto.

E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice tascabile, anche grafica e programmabile.

E' fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.