

ESERCIZIO 1

PREMESSA

Per risolvere problemi spesso esistono delle regole che, dai dati del problema, permettono di calcolare o *dedurre* la soluzione. Questa situazione si può descrivere col termine

regola(<sigla>,<lista antecedenti>,<conseguente>)

che indica una regola di nome <sigla> che consente di dedurre <conseguente> conoscendo tutti gli elementi contenuti nella <lista antecedenti>, detta anche *premessa*. Problemi “facili” possono essere risolti con una sola regola; per problemi “difficili” una sola regola non basta a risolverli, ma occorre applicarne diverse in successione.

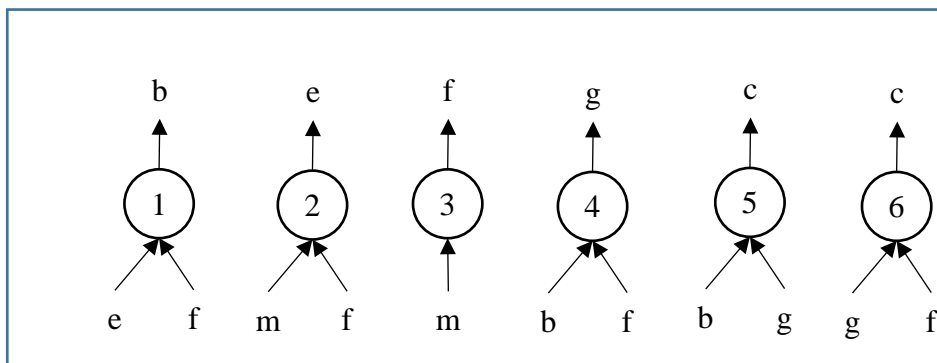
Si considerino le seguenti regole:

regola(1,[e,f],b)      regola(2,[m,f],e)      regola(3,[m],f)  
 regola(4,[b,f],g)      regola(5,[b,g],c)      regola(6,[g,f],c)

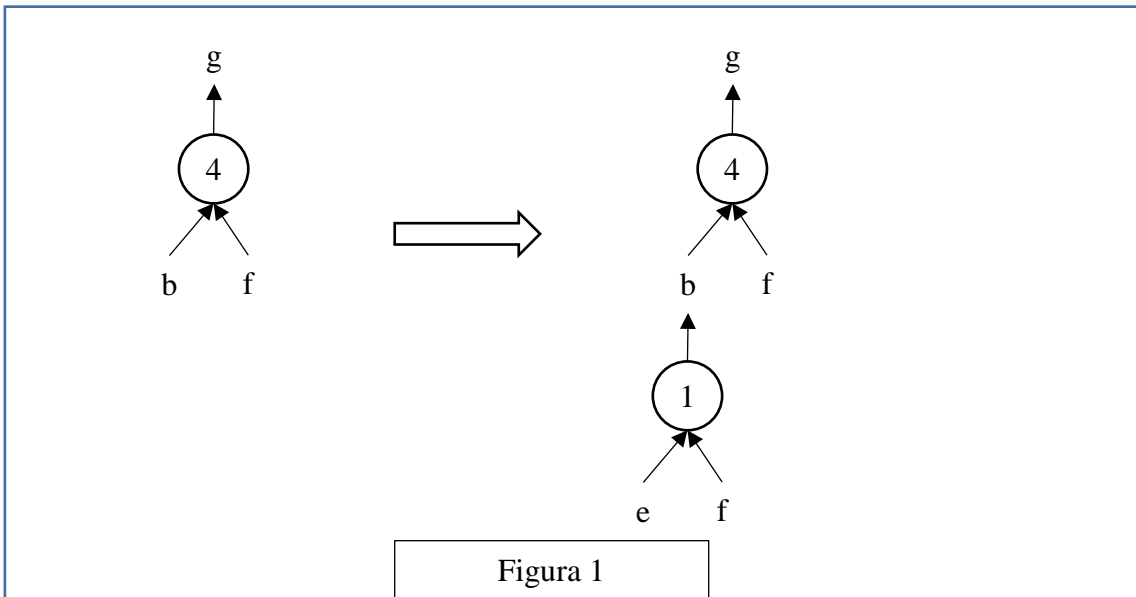
Per esempio la regola 1 dice che si può calcolare (o dedurre) **b** conoscendo **e** ed **f** (cioè gli elementi della lista [e,f]); conoscendo **b** ed **f** (cioè gli elementi della lista [b,f]) è possibile dedurre **g** con la regola 4. Quindi, a partire da **e** ed **f** è possibile dedurre prima **b** (con la regola 1) e poi **g** (con la regola 4).

