



[n5, n2, n6, n7, n1]	22;
[n5, n2, n6, n3, n7, n1]	20;
[n5, n2, n3, n6, n7, n1]	29;
[n5, n2, n3, n7, n1]	15.

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento all’Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente RELAZIONI TRA ELEMENTI DI UN ALBERO, pagina 12.

PROBLEMA

Disegnare l’albero genealogico descritto dai seguenti termini:

- arco(d,a)
- arco(h,b)
- arco(h,c)
- arco(i,d)
- arco(j,e)
- arco(j,f)
- arco(j,g)
- arco(k,h)
- arco(k,i)
- arco(k,j)

Trovare la lista L1 delle foglie dell’albero, scritte in ordine alfabetico.

Trovare la lista L2 degli zii di f, riportati in ordine alfabetico.

Trovare la lista L3 dei cugini di e, riportati in ordine alfabetico.

Trovare la lista L4 dei nonni presenti nell’albero, riportati in ordine alfabetico

L1	
L2	
L3	
L4	

SOLUZIONE

L1	[a,b,c,e,f,g]
L2	[h,i]
L3	[b,c,d]
L4	[i,k]

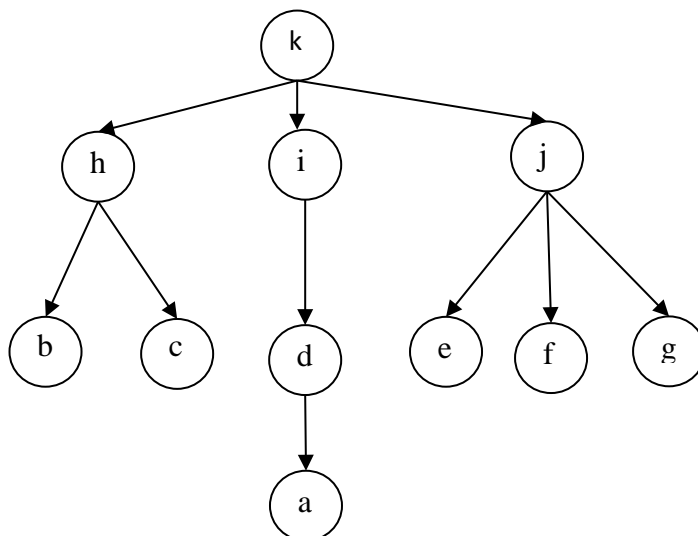
COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Si osservi innanzitutto che i nodi (lettere) che compaiono sono (in ordine di apparizione):

[d,a,h,b,c,i,d,j,e,f,g,k]

La radice dell’albero è k: perché non compare in nessun arco al secondo posto (cioè non è figlio di alcun altro nodo).

Un disegno dell’albero è il seguente: da esso seguono facilmente le risposte.



La soluzione segue immediatamente dal disegno.

N.B. Un albero non ha un disegno unico: i figli di un nodo possono essere disegnati in orizzontale secondo un qualunque ordine (da destra a sinistra); comunque la soluzione è indipendente dal particolare disegno.

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento all'Allegato A - OPS 2016, problema ricorrente CRITTOGRAFIA, pagina 16.

PROBLEMA

Usando la semplice crittografia di Giulio Cesare:

- la lista [u,l,p,l,q,l] corrisponde al nome crittografato di una provincia “turistica” italiana: scoprire il nome della città e trovare la chiave K1 usata per crittografarlo; notare che in seconda, quarta e sesta posizione è presente la medesima lettera;
- la lista [x,g,p,g,b,k,c] corrisponde al nome crittografato di una città italiana capoluogo di regione: scoprire il nome della città e trovare la chiave K2 usata per crittografarlo;
- la lista [d,b,h,m,j,b,s,j] corrisponde al nome crittografato di una città italiana capoluogo di regione: scoprire il nome della città e trovare la chiave K3 usata per crittografarlo.

Utilizzare l'alfabeto seguente:

[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].

K1	
K2	
K3	

SOLUZIONE

K1	3
K2	2
K3	1

Le città sono Rimini, Venezia e Cagliari

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione diventa evidente costruendo prima la tabella degli alfabeti, come la seguente (che si suppone continuata fino alla chiave 25).

	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	
2	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	b	
3	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	
4	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	
5	...																										
...	...																										

