

**GARA1 2019-20 PRIMARIA A SQUADRE**
**ESERCIZIO 1**
**Premessa**

Questi problemi trattano di *entità* correlate da fatti; ciascuna entità ha *valori* discreti. Nei problemi vengono enunciati dei fatti e da questi occorre *ragionare* e traendo *conclusioni* per associare opportunamente i valori di nome, cognome ed età. Esempi di risoluzione di esercizi simili sono presenti nella guida OPS.

**PROBLEMA** (la premessa è visibile nel PDF della gara)

Aurora, Barbara e Carlo sono tre amici a cui piace nuotare e andare in piscina. Ognuno di loro preferisce uno stile: stile libero, rana, dorso. Durante l'ultimo incontro in piscina hanno percorso, nel proprio stile preferito, 1 km, 1,5 km e 2 km. I nomi degli stili e le lunghezze dei percorsi sono elencati in ordine casuale (e quindi non si corrispondono ordinatamente). Determinare quale sia lo stile preferito da ciascun amico e quale sia la lunghezza del percorso compiuto, sapendo che:

1. Chi preferisce lo stile libero ha percorso 1000 m.
2. Aurora ha compiuto il percorso più lungo.
3. Chi preferisce il dorso ha compiuto il percorso di lunghezza che è pari alla media degli altri due valori
4. La lunghezza del percorso compiuto da Barbara è inferiore al percorso compiuto da Carlo.

Inserire i risultati nella tabella sottostante, usando la virgola come separatore dei decimali.

NOMI	STILE	LUNGHEZZA PERCORSO (km)
Aurora		
Barbara		
Carlo		

**SOLUZIONE**

NOMI	STILE	LUNGHEZZA PERCORSO (km)
Aurora	rana	2

Barbara	stile libero	1
Carlo	dorso	1,5

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Fatto 1: stile libero ----> 1 km

Fatto 2: Aurora ha percorso 2 km. Quindi Aurora nuota a rana o dorso

Fatto 3: il valore medio deve essere  $1,5 = (1+2)/2$  -----> dorso  
 Quindi Aurora nuota a rana per 2 km

NOMI	STILE	LUNGHEZZA PERCORSO (km)
Aurora	rana	2
Barbara		
Carlo		

Fatto 4: Barbara ha nuotato per 1 km in stile libero.  
 Carlo ha nuotato per 1,5 km a dorso.

NOMI	STILE	LUNGHEZZA PERCORSO (km)
Aurora	Rana	2
Barbara	Stile libero	1
Carlo	dorso	1,5

**ESERCIZIO 2**

**Premessa.**

In un foglio a quadretti è disegnato un “campo di gara”, per esempio di 14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale (vedi figura).

								S					
				P									
→													

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente P è individuata da essere nella sesta colonna (da sinistra) e nella terza riga (dal basso): brevemente si dice che ha *coordinate* [6,3]; la prima coordinata (in questo caso 6) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente S sono [10,4] e di quella contenente la freccia sono [1,1].

La freccia può essere pensata come un robot, in questo caso rivolto verso destra; lo stato del robot può quindi essere individuato da tre “valori”: due per le coordinate della casella che occupa e uno per indicare il suo orientamento. Per quest’ultimo si possono usare i simboli della stella dei venti: E, S, W, N: per indicare che il robot è rivolto, rispettivamente, a *destra*, in *basso*, a *sinistra*, in *alto* (con riferimento a chi guarda il foglio); lo stato del robot, rappresentato dalla freccia nella figura è [1,1,E].

Il robot può eseguire tre tipi di comandi:

- girarsi di 90 gradi in senso *orario*: comando **o**;
- girarsi di 90 gradi in senso *antiorario*: comando **a**;
- avanzare di una casella (nel senso della freccia, mantenendo l’orientamento): comando **f**.

Questi comandi possono essere concatenati in sequenze in modo da permettere al robot di compiere vari percorsi; per esempio la sequenza di comandi descritta dalla lista [f,f,f,f,a,f,f] fa spostare il robot dalla posizione e orientamento iniziali mostrati in figura fino alla casella P; le caselle via via occupate (quella di partenza e quella di arrivo comprese) sono quelle della lista:

$$[[1,1],[2,1],[3,1],[4,1],[5,1],[6,1],[6,2],[6,3]].$$

Stessa casella di arrivo si raggiunge con la lista di comandi [a,f,f,o,f,f,f,f], ma il percorso è diverso ed è descritto dalla lista

$$[[1,1],[1,2],[1,3],[2,3],[3,3],[4,3],[5,3],[6,3]].$$

Inoltre, nel primo caso lo stato l’orientamento finale del robot è verso l’alto (stato [6,3,N]), mentre nel secondo caso l’orientamento finale è verso destra (stato [6,3,E]).

