

ESERCIZI A CARATTERE LOGICO-MATEMATICO

Domanda N°1 La risposta esatta vale **1 punto**.

Si immagini che il tempo segua sempre questa semplice regola:
Se oggi piove, allora domani ci sarà il sole.
Sapendo che oggi piove, dire:

1. Come era il tempo ieri?
 2. Che tempo farà domani?
-
-

Domanda N°2 La risposta esatta vale **1 punto**.

Aldo oggi compie gli anni e i parenti si riuniscono per festeggiarlo.
Sua zia Bruna, che non lo vede da tempo, esclama "Ma come sei diventato alto!!".
Aldo risponde: "Lo sai, zia? La mia statura, in centimetri, è dodici volte la mia età, ma tre anni fa ero alto tredici volte la mia età. Eppure sono cresciuto di 24 centimetri".

Quanti anni ha compiuto Aldo?

Domanda N°3 La risposta esatta vale **1 punto**.

Devo disegnare un quadrato, e per tracciare ciascun lato posso scegliere se usare un pennarello rosso oppure un pennarello blu.

Quanti quadrati diversi posso ottenere, tenendo presente che si considerano uguali i quadrati ottenuti da altro quadrato per rotazione?

Domanda N°4 La risposta esatta vale **1 punto**.

Una bottiglia di vino costa 10 euro; il vino costa 9 euro in più della bottiglia vuota.

La bottiglia vuota costa:

Risposte:

- a) 9 euro
 - b) solo 1 euro
 - c) 50 centesimi
 - d) nessuna delle precedenti
-
-

Domanda N°5 La risposta esatta vale **1 punto**.

In una pasticceria tre pasticceri riempiono 12 cornetti di cioccolata in un minuto.

Se si raddoppia il personale quanti minuti occorreranno per farcire 48 cornetti?

Risposte:

- a) 1
 - b) 4
 - c) 6
 - d) nessuna delle precedenti
-
-

Domanda N°6 La risposta esatta vale **1 punto**.

Un padre ha 49 anni e il figlio 27.

Quando l'età del padre è stata tripla di quella del figlio?

Risposte:

a) 15 anni fa

b) 11 anni fa

c) 16 anni fa

d) non è possibile stabilirlo

Domanda N°7 La risposta esatta vale **2 punti**.

Quattro amiche si conoscono dall'inizio della scuola.

I loro nomi sono: Claudia, Daria, Laura, Maria.

Se solo una delle seguenti affermazioni è vera, chi è la più intelligente del gruppo?

- Laura: " Maria è la più intelligente di tutte"

- Maria: " Daria è la più intelligente di tutte"

- Daria: "Non sono io la più intelligente di tutte"

- Claudia: "Non sono io la più intelligente di tutte"

Risposte:

a) Claudia

b) Daria

c) Laura

d) non è possibile stabilirlo

Domanda N°8 La risposta esatta vale **2 punti**.

Sono date 4 città A,B,C,D e le distanze che le separano attraverso un collegamento diretto sono espresse dalla seguente matrice quadrata:

	A	B	C	D
A	0	5	4	3
B	5	0	1	2
C	4	1	0	3
D	3	2	3	0

Ad esempio l'elemento di riga A e colonna B esprime il fatto che la distanza fra A e B utilizzando il collegamento diretto fra le città è pari a 5; analogamente si può verificare che la distanza del collegamento diretto fra D e C è pari a 3.

Qual è la lunghezza complessiva del percorso più breve che partendo da A visita tutte le altre città senza passare nuovamente per A?

Ad esempio, se andiamo da A a B e poi da B a C e infine da C a D, la lunghezza complessiva del percorso è pari a 9 (infatti 5, 1 e 3 sono le distanze dei tre collegamenti).

Domanda N°9 La risposta esatta vale **2 punti**.

Una paninoteca permette di creare il proprio panino scegliendo a piacimento tra 5 ingredienti: ogni ingrediente può essere incluso oppure no, indipendentemente dagli altri. Ogni panino deve contenere almeno un ingrediente.

Quanti tipi diversi di panini si possono così formare?

Domanda N°10 La risposta esatta vale **2 punti**.

Aldo, Bruno, Carlo e Dario vanno al cinema, dove occuperanno quattro posti consecutivi nella stessa fila.