Un *procedimento di deduzione* (o deduttivo, o di calcolo) è rappresentato da un *insieme di regole da applicare in sequenza opportuna* per dedurre un certo elemento (incognito) a partire da certi dati: quindi può essere descritto dalla lista delle sigle di queste regole. Il procedimento [1,4] descrive la soluzione del problema: “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**”.

Una maniera grafica per rappresentare le regole è quella mostrata nella seguente figura: consiste nell’associare un albero (rovesciato) ad ogni regola: la radice (in alto) è il conseguente, le foglie (in basso) sono gli antecedenti.



Con questa rappresentazione grafica, risolvere il problema “dedurre **g** a partire da **e** ed **f**” è particolarmente facile; si cerca un “albero” (cioè una regola) che ha come radice l’incognita (cioè **g**): in questo caso ne esiste solo uno che è la regola 4: si veda la seguente figura 1 a sinistra.

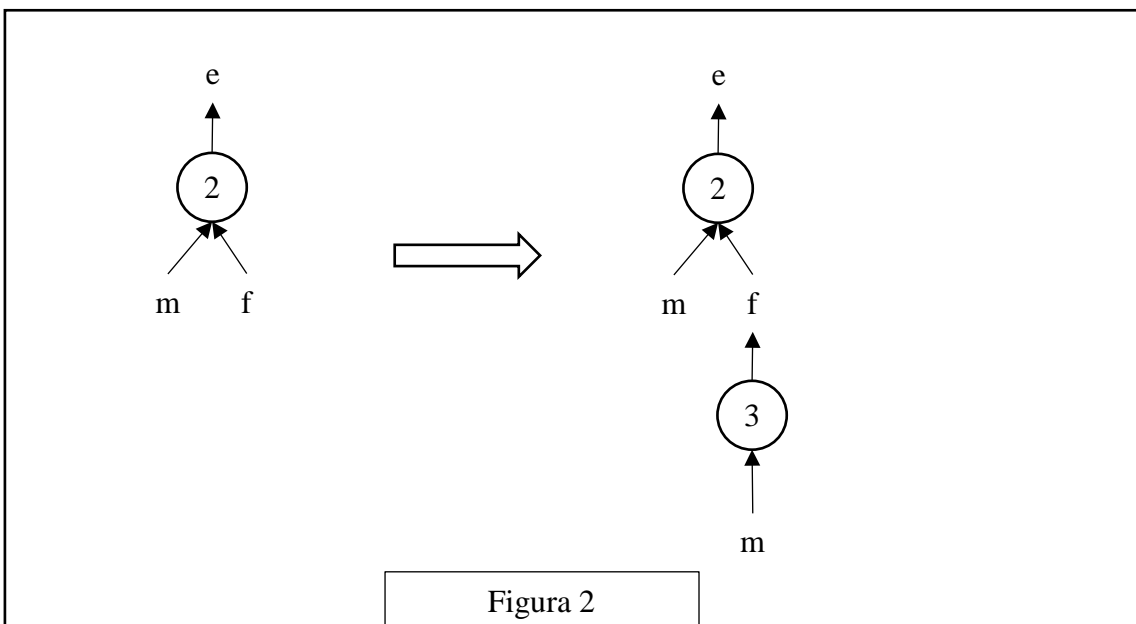


Le foglie di questo albero (**b** ed **f**) *non* sono tutte note: quelle note (**f** in questo caso) sono vere e proprie foglie, quelle incognite (**b** in questo caso) vanno considerati come “anelli” a cui “appendere” un altro albero; quindi bisogna continuare *sviluppando* la foglia incognita **b**, cioè “appendendo” a **b** l’albero rappresentato dalla regola 1, come illustrato nella figura 1 a destra.

Adesso tutte le foglie dell’albero così ottenuto (**e** ed **f**) sono note e il problema è risolto.

Si può anche dire che un albero le cui foglie sono tutte note rappresenta un procedimento per dedurre la “radice” a partire dalle “foglie”. Per costruire la lista corrispondente occorre *partire dal basso*: prima si applica la regola 1, che utilizza solo i dati; poi si può applicare la regola 4. Il procedimento è quindi (individuato dalla lista) [1,4].

Come altro esempio, in figura 2 è illustrata la soluzione del problema: “dedurre **e** a partire da **m**”. Tale soluzione si ottiene costruendo successivamente i due alberi mostrati; il procedimento è [3,2].



