

ESERCIZI A CARATTERE LOGICO-MATEMATICO

=====

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

Anna e Bruno hanno rispettivamente X ed Y monete e decidono di giocare 2 partite a carte. Nella prima partita Anna perde il doppio delle monete che Bruno possedeva inizialmente. A seguito della seconda partita Anna raddoppia le monete da lei possedute dopo la prima partita. Alla fine delle due partite entrambi hanno 10 monete. Quante monete avevano prima di iniziare il gioco?

=====

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

Un somaro dice ad un altro somaro: "Dammi uno dei tuoi sacchi, così ne porto il doppio dei tuoi". L'altro risponde: "Dammi tu uno dei tuoi sacchi, così ne avremo lo stesso numero". Quanti sacchi trasportano in totale i due somari?

=====

Domanda N°3 La risposta esatta vale **2 punti**

Tre persone, passeggiando in un bosco, trovano un mucchio di noci. La prima persona ne prende la metà più mezza noce; la seconda persona ne prende la metà di quello che è rimasto più mezza noce; anche la terza persona prende metà del rimanente più mezza noce. Rimane esattamente una noce che essi lasciano agli scoiattoli del bosco. Quante erano inizialmente le noci del mucchio?

=====

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

Trovare il successivo numero (di tre cifre) della sequenza

11 12 25 76 77 155 466 467 ?

=====

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

Due amici si rivedono dopo molti anni. Il primo dice al secondo: "Quanti figli hai adesso?". E l'altro risponde: "Ho una figlia che ha tanti fratelli quante sorelle. Ognuno dei suoi fratelli ha un numero di sorelle doppio rispetto al numero dei fratelli che ha". Quanti figli e quante figlie ha questo uomo?

=====

Domanda N°6 La risposta esatta vale **3 punti**

Due traghetti partono nello stesso istante dalle rive opposte di un fiume che attraversano perpendicolarmente alla sponde. Entrambi viaggiano a velocità costante, ma uno ha una velocità maggiore dell'altro. Essi si incontrano in un punto a 730 metri dalla riva più vicina. Entrambi i traghetti appena raggiunta la riva opposta ripartono per fare ritorno al punto di partenza senza fermarsi e mantenendo sempre una velocità costante. Al ritorno si incontrano nuovamente a 420 metri dalla seconda riva. Quanto è largo il fiume?

=====

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

In "Alice attraverso lo specchio", il libro scritto da L.Carrol, Alice dimenticava molte cose quando entrava nella foresta dell'oblio. Un giorno Alice, vagando nella foresta, aveva dimenticato il giorno della settimana. Incontra il Leone e l'Unicorno, due strane creature con una particolarità: il Leone mente sempre il lunedì, il martedì e il mercoledì e dice sempre la verità gli altri giorni della settimana, mentre l'Unicorno mente sempre il giovedì il venerdì e il sabato e dice sempre la verità gli altri giorni della settimana.

Alice ascolta il seguente dialogo fra il Leone e l'Unicorno:

- Leone: "Ieri era uno dei giorni in cui dico le bugie"
- Unicorno: "Anche per me ieri era uno dei giorni in cui dico bugie".

Da queste due affermazioni siete in grado di dedurre – come fece Alice - quale giorno della settimana era?

=====

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

Un foglio di carta rettangolare con la base di 15 cm e l'altezza di 10 cm viene modificato riducendo il suo perimetro di 6 cm mediante due tagli, uno parallelo alla base e uno parallelo all'altezza (mantenendo il valore di ogni angolo pari a 90 gradi e ottenendo quindi un nuovo rettangolo).

Assumendo che dopo i tagli effettuati le dimensioni dei lati del rettangolo siano numeri interi (se misurati in centimetri), qual è l'area più grande che si può ottenere?

=====

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

La regione organizza un torneo di calcio fra le classi di scuola superiore. Al torneo partecipano 380 squadre. Il torneo è a eliminazione diretta e quindi ogni sfida ha un vincitore. Ad ogni turno le squadre vengono divise in coppie: le due squadre si sfidano e la vincente passa al turno successivo. Se ad un turno il numero delle squadre rimaste è dispari si sorteggia una squadra che passa automaticamente il turno.

Qual è il numero totale di partite giocate fra tutte le squadre per determinare la squadra vincente?

=====

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

Il numero al centro del quadrato è calcolato in funzione degli altri 4 numeri nello stesso modo in ciascuno delle seguenti 4 cinquine di numeri. Trovare quale numero di due cifre deve sostituire il ? nell'ultimo insieme.

$$\begin{array}{cc} 2 & 1 \\ & 3 \\ 1 & 2 \end{array}$$
$$\begin{array}{cc} 21 & 5 \\ & 24 \\ 19 & 7 \end{array}$$
$$\begin{array}{cc} 16 & 2 \\ & 60 \\ 10 & 8 \end{array}$$
$$\begin{array}{cc} 28 & 7 \\ & ? \\ 23 & 13 \end{array}$$

ESERCIZI DI PROGRAMMAZIONE - C/C++

=====
Domanda N°1 La risposta esatta vale 3 punti.