**PROBLEMA** (La premessa è visibile sul PDF della gara)

In un campo di gara il robot si trova nella casella (2,8) con direzione Est e deve eseguire la seguente lista di comandi [f,f,a,f,f].

Trovare le coordinate [X,Y] della casella in cui ha termine il percorso e scriverle nella tabella sottostante.

Suggerimento: nel suo percorso il robot attraversa la casella (4,8).

X	
---	--

Y	
---	--

SOLUZIONE

X	4
Y	10

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La direzione è indicata con le iniziali delle parole Nord (alto), Sud (basso), Est (destra) e West (sinistra).

La lista di comandi è [f,f,a,f,f] e la direzione iniziale del robot è Est.

Per risolvere il problema è conveniente visualizzare il percorso, come nella figura che segue (che mostra solo parzialmente il campo di gara, con il valore delle coordinate). Nelle caselle attraversate dal robot è stato inserito un numero. I numeri mostrano l'ordine in cui le caselle sono attraversate.

12								
11								
10				.5				
9				.4				
8		.1	.2	.3				
7								
	1	2	3	4	5	6	7	8

Osservando la figura è semplice determinare la sequenza di comandi che fa compiere tale percorso. Si deve prestare attenzione all'orientamento del robot. Inizialmente il robot si trova in [2,8] con direzione Est, raggiunge [3,8] con un singolo passo in avanti, ovvero il comando **f**. Con il secondo passo in avanti, raggiunge [4,8]. Poi esegue il comando **a**, che modifica la direzione in Nord. Ragionando in modo analogo, si ricostruiscono tutti i movimenti, riassunti nella seguente tabella che mostra, per ogni comando, l'evoluzione dello stato del robot, e la casella del percorso in cui il comando fa giungere il robot.

Casella di partenza	Direzione di partenza	Comando	Casella di arrivo	Direzione di arrivo
[2,8]	Est	f	[3,8]	Est
[3,8]	Est	f	[4,8]	Est
[4,8]	Est	a	[4,8]	Nord
[4,8]	Nord	f	[4,9]	Nord
[4,9]	Nord	f	[4,10]	Nord

Dalla tabella precedente segue che le risposte al problema sono X=4 e Y=10.

ESERCIZIO 3



**Premessa.**

Un algoritmo di crittazione a sostituzione monoalfabetica consiste nel sostituire ogni simbolo del messaggio in chiaro con quello dato da una tabella di conversione, che trasforma ogni simbolo in un altro. Un caso particolare è dato dal cifrario di Cesare, cifrario a sostituzione monoalfabetica in cui ogni lettera del testo in chiaro è sostituita nel testo cifrato dalla lettera che si trova un certo numero di posizioni dopo nell'alfabeto. Ad esempio, considerando un cifrario con chiave 13, la parola NASO è crittata in ANFB.

**PROBLEMA** (La premessa è visibile sul PDF della prova)

1. Usando il cifrario di Cesare, crittare il messaggio "SCUOLA" con chiave 15
2. Usando il cifrario di Cesare, decrittare il messaggio "DMJNB" sapendo che è stato crittato con chiave 1
3. Determinare la chiave con cui il messaggio "CHIAVE" diventa "WBCUPY"

Scrivere le risposte rispettivamente nelle righe 1, 2 e 3 della tabella sottostante.

1	
2	
3	

**SOLUZIONE**

1	HRJDAP
2	CLIMA
3	20

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Risposta 1

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
15	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o

Risposta 2

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
1	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a

Risposta 3

La C corrisponde a W in chiave 20. Facilmente si verifica corrispondenza anche per le altre lettere

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
20	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t

## ESERCIZIO 5

### Premessa.

Una sequenza può essere pensata come una lista; per esempio la seguente è una sequenza di numeri interi senza ripetizioni: [15,8,18,16,6,13,11,4]

Una *sottosequenza* è una lista che contiene *alcuni* degli elementi di quella originale, anche non consecutivi, posti nello stesso ordine. Esempi di sottosequenze della lista precedente sono:

L1 = [15,18,6,4], L2 = [8,6,4], L3 = [18,16,13,11,4].

La lista L4 = [6,18,13,7] non è una sottosequenza perché i numeri non mantengono l'ordine (il 6 precede il 18 mentre nell'originale il 6 segue il 18).