N.B. Nelle liste richieste occorre elencare le sigle delle regole nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione: la prima (a sinistra) della lista deve essere la sigla che corrisponde alla prima regola da applicare (che ha come antecedenti solo dati); l'ultima (a destra) deve essere la sigla della regola che ha come conseguente l'elemento incognito da dedurre.

Nella lista non ci sono regole *ripetute* (infatti un procedimento di deduzione è un *insieme* di regole da applicare in opportuna sequenza). L'applicazione di una regola rende disponibile il conseguente da utilizzare (come antecedente) nell'applicazione di regole successive.

La lista associata a un (ben preciso) procedimento si costruisce quindi per passi successivi a partire dal primo elemento che è la sigla della prima regola da applicare; ad ogni passo, se ci fossero più regole applicabili, occorre dare la precedenza (nella lista) a quella con sigla *inferiore* (questo per rendere *unica* la lista associata al procedimento).

N.B. In alcuni casi esistono più procedimenti deduttivi possibili che permettono di ricavare un certo elemento dagli stessi dati, in maniere diverse (cioè con alberi diversi e quindi con insiemi diversi di regole). Per esempio il problema "dedurre **c** a partire da **b** ed **f**" (dalle regole viste sopra) ha due distinti procedimenti risolutivi; gli alberi relativi ai due procedimenti sono mostrati nella seguente figura 3.

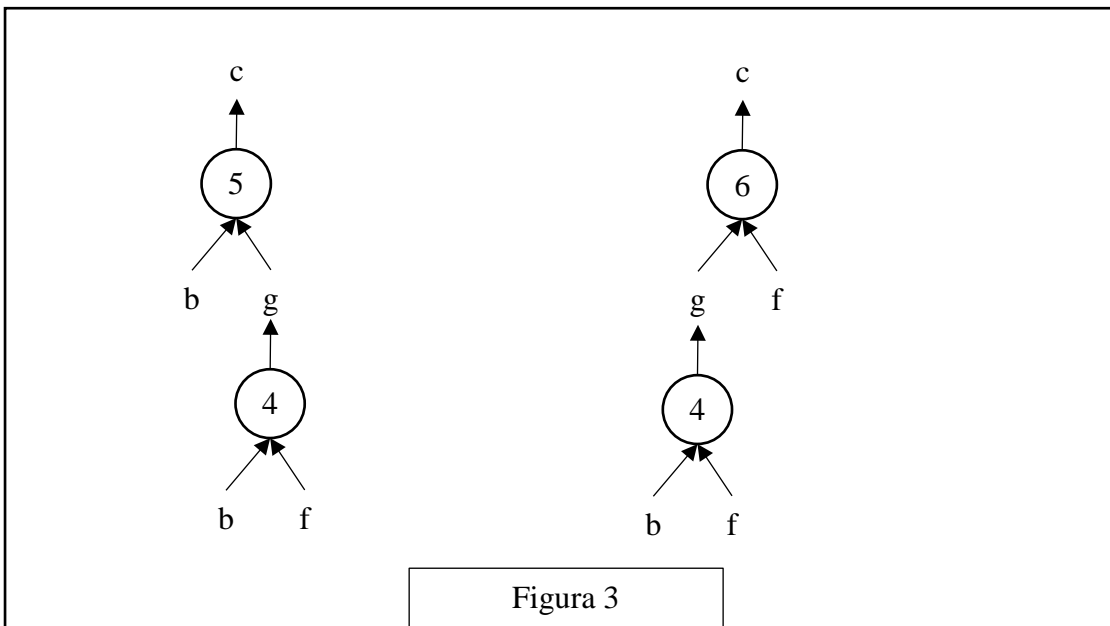


Figura 3

Le liste associate sono, rispettivamente, [4,5] e [4,6].

In un procedimento deduttivo, il numero di regole *differenti* coinvolte (e, quindi, anche il numero di elementi della lista corrispondente al procedimento) si dice *lunghezza* del procedimento.

**PROBLEMA**

Sono date le seguenti regole:

- |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| regola(1,[p],v)    | regola(2,[p,v],q)  | regola(3,[v,w],m)  |
| regola(4,[a,f],n)  | regola(5,[a,z],m)  | regola(6,[p,q],w)  |
| regola(7,[b,v],a)  | regola(8,[b,v],g)  | regola(9,[a],f)    |
| regola(10,[a,b],z) | regola(11,[g,v],n) | regola(12,[p,v],a) |

Trovare:

- la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **m** a partire da **b** e **v**;
- la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **n** a partire da **p** e **v**;
- la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **m** a partire da **p** e **v**;
- la lista L4 che descrive il procedimento *più breve* per dedurre **n** a partire da **b** e **v**.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]
L4	[ ]

ESERCIZIO 2

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un campo di gara di dimensioni 14×5 (14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale, vedi figura).

