

- 1)** La prova consiste di **18 esercizi**, in modo tale che il tempo a disposizione sia appena sufficiente per risolverli tutti. Gli esercizi sono di due tipologie: la prima, a risposta chiusa, contiene domande ciascuna accompagnata da quattro risposte indicate con le lettere **a, b, c, d**: una sola di queste risposte è corretta; la seconda tipologia, a risposta aperta, prevede che la risposta sia scritta direttamente dal candidato.
- 2)** Ciascun esercizio ha un punteggio indicato all'inizio dell'esercizio stesso e nella tabella sottostante: per ogni risposta esatta ottieni i punti indicati; per ogni risposta sbagliata ottieni un punto negativo; per ogni esercizio lasciato senza risposta ottieni zero punti.
- 3)** La risposta va riportata nell'apposito spazio della tabella sottostante segnando il quadratino che corrisponde a quella ritenuta esatta, oppure scrivendola, nel caso la domanda sia a risposta aperta. Non sono ammesse cancellature o correzioni sulla tabella delle risposte.
- 4)** Non è consentito l'uso di alcun tipo di PC o calcolatrice. Non è possibile consultare libri, appunti, manuali, pena l'esclusione dalla selezione. È consentito utilizzare fogli bianchi per appunti e calcoli.
- 5)** Il tempo assegnato per svolgere la prova è di **60 minuti**.
- 6)** Indicare chiaramente nome, cognome, data di nascita, classe, indirizzo e-mail ed il linguaggio di programmazione scelto.

Nome : \_\_\_\_\_ Cognome : \_\_\_\_\_

Data di nascita : \_\_\_\_\_ Classe: \_\_\_\_\_ E-mail : \_\_\_\_\_

**Linguaggio selto:**     **C/C++**             **Pascal**

**Esercizi a carattere logico-matematico:**

Esercizio:	Punti:	Risposta:	
1	3	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d	
2	3	<input type="checkbox"/> a <input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d	

3	3	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	
4	3	<input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> d	
6	2	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	
7	2	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	
8	2	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	
9	2	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	
10	2	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	
11	3	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	
12	3	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c	<input type="checkbox"/> d	

**Esercizi di programmazione:**

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

ESERCIZI A CARATTERE LOGICO-MATEMATICO

=====

**1) La risposta esatta vale 3 punti.**

Bruno, il vincitore dell'ultima regata di Baia Baiella, si trova al bar con un gruppo di amici e parla della sua gara:

"Il percorso richiedeva di percorrere tre volte un triangolo equilatero. Visto che il vento non è variato durante tutta la regata, ho percorso i tre giri esattamente nella stessa maniera, ho cioè percorso ogni lato del percorso tre volte impiegando ogni volta lo stesso identico tempo.

Per percorrere la prima metà del percorso ho impiegato 1 ora in più rispetto alla seconda metà per colpa del fatto che per percorrere il primo lato impiegavo 45 minuti in più rispetto al secondo lato".

Quale fra le seguenti frasi corrisponde al vero?

*Risposte:*

*a \_ per percorrere il terzo lato Bruno impiegava 5 minuti in meno rispetto al secondo lato*

*b \_ per percorrere il terzo lato Bruno impiegava 10 minuti in meno rispetto al secondo lato*

*c \_ per percorrere il terzo lato Bruno impiegava 15 minuti in meno rispetto al secondo lato*

*d \_ nessuna delle precedenti frasi è vera*

=====

**2) La risposta esatta vale 3 punti.**

Arturo ha in mano un mazzo di dieci carte numerate da 1 a 10. Mescola le carte e le dispone una affiancata all'altra sul tavolo (ottenendo così una sequenza casuale delle carte). Arturo vuole ordinare in modo crescente le carte e per farlo deve effettuare degli scambi di posizione. Durante ogni scambio può scegliere 2 carte e scambiarle di posizione.

Se ad esempio le carte vengono disposte come segue:

1 2 5 7 3 6 4 8 9 10

sono sufficienti 2 scambi (5-3 e 7-4).

Arturo, prima di mettere le carte sul tavolo, vuole calcolare al massimo quanti scambi sarà costretto a fare (vuole cioè calcolare il numero minimo di scambi da farsi nel caso di peggiore disposizione delle carte).

*Risposte:*

*a \_ 5*

*b \_ 9*

*c \_ 10*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

**3) La risposta esatta vale 3 punti.**

Un ladro riesce ad aprire la cassaforte di una banca dove si trovano 100 sacchetti pieni d'oro, ma ha la possibilità di rubarne uno solo. 99 sacchetti hanno il medesimo contenuto mentre uno è più pesante in quanto contiene più oro. Chiaramente il ladro vuole portare con sé il sacchetto più pesante. Ha a disposizione una bilancia a due piatti: su ogni piatto può mettere la quantità di sacchetti che vuole, e la bilancia gli indica il piatto su cui è collocato il peso superiore. Prima di iniziare a pesare i sacchetti il ladro vuole calcolare quante pesate dovrà al massimo fare per avere la certezza di scegliere il sacchetto giusto.

Quante sono queste pesate?

*Risposte:*

*a \_ 6*

*b \_ 7*

*c \_ 99*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

**4) La risposta esatta vale 3 punti.**

Supponiamo di avere di fronte a noi una scacchiera 8x8 e delle tessere del domino che hanno una dimensione tale da ricoprire esattamente 2 caselle adiacenti della scacchiera.

Vogliamo coprire con le tessere tutta la scacchiera escluse due caselle collocate in due angoli opposti della scacchiera.

Dire quale delle seguenti frasi è vera:

*Risposte:*

*a \_ per ricoprire nel modo richiesto la scacchiera servono 32 tessere*

*b \_ per ricoprire nel modo richiesto la scacchiera servono 31 tessere*

*c \_ per ricoprire nel modo richiesto la scacchiera servono 30 tessere*

*d \_ non è possibile riuscire a coprire la scacchiera nel modo richiesto*

=====

**5) La risposta esatta vale 2 punti.**

Durante una serata particolarmente limpida, con un bel cielo stellato, Antonio si concentra a guardare una porzione di cielo in cui sono visibili esattamente 99 stelle. Antonio si chiede quale fra queste stelle sia la più vicina. Ha a disposizione uno speciale misuratore che ha la capacità di confrontare fra loro 3 stelle ed indicarne la più vicina.

Quale è il numero minimo di misurazioni che Antonio deve compiere per scoprire la stella più vicina?

*Risposte:*

*a \_ 33*

*b \_ 49*

*c \_ 99*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

**6) La risposta esatta vale 2 punti.**

Mario ha 24 anni ed ha il doppio dell'età che aveva Luisa quando lui aveva l'età che lei ha ora.

Quanti anni ha Luisa?

*Risposte:*

*a \_ 16*

*b \_ 20*

c \_ 18

d \_ nessuna delle precedenti

=====

**7) la risposta esatta vale 2 punti.**

Il medico ha consigliato a Mario di assumere una pillola tre volte al giorno, ad intervalli regolari, il tutto fino ad esaurire la confezione di 12 pillole.

Se Mario inizia la cura in questo momento, fra quante ore l'avrà finita?

*Risposte:*

a \_ 96

b \_ 88

c \_ 80

d \_ nessuna delle precedenti

=====

**8) La risposta esatta vale 2 punti.**

Se tutti i belli sono ricchi e tutti i ricchi sono tristi, quale fra le seguenti frasi è corretta?

*Risposte:*

a \_ alcuni tristi sono belli

b \_ tutti i ricchi sono belli

c \_ alcuni belli non sono tristi

d \_ nessuna delle precedenti

=====

**9)** La risposta esatta vale **2 punti**.

Se, a partire da due sequenze ordinate di  $n$  e  $m$  elementi, si deve ricostruire un'unica sequenza anch'essa ordinata ...