Successivamente si costruisce una tabella come la seguente, in cui ogni parola cifrata è decifrata con una chiave successiva diversa finché diventa leggibile ed ha le proprietà richieste.

chiave di decifratura	parole cifrate		
	[u,l,p,l,q,l]	[x,g,p,g,b,k,c]	[d,b,h,m,j,b,s,j]
1	[t,k,o,k,p,k]	[w,f,o,f,a,j,b]	[c,a,g,l,i,a,r,i]
2	[s,j,n,j,o,j]	[v,e,n,e,z,i,a]	/
3	[r,i,m,i,n,i]	/	/
4	/	/	/
...	/	/	/



Dalla figura è immediato che la sequenza di comandi relativa al percorso è quella che segue. Conviene usare la convenzione che lo stato del robot è rappresentato da una lista che contiene le coordinate della sua posizione e l'orientamento: e, s, o, n rispettivamente per est, sud, ovest, nord (cioè destra, basso, sinistra, alto).

	STATO
0 posizione iniziale	[10,10,n]
1 comando: f	[10,11,n]
2 comando: f	[10,12,n]
3 comando: f	[10,13,n]
4 comando: o	[10,13,e]
5 comando: f	[11,13,e]
6 comando: o	[11,13,s]
7 comando: f	[11,12,s]
8 comando: a	[11,12,e]
9 comando: f	[12,12,e]

Quindi la lista dei comandi è: [f,f,f,o,f,o,f,a,f]. Si può anche dire che tale lista è il *programma* per far muovere il robot sul percorso assegnato.

ESERCIZIO 7

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura ALFA

```

procedura ALFA;
variables A, B, C, F integer;
input A, B, F;
C ← 0;
if A > F then C ← C+A;
           else C ← C+F;
endif;
if B > F then C ← C+F;
           else C ← C+B;
endif;
output C;
endprocedura;
    
```

I valori in input sono: 8 per A, 4 per B e 9 per F; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

C	
---	--

SOLUZIONE

C	13
---	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente eseguendo passo passo le operazioni indicate dal problema.

Si noti che la variabile C acquisisce valore tre volte: la prima volta il valore è 0; poi con due *statement* di assegnazione (all’interno dei costrutti “if”) il suo valore viene opportunamente incrementato.

	valore di A	valore di B	valore di C	valore di F
all’inizio della procedura	indefinito	indefinito	indefinito	indefinito
dopo “input A, B, F;”	8	4	indefinito	9
dopo “C ← 0;”	8	4	0	9
dopo il primo “if ... endif;”	8	4	9	9
dopo il secondo “if ... endif;”	8	4	13	9

ESERCIZIO 8

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura BETA.

```

procedura BETA;
variables A, B, C, D, F integer;
input A, B, C;
D ← 0;
if A > B then F ← A;
           else F ← B;
endif;
if C > F then F ← C;
           else D ← C;
endif;
output D, F;
endprocedura;
    
```

I valori in input sono: 15 per A, 23 per B e 13 per C; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

D	
F	

SOLUZIONE

D	13
F	23

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente eseguendo passo passo le operazioni indicate dal problema; i valori delle variabili sono mostrati nella seguente tabella.

	valore di A	valore di B	valore di C	valore di D	valore di F
all'inizio della procedura	indefinito	indefinito	indefinito	indefinito	indefinito
dopo "input A, B, C;"	15	23	13	indefinito	indefinito
dopo "D ← 0;"	15	23	13	0	indefinito
dopo il primo "if ... endif;"	15	23	13	0	23
dopo il secondo "if ... endif;"	15	23	13	13	23

ESERCIZIO 9

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

PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura GAMMA.

```

procedura GAMMA;
variables A, B, C, D, E integer;
input A, B, C;
E ← 0;
D ← 0;
if A < B then E ← A;
           else D ← B;
endif;
if B < C then E ← B;
           else D ← C;
endif;
output D, E;
endprocedura;
  
```

I valori in input sono: 16 per A, 13 per B e 20 per C; determinare i valori di output e scriverli nella seguente tabella.

D	
E	

SOLUZIONE

D	13
E	13

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il problema si risolve eseguendo passo passo le operazioni indicate dalla procedura.

Si noti che il valore delle variabili D ed E cambia due volte; i valori delle variabili sono mostrati nella seguente tabella.

	valore di A	valore di B	valore di C	valore di D	valore di E
all'inizio della procedura	indefinito	indefinito	indefinito	indefinito	indefinito
dopo "input A, B, C;"	16	13	20	indefinito	indefinito
dopo "D ← 0; C ← 0;"	16	13	20	0	0
dopo il primo "if ... endif;"	16	13	20	13	0
dopo il secondo "if ... endif;"	16	13	20	13	13

ESERCIZIO 10

Jane is at the west end of a pool that is 25 yards long; Bill is at the east end of the same pool. They start a swimming race simultaneously; the race is for *twice* the length of the pool.

They passed each other the first time 10 yards from the east end, and the second time 5 yards from the west end.

Assuming that each swimmer maintained a constant speed, and turned back instantly on completing the first leg of the race, who won the race?

Put the name of the winner in the table below.

Hint. Make a picture of the pool and of the points where Jane and Bill passed each other.

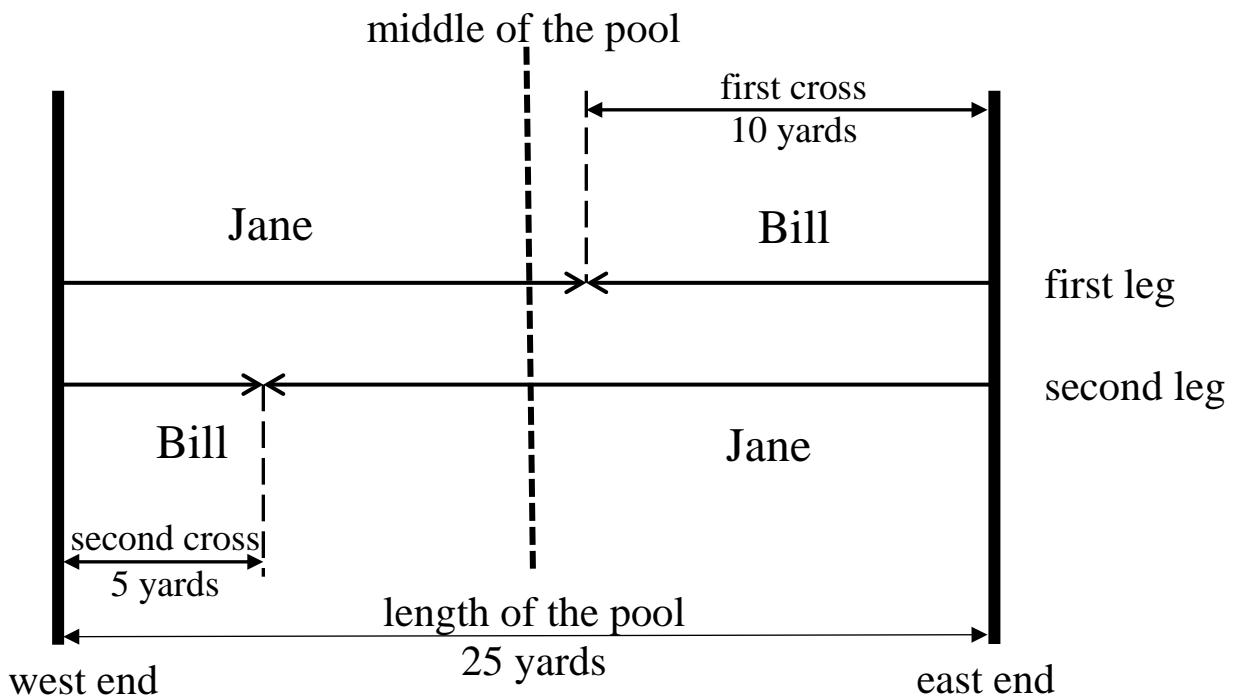
winner of the race	
--------------------	--

SOLUTION

winner of the race	Jane
--------------------	------

TIPS FOR THE SOLUTION

The picture will solve the problem.



From the picture it is obvious that Jane swam faster and won the race. Note that the middle of the pool is between the two crosses.

ESERCIZIO 11

PROBLEM

Tap A takes 4 hours to fill up a tank. Tap B takes 6 hours to fill up the same tank. How long does it take to fill *half* the tank if both taps are turned on at the same time (and the tank is empty)?

Put your answer, in hours and minutes in the box below. Write the numbers without leading zeroes (for example, write 2, not 02).

Hint. The problem doesn't specify the volume of the tank, so you can assume any value: e.g. 720 liters.

hours	minutes

SOLUTION

hours	minutes
1	12

TIPS FOR THE SOLUTION

Assuming the suggested volume for the tank, the first tap outputs 180 liters per hour, that is 3 liters per minute; the second tap outputs 120 liters per hour, that is 2 liters per minutes. When both are open, their output is 5 liters per minutes; half the tank is 360 liters, so it takes $360/5 = 72$ minutes to fill it.

Note that a different volume for the tank will imply the same result: try, for example, 1440 liters or 500 gallons.