		Q												
		5	■	■		■			S					
			7	P										
■	■	3												
♁		■												

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente la lettera P è individuata spostandosi di cinque colonne da sinistra e di tre righe dal basso: brevemente si dice che ha *coordinate* [5,3]; la prima coordinata (in questo caso 5) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente la lettera S sono [10,4] e di quella contenente il robot ♁ sono [1,1].

Il robot si muove a passi e ad ogni passo (o mossa) può spostarsi solo in una delle caselle contenenti ♁ come illustrato nella seguente figura (allo stesso modo del *cavallo* nel gioco degli scacchi).

	♁		♁	
♁				♁
		♁		
♁				♁
	♁		♁	

Il campo di gara può contenere caselle, segnate da un *quadrato nero* nella prima figura, *interdette* al robot: cioè il robot *non può essere collocato* in quelle caselle (che quindi si comportano come se fossero occupate da un pezzo dello stesso colore del cavallo, nel gioco degli scacchi); quindi, tenuto conto anche dei bordi del campo di gara, la mobilità del robot può essere limitata; ad esempio se il robot si trovasse nella casella in cui c'è Q si potrebbe spostare solo in 3 caselle: non può andare in [5,4] perché è interdetta; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 2 mosse possibili: in [2,3] e in [3,2].





## ESERCIZIO 4

Leggere il testo seguente con attenzione

### IL CAPITANO MAC WHIRR

*La fisionomia del capitano Mac Whirr, sul piano delle apparenze fisiche, corrispondeva esattamente al suo tipo di mentalità: non presentava marcate caratteristiche di risolutezza o di vacuità; in effetti non spiccava per alcuna caratteristica: era semplicemente ordinaria, scialba, impassibile. La sola cosa che il suo aspetto avrebbe potuto, a volte, suggerire, era la timidezza; poiché, a terra, negli uffici, tutto abbronzato com'era, e semi sorridente, se ne stava sempre seduto con gli occhi bassi; ma bastava che li sollevasse perché il loro colore blu e la fermezza del suo sguardo si rivelassero. I capelli, biondi e sottilissimi, gli avvolgevano da tempia a tempia la calva cupola del cranio come in una morsa di seta vaporosa. La barba, invece, d'un color carota fiammeggiante, somigliava a un ciuffo di fili di rame tosati all'altezza delle labbra, e, per quanto si radesse con cura, pareva che ad ogni movimento della testa, metallici bagliori di fiamma passassero sulla superficie delle sue guance. Era di statura al di sotto della media, le spalle leggermente arrotondate e così tarchiato di membra che gli indumenti sembravano sempre un pochino troppo stretti per quelle braccia e per quelle gambe. Quasi fosse incapace di accorgersi dei mutamenti di temperatura, portava sempre una bombetta scura, su un completo marrone, e ingombranti stivaloni neri. Questa tenuta dava alla sua pesante figura un'aria di rigida eleganza. La sottile catena d'argento d'un orologio gli attraversava il panciotto, e non accadeva mai che lasciasse la nave senza stringere nel poderoso pugno peloso un elegante paracqua di ottima fattura generalmente senza arrotolarlo.*

Tratto da J. Conrad, "Tifone"

### PROBLEMA

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

1. Quello appena letto è:
  - A. Un testo poetico;
  - B. Un testo descrittivo;
  - C. Un testo argomentativo;
  - D. Un testo autobiografico.
2. La frase "*era semplicemente ordinaria, scialba, impassibile*", a livello retorico contiene:
  - A. Una endiadi;
  - B. Un climax;
  - C. Una enumerazione;
  - D. Una perifrasi.
3. Quando l'autore descrive fisicamente il capitano Mac Whirr, in prevalenza utilizza:
  - A. L'espedito della *captatio benevolentiae*;
  - B. Un lessico tratto dall'area semantica della navigazione;
  - C. Sottocodici;
  - D. Paragoni e similitudini.
4. L'espressione "*rigida eleganza*", a livello retorico è:
  - A. Un ossimoro;
  - B. Una metafora;
  - C. Una metonimia;
  - D. Una iperbole.
5. Il narratore in questo brano è:
  - A. Omodiegetico;



