



**ESERCIZIO 2**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente MOVIMENTO DI UN ROBOT O DI UN PEZZO DEGLI SCACCHI.

**PROBLEMA**

In un campo di gara il robot è nella casella [15,15] con orientamento verso il basso: trovare la lista L dei comandi da assegnare al robot per fargli compiere il percorso descritto dalla seguente lista di caselle: [(15,15), (15,14), (15,13), (14,13), (13,13), (13,14), (12,14)].

N.B. I comandi da usare sono i seguenti:

- f fa spostare il robot di una casella nella direzione in cui è orientato;
- o fa ruotare il robot in senso *orario* di 90 gradi;
- a fa ruotare il robot in senso *antiorario* di 90 gradi.

Scrivere la soluzione nella successiva tabella.

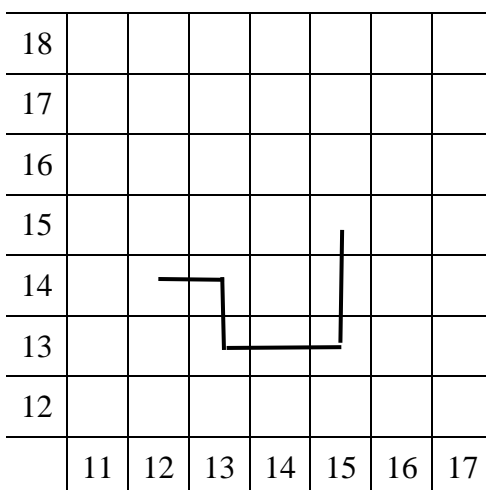
L	
---	--

**SOLUZIONE**

L	[f,f,o,f,f,o,f,a,f]
---	---------------------

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

Si indichino con n, e, s, w gli orientamenti del robot verso l'alto (nord), verso destra (est), verso il basso (sud), verso sinistra (west), rispettivamente. In questo modo lo *stato* del robot può essere individuato da una lista di tre elementi: i primi due sono le coordinate della casella in cui è il robot, e il terzo è l'orientamento. Lo stato iniziale è, quindi [15,15,s]. Il problema si risolve facilmente disegnando prima il percorso che il robot deve seguire.



Dal disegno (che mostra solo parzialmente il campo di gara, con il valore delle coordinate) è semplice determinare i comandi che fanno compiere al robot tale percorso.

da stato	a stato	comando	caselle del percorso successive alla prima
[15,15,s]	[15,14,s]	f	[15,14]
[15,14,s]	[15,13,s]	f	[15,13]
[15,13,s]	[15,13,w]	o	
[15,13,w]	[14,13,w]	f	[14,13]
[14,13,w]	[13,13,w]	f	[13,13]
[13,13,w]	[13,13,n]	o	



[13,13,n]	[13,14,n]	f	[13,14]
[13,14,n]	[13,14,w]	a	
[13,14,w]	[12,14,w]	f	[12,14]

### ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente CRITTOGRAFIA.

#### PROBLEMA

Sono date 3 liste corrispondenti a nomi di pittori italiani del rinascimento crittografati col semplice metodo di Giulio Cesare:

- [o,h,r,q,d,u,g,r]: scoprirne il nome e trovare la chiave K1 usata per crittografarlo;
- [r,n,h,m,j,q,f,s,l,j,q,t]: scoprirne il nome e trovare la chiave K2 usata per crittografarlo;
- [e,c,t,c,x,c,i,i,k,q]: scoprirne il nome e trovare la chiave K3 usata per crittografarlo;

Utilizzare l'alfabeto seguente di 26 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].

