

## ESERCIZIO 1

### PREMESSA

Per risolvere dei problemi semplici 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*. Per problemi più difficili una sola regola non basta a risolverli, ma occorre applicarne diverse in successione.

Un *procedimento di deduzione* (o di calcolo) è rappresentato da un elenco di regole da applicare e quindi può essere descritto dalla lista delle sigle ad esse corrispondenti.

Si consideri il seguente elenco di regole:

regola(11, [a,b],z)	regola(12, [m,f,g],w)	regola(13, [a,b,w],q)
regola(14, [r,g],b)	regola(15, [a,b],s)	regola(16, [s,r],b)
regola(17, [q,a],r)	regola(18, [q,a],g)	regola(19, [a,b,s],w)
regola(20, [a,f],w)	regola(21, [a,b,s],f)	regola(22, [a,b,f],k)

Per esempio la regola 11 dice che si può calcolare (o dedurre) **z** conoscendo **a** e **b** (o a partire da **a** e **b**); utilizzando queste regole, conoscendo **[a,b]**, è possibile dedurre anche **s** con la regola 15; inoltre è possibile dedurre **w** applicando prima la regola 15 (per dedurre **s**) e poi (conoscendo ora i 3 elementi **a, b, s**) la regola 19. La lista [15] descrive il procedimento per dedurre **s** conoscendo **[a,b]** e la lista [15,19] descrive un procedimento per dedurre **w** a partire da **[a,b]**. Il numero di elementi della lista si dice *lunghezza* del procedimento.

### PROBLEMA

Sono date le seguenti regole:

regola(1,[q],p).	regola(2,[b],e).	regola(3,[s],a).
regola(4,[b,r],a).	regola(5,[r],b).	regola(6,[a,g],h).
regola(7,[a,s],q).	regola(8,[d,e],p).	regola(9,[a,b],d).

Trovare:

la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **p** a partire da **[a,b]**,

la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **q** a partire da **s**,

la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **p** a partire da **r**.

N.B. Elencare le sigle nell'ordine che corrisponde alla sequenza di applicazione delle regole a partire dal primo elemento (a sinistra) della lista: se ci sono contemporaneamente più regole applicabili, dare la precedenza a quella con sigla inferiore.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]

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].

Un percorso è descritto dalla *lista delle coordinate delle caselle attraversate*; un possibile percorso da P (coordinate [5,3]) a Q (coordinate [3,5]) è descritto dalla lista [[5,3],[3,2],[5,1],[4,3],[3,5]].

In alcune caselle sono posti dei premi che il robot può *raccogliere* lungo un percorso. Ogni premio è descritto fornendo le coordinate della casella che lo contiene e il valore del premio: i premi riportati nella prima figura sono descritti dalla seguente lista [[3,2,3],[4,3,7],[3,4,5]]. Nel percorso da P a Q, sopra descritto, il *totale di premi raccolti* è pari a 10.

PROBLEMA

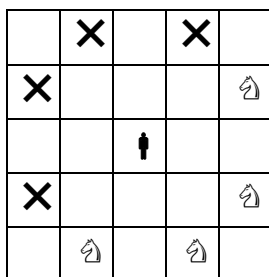
Un campo di gara ha dimensioni 7×7; le caselle interdette descritte dalla seguente lista:

[[1,3],[2,4],[3,2],[3,3],[3,5],[4,2],[5,2],[5,4],[5,5],[6,2],[6,5],[6,6]];

i premi, invece, sono descritti dalla seguente lista:

[[2,5,8],[3,6,10],[4,6,11],[6,3,12],[4,4,13]].

Al robot sono vietati i movimenti corrispondenti alle direzioni della rosa dei venti indicate nella seguente lista [oso,ono,nno,nne], cioè le mosse del robot in questo problema si riducono a quelle illustrate (col simbolo ↻) nella seguente figura.



Partendo dalla casella [1,7], il robot deve raggiungere la casella [7,1], senza passare più di una volta per una stessa casella. Trovare:

- il percorso L1 in cui si raccoglie il massimo di premi;
- il percorso L2 in cui si raccoglie il minimo di premi;
- il numero N di percorsi possibili da [1,7] a [7,1].

L1	[ ]
L2	[ ]
N	

ESERCIZIO 3

PREMESSA

In un deposito di minerali esistono esemplari di vario peso e valore individuati da sigle di riconoscimento. Ciascun minerale è descritto da una termine che contiene le seguenti informazioni:

$$\text{tab}(\langle \text{sigla del minerale} \rangle, \langle \text{valore in euro} \rangle, \langle \text{peso in Kg} \rangle).$$

Il deposito contiene i seguenti minerali:

tab(m1,42,74)	tab(m2,47,78)	tab(m3,49,73)
tab(m4,50,75)	tab(m5,41,79)	tab(m6,43,80)
tab(m7,46,72)	tab(m8,48,77)	tab(m9,47,71)

PROBLEMA

- Disponendo di un autocarro con portata massima di 149 Kg, trovare la lista L1 delle sigle di 2 minerali diversi trasportabili con questo autocarro che consente di ottenere il massimo valore possibile.
- Disponendo di un autocarro con portata massima di 220 Kg, trovare la lista L2 delle sigle di 3 minerali diversi trasportabili con questo autocarro che consente di ottenere il massimo valore possibile.

N.B. Nelle liste, elencare le sigle in ordine crescente; per le sigle si ha il seguente ordine: m1<m2<... <m9.

L1	[ ]
L2	[ ]

## ESERCIZIO 4

### PREMESSA

Leggere il testo seguente con attenzione.

*Umberto Saba scrisse “Cinque poesie per il gioco del calcio” in cui utilizza il motivo del popolarissimo sport per ribadire il suo bisogno di partecipazione e identificazione con l’animo popolare. Una delle cinque poesie è “Goal” che viene di seguito riportata.*

### GOAL

*Il portiere caduto alla difesa  
ultima vana<sup>1</sup>, contro terra cela<sup>2</sup>  
la faccia, a non veder l’amara luce<sup>3</sup>.  
Il compagno in ginocchio che l’induce  
con parole e con mano, a rilevarsi<sup>4</sup>,  
scopre pieni di lacrime i suoi occhi.  
La folla - unita ebrezza<sup>5</sup> - par trabocchi<sup>6</sup>  
nel campo. Intorno al vincitore stanno,  
al suo collo si gettano i fratelli<sup>7</sup>.  
Pochi momenti come questo belli,  
a quanti l’odio consuma e l’amore,  
è dato, sotto il cielo, di vedere<sup>8</sup>.  
Presso la rete inviolata il portiere  
- l’altro<sup>9</sup> - è rimasto. Ma non la sua anima,  
con la persona vi è rimasta sola.  
La sua gioia si fa una capriola<sup>10</sup>,  
si fa baci che manda di lontano.  
Della festa - egli dice - anch’io son parte.*

### NOTE ALLA POESIA:

1. *Ultima vana: il portiere ha tentato un inutile tuffo dopo aver cercato l’estrema difesa della porta.*
2. *Cela: nasconde.*
3. *L’amara luce: la luce del giorno mostra la realtà triste per il portiere che ha subito il goal*
4. *Rilevarsi: sollevare la faccia da terra.*
5. *Unita ebrezza: i tifosi sono euforici e si uniscono in un solo abbraccio.*
6. *Trabocchi: dilaghi.*
7. *I fratelli: i compagni di squadra.*
8. *Da “Pochi ...” a “vedere.”, si costruisce così: agli uomini (descritti come “quanti l’odio consuma e l’amore”, cioè coloro che conoscono direttamente i sentimenti e le passioni dell’odio e dell’amore) è consentito di vedere pochi momenti belli come questo (il momento del goal e della gioia successiva).*
9. *L’altro: il portiere della squadra che ha segnato.*
10. *La sua gioia si fa una capriola: per la gioia il portiere fa una capriola, per sentirsi vicino ai suoi compagni.*

### PROBLEMA

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

1. Il componimento si struttura in tre momenti differenti segnalati dalle tre diverse strofe. Tale struttura si può così riassumere:
  - A. Nella prima strofa si descrive l'azione che porta al goal, nella seconda la gioia dei tifosi della squadra che ha segnato e nell'ultima, la terza, la tristezza del portiere della squadra che ha subito il goal;
  - B. Nella prima strofa si descrive un momento successivo al goal, nella seconda la gioia dei tifosi della squadra che ha segnato e nell'ultima, la terza, il portiere della squadra che ha segnato e le sue riflessioni;
  - C. Nella prima strofa si descrive la tristezza del portiere che ha subito il goal, nella seconda la gioia dei tifosi della squadra che ha segnato e nell'ultima, la terza, la tristezza e la solitudine del portiere della squadra che ha segnato, perché non può partecipare alla gioia collettiva;
  - D. Nella prima strofa si descrive un momento successivo all'azione del goal, nella seconda sono raccontate le capriole che compie in campo, il calciatore che ha segnato e nell'ultima, la terza, il portiere della squadra che ha segnato e le sue riflessioni.
2. Soprattutto le prime due strofe sono costruite con
  - A. Un procedimento a "chiasmo";
  - B. L'espedito del paragone;
  - C. Una lunga enumerazione;
  - D. L'espedito dell'antitesi.
3. La metrica può essere schematizzata in questo modo:
  - A. Tre strofe di endecasillabi a rima alternata;
  - B. Tre strofe di endecasillabi con alcune rime riconoscibili, ma non regolari;
  - C. Tre strofe di settenari con alcune rime riconoscibili, ma non regolari;
  - D. Tre strofe di endecasillabi in cui l'ultimo verso della strofa rima sempre con la prima parola del verso della strofa successiva.
4. "Amara luce" a livello retorico è
  - A. Una ipallage;
  - B. Una litote;
  - C. Una metafora;
  - D. Una sinestesia.
5. Il poeta, in un preciso punto del testo, avanza il suo commento; egli enuncia che
  - A. L'essere umano, sempre teso tra sentimenti di ostilità o affetto, a volte, come nell'episodio descritto nei versi, ha la possibilità di vivere intensi momenti di gioia;
  - B. La tristezza è un sentimento difficilmente accettabile;
  - C. L'essere umano, sempre teso tra sentimenti di ostilità o affetto, a volte, come nell'episodio descritto nei versi, ha la possibilità di partecipare ad eventi sportivi che rimarranno impressi nella storia;
  - D. Nonostante la solitudine e l'odio, nell'essere umano prevalgono i sentimenti di gioia e condivisione.
6. Saba in questa poesia:
  - A. Utilizza un lessico estremamente complesso, ma una sintassi estremamente semplice;
  - B. Utilizza un lessico sostanzialmente semplice, ma, in alcuni versi, una sintassi ipotattica;
  - C. Utilizza un registro aulico e una sintassi altrettanto complessa;
  - D. Utilizza soprattutto la paratassi e un lessico molto semplice.
7. Dal testo si può intuire che:
  - A. Il gioco del calcio si carica di significati più profondi: è gioco della vita; le passioni che si consumano in campo sono quelle più tipiche delle varie vicende umane;
  - B. Il gioco del calcio si carica di significati più profondi: è spettacolo di massa in cui si colgono gli aspetti più moderni della nuova borghesia italiana;



- C. Il gioco del calcio si carica di significati più profondi: è gioco della vita che, a fronte della gioia e della spensieratezza, mette in luce e fa comunque prevalere la sofferenza dell'essere umano;
- D. Il gioco del calcio si carica di significati più profondi: è insieme di regole e di rapporti umani che sono metafora del percorso di formazione di qualsiasi essere umano.
8. La gioia della folla, nella parte iniziale della seconda strofa, è rappresentata da Saba:
- A. Con un iperbato;
- B. Con un'immagine che presenta elementi antitetici;
- C. Con un paragone;
- D. Con un'immagine addolcita e aggraziata.
9. Dai versi si percepisce (riguardo alla "voce" narrante):
- A. Che c'è un narratore interno che descrive la situazione e si intuisce che fa parte di una delle due squadre in campo;
- B. Che c'è un narratore esterno che descrive la situazione (Saba), ma si può percepire anche la voce di qualche giocatore in campo;
- C. Che c'è solo un narratore esterno che descrive la situazione (Saba), nessuna altra voce che esprime le proprie sensazioni è rintracciabile;
- D. Che l'evento ci viene presentato da più punti di vista e per ognuno di essi Saba utilizza un narratore differente.
10. I giocatori in campo, oltre ai due portieri:
- A. Non compaiono, si può solo intuire la loro presenza;
- B. Sono descritti quelli che hanno subito il goal: per la rabbia, saltano al collo del *goleador*;
- C. Si stringono attorno all'autore del goal, sentendosi uniti da un affetto di solidarietà;
- D. Si stringono attorno all'autore del goal e comunicano agli avversari un non velato sentimento di sfida.

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

ESERCIZIO 5

PREMESSA

Let  $\lambda = [n_1, n_2, \dots, n_p]$  be a list of positive integers in non-increasing order; examples are:

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

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

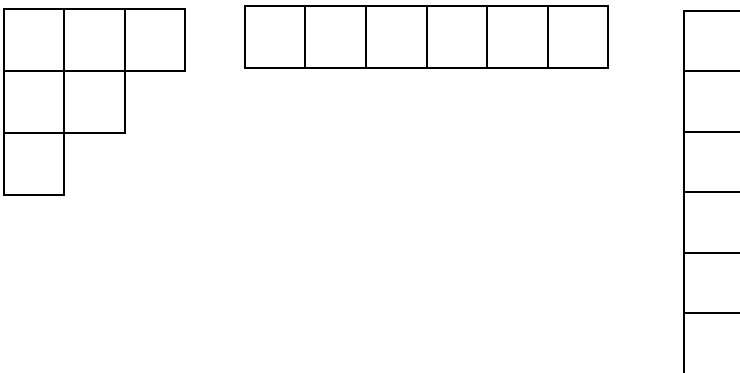
$[6,5,4,3,2] \vdash 20$ ;  $[2,2,2,2] \vdash 8$ ;  $[5] \vdash 5$ .