In quanti modi possono sedersi, tenuto conto del fatto che Aldo e Bruno non si sopportano e pertanto non possono stare seduti vicini?

Risposte:

a) 6

b) 9

c) 12

d) nessuna delle precedenti

Domanda N°11 La risposta esatta vale **3 punti**.

Uno studente, usando le dita della sua mano sinistra, inizia a contare indicando il pollice 1, l'indice 2, il medio 3, l'anulare 4, il mignolo 5, poi cambiando direzione indica di nuovo l'anulare 6, il medio 7, l'indice 8, il pollice 9, poi ancora l'indice 10, il medio 11, l'anulare 12 e così via.

Su quale dito si fermerà quando avrà raggiunto il numero 2008?

Risposte:

a) pollice

b) indice

c) medio

d) anulare

Domanda N°12 La risposta esatta vale **3 punti**.

Incontro Aldo, che racconta: "In classe siamo in 20, ci hanno sottoposti a un test di Italiano e a uno di Matematica, ma solo in 6 li hanno superati entrambi. Io ho passato solo quello di Italiano, quelli che hanno superato solo Matematica sono stati il triplo di quelli che hanno passato solo Italiano".

Quanti, come minimo, sono stati insufficienti in entrambi gli esami?

ESERCIZI DI PROGRAMMAZIONE – Linguaggio C/C++

Domanda N°1 La risposta esatta vale **1 punto**.

Si consideri il seguente frammento di codice:

```
void foo( int *a, int b) {
    int temp = *a;
    *a = b;
    b = temp;
};

main( ) {
    int a = 1;
    int b = 5;
    foo( &a, b );
}
```

Quanto valgono le variabili `a` e `b` alla fine dell'esecuzione?

Domanda N°2 La risposta esatta vale **1 punto**.

Data la seguente porzione di codice:

```
void foo( ) {
    int sum = 0, contatore = 1000;
    do {
        sum = 0;
        sum += --contatore;
    } while( contatore < 0 );
}
```

Quanto vale la variabile `sum` alla fine dell'elaborazione ?

Risposte:

- a) 1
 - b) 999
 - c) 1000
 - d) 1001
-

Domanda N°3 La risposta esatta vale **1 punto**.

```
int foo( int a, int b ) {
    return b - a;
}

main( ) {
    int a = 3, b = 5, x = 0;
    x = foo( b, a ) + a - b;
}
```

Quanto vale la variabile `x` alla fine dell'esecuzione?

Risposte:

- a) `x= 0`
 - b) `x= 2`
 - c) `x= -4`
 - d) *nessuna delle precedenti*
-

Domanda N°4 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri il seguente frammento di codice:

```
void esegui( int M[][5], int C, int R1, int R2 ) {
    int i;
    for ( i = 0; i < C; i++ )
        M[R1][i] = M[R1][i] + M[R2][i];
}

main() {
    int i, M[5][5];
    for ( i = 0; i < 2; i++ )
        esegui( M, 5, i, 3 );
}
```

La matrice **M** inizialmente contiene tutti 1 nella prima riga, tutti 2 nella seconda riga e così via. Indicare il contenuto della matrice **M** al termine del programma.

Risposte:

a) 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5	b) 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	c) 5 5 5 5 5 4 4 4 4 4 3 3 3 3 3 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1	d) 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5
--	--	--	--

Domanda N°5 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int foo( int m, int n ) {
    int s, i;
    if ( n <= 0 ) {
        s = m;
    } else {
        s = 0;
        for ( i = 0; i <= n; i++ )
            s += m;
    }
    return s;
}
```

Indicare qual è il valore restituito dall'invocazione di `foo(4, 5)`

Risposte:

- a) 24
- b) 20
- c) 4
- d) 16

Domanda N°6 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int ricorsiva( int N ) {
    if ( N > 1 )
        return N * ricorsiva( N - 1 );
    else
        return 1;
}
```

Indicare qual è il valore restituito dall'invocazione di `ricorsiva(5)`

Risposte:

a) 5

b) 20

c) 120

d) nessuno dei precedenti

Domanda N°7 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int foo( int N ) {  
    int i, R = 1;  
    for ( i = 0; i < N; i++ )  
        R = R + R;  
    return R;  
}
```

Indicare qual è il valore restituito dall'invocazione di `foo(6)`

Risposte:

a) 32

b) 64

c) 128

d) nessuno dei precedenti

Domanda N°8 La risposta esatta vale **3 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int foo( int x ){  
    int y = 0;  
    while ( x != 0 ){  
        y *= 10;  
        y += x % 10;  
        x /= 10;  
    }  
    return y;  
}
```