K1	
K2	
K3	

#### SOLUZIONE

K1	3
K2	5
K3	2

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

I nomi sono: Leonardo, Michelangelo, Caravaggio. La soluzione diventa evidente costruendo prima la tabella degli alfabeti, come la 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
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	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	e
6	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f
7	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
8	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h
9	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i
...	...																									
23	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
24	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
25	z	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

Successivamente si costruiscono tabelle come le seguenti, in cui ogni parola cifrata è decifrata con una chiave successiva diversa finché diventa leggibile ed ha le proprietà richieste.

chiave di decifratura	testo dato [o,h,r,q,d,u,g,r] testo decifrato
1	[n,g,...]
2	[m,f,...]
3	[l,e,o,n,a,r,d,o]

chiave di decifratura	testo dato [r,n,h,m,j,q,f,s,l,j,q,t] testo decifrato
1	[q,m,...]
2	[p,l,f,...]
...	
5	[m,i,c,h,e,l,a,n,g,e,l,o]

chiave di decifratura	testo dato [e,c,t,c,x,c,i,i,k,q] testo decifrato
1	[d,b,...]
2	[c,a,r,a,v,a,g,g,i,o]



### ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento Guida OPS 2017, problema ricorrente SOTTOSEQUENZE.

#### PROBLEMA

Considerare la sequenza descritta dalla seguente lista:

[73,82,74,70,128,113,54,42,37,62,58]

Si trovi la lista L che elenca i numeri che formano la più lunga sottosequenza decrescente.

L	[		]
---	---	--	---

#### SOLUZIONE

L	[	82,74,70,54,42,37	]
---	---	-------------------	---

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Occorre procedere *sistematicamente*, costruendo esplicitamente tutte le sottosequenze strettamente decrescenti a partire da ogni elemento della successione: tra queste occorre scegliere la più lunga che soddisfi le condizioni richieste.

A partire da 73 le sottosequenze sono [73,70,54,42,37] e [73,70,62,58].

A partire da 82 le sottosequenze sono [82,74,70,54,42,37] e [82,74,70,62,58].

Gli elementi 74 e 70 possono essere trascurati perché compaiono in sequenze già prese in considerazione, quindi le sequenze che iniziano con essi non possono essere le più lunghe.

A partire da 128 le sottosequenze sono: [128,113,54,42,37] e [128,113,62,58].

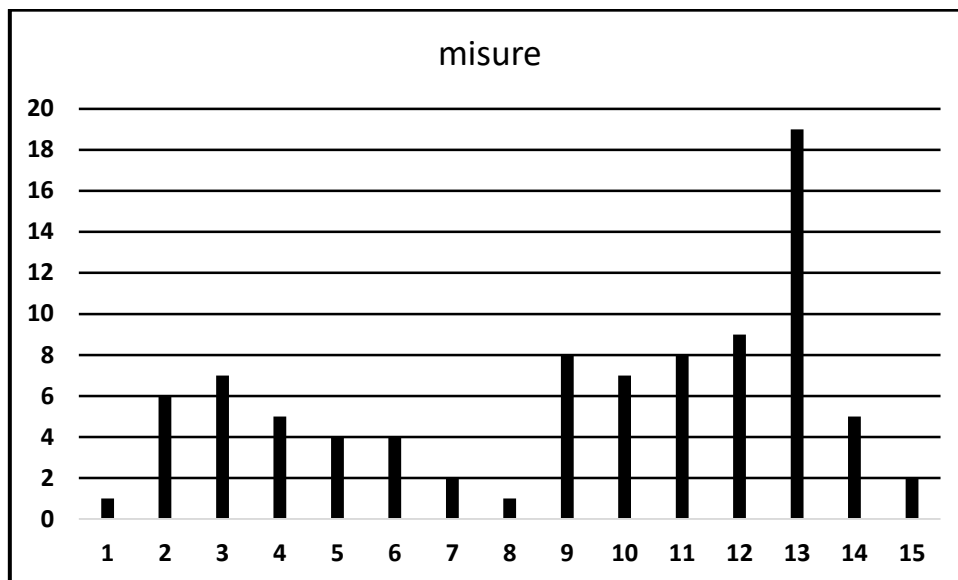
Tutti gli altri elementi possono essere trascurati perché compaiono in sequenze già prese in considerazione.