Le liste L2 e L3 sono sottosequenze particolari: contengono tutti gli elementi in ordine decrescente. In particolare L3 è la sottosequenza decrescente più lunga.

**PROBLEMA** (La premessa è visibile sul PDF della gara)

Considerate la sequenza descritta dalla seguente lista:

[32,14,9,24,2]

Si trovi il numero N uguale alla lunghezza della più lunga sottosequenza decrescente e lo si scriva nella casella sottostante.

N	
---	--

### SOLUZIONE

N	4
---	---

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per risolvere il problema si devono individuare tutte le sottosequenze decrescenti. A tale scopo, è utile procedere in modo metodico. Per ciascun elemento della sequenza si considerano tutte le sottosequenze decrescenti che iniziano da tale numero.

Cominciamo da 32. Poiché è il numero più grande della sequenza, ciascuno degli altri numeri può essere un suo successore nella lista.

[32,14,9,2]

[32,14,2]

[32,9,2]

[32,24,2]

[32,2]

Notiamo che la sottosequenza più lunga (cioè [32,14,9,2]) ha lunghezza pari a 4.

Sottosequenze di S che partono da 14. Notiamo che 24 non può comparire in tali sottosequenze in

quanto è maggiore di 14.

[14,9,2]

[14,2]

Sottosequenze di S che partono da 9. Notiamo che 24 non può comparire in tali sottosequenze in quanto è maggiore di 9.

[9,2]

Sottosequenze di S che partono da 24

[24,2]

Ovviamente, l'unica sottosequenza che inizia con 2 è:

[2]

La soluzione quindi è N=4

### ESERCIZIO 6

#### Premessa

Sono date alcune scatole, designate da lettere A, B, C, ...; queste scatole contengono dei numeri.

La scrittura

$$F = A + B;$$

significa: sommare i numeri contenuti nelle scatole A e B e inserire il numero risultato nella scatola F; il numero precedentemente contenuto in F viene perso.

Se per le scatole A, B, e D vengono acquisiti i seguenti valori A=2, B=3, D=7 e vengono poi eseguiti i seguenti calcoli

$$C = A + D - B;$$

$$A = C - A;$$

al termine, i contenuti delle quattro scatole saranno i seguenti: C = 6, A= 4, B=3, D=7.

#### PROBLEMA (La premessa è visibile sul PDF della gara)

Sono disponibili 4 scatole A, B, C e D. Nelle scatole A e B sono inseriti inizialmente i seguenti valori A = 5 e B = 7. Si devono eseguire nell'ordine indicato i seguenti calcoli, dove il simbolo \* (asterisco) è usato per indicare la moltiplicazione:

$$C = B + A*B;$$

$$D = A + B + C;$$

$$B = A + D;$$

Calcolare i contenuti finali delle scatole A, B, C e D e riportarli nella tabella sottostante.

A	
B	
C	
D	



SOLUZIONE

A	5
B	59
C	42
D	54

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Operazioni	Calcoli
$C = B + A * B$	$C = 7 + 5 * 7 = 42$
$D = A + B + C$	$D = 5 + 7 + 42 = 54$
$B = A + D$	$B = 5 + 54 = 59$

**ESERCIZIO 7**

**Premessa**

Le scatole vengono simbolicamente usate come contenitori di valori. Durante lo svolgimento dei calcoli i valori contenuti in una scatola possono variare: per questo i nomi delle scatole possono essere interpretati come nomi di variabili.

D'ora in avanti l'insieme dei calcoli proposti sarà presentato come una procedura da eseguire come illustrato in questo esempio.

**PROBLEMA** (La premessa è visibile sul PDF della gara)

Data la seguente procedura

procedure Calcolo1;

variables A, B, C, D integer;

read B, C;

A = B + C;

D = A + B + C;

B = A + C + D;

C = A + B + C;

write A, B, C;

end procedure;

Se all'inizio per le scatole B e C vengono acquisiti i seguenti valori B = 7 e C = 3, calcolare i contenuti finali delle variabili (o scatole) A, B e C e riportarli nella tabella sottostante.