Si consideri la seguente funzione

```
int ES1( int a, int b ) {
    int j;
    int k = 1;
    int p = 0;
    while ( k <= a ) {
        k++;
        j = 0;
        while ( j < b ) {
            j++;
            p = p+j;
        }
    }
    return 2* p / b;
}
```

Dire cosa calcola la funzione nell'ipotesi che a e b siano sempre positivi e che il programma non generi mai un "overflow" durante le operazioni aritmetiche.

Risposte:

- a) $a*b$
- b) $a*(b+1)$
- c) $(a+1)*(b-1)$
- d) nessuna delle precedenti

=====
Domanda N°2 La risposta esatta vale 3 punti.

Si consideri il seguente programma:

```
#include <stdio.h>

#define DMAX 5

void ES2(int M[][DMAX], int R, int C){
    int I, K;
    int V[DMAX];
    for( I = 0; I < R; I++)
        V[I] = M[I][0];
    for( I = 0; I < C-1; I++)
        for( K = 0; K < R; K++)
            M[K][I] = M[K][I+1];
    for( I = 0; I < R; I++)
        M[I][C-1] = V[I];
}

int main (){
    int M[DMAX][DMAX];
    int I;

    M[0][0] = 1; M[0][1] = 2; M[0][2] = 3; M[0][3] = 4; M[0][4] = 5;
    M[1][0] = 1; M[1][1] = 2; M[1][2] = 3; M[1][3] = 4; M[1][4] = 5;
    M[2][0] = 1; M[2][1] = 2; M[2][2] = 3; M[2][3] = 4; M[2][4] = 5;
    M[3][0] = 1; M[3][1] = 2; M[3][2] = 3; M[3][3] = 4; M[3][4] = 5;
    M[4][0] = 1; M[4][1] = 2; M[4][2] = 3; M[4][3] = 4; M[4][4] = 5;
    for ( I = 0; I < 3; I++) ES2( M, 5, 5 );
    return 0;
}
```

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

Risposte:

a)

4 5 1 2 3
4 5 1 2 3
4 5 1 2 3
4 5 1 2 3
4 5 1 2 3

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 4 3 2 1
5 4 3 2 1
5 4 3 2 1
5 4 3 2 1
5 4 3 2 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°3 La risposta esatta vale **1 punto**.

Si consideri la seguente funzione

```
int ES3( int x ){  
    if ( x <= 1 ) return 0;  
    else return 1 + ES3( x/2 );  
}
```

Dire cosa restituisce la chiamata ES3(10).

Risposte:

a) 1

b) 2

c) 3

d) nessuna delle precedenti

=====

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

Si consideri la seguente funzione

```
int ES4( int x ){  
    if (x/10 == 0) return x;  
    else return x%10 + ES4( x/10 );  
}
```

Dire cosa restituisce l'invocazione ES4(ES4(731)).

Risposte:

a) 2

b) 9

c) 36

d) nessuna delle precedenti

=====

Domanda N°5 La risposta esatta vale **2 punti**.
Si consideri la procedura

```
void ES5( int n, int d ){  
    while ( n != 1 )  
        if( n % d == 0 ){  
            printf( "%d \n", d );  
            n = n/d;  
        } else ++d;  
}
```

Dire cosa stampa su schermo la chiamata ES5(210, 2).

Risposte:

a)
2

b)
2
3
4
5
6
7

c)
2
3
5
7
8

d) *nessuna delle precedenti*

=====

Domanda N°6 La risposta esatta vale **2 punti**.
Si consideri la funzione

```
int ES6( int x, int y ){  
    if ( x == 0 && y == 0 ) return 0;  
    else if ( x%10 < y%10 ) return ES6( x, y/10 );  
    else if ( x%10 > y%10 ) return ES6( x/10, y );  
    else return x%10 + 10 * ES6( x/10, y/10 );  
}
```

Dire cosa restituisce la chiamata ES6(3467, 5678).

Risposte:

a) 18

b) 67

c) 2367

d) *nessuna delle precedenti*

=====

Domanda N°7 La risposta esatta vale **3 punti**.
Si considerino le seguenti procedure

```
void mf( int n, int k, int t[], int e){
    int i;
    if ( e < n-1 )
        for ( i = t[e]+1; i <= k; i++ ){
            t[e+1] = i;
            mf( n, k, t, e+1 );
        }
}

void ES7( int n, int k ){
    int t[10];
    int i;
    for( i = 0 ; i < n; i++ ){
        t[0] = i+1;
        mf( n, k, t, 0);
    }
    for ( i = 0; i < n; i++ )
        printf( "%d ", t[i] );
    printf( "\n" );
}
```

Si assuma che sempre si verifichi $n \leq 10$. Dire cosa stampa su schermo la chiamata `ES7(3, 4)`.

