

**ESERCIZIO 1**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente REGOLE E DEDUZIONI, pagina 2.

**PROBLEMA**

Sono date le seguenti regole:

regola(1,[p,d,r],w)	regola(2,[a,t,u],p)	regola(3,[a,b,r],u)
regola(4,[a,s],b)	regola(5,[b,c,r],d)	regola(6,[a,b,u],v)
regola(7,[r],a)	regola(8,[t],c)	regola(9,[a,b,s],u)
regola(10,[a,r],b)	regola(11,[s],a)	regola(12,[p,d,v],e)
regola(13,[b],t)	regola(14,[b,c,s],d)	regola(15,[p,d,w],f)
regola(16,[w,z],g)	regola(17,[w,k],z)	regola(18,[r,q],k)

Trovare:

- la lista L1 che descrive il procedimento per dedurre **e** conoscendo **s**;
- la lista L2 che descrive il procedimento per dedurre **f** conoscendo **r**;
- la lista L3 che descrive il procedimento per dedurre **g** conoscendo **q, r**.

L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]

**ESERCIZIO 2**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente PERCORSI IN UN GRAFO, pagina 6.

**PROBLEMA**

È dato un grafo descritto dal seguente elenco di archi:

<b>a(n4,n2,4)</b>	a(n3,n5,5)	a(n1,n7,2)	a(n6,n10,7)	a(n5,n2,4)	a(n4,n1,6)
<b>a(n4,n12,3)</b>	a(n7,n4,3)	a(n2,n9,4)	a(n6,n3,2)	a(n6,n11,3)	<b>a(n9,n7,3)</b>
a(n1,n12,4)	a(n8,n11,1)	a(n8,n10,2)	a(n8,n12,6)	<b>a(n10,n5,4)</b>	

I nodi riportati in grassetto sono a senso unico, percorribili solo dal primo nodo a sinistra verso il secondo. Disegnare il grafo e trovare:

- la lista L1 del percorso più breve tra n1 e n3;
- la lista L2 del percorso semplice più lungo tra n1 e n3.

Successivamente al grafo precedente vengono aggiunti due collegamenti diretti fra il nodo n4 e il nodo n10, **a(n4,n10,1)** e **a(n10,n4,10)**, entrambi a senso unico dal nodo di sinistra al nodo di destra.

Sul grafo così ampliato, trovare:

- la lista L3 del percorso più breve tra n1 e n3;
- la lista L4 del percorso semplice più lungo tra n1 e n3.

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

**ESERCIZIO 3**

Si faccia riferimento al problema ricorrente MOVIMENTO DI PEZZI DEGLI SCHACCHI, pagina 20.

**PROBLEMA**

In un campo di dimensioni  $9 \times 9$  un robot si muove come il cavallo nel giuoco degli scacchi; gli sono vietate, però, le mosse nelle direzioni della rosa dei venti comprese nella seguente lista:

[sse,ese,ss,oso,ono], cioè le mosse del robot in questo problema si riducono a quelle illustrate (col simbolo ♁) nella seguente figura.

	♁		♁	
×				♁
		↑		
×				×
	×		×	

Nel campo di gara le caselle della seguente lista sono interdette al robot:

[[4,2],[4,4],[5,2],[5,3],[5,4],[5,5]]

N.B. Un elemento della lista descrive una casella indicandone le coordinate a partire dallo spigolo in basso a sinistra del campo di gara.

Inoltre, in certe caselle ci sono dei premi che il robot raccoglie passandoci; i premi presenti sono descritti dalla seguente lista:

[[3,6,8],[2,4,10],[4,3,7],[5,6,12]].

N.B. Un elemento della lista ha la forma: [<ascissa>,<ordinata>,<premio>].

Partendo dalla casella [1,1], il robot deve raggiungere la casella [9,9]. Trovare:

1. il numero N di percorsi in cui si raccoglie una quantità di premi pari a 17;
2. la lista L1 del percorso in cui si raccoglie il maggior numero complessivo di premi;
3. la lista L2 del percorso in cui si raccoglie un premio complessivo pari a 18;
4. la lista L3 del percorso in cui si raccoglie il minor numero di premi.

N	
L1	[ ]
L2	[ ]
L3	[ ]

**ESERCIZIO 4**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 23.

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura ALFA.

```
procedure ALFA;  
variables M, K, J integer;  
M ← 0;  
for K from 1 to 3 step 1 do;  
  for J from 1 to 4 step 1 do;  
    M ← K × (J - M);  
  endfor;  
  output M;  
endfor;  
endprocedure;
```

Costruire la lista L1 contenente nell'ordine da sinistra a destra i valori prodotti in output.

N.B. I numeri interi positivi devono essere scritti senza segno; i numeri interi negativi sono preceduti da “-” senza spazi.

L1	[		]
----	---	--	---

**ESERCIZIO 5**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 23.

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura BETA.

```
procedure BETA;  
variables B, M, K, J integer;  
M ← 0;  
for K from 1 to 3 step 1 do;  
  for J from 1 to 4 step 1 do;  
    M ← - K × (J + M) + 1;  
  endfor;  
  output M;  
endfor;  
endprocedure;
```

Costruire la lista L2 contenente nell'ordine da sinistra a destra i valori prodotti in output.

N.B. I numeri interi positivi devono essere scritti senza segno; i numeri interi negativi sono preceduti da “-” senza spazi.

L2	[		]
----	---	--	---

**ESERCIZIO 6**

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO, pagina 23.

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura GAMMA.

```
procedure GAMMA;
variables A, B, C, D, E, F, J integer;
E ← 0;
input A;
B ← 990;
F = B - A;
C ← A × B + A + 10 × B;
D ← C × A;
for J from 1 to D step 1 do;
    E ← E + 1 + 10 × J × C;
    E ← E + J × F × C;
endfor;
output E;
endprocedure;
```

Se il valore di input per A è 1000, determinare il valore di output per E.

**ESERCIZIO 7****PROBLEM**

It is well known that:

$$(x - y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3.$$

However, for *some values* of  $x$  and  $y$ , we indeed have:

$$(x - y)^3 = x^3 - y^3.$$

If we assume  $0 \leq x \leq 1000$ ,  $0 \leq y \leq 1000$  and both are *integers*, how many different pairs of such  $(x,y)$  satisfy the second equality?

Put your answer as an integer in the box below.

**ESERCIZIO 8****PROBLEM**

In a wide river two equal motor boats (named Upstream and Downstream) are anchored to a pier. At some time, the boats leave the pier simultaneously in the direction according to their names; at the same time a buoy is thrown into the water from the pier.

After exactly 38 minutes, both boats reverse the course.

Starting from the moment they leave the pier, how long does it take Upstream and Downstream, to cross the buoy?

The two boats sail all the time keeping the engines at full power and turn instantly.

The current of the river is a mile per hour (this is also the speed of the buoy), and the boats in still waters at full power would have the speed of 11 knots (miles per hour).

Put your answers in the table below as integers without leading zeroes.

	hours	minutes
time for Upstream		
time for Downstream		