A	
B	
C	

**SOLUZIONE**

A	10
B	33
C	46

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Operazioni	Calcoli
$A = B + C$	$A = 7 + 3 = 10$
$D = A + B + C$	$D = 10 + 7 + 3 = 20$
$B = A + C + D$	$B = 10 + 3 + 20 = 33$
$C = A + B + C$	$C = 10 + 33 + 3 = 46$

**ESERCIZIO 8**

**Premessa**

Si consideri il seguente esempio di procedura,

```
procedure Calcolo2;
variables A, B, C, D integer;
read A, B, C;
D = (A + B)*C/2;
write D;
end procedure;
```

Questa “procedura” utilizza le quattro scatole o variabili A, B, C e D, prevede di acquisire inizialmente valori per le variabili A, B e C; se all’inizio della procedura vengono acquisiti, *per le variabili coinvolte*, i seguenti valori  $A=5$ ,  $B=13$  e  $C=4$ , alla fine (a procedura eseguita) si ha  $D = (5+13)*4/2 = 36$ .

**PROBLEMA** (La premessa è visibile sul PDF della gara)

```
Data la seguente procedura
procedure Calcolo3;
variables A, B, C, D, F integer;
read A, B, C, D;
F = (A + B)*(C + D)/2;
write F;
end procedure;
```

Calcolare il valore della variabile F se, per le variabili A, B, C e D, vengono acquisiti i seguenti valori:  $A=5$ ,  $B=4$ ,  $C=3$ ,  $D=1$ . Inserire la risposta nella casella sottostante

F	<input type="text"/>
---	----------------------

**SOLUZIONE**

F	18
---	----

Commenti alla soluzione

Istruzione	Calcolo
$F = (A + B) * (C + D) / 2$	$F = (5 + 4) * (3 + 1) / 2 = 18$

### ESERCIZIO 9

#### PROBLEMA

```

procedure Calcolo4;
variables A, B, C, D integer;
read A, B;
A = A + B;
B = A + B;
C = A + B;
D = A + B;
write A, B, C, D;
end procedure;
    
```

Se inizialmente  $A=6$  e  $B=9$ , calcolare i valori finali e riportarli nella tabella sottostante

A	
B	
C	
D	

#### SOLUZIONE

A	15
B	24
C	39
D	39

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcoli
$A = A + B$	$A = 6 + 9 = 15$
$B = A + B$	$B = 15 + 9 = 24$
$C = A + B$	$C = 15 + 24 = 39$
$D = A + B$	$D = 15 + 24 = 39$

### ESERCIZIO 10

#### PROBLEMA

```

procedure Calcolo5;
variables A, B integer;
read A, B;
A = A + B;
    
```

```
B = A + B;
A = A + B;
B = A + B;
write A, B;
end procedure;
```

Calcolare i valori finali di A, B corrispondenti ai seguenti valori iniziali  $A = 4$ ,  $B = 7$  e scriverli nella tabella sottostante.

A	
B	

SOLUZIONE

A	29
B	47

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo
$A = A + B$	$A = 4 + 7 = 11$
$B = A + B$	$B = 11 + 7 = 18$
$A = A + B$	$A = 11 + 18 = 29$
$B = A + B$	$B = 29 + 18 = 47$

### ESERCIZIO 11

#### Premessa

In questo PROBLEMA, conoscendo il risultato, si deve sostituire il carattere X col nome di una delle tre variabili A, B e C dichiarate nella procedura.

#### PROBLEMA

```
procedure Calcolo6;
variables A, B, C integer;
read A, B;
C = B + X;
A = B + C;
write A;
end procedure;
```

Vengono letti i seguenti valori  $A = 5$ ,  $B = 7$ . Trovare il nome della variabile da sostituire a X in modo da ottenere come risultato  $A = 19$ . Scrivere il risultato nella casella sottostante.

X	
---	--

SOLUZIONE

X	A
---	---

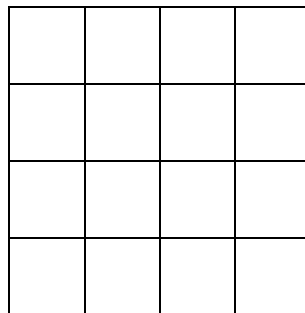
COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Se  $A = B + C = 19$ , essendo  $B = 7$ , deve essere  $C = 12$ , ma  $C = B + X = 7 + 5$  e quindi  $X = 5 = A$ .

**ESERCIZIO 12**

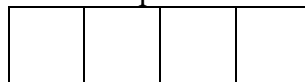
PROBLEM

Walter wants to cover this “chessboard”

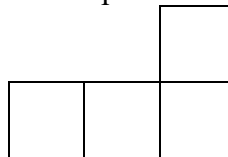


with some shapes:

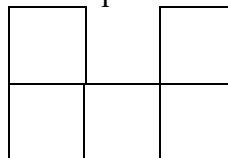
Shape “A”



Shape “B”



Shape “C”



Is it possible to cover the entire chessboard using

- 1) only “A” shapes?
- 2) only “B” shapes?
- 3) only “C” shapes?