Risposte:

- a) 1 2 4
- b) 2 3 4
- c) 3 4 4
- d) nessuna delle precedenti

=====

Domanda N°8 La risposta esatta vale **2 punti**.
Si consideri la funzione

```
int ES8( int m){
    int a, b, c, g, t;
    a = m * m;
    b = a/2;
    c = 4 * b * a;
    t = m;
    g = m + a + t + t + a;
    while ( g < b + a + c + c + a ) {
        g = g + a + t + t + a;
        c = t + a + t + a;
    }
    return g;
}
```

Dire cosa restituisce la chiamata `ES8(2)`.

Risposte:

- a) 19
 - b) 32
 - c) 38
 - d) nessuna delle precedenti
- =====

Domanda N°9 La risposta esatta vale **2 punti**.
Si considerino le funzioni mutuamente ricorsive

```
int foo( int n );

int ES9( int n ){
    if ( n%2 == 1 )
        return foo( n - 3 );
    else return n;
}

int foo(int n){
    if ( n%2 == 0 )
        return ES9( 2*n );
    else return n;
}
```

Dire cosa restituisce la chiamata ES9(51).

Risposte:

- a) 48
- b) 96
- c) 102
- d) nessuna delle precedenti

=====

TABELLA DI CORREZIONE

Tabella con le risposte esatte degli esercizi

Esercizi a carattere logico-matematico:

Esercizio	Punti	Risposta
1	1	Anna 15 Bruno 5
2	1	9
3	2	15
4	2	935
5	1	Quattro femmine e tre maschi
6	3	1770
7	2	giovedì
8	3	117
9	2	379
10	3	eliminato

Esercizi di programmazione:

Esercizio	Punti	Risposta
1	3	<input type="checkbox"/> a x b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
2	3	x a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
3	1	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b x c <input type="checkbox"/> d
4	2	x a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
5	2	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c x d
6	2	<input type="checkbox"/> a x b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
7	3	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b x c <input type="checkbox"/> d
8	2	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b x c <input type="checkbox"/> d
9	2	<input type="checkbox"/> a x b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d

COMMENTI SU ALCUNI ESERCIZI

A) Esercizi a carattere logico-matematico

Esercizio N°4

La soluzione è 935.

La sequenza è ottenuta a partire dal primo numero nel seguente modo: moltiplichi per 1 e sommi 1, moltiplichi per 2 e sommi 1, moltiplichi per 3 e sommi 1 e ripeti.

Esercizio N°6

La soluzione è 1770 metri.

Sia d la distanza del fiume e siano v_1 e v_2 le velocità dei due traghetti (assumendo $v_1 < v_2$).

Il punto del primo incontro permette di scrivere la seguente equazione

$$v_2 / v_1 = (d - 730) / 730$$

Analogamente il punto del secondo incontro permette di scrivere l'equazione

$$(2d - 420) / v_2 = (d + 420) / v_1$$

Risolvendo il sistema si ottiene $d = 1770$.

Esercizio N°7

La soluzione è giovedì.

Infatti il Leone può dire solo il giovedì e il lunedì la frase: "Ieri era uno dei giorni in cui dico le bugie".

L'Unicorno può dire solo la domenica e il giovedì: "Ieri era uno dei giorni in cui dico le bugie".

Esercizio N°8

La risposta è 117.

a) Soluzione intuitiva:

a parità di perimetro un rettangolo ha area maggiore tanto minore è la differenza fra i due lati. Quindi la riduzione ottimale è ridurre il lato lungo (la base) di due unità e il lato corto (l'altezza) di una unità; si ottiene in questo modo un rettangolo di base 13 e altezza 9, con area 117, che ha un perimetro pari a 44 cm.

b) Soluzione matematica:

sia $(15-x)$ la lunghezza della base dopo il taglio (parallelo ad un'altezza). x deve essere maggiore o uguale a 1 e minore o uguale a 2 (altrimenti non possiamo effettuare due tagli riducendo la lunghezza totale di 6 cm).

Tenuto conto che il perimetro complessivo si riduce di 6 cm abbiamo chela lunghezza dell'altezza è $(10- 3+x)$. A questo punto calcoliamo l'area e imponendo la condizione che x è almeno 1 otteniamo la risposta.

Esercizio N°9

La soluzione è 379.

Infatti ogni partita giocata ha un perdente che viene eliminato ed essendoci un solo vincitore ci sono 379 perdenti complessivi.

B) Esercizi di programmazione**Esercizio N°5**

Nessuna delle risposte precedenti perché il codice restituisce 2 3 5 7