Dire cosa restituisce la chiamata `foo(4312)`

Domanda N°9 La risposta esatta vale **3 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int ricorsiva( int x ){  
    if ( x == 1 )  
        return x;  
    else  
        return ricorsiva( x-1 ) + 2*x - 1;  
}
```

Dire cosa restituisce l'invocazione di `ricorsiva(10)`

Risposte:

a) 28

b) 99

c) 101

d) nessuna delle precedenti

Domanda N°10 La risposta esatta vale **3 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
#define N 5

void calcola( ) {
    int i, vett[N];
    for ( i = 0; i < N; i++ )
        vett[i] = i;
    for ( i = 0; i < N; i++ )
        vett[i] = vett[ (vett[i] * i) % N ];
}
```

Indicare il contenuto del vettore `vett` al termine dell'esecuzione della funzione `calcola`.

Risposte:

a) [0,1,4,4,1]

b) [0,1,4,3,1]

c) [0,1,4,3,4]

d) nessuna delle precedenti

Esercizi di programmazione:

Esercizio	Punti	Risposta
1	1	a = 5 b = 5
2	1	<input type="checkbox"/> a \sqrt{b} <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
3	1	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b \sqrt{c} <input type="checkbox"/> d
4	2	\sqrt{a} <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
5	2	\sqrt{a} <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
6	2	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b \sqrt{c} <input type="checkbox"/> d
7	2	<input type="checkbox"/> a \sqrt{b} <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
8	3	2134
9	3	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c \sqrt{d}
10	3	\sqrt{a} <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d

SOLUZIONI COMMENTATE

Esercizi a carattere logico-matematico:

N°1 Risposte esatte SOLE – SOLE

Se ieri avesse piovuto, oggi ci sarebbe il sole; dato che oggi piove, ieri c'era il sole e altrettanto sarà domani.

N°2 Risposta esatta 15

Sia x l'età attuale di Aldo. Sulla base del testo del problema possiamo scrivere la seguente equazione:

$$12*x=13*(x-3)+24$$

la cui risoluzione fornisce x=15.

N°3 Risposta esatta 6

È sufficiente osservare che se coloriamo

- tutti i lati di blu abbiamo un solo modo di disegnare il quadrato
- tutti i lati di rosso abbiamo un solo modo
- 3 lati di blu e uno di rosso abbiamo un solo modo
- 3 lati di rosso e uno di blu abbiamo un solo modo
- 2 lati di blu e 2 lati di rosso abbiamo due modi (uno in cui i colori uguali sono adiacenti e uno in cui i colori uguali sono alternati)

per un totale di 6.

N°4 Risposta esatta c (50 centesimi)

Sia x il costo in euro della bottiglia vuota e (9+x) il costo del vino. Sulla base del testo del problema possiamo scrivere la seguente equazione

$$x + (9+x)=10$$

la cui soluzione fornisce x=0,50.

N°5 Risposta esatta d (nessuna delle precedenti)

Il lavoro quadruplica e la forza lavoro raddoppia solamente, per cui i sei pasticceri impiegano il doppio del tempo, cioè due minuti.

N°6 Risposta esatta c (16 anni fa)

Il padre 16 anni fa aveva 33 anni, esattamente il triplo degli anni del figlio che ne aveva 11. Infatti, se si indica con x il numero di anni da togliere al padre per avere la risposta corretta, si ha la seguente equazione:

$$49 - x=3*(27-x)$$

da cui si ricava che x=16

N°7 Risposta esatta a (Claudia)

Osserviamo innanzitutto che le affermazioni di Daria e Claudia escludono che la più intelligente sia una fra Laura o Maria (altrimenti sia Daria sia Claudia direbbero il vero).

Inoltre, la risposta non può essere Daria, perché altrimenti le affermazioni di Claudia e Maria sarebbero

entrambe vere. Quindi la più intelligente è Claudia.

N°8 Risposta esatta 6

Partendo da A possiamo arrivare a D (costo 3) poi a B (costo 2) e infine a C (costo 1). A questo punto abbiamo raggiunto tutte le città con costo $3+2+1=6$.