*Risposte:*

*a \_ ... si possono scandire tutti gli elementi delle due sequenze un'unica volta (cioè scandire  $n+m$  elementi)*

*b \_ ... si devono scandire tutti gli elementi della seconda sequenza per ogni elemento della prima sequenza (cioè scandire  $n*m$  elementi)*

*c \_ ... si devono scandire tutti gli elementi della prima sequenza e accodare quelli della seconda sequenza (cioè scandire  $n$  elementi)*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

**10)** La risposta esatta vale **2 punti**.

Sapendo che in un cubo di due metri di lato ci possono stare 8 cubi di un metro di lato, in una sfera di due metri di raggio quante sfere di un metro di raggio ci possono stare?

*Risposte:*

*a \_ 1*

*b \_ 4*

*c \_ 8*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

**11)** La risposta esatta vale **3 punti**.

In quante parti al massimo si può suddividere una torta con quattro tagli?

*a \_ 8*

*b \_ 11*

*c \_ 14*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

**12)** La risposta esatta vale **3 punti**.

Una missione terrestre su Marte scopre una iscrizione.

Sapendo che dopo lunghe analisi si interpreta che l'iscrizione riporti  $5+4=11$ , quante dita per mano aveva il marziano (si assuma che il marziano abbia avuto due mani)?

*Risposte:*

*a \_ 4*

*b \_ 5*

*c \_ 6*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

### ESERCIZI DI PROGRAMMAZIONE

===== **1)** La risposta esatta vale **4 punti**.

Si consideri il seguente frammento di programma:

## Linguaggio PASCAL:

```
type
  vettore = array [1..10] of integer;
  vettore2 = array [1..20] of integer;

procedure quack(var a: vettore; var b: vettore; var c: vettore2; l: integer);
var
  i, j, k: integer;
begin
  i := 1;
  j := 1;
  k := 1;
  while k <= 2*l do
  begin
    if ((a[i] < b[j]) and (i <= l)) or (j = l+1) then
    begin
      c[k] := a[i];
      i := i+1;
    end
    else
    begin
      c[k] := b[j];
      j := j+1;
    end;
    k := k+1;
  end
end;
```

## Linguaggio C:

```

void quack(int *a, int *b, int *c, int l)
{
    int i = 0, j = 0, k = 0;

    while(k < 2*l) {
        if((a[i] < b[j] && i < l) || j == l) {
            c[k] = a[i];
            i++;
        } else {
            c[k] = b[j];
            j++;
        }
        k++;
    }
}

```

Che problema risolve la procedura/funzione quack?

*Risposte:*

*a \_ riempie c con gli elementi di a e b ordinati in modo crescente indipendentemente dall'ordine degli elementi in a e b*

*b \_ riempie c con gli elementi di a e b ordinati in modo crescente se gli elementi in a e b sono ordinati in modo crescente*

*c \_ riempie c in modo da riportare tutti i valori negativi di a all'inizio di c e quelli positivi di b alla fine di c*

*d \_ nessuna delle precedenti*

=====

**2) La risposta esatta vale 6 punti.**

Si consideri il seguente frammento di programma:

Linguaggio PASCAL:

```

type
    vettore = array [1..20] of integer;

procedure bang(var a: vettore; l: integer);
var
    i: integer;
    t: integer;
    loop: boolean;
begin
    t := 1;
    i := 1;
    loop := true;

    while loop do
        begin
            if a[i] > 0 then
                begin
                    a[t] := a[i];
                    t := t+1;
                end;
            if i < l then
                i := i+1
            else
                loop := false
            end
        end
    end;
end;

```

### Linguaggio C:

```

void bang(int *a, int l)
{
    int i = 0, t = 0, loop = 1;

```

```

while(loop) {
    if(a[i] > 0) {
        a[t] = a[i];
        t++;
    }
    if(i < l-1) {
        i++;
    } else {
        loop = 0;
    }
}
}

```

Si supponga che si richiami bang passando come primo parametro il seguente vettore:  
33 3 -22 -18 -30 27 1 -42 -14 -19 -1 23 -40 26 15 30 6 40 -12 -34  
e come secondo parametro il numero 20.

Scrivere l'insieme dei valori in a al termine dell'esecuzione di bang.

*Risposta aperta*

===== **3)** La  
risposta esatta vale **4 punti**.

Si considerino le due seguenti funzioni:

Linguaggio PASCAL:

```

function A(n:integer):integer;
begin
    if n>0 then
        A := n+A(n-1)
    else
        A := 0
    end;

```

```

function B(n:integer):integer;

```

```
begin
  B := (n*(n+1) div 2)
end;
```

Linguaggio C:

```
int A(int n){
  if (n > 0)
    return n+A(n-1);
  else
    return 0;
}
```

```
int B(int n){
  return (n*(n+1)/2);
}
```

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

*Risposte:*

*a \_ la funzione A calcola il fattoriale di un numero mentre la funzione B calcola la sommatoria di tutti i numeri compresi fra 1 ed n.*

*b \_ sia la funzione A che la funzione B calcolano la sommatoria di tutti i numeri compresi fra 1 ed n, assumendo n maggiore o uguale a 1.*

*c \_ la funzione A e la funzione B calcolano esattamente la stessa funzione.*

*d \_ nessuna delle precedenti affermazioni è vera.*

=====4) La  
risposta esatta vale **4 punti**.

Si consideri la seguente funzione conta che prende in input un vettore di numeri di lunghezza n (assumendo che n sia compreso fra 2 e 100):

### Linguaggio PASCAL:

```
type
    sequenza = array[1..100] of integer;

function conta(vett:sequenza; n:integer): integer;
var
    i, j, k: integer;
begin
    i := 0;
    k := 0;
    j := 1;
    for i := 1 to n-1 do
        if (vett[i] < vett[i+1]) then
            j := j+1
        else
            begin
                if (k < j) then
                    k := j;
                j := 1;
            end;
        conta := k
    end;
```

### Linguaggio C:

```
int conta(int vett[], int n){
    int i, k=0;
    int j = 1;
    for (i = 0; i < n-1; i++)
        if (vett[i] < vett[i+1])
            j++;
        else{
            if (k < j)
                k = j;
            j = 1;
        }
```

```
    }  
    return k;  
}
```

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

Risposte:

*a \_ la funzione restituisce il numero di interi presenti nel vettore*

*b \_ la funzione restituisce il massimo valore presente nel vettore*

*c \_ la funzione restituisce la lunghezza della più lunga sottosequenza ordinata (in modo strettamente crescente) all'interno del vettore*

*d \_ nessuna delle precedenti affermazioni è vera*

=====5) La  
risposta esatta vale **6 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

Linguaggio PASCAL:

```
function A(n:integer; m:integer):integer;  
begin  
    if n = 0 then  
        return 1  
    else  
        if n MOD 2 = 0 then  
            return A(n DIV 2, m)*A(n DIV 2, m)  
        else  
            return n*A(n-1, m)  
    end;  
end;
```

Linguaggio C:

```

int A(int n, int m){
  if (n == 0)
    return 1;
  else
    if (n%2 == 0)
      return A(n/2,m)*A(n/2,m);
    else
      return m*A(n-1,m);
}

```

Dire quale sarà il valore tornato dalle chiamate

A(3,2)

A(4,3)

A(5,4)

*Risposta aperta*

=====

**6)** La risposta esatta vale **6 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

Linguaggio PASCAL:

```

function A(a:integer; b:integer):integer;

```

```

var

```

```

    p: integer;

```

```

begin

```

```

  p := 0;

```

```

  while a>0 do

```

```

    begin

```

```

      if a MOD 2 = 1 then

```

```

        p := b+p;

```

```

        a := a DIV 2;

```

```

        b := 2*b;

```

```

      end;

```

```
    return p;  
end;
```

Linguaggio C:

```
int A(int a, int b){  
    int p = 0;  
    while (a > 0) {  
        if (a%2 == 1)  
            p = b+p;  
        a = a/2;  
        b = 2*b;  
    }  
    return p;  
}
```

Dire quale sarà il valore tornato dalle chiamate

A(4,3)

A(7,4)

A(35,25)

*Risposta aperta*

=====