Such a  $\lambda$  can be thought as a *shape* of an F-diagram: that is 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.

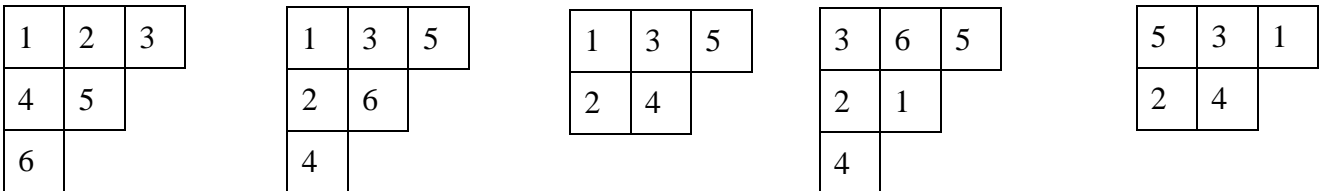
For example the shapes

$[3,2,1]$   $[6]$   $[1,1,1,1,1,1]$

correspond to the following F-diagrams:



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



A Y-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  $[2,2,1] \vdash 5$ ; how many are the standard Y-diagram of that shape? Put your answer (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	6
A5	3	2
A6	3	2
A7	4	2
A8	3	2
A9	6	1
A10	3	2

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], [A2,A4], [A2,A5], [A4,A9],  
 [A3,A4], [A5,A7], [A6,A8], [A7,A9], [A8,A10], [A10,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	
Rm	

ESERCIZIO 8

PROBLEMA

Date le due funzioni tra numeri interi:

$$y(x) = 10x \quad z(x) = \frac{1}{2}(x - 1)(x - 2)(x - 3),$$

trovare il valore intero positivo  $x_0$  più piccolo per cui risulta  $y(x_0) < z(x_0)$ ; scrivere tale valore nella tabella seguente.

$x_0$	
-------	--

ESERCIZIO 9

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura.

```

procedura PRIMA;
variables A, B, C, D, N, I, X, Y, Z integer;
input N, A, B, C, D;
X ← 0;
for I from 1 to N step 1 do
    Y ← A×X;
    Z ← (X-B)×(X-C)×(X-D)/2;
    output X, Y, Z;
    X ← X+1;
endfor;
    
```

Compreso il significato della procedura, supposto che i valori di input per N, A, B, C, D (rispettivamente) siano i seguenti:

9, 10, 1, 2, 3

scrivere nella tabella sotto riportata il valore massimo calcolato dalla procedura per ciascuna delle tre variabili X, Y, Z.

X	
Y	
Z	

ESERCIZIO 10

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura:

```

procedure SECONDA;
variables A, M, J, K integer;
for J = 1 to 3 step 1 do
    input A;
    M ← 0;
    for K = 1 to 9 step 1 do
        M ← (1+M)×A-M;
    endfor;
    output M;
endfor;
endprocedure;
    
```

Compreso il significato della procedura, supponendo che i valori di input per la variabile A siano:  
3, 5, 4

trovare i valori prodotti in output.

Primo valore di output	
Secondo valore di output	
Terzo valore di output	

ESERCIZIO 11

PROBLEMA

Luke lived 60 miles from school. He traveled at an average speed of 45 miles per hour and arrived at school 15 minutes after the 8:00 starting time. What time did Luke leave his home? Put your answer in the box below.

N.B. Write the hour of the day in the form (h)h:mm that is 0:00 or 8:10 or 22:01.

ESERCIZIO 12

PROBLEMA

Nancy, Alice, Mary and Jane are sisters who inherited money from an uncle. Alice received  $\frac{1}{5}$  of the money while Mary received  $\frac{1}{2}$  of the money. Jane received  $\frac{1}{4}$  and Nancy was given the rest. If Nancy received \$1750, how much money did all four sisters inherit? Enter the amount in the box below, preceded by a \$; if the amount has more than four digits, put a comma before the last three: e.g. \$1750 but \$17,500 or \$175,000.