Possiamo inoltre verificare che non esiste un percorso complessivo più breve (ad esempio di lunghezza 5 o meno).

N°9 Risposta esatta 31

I possibili sottoinsiemi di un insieme di 5 elementi sono 2^5 cioè 32. Tenendo conto che si deve escludere l'insieme vuoto (corrispondente ad un panino senza ingredienti) si ottiene 31.

N°10 Risposta esatta c (12)

Nel seguito indichiamo Aldo, Bruno, Carlo e Dario con le lettere A, B, C, D rispettivamente. Con riferimento alla figura successiva Aldo e Bruno possono occupare: i posti I e III, oppure II e IV, oppure I e IV.



Nel primo caso possiamo avere le quattro sequenze ACBD, ADBC, BCAD, BDAC: infatti A e B possono "ruotare" in due modi nei due posti fissati I e III, e C e D in due modi, nei due posti rimanenti, in corrispondenza di ciascuna sistemazione di A e B.

Pertanto il numero sequenze possibili è $2 * 2 = 4$.

Se ripetiamo il ragionamento per le altre due possibilità di sistemare A e B (posti II e IV, oppure I e IV) ricaviamo in entrambi i casi altre 4 sequenze possibili. Quindi A, B, C e D possono sedersi, senza che A e B siano vicini, in $3*4 = 12$ modi diversi.

N°11 Risposta esatta b (indice)

Il metodo di enumerazione descritto implica che siamo su ciascun dito nei seguenti casi:

- sul pollice quando il valore N del numero diviso per 8 dà resto 1, quindi quando N modulo 8 vale 1;
- sull'indice quando N modulo 8 vale 0 o 2;
- sul medio quando N modulo 8 vale 3 o 7;
- sull'anulare quando N modulo 8 vale 4 o 6;
- sul mignolo quando N modulo 8 vale 5;

Dato che $2008 \text{ modulo } 8 = 0$, ci troveremo sul dito indice.

N°12 Risposta esatta 2

Se indichiamo con x coloro che hanno superato solo Italiano e con y il numero di studenti insufficienti sia in Italiano sia in Matematica, sulla base del testo del problema possiamo scrivere la seguente equazione:

$$x + 3x + 6 + y = 20$$

con x e y interi non negativi, ovvero:

$$4x + y = 14$$

A questo punto osserviamo che x non può essere zero poiché Aldo ha superato solo italiano. Quindi calcoliamo y considerando diversi possibili valori di x interi positivi.

Per x vale 1 otteniamo y = 10, per x = 2 otteniamo y = 6, per x = 3 otteniamo y = 2; dato che per x maggiore o uguale a 4 si ottiene un valore di y negativo, la soluzione del problema è y = 2.

Esercizi di programmazione

N°1 Risposta esatta a=5 e b=5

La variabile **b** viene passata alla procedura **foo()** per valore (quindi non viene alterata) mentre la variabile **a** per indirizzo (quindi viene alterata). Siccome **foo()** scambia tra loro i valori di **a** e di **b**, quindi fa assumere ad **a** il valore 5, il risultato finale è appunto 5 e 5.

N°2 Risposta esatta b (999)

Possiamo facilmente osservare che il ciclo viene eseguito una sola volta, e che alla variabile **sum** – appena azzerata – viene assegnato il valore della variabile **contatore** dopo che tale variabile è stata decrementata di 1.

N°3 Risposta esatta c (-4)

Dobbiamo solo fare attenzione al fatto che le variabili **a** e **b** del programma principale vengono passate scambiate alla procedura **foo()**. Diventa a questo punto banale osservare che l'espressione calcolata risulta essere:

$$x = (3 - 5) + 3 - 5$$

da cui si ricava che $x = -4$

N°4 Risposta esatta a (5 5 5 5 5)

6 6 6 6

3 3 3 3

4 4 4 4

5 5 5 5

Osserviamo inizialmente che il ciclo contenuto nel programma principale è eseguito due sole volte. Inoltre possiamo facilmente verificare che la procedura **esegui** somma agli elementi della riga **i** della matrice gli elementi della quarta riga della matrice stessa.