- B. Sarcastico;  
C. Onnisciente;  
D. Eterodiegetico e impersonale.
6. Se si analizza l'incipit del brano (da “*La fisionomia* [...]” a “[...] *impassibile*”) a livello sintattico, si può affermare che è:  
A. Un periodo ipotattico;  
B. Un periodo costruito con un parallelismo;  
C. Un periodo paratattico;  
D. Un periodo costruito con un chiasmo.
7. C'è un elemento descrittivo del fisico del capitano che riporta alla sua professione:  
A. La barba;  
B. L'abbronzatura;  
C. La statura;  
D. Le spalle arrotondate.
8. La focalizzazione (cioè il punto di vista adottato per narrare) di questo brano è:  
A. Interna;  
B. Esterna;  
C. Zero;  
D. Multipla.
9. Dovendo utilizzare alcuni aggettivi per descrivere fisicamente il capitano Mac Whirr, si può dire che è:  
A. Timido, a volte risoluto, a volte meschino, robusto ed elegante;  
B. Villosa, vigoroso, scuro sia di carnagione che di peli, basso con la schiena non perfettamente dritta;  
C. Glabro, robusto, aureo nei capelli, bruno di pelle, un po' curvo di spalle e basso.  
D. Villosa, robusto, bruno, tarchiato e ben rasato.
10. Si consideri il parametro della “durata” o della “costruzione” narrativa (cioè il rapporto tra il tempo della lettura e il tempo della narrazione). Nel brano dedicato al capitano Mac Whirr si può affermare che:  
A. Prevale la pausa;  
B. Prevalgono le ellissi;  
C. Prevale la scena;  
D. Prevale il sommario.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



ESERCIZIO 5

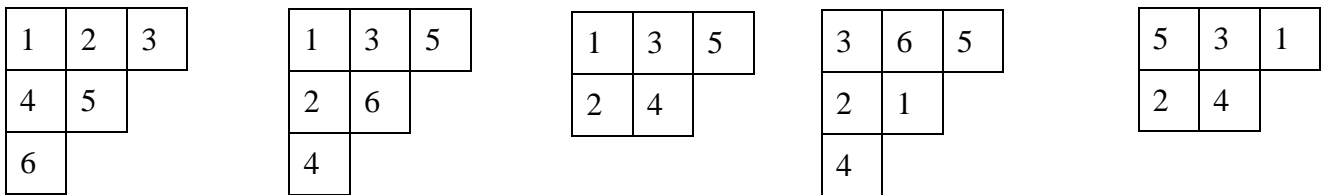
PREMESSA

Remember that  $\lambda = [n_1, n_2, \dots, n_p]$ , a list of positive integers in non-increasing order, can be thought as a *shape* of an F-diagram (or *Ferrers diagram*) that is composed of rows of boxes; there are as many rows as elements in the list, and each row has as many boxes as the value of the corresponding element.

If the numbers appearing in  $\lambda$  sum up to  $m$  then we write  $\lambda \vdash m$ ; so:

$$[6,5,4,3,2] \vdash 20; [2,2,2,2] \vdash 8; [5] \vdash 5.$$

If an F-diagram of shape  $\lambda \vdash m$  is filled with the numbers  $1, 2, \dots, m$  is called a Y-diagram (or *Young diagram*); examples are:



A Young diagram is called *standard* if:

- in each row the numbers are increasing (from left to right),
- in each column the numbers are increasing (from top to bottom).

In the examples above, the first three diagrams are standard; the last two diagrams are not standard.

PROBLEMA

Consider the shape  $[3,3,2,2] \vdash 10$ ; how many standard Y-diagrams of that shape satisfies the following conditions:

1. the last box of first row contains 6,
2. the last box of the second row contains 7,
3. the last box of the third row contains 8
4. the last box of the fourth row contains 10,

Put your answer as an integer number in the box below.



## ESERCIZIO 7

## PROBLEMA

Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti significativi della loro regione per la prossima stagione turistica. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività e, per ciascuna di queste stabiliscono quanti di loro devono partecipare e stimano il tempo per portarla a conclusione. La tabella che segue descrive le attività (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, A3, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di ragazzi assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	RAGAZZI	GIORNI
A1	6	2
A2	4	2
A3	3	2
A4	3	4
A5	3	2
A6	3	2
A7	4	2
A8	3	2
A9	6	1
A10	3	2
A11	3	3

N.B. Ai fini del problema non è importante conoscere la descrizione delle singole attività.