Write YES or NO in the boxes below.

(IMPORTANT: it's possible to rotate every shape)

1	
2	
3	

SOLUTION

1	YES
2	YES
3	NO

TIPS FOR THE SOLUTION

We can check quickly to see if 1) and 2) would answer the question above:

A	B	C	D
A	B	C	D
A	B	C	D
A	B	C	D

A	C	C	C
A	C	B	B
A	A	D	B
D	D	D	B

In order to answer 3) we can observe that the chessboard is composed of 16 squares and the shape "C" from 5 squares: if we use three shapes, we cover 15 squares; if we use four shapes, we cover 20 squares: there is no way to cover exactly 16 squares.

### ESERCIZIO 13

Guarda l'immagine con attenzione e poi rispondi agli stimoli che ti vengono proposti. La risposta corretta è solamente UNA.

Il dipinto che ti viene proposto è un autoritratto del pittore Gino Severini: esso è stato dipinto nel 1912 e si trova al Centre Pompidou di Parigi:



#### PROBLEMA

Rispondere alle seguenti domande numerate, riportando nella successiva tabella la lettera maiuscola (senza punto) corrispondente alla risposta ritenuta corretta.

#### 1. L'immagine potrebbe essere

- A. Definita **realista**, in quanto si capisce che è un ritratto maschile;
- B. Definita **scomposta**, in quanto le varie parti del ritratto si sovrappongono;
- C. Definita **confusa**, poiché non si capisce minimamente che è il ritratto di una persona;
- D. Definita **ambigua** poiché si fa difficoltà a capire se è il ritratto di un uomo o di una donna.

#### 2. Gino Severini

- A. Era, quasi sicuramente, elegante, barbuto, ma senza baffi e con qualche problema di miopia;
- B. Portava i baffi, vestiva elegantemente e gli piaceva fumare la pipa;
- C. Amava le giacche blu, gli piaceva fumare e, tipico della sua epoca, era solito indossare la bombetta;
- D. Era, quasi sicuramente elegante, gli piaceva fumare, e forse non ci vedeva benissimo.

#### 3. In questa immagine

- A. Prevalgono un colore primario e un non - colore;
- B. Non sono stati usati colori primari;
- C. Non compaiono colori opposti tra di loro;
- D. Non compaiono sfumature.

**4. Il mezzobusto di Severini, nel suo autoritratto, è visualizzato**

- A. Mischiando tante posizioni ma sempre frontali;
- B. Mischiando tante posizioni ma sempre di tre quarti;
- C. Mischiando tante posizioni ma quasi sempre di profilo;
- D. Mischiando tante posizioni ma tutte di natura differente.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	

**SOLUZIONE**

DOMANDA	RISPOSTA
1	B
2	D
3	A
4	D

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

1. Si capisce abbastanza chiaramente [risposta C, errata] che l’immagine riguarda un uomo (camicia, cravatta, cappello in testa, monocolo in un occhio) [risposta D, errata] anche se siamo distanti dal realismo [risposta A, errata] poiché il trattamento è quello “cubista”, quindi di “sovrapposizione delle varie parti all’interno della “quarta dimensione” [risposta B, corretta].
2. Deduciamo alcuni elementi iconografici dal dipinto: Severini porta il monocolo all’occhio sinistro (cerchio nero attorno all’occhio destro), quindi ha problemi di miopia o di vista, veste elegantemente con giacca e cravatta, indossa una paglietta come cappello e non una bombetta [risposta C, errata], fuma (compare la sigaretta come un segmento bianco sotto il naso) e non porta né barba né baffi [risposte A e B, errate]. La risposta corretta è la D.
3. **Il dipinto presenta sfumature [risposta D, errata], è stato dipinto con prevalenza di colore blu che è un primario [risposta B, errata] e del bianco che è un non – colore [risposta A, corretta], ma è anche il compendiario dell’arancione. Il bianco e il nero, ad esempio, sono opposti tra di loro [risposta C, errata].**
4. Se si osserva con attenzione il dipinto, si noterà che esso è composto da tante sezioni differenti in cui il volto e il mezzo busto sono ritratti frontalmente, di profilo, di tre quarti, ma tutte le differenti posizioni sono unite insieme contemporaneamente nel quadro [risposta D, corretta]. Le altre risposte sono parziali e non completamente vere.