N°5 Risposta esatta a (24)

Osserviamo che, essendo il parametro **n** positivo viene eseguito il ciclo all'interno della procedura. In particolare il ciclo inizializza a 0 la variabile **s** e successivamente somma a **s** il valore 4 per 6 volte. Pertanto il valore calcolato dalla funzione è $6 \cdot 4 = 24$.

N°6 Risposta esatta c (120)

Dato un intero **N** non negativo, **N!** denota il fattoriale di **N** così definito:

$N! = 1$ se $N = 0$, altrimenti $N! = N \cdot (N-1) \cdot (N-2) \dots \cdot 2 \cdot 1$ (ovvero, se **N** è positivo allora il fattoriale di **N** è dato dal prodotto di **N** per tutti gli interi positivi minori di **N**).

Sulla base della definizione di fattoriale, possiamo facilmente verificare che la funzione **ricorsiva()** calcola il fattoriale di **N**: il risultato di **ricorsiva(5)** è dunque:

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

N°7 Risposta esatta b (64)

Possiamo facilmente verificare che ogni iterazione del ciclo della procedura **foo()** raddoppia il valore di **R**. Quindi la funzione **foo(6)** calcola la sesta potenza di 2, pari a 64.

N°8 Risposta esatta 2134

Al termine della prima iterazione del ciclo, il valore di **y** è pari a 2, ovvero la cifra meno significativa di **x** (resto della divisione di **x** per 10); inoltre il valore di **x** viene diviso per 10: essendo **x** una variabile intera, il suo valore al termine della prima iterazione è 431.

La seconda iterazione del ciclo moltiplica **y** per 10 e quindi somma 1, il valore della cifra meno significativa di **x** (che ora vale 431). Pertanto, al termine della seconda iterazione del ciclo, il valore di **y** è pari a 21.

Procedendo in modo analogo possiamo verificare che al termine della terza e quarta iterazione del ciclo il valore di **y** è 213 e 2134 rispettivamente.

N°9 Risposta esatta d (100)

La funzione **ricorsiva()** calcola il quadrato di **x**; osserviamo infatti che vale la seguente uguaglianza:

$$x^2 = (x-1)^2 + 2x - 1$$

Se non vogliamo ricorrere alla predetta uguaglianza, possiamo eseguire la funzione per 10 volte, sommando 1 (il valore di **ricorsiva** di 1) poi 3 (il valore di **ricorsiva** di 2) quindi 5 e così via.

N°10 Risposta esatta a (0,1,4,4,1)

Al termine del primo ciclo le componenti del vettore sono pari a 0, 1, 2, 3, 4.

Se ora eseguiamo passo passo il ciclo successivo, possiamo verificare che al termine i valori memorizzati nel vettore sono effettivamente quelli della risposta a.

CRITERI DI AMMISSIONE ALLA FASE DI SELEZIONE SUCCESSIVA

Per garantire la massima partecipazione alla selezione territoriale sono state fissate le seguenti regole:

- Ciascun Referente dovrà stilare una classifica in base al punteggio acquisito dagli allievi dell'Istituto partecipanti alla selezione. La graduatoria è unica e non dipende dal linguaggio di

programmazione. Nel caso di studenti a pari merito provenienti da classi diverse (ad esempio, la quarta e la terza) si favorisce quello della classe inferiore; in caso di ulteriore parità, il Referente deciderà autonomamente in base ai criteri che ritiene più opportuni (ad esempio, il merito scolastico).

- Saranno ammessi di diritto alla selezione territoriale il primo allievo di detta classifica indipendentemente dal punteggio ottenuto ed il secondo purché abbia raggiunto un punteggio superiore alla media dei punteggi ottenuti a livello nazionale da tutti i partecipanti alla selezione.
- Compatibilmente con le capacità logistiche delle sedi territoriali, il Comitato Olimpico, a suo insindacabile giudizio, ammetterà alla fase di selezione successiva altri studenti che abbiano riportato punteggi elevati.

Il Referente deve comunicare il numero totale dei partecipanti ed i dati relativi ai primi 10 classificati della graduatoria scolastica all'organizzazione **entro il 19 dicembre 2008** attraverso l'apposita funzionalità "Gestione Atleti - Registrazione" prevista nel Sistema IOlcms riempiendo tutti i campi obbligatori del modulo (nome, cognome, data di nascita, sesso, classe, posizione in classifica, punteggio, linguaggio di programmazione).