Le attività devono succedersi opportunamente nel tempo perché, per esempio, una attività utilizza il prodotto di altre: quindi esistono delle *priorità*, descritte con coppie di sigle; ogni coppia esprime il fatto che l'attività associata alla sigla di destra (detta *successiva*) può iniziare solo quando l'attività associata alla sigla di sinistra (detta *precedente*) è terminata. Ovviamente se una attività ha più precedenti, può essere iniziata solo quando *tutte* le precedenti sono terminate.

In questo caso le priorità sono:

[A1,A2], [A1,A3], [A3,A6], [A1,A4], [A2,A5], [A5,A7], [A4,A5], [A5,A11],  
 [A3,A11], [A6,A10], [A6,A8], [A7,A9] [A11,A9], [A10,A9], [A8,A9].

Trovare il numero N di giorni necessari per completare il progetto, tenuto presente che alcune attività possono essere svolte in parallelo e che ogni attività *deve* iniziare prima possibile (nel rispetto delle priorità). Inoltre, trovare inoltre Rm: il numero minimo di ragazzi necessario per realizzare il progetto così pianificato.

N.B. In un progetto si dice *percorso critico* una successione di attività (la prima delle quali è la prima attività del progetto e l'ultima è l'ultima attività del progetto) tali che ognuna (tranne la prima) inizia esattamente quando termina la precedente. Nel presente progetto esiste un solo percorso critico Pc: determinarlo e riportarlo nella successiva tabella in forma di lista.

N	
Rm	
Pc	[ ]

ESERCIZIO 8

PROBLEMA

Date le due successioni:

$$\begin{aligned} a_0 &= 1000; & a_n &= a_{n-1} - k \times (n^3 + n^2 + 1) & \text{per } n > 0; \\ b_0 &= -1000; & b_n &= b_{n-1} + k \times (n^4 - n^2) & \text{per } n > 0; \end{aligned}$$

trovare il valore intero positivo  $\bar{n}$  più piccolo per cui risulta

$$a_{\bar{n}} < b_{\bar{n}}$$

quando  $k$  vale 2; scrivere tale valore nel riquadro seguente.

$\bar{n}$	
-----------	--

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```

procedura PRIMA;
variables A, B, M, N, I integer;
M ← 0;
N ← 0;
for I from 1 to 9 step 1 do;
    input A, B;
    if A > B then M ← M + A; N ← N + B;
            else M ← M + B; N ← N + A;
    endif;
endfor;
output M, N;
endprocedura;
    
```

Compreso il significato della procedura, supposto che i valori di input siano i seguenti:

la sequenza 4, 5, 3, 3, 7, 5, 9, 4, 3 per A,

la sequenza 9, 5, 4, 6, 2, 9, 5, 3, 4 per B,

scrivere nella tabella sotto riportata i valori messi in output dalla procedura.

M	
N	

**ESERCIZIO 10**

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura:

```

procedure SECONDA;
variables A, B, C, M, J, K integer;
M ← 0;
for J = 1 to 2 step 1 do;
    input A, B;
    if A > B then C ← A;
                else C ← B;
    endif;
    for K = 1 to 4 step 1 do;
        M ← C×M + K×J;
    endfor;
endfor;
output M;
endprocedure;
    
```

Compreso il significato della procedura, supponendo che i valori di input siano 4 e 6 per A e 5 e 3 per B: trovare il valore prodotto in output per M.

M	
---	--

**ESERCIZIO 11**

**PROBLEMA**

A classroom was asked to vote on what color they wanted for their school flag. The choices were yellow, purple and black. Some children chose one color only, some children chose two or three colors. Overall, purple got 9 votes, black got 15 votes, and yellow got 12 votes. Three children voted for purple and black, two children voted for yellow and purple, six children voted for yellow and black and 1 child voted for all three colors. Six student did not like any of the colors and didn't vote at all. How many children were in classroom?

Put your answer as an integer number in the box below. (Hint: Venn diagrams could help.)

--

ESERCIZIO 12

PROBLEMA

What is the average of nine consecutive integer numbers if  $n$  is the smallest?

What is the average of ten consecutive integer numbers if  $n$  is the smallest?

Put your answers in the boxes below, as arithmetic expressions, with no spaces embedded. Write as few graphic symbols as you can; use only integer constants and, if it is possible, do not start an expression with a constant.

average of nine consecutive integers starting from $n$	
average of ten consecutive integers starting from $n$	