ESERCIZIO 12

ANALISI DEL TESTO

Leggi il testo con attenzione e poi rispondi agli stimoli che ti vengono proposti. La risposta corretta è solamente UNA.

IL SEGRETO DEL COLOSSEO

Questa è una storia vera. Un passero cresceva in casa di un vigile urbano amico mio. Lo aveva trovato per terra presso il capolinea del 28 una mattina presto: doveva essere caduto dal nido, perché non sapeva volare.

Il vigile lo portò a casa, lo nutrì, gli fece il nido in un vecchio kepi di sughero, di quelli che i vigili portano d'estate. Lo chiamò Sasà e gli voleva un gran bene.

Anche il passero gliene voleva. Per esempio, se squillava il campanello e qualcuno entrava in casa, il passero continuava tranquillamente a fare quel che stava facendo: passeggiare sotto il tavolo, beccettare in cucina, esplorare sotto i mobili; ma se entrava il vigile, il passero correva alla porta cinguettando per dargli il benvenuto. Quando la famiglia andava a tavola, il passero s'accoccolava vicino al piatto del vigile e gli beccava i piselli dello spezzatino.

Il vigile aveva un bambino di nome Roberto. Anche Roberto voleva bene al passero e il passero gli voleva bene, ma non come al padre.

Una mattina Sasà fu trovato morto e Roberto scoppiò in lacrime.

- Non piangere, - gli disse il padre. – Ora mettiamo Sasà in questa scatoletta. Sta' attento che nessuno lo tocchi, e dopo pranzo lo portiamo a seppellirlo.

Alle due il vigile tornò dal suo lavoro; pranzò con la famiglia, poi, siccome aveva mezza giornata di libertà, prese Roberto per mano, si mise in tasca la scatoletta con il povero Sasà e uscì. Prima però aveva involtato la scatoletta in un robusto foglio di carta da zucchero e l'aveva legata con uno spago in croce.

- Vieni, - disse a Roberto.

- Dove lo portiamo? - domandò il bambino. – Al cimitero?

- No, là non ce lo lasciano mettere. E poi è un passero: sotto terra non ci starebbe bene.

- Allora dove?

- Vedrai, - disse il vigile.

Montarono su un filobus; scesero in centro; aspettarono un autobus e con questo arrivarono fino in piazza del Colosseo.

Roberto non aveva mai visto il Colosseo e gli parve così grande che non ci stava negli occhi.

Padre e figlio entrarono al Colosseo, fecero il giro della vasta arena su cui un tempo combattevano leoni e gladiatori, salirono sulla prima galleria dove c'è il palco dell'imperatore, salirono sulla seconda galleria e poi sul terrazzino più alto. Di lassù si vedeva tutto l'interno del Colosseo e si respirava un'aria così forte che dava le vertigini.

Il vigile si guardò attorno per assicurarsi che i guardiani non lo stessero spiando; poi si tolse la scatoletta di tasca, la infilò in una fenditura tra due massi e la ricoperse di terriccio e di calcinacci gratati lì intorno.

Ogni volta che vado al Colosseo mi fermo a guardare i turisti di tutto il mondo che scattano fotografie e si fanno spiegare dai ciceroni i gladiatori, i leoni, i cristiani, gli imperatori, e via dicendo.

E mi viene un po' da ridere a pensare che la cosa più curiosa e gentile di tutto il Colosseo, che è co-

sì grosso e così vecchio, è un piccolo passero sepolto lassù lassù nella sua scatoletta avvolta nella carta da zucchero.

In ogni cosa c'è sempre un piccolo segreto che i ciceroni non conoscono.

da "Altre storie" di Gianni Rodari

PROBLEMA

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

- 1. Il brano letto è**
 - A. Narrativo;
 - B. Descrittivo;
 - C. Normativo;
 - D. Argomentativo.
- 2. Il testo è narrato**
 - A. In prima persona;
 - B. Dalla voce del figlio del vigile urbano, Roberto, oramai diventato grande;
 - C. In terza persona;
 - D. Direttamente dalla voce del protagonista, il vigile urbano.
- 3. Il vigile urbano trova il passero**
 - A. Alla stazione di partenza del filobus numero 28;
 - B. Alla fermata di un filobus, al numero civico, 28;
 - C. Nella stazione dei vigili urbani presso la quale egli lavora;
 - D. Alla stazione d'arrivo di un mezzo di trasporto, probabilmente urbano.
- 4. Una delle battute di uno dei dialoghi tra padre e figlio, così dice:** “- *Non piangere, - gli disse il padre. – Ora mettiamo Sasà in questa scatoletta. Sta' attento che nessuno lo tocchi, e dopo pranzo lo portiamo a seppellirlo.*” **Quando il padre avverte il figlio di stare attento, lo fa utilizzando:**
 - A. Un verbo al presente indicativo coniugato alla seconda persona singolare;
 - B. Un verbo al presente indicativo impersonale;
 - C. Un verbo imperativo;
 - D. Un verbo al presente indicativo, coniugato alla terza persona singolare.
- 5. Il foglio di carta con cui il vigile avvolge la scatoletta con il povero Sasà è**
 - A. Resistente e simile a quelli che usano i pasticceri per avvolgere i dolci o le torte;
 - B. Molto ampio, di colore grigiastro;
 - C. Dal colore blu e resistente;
 - D. Spesso e rigido, dal colore blu.
- 6. Il narratore, quando ci descrive le sensazioni che Roberto prova di fronte al Colosseo, sottolinea, soprattutto**
 - A. Le sensazioni “storiche” che fuoriescono dal luogo;
 - B. Il preciso controllo delle guardie che sorvegliano il luogo;
 - C. La fatica e la difficoltà della salita;
 - D. La vastità e la potenza del luogo.
- 7. Il racconto**

- A. Presenta due momenti distinti: tutto il racconto del passero, del vigile, di suo figlio e del “seppellimento” del volatile presso il Colosseo nella prima parte; le diverse visite che il figlio Roberto ha effettuato al Colosseo per controllare la “tomba” del passero, nella seconda parte;
- B. Nella parte finale propone il narratore che sorride per l’azione che lui ha compiuto qualche tempo prima, per il passero, presso il Colosseo;
- C. Nella parte finale propone un commento usando la formula dell’antitesi;
- D. Presenta tre momenti distinti: tutto il racconto del passero, del vigile, di suo figlio e del “seppellimento” del volatile presso il Colosseo nella prima parte; le diverse visite che il narratore ha effettuato al Colosseo successivamente al “seppellimento” del passero, nella seconda parte; una terza, breve, parte, racchiusa nell’ultima riga in cui il narratore sostiene che le cose più belle non sono mai quelle più evidenti.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

SOLUZIONE

DOMANDA	RISPOSTA
1	A
2	A
3	D
4	C
5	C
6	D
7	C

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

1. Il testo qui presentato è un racconto, quindi è narrativo. (risposta A, corretta)
2. Il narratore è in prima persona. Lo si capisce quando il narratore afferma “...un vigile urbano amico **mio**” o “Ogni volta che **vado**...”. (risposta A, corretta)
3. Il “capolinea” è il luogo dell’approdo finale di un mezzo di trasporto, la stazione d’arrivo; 28 è il numero di un autobus o di un filobus, mezzo di trasporto urbano che viene citato successivamente nel racconto (risposta B, corretta).
4. *Sta’*, con l’apostrofo finale, è la 2a persona dell’imperativo del verbo *stare* (risposta C, corretta).
5. “Carta da zucchero” è un’espressione che indica un colore dalle tonalità blu, robusto indica “resistente” poiché serve a “proteggere” la scatoletta e il suo contenuto (risposta C, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate o parzialmente corrette.
6. Il testo cita “*Roberto non aveva mai visto il Colosseo e gli parve **così grande** che non ci stava negli occhi.*” e “*Di lassù si vedeva tutto l’interno del Colosseo e si respirava un’aria così forte che dava le vertigini*”: sono frasi che sottolineano la vastità del luogo, anche perché agli occhi di un bambino, la visione è ulteriormente “dilatata”, essendo lui piccolo, di fronte ad un luogo così



immenso. (risposta D, corretta). Le altre risposte contengono informazioni errate o parzialmente corrette.

7. Il narratore non ha nulla a che fare direttamente con il racconto e non c'è attiguità tra narratore e Roberto (risposte A e B, errate). La tripartizione può essere corretta, ma è errato il commento della riga finale. Non si commenta qualcosa che riguarda la bellezza e la sua minore o maggiore evidenza, ma il fatto che, anche quando si pensa di conoscere tutto di un luogo, esso nasconde comunque sorprese e misteriose curiosità (risposta D, errata). Compare invece, nel finale, un'antitesi, giocata tra “**grosso**” e “**piccolo**”: “*E mi viene un po' da ridere a pensare che la cosa più curiosa e gentile di tutto il Colosseo, che è così grosso e così vecchio, è un piccolo passero sepolto lassù lassù nella sua scatoletta avvolta nella carta da zucchero.*” (risposta C, corretta)