**ESERCIZIO 6**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, problema ricorrente STATISTICA ELEMENTARE.

**PROBLEMA**

Si osservi il seguente grafico.



Il grafico rappresenta i 15 valori che si sono ottenuti misurando 15 volte una grandezza *intera*; leggere i valori di ciascuna delle 15 misure e trovare la media M1 e la mediana MD1.

Si supponga che ogni valore venga aumentato di 3; trovare la nuova media M2 e la nuova mediana MD2.

Si supponga inoltre che ogni valore originario (letto dal grafico) venga aumentato di un numero da 1 a 15: il primo valore viene aumentato di 1, il secondo valore viene aumentato di 2 e così via: l'ultimo valore viene aumentato di 15; trovare la nuova media M3 e la nuova mediana MD3

Scrivere i valori calcolati nella seguente tabella.

N.B. Le mediane sono numeri interi; le medie sono numeri con la virgola, da scrivere sempre con due decimali arrotondati (vedi: Capitolo 1, paragrafo a.3 della GUIDA OPS 2017); per esempio i numeri contenuti nella seguente lista: [1,2,6] hanno mediana 2 e media 3,00.

M1	
MD1	
M2	
MD2	
M3	
MD3	

**SOLUZIONE**

M1	5,87
MD1	5
M2	8,87
MD2	8
M3	13,87
MD3	10



### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Dal grafico si deduce che i 15 numeri interi sono [1,6,7,5,4,4,2,1,8,7,8,9,19,5,2]. La loro somma è 88, quindi la media (arrotondata a due decimali) è 5,87. La mediana si ottiene ordinando i 15 numeri, cioè: [1,1,2,2,4,4,5,5,6,7,7,8,8,9,19] e scegliendo quello che occupa la posizione 8 (che è, appunto, la “posizione mediana” tra 1 e 15): quindi la mediana è 5.

Per rispondere alla seconda domanda occorre aumentare tutti i numeri di della *stessa* quantità: 3; in questo caso, senza neppure rifare i conti si può concludere che la media è 8,87 e la mediana è 8.

Per rispondere alla terza domanda, invece, occorre ricalcolare tutti i nuovi numeri: questa operazione richiede attenzione; si può procedere incolonnando opportunamente i numeri da sommare, per sempio come segue:

$$\begin{array}{r}
 1, 6, 7, 5, 4, 4, 2, 1, 8, 7, 8, 9, 19, 5, 2 + \\
 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 = \\
 2, 8, 10, 9, 9, 10, 9, 9, 17, 17, 19, 21, 32, 19, 17
 \end{array}$$

I nuovi 15 numeri sono quelli della lista [2,8,10,9,9,10,9,9,17,17,19,21,32,19,17] la cui somma è 208, quindi la loro media è 13,87.

Per calcolare la mediana occorre ordinare i nuovi valori: [2,8,9,9,9,9,10,10,17,17,17,19,19,21,32] e scegliere quello che occupa la posizione 8; quindi la mediana è 10.

## ESERCIZIO 7

### PREMESSA

Leggere con attenzione il seguente testo, dove alcune parole o espressioni sono state omesse.

#### L'arte di coltivare la terra

L'agricoltura è stata una delle tappe più significative nella storia dell'uomo in quanto ha rivoluzionato le sue forme di vita, segnando l'abbandono del \_\_\_\_\_ [vedi domanda 1], la nascita di gruppi stanziali e un nuovo modo di organizzare, non solo l'economia, ma anche i rapporti sociali e la struttura politica. La coltivazione della terra, inoltre, ha costituito anche il primo, importante tentativo dell'uomo di controllare e dominare la natura. Nel corso del tempo, però, gli interventi sono diventati così profondi e radicali da apparire talvolta come una violazione dei ritmi e delle leggi della natura stessa: ne è un clamoroso esempio, oggi, l'uso \_\_\_\_\_ [vedi domanda 2].

