

**Prova di ammissione
alla Scuola di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario**

Indirizzo **Fisico – Informatico – Matematico**

Modulo **FIM comune**

20 domande

giovedì 15 Settembre 2005

1. Il matematico Tizio ha introdotto e studiato i numeri "speciali": si tratta di numeri naturali che godono di una certa proprietà che noi ignoriamo. Tizio ha dimostrato che «se tutti i numeri sono speciali, allora esiste un numero non speciale». Possiamo affermare che Tizio
- A) ha fatto un errore nella sua dimostrazione
 - B) ha dimostrato che tutti i numeri sono speciali
 - C) ha dimostrato che nessun numero è speciale
 - D) ha dimostrato che almeno un numero è speciale
 - E) ha dimostrato che almeno un numero non è speciale
2. Sia $f(x)$ una funzione reale definita e integrabile nell'intervallo $[-a;a]$ (con $a>0$) e con grafico simmetrico rispetto all'origine. Allora l'integrale di $g(x) = 3 + f(x)$ nello stesso intervallo
- A) è uguale all'integrale di $f(x)$ nell'intervallo $[-a;a]$
 - B) è uguale a 0
 - C) è uguale a $3 +$ l'integrale di $f(x)$ nell'intervallo $[-a;a]$
 - D) non dipende da a
 - E) non dipende da $f(x)$
3. Sia n un numero naturale maggiore di 60 e minore di 100. Dividendo n per 3 si ottiene come resto 2, mentre dividendo n per 7 si ottiene come resto 3. Allora n è
- A) dispari
 - B) multiplo di 5
 - C) multiplo di 11
 - D) un numero primo
 - E) multiplo di 13
4. In un triangolo ABC il lato AB è lungo 2 cm, mentre il lato BC è lungo 1 cm. La massima ampiezza dell'angolo BAC è
- A) 90°

- B) 180°
- C) 30°
- D) 60°
- E) 45°

5. Si consideri nello spazio la simmetria rispetto all'asse z . Il segmento di estremi $(-1;0;1)$ e $(2;-3;0)$ si trasforma nel segmento di estremi

- A) $(-1;0;-1)$ e $(2;-3;0)$
- B) $(1;0;1)$ e $(-2;3;0)$
- C) $(1;0;-1)$ e $(-2;-3;0)$
- D) $(1;0;-1)$ e $(-2;3;0)$
- E) $(-1;0;1)$ e $(2;3;0)$

6. *«Newton prese le mosse da un'ipotesi di basso livello: le tre leggi di Kepler sul moto dei pianeti. Egli considerò, proprio come si fa nell'analisi, un particolare esempio di sistema planetario: uno in cui il Sole viene mantenuto in una posizione fissa da una mano invisibile e in cui c'è un solo pianeta che orbita intorno a esso. Egli si propose di eseguire una "analisi" delle leggi di Kepler per questo caso particolare. In primo luogo dedusse, per l'esempio particolare da lui scelto, dalla congettura ingenua di Kepler secondo cui il raggio vettore descrive aree uguali in tempi uguali, la conseguenza puramente cinematica secondo cui in un moto planetario l'accelerazione è diretta verso il Sole. Questo risultato finale sull'accelerazione non è vero in modo evidente, ma sicuramente ha un certo grado di plausibilità alla luce della metafisica platonica. Newton procedette dunque alla sintesi. Assumendo che l'accelerazione del moto piano è diretta verso il Sole, egli dedusse, procedendo all'indietro, la legge delle aree uguali di Kepler.»*

Quale delle seguenti affermazioni si può dedurre dalla lettura del precedente brano di I. Lakatos?

- A) Newton seguì nello studio delle leggi di Kepler un circolo vizioso, in cui la tesi coincideva con l'ipotesi
- B) Newton, seguendo la metafisica platonica, accettò anche tesi evidentemente erronee, se pur plausibili
- C) Newton eseguì il ragionamento opposto di quello di Kepler
- D) Newton mostrò l'equivalenza della legge delle aree di Kepler con la proprietà che l'accelerazione è diretta verso il Sole

E) Newton studiò il sistema solare con i sei pianeti noti a quel tempo

7. Si considerino le due equazioni $\log_2[x(x+1)] = 1$ e $\log_2 x + \log_2(x+1) = 1$.
Si indichi quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) La prima equazione ha più soluzioni della seconda

B) Le due equazioni hanno le stesse soluzioni

C) La seconda equazione ha più soluzioni della prima

D) Le due equazioni hanno, ciascuna, due soluzioni, di cui una in comune con l'altra

E) Le due equazioni non hanno soluzioni in comune

8. Si consideri la funzione $f(x;y) = (3x + 2y; 6x + 4y)$ del piano \mathbf{R}^2 in sé.
La controimmagine del punto $(2;4)$ è:

A) un punto

B) una retta passante per l'origine

C) una retta non passante per l'origine

D) una coppia di punti

E) l'insieme vuoto

9. Una matita e una candela accesa, della stessa altezza, sono appoggiate in piedi, verticalmente, su un tavolo orizzontale (la candela va intesa come sorgente di luce puntiforme; si trascuri il consumo della candela). Si alza la candela, sollevandola lungo la verticale. Il grafico della funzione che esprime la lunghezza dell'ombra della matita al variare dell'altezza di cui si innalza la candela è

A) un arco di parabola

B) un ramo di iperbole equilatera

C) un segmento

D) una semiretta

E) un arco di curva esponenziale

10. Due città dell'emisfero boreale si trovano sullo stesso meridiano, alla latitudine di 45° e di 60° rispettivamente. Il raggio della Terra è di circa 6360 km. La distanza fra le due città è

- A) maggiore di 1500 km
- B) compresa fra 1300 km e 1500 km
- C) compresa fra 1100 km e 1300 km
- D) compresa fra 900 km e 1100 km
- E) minore di 900 km

11. L'interno di un contenitore ha la forma di un cilindro con il raggio di base unitario. Nel contenitore vuoto si introduce una biglia di vetro di raggio r e si aggiunge acqua fino a che la biglia è completamente sommersa. È necessaria la massima quantità di acqua quando il raggio r è

- A) $1/2$
- B) $\sqrt{1/2}$
- C) $\pi/4$
- D) 1
- E) 0

12. Si sa che Eleonora ha due figli e si sa solo che uno dei due è femmina. Qual è la probabilità che Eleonora abbia due femmine?

- A) $1/2$
- B) $1/3$
- C) $1/4$
- D) $2/3$
- E) $3/4$

13. Una moneta è sbilanciata, per cui le due facce "testa" e "croce" si presentano con probabilità diverse (ma non nulle). Si sa che, lanciando la moneta due volte, la

probabilità di ottenere due teste è uguale alla probabilità di ottenere due facce diverse.
Allora la probabilità di ottenere due croci è

- A) $1/2$
- B) $1/3$
- C) $1/4$
- D) $1/6$
- E) $1/9$

14. Si esamini il seguente spezzone di programma:

```
VAR X, Y, Z: INTEGER;
```

```
...
```

```
X:= 0;
```

```
Y:= 0;
```

```
REPEAT
```

```
  X:= X+1;
```

```
  Y:= Y+2;
```

```
  WHILE X < Y DO
```

```
    BEGIN
```

```
      X:= X+1;
```

```
    END;
```

```
  Z:= X-Y;
```

```
UNTIL Y > 8
```

Quale dei seguenti valori assume la variabile Z all'uscita del ciclo?

- A) -2
- B) 1
- C) 2
- D) 9
- E) 0

15. Che cosa stampa il seguente frammento di programma?

```
VAR A, B, C: REAL;
```

```
...
```

```
A := -1.5;
```

```
B := 0.07;
```

```
C := SQRT(-A * B);
```

```
IF (A * B * C > 0)
```

```
    THEN print "Test"  
    ELSE print "SSIS";  
print "2005";
```

- A) "Test"
- B) "SSIS"
- C) "Test2005"
- D) "SSIS2005"
- E) "TestSSIS2005"

16. Un gas perfetto occupa metà del volume di un recipiente chiuso, termicamente isolato dall'ambiente. Se rimuoviamo il setto che impedisce al gas di espandersi ed il gas occupa tutto il volume del recipiente, allora

- A) la temperatura del gas diminuisce
- B) la pressione del gas resta costante
- C) l'energia interna del gas aumenta
- D) l'entropia del gas aumenta
- E) l'energia interna del gas diminuisce dal momento che il gas effettua lavoro

17. A due sfere di rame di diverso raggio viene fornita la stessa carica elettrica. Le due sfere sono poi collegate tra loro con un filo conduttore. Si può affermare che

- A) la sfera di raggio maggiore diminuisce il proprio potenziale
- B) la sfera di raggio minore aumenta il proprio potenziale
- C) le sfere conservano lo stesso potenziale che avevano inizialmente
- D) le sfere si portano allo stesso potenziale
- E) il potenziale delle due sfere si annulla

18. Una pallina compie il giro della morte su una pista circolare di raggio R (di cui si può trascurare l'attrito), disposta lungo un piano verticale. La minima velocità che deve avere la pallina nel punto più alto della pista, per completare il giro è

- A) 0

- B) \sqrt{Rg}
- C) $\sqrt{2Rg}$
- D) $2\sqrt{Rg}$
- E) $\sqrt{5Rg}$

19. Un uomo si trova sul bordo di una piattaforma di forma circolare che ruota con velocità angolare costante. Una sferetta è collocata esattamente al centro della piattaforma. Supponendo che la piattaforma non eserciti alcuna forma di attrito sulla sferetta, l'uomo vede la sferetta

- A) muoversi verso di lui di moto rettilineo uniforme
- B) restare completamente ferma
- C) muoversi verso di lui di moto uniformemente accelerato
- D) avvicinarsi a lui con un percorso a spirale
- E) restare al centro della piattaforma e ruotare su se stessa con moto uniforme

20. Un treno che viaggia ad alta velocità aziona l'avvisatore acustico. Un osservatore X si trova vicino ai binari in un punto che il treno sta per raggiungere; un osservatore Y , anch'esso vicino ai binari, è stato appena superato dal treno in corsa. In queste condizioni

- A) l'osservatore X avverte un suono più acuto rispetto all'osservatore Y
- B) entrambi gli osservatori avvertono lo stesso suono
- C) l'osservatore Y non avverte alcun suono
- D) l'osservatore X non avverte alcun suono
- E) l'osservatore Y avverte un suono più acuto rispetto all'osservatore X