#### Gli strumenti agricoli e le tecniche

In origine l'agricoltura si basava sulla raccolta, sulla conservazione delle sementi migliori, sulla loro semina e sull'attesa del nuovo raccolto. Solo col passar del tempo furono introdotti i primi, rudimentali strumenti per facilitare la lavorazione della terra. Tra questi, fondamentali furono la zappa e l'aratro. La prima permetteva di rivoltare la terra dopo che questa era stata fertilizzata con la tecnica del *debbio*, cioè la bruciatura delle stoppie: in questo modo il terreno riceveva sostanze nutritive, si aerava e tratteneva più a lungo l'acqua. L'aratro aveva una funzione simile ma più efficace: introdotto intorno al 5° millennio a.C. in Mesopotamia, esso permetteva infatti non solo di tracciare un solco continuo nel campo, ma anche di scavare in profondità il terreno, così da consentire un migliore assorbimento dell'acqua e favorire l'attecchimento delle sementi.

#### L'agricoltura dei nostri giorni

Se fino allo scoppio della Seconda guerra mondiale l'economia europea si basava ancora fondamentalmente sull'agricoltura, che occupava la maggior parte della forza lavoro disponibile, a partire dal dopoguerra il lavoro nei campi andò lentamente riducendosi a causa dell'avvento delle macchine. Oggi la coltivazione della terra occupa, almeno nell'Europa occidentale, non più del 3÷5% della forza lavoro complessiva, ma nonostante questo, le produzioni sono in costante aumento. Al contadino si è sostituito infatti l'imprenditore agricolo, che lavora centinaia di ettari di proprietà e altrettanti in affitto e che ha trasformato notevolmente l'agricoltura, attraverso i suoi operai specializzati e generici, macchine e tecnologie sempre più sofisticate. Il rapporto dell'uomo con la terra è riuscito a conservare la sua centralità anche nelle società più avanzate, ma grazie alla nuova sensibilità ambientale che si va affermando nel mondo occidentale non è più basato su una logica di puro e indiscriminato sfruttamento. Lo prova la crescita costante dell' \_\_\_\_\_ [vedi domanda 6].

Tratto da “*L'enciclopedia dei ragazzi*”, Agricoltura, Treccani, di Giorgio Bertoni

### PROBLEMA

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

1. Nel testo, nel punto segnalato con “vedi domanda 1”, è stata omessa un termine; quale dei seguenti è il più adatto:
  - A. Cannibalismo;
  - B. Nomadismo;
  - C. Combattimento;
  - D. Baratto.

2. Nel testo, nel punto segnalato con “vedi domanda 2”, sono stati omessi: una preposizione + uno o più termini; quale dei seguenti è il più adatto:
  - A. Dei canali di irrigazione;
  - B. Dei macchinari agricoli;
  - C. Dell’uso di energia alternativa;
  - D. Degli OGM.
  
3. In origine le attività agricole erano esclusivamente:
  - A. Svolte in forma Intensiva;
  - B. Svolte per il foraggio degli animali;
  - C. Svolte con il solo uso delle mani;
  - D. Svolte con l’ausilio degli animali da traino.
  
4. Secondo ciò che viene dichiarato nel testo, la società europea, dal secondo dopoguerra, si trasforma da agricola in:
  - A. Democratica;
  - B. Società di massa;
  - C. Industriale;
  - D. Società di servizi.
  
5. La figura centrale della nuova agricoltura della seconda metà del Ventesimo secolo è:
  - A. Colui che guarda con attenzione alla qualità dei prodotti agricoli;
  - B. Colui che è molto attento ai diritti dei lavoratori, infatti lo sfruttamento dei contadini è notevolmente diminuito;
  - C. Colui che ha saputo unire la propria proprietà e i terreni in affitto così da selezionare le colture più resistenti e produrle in modo intensivo;
  - D. Colui che ha saputo reinvestire i suoi guadagni in attività agricole per renderle sempre più efficienti e produttive.
  
6. Nel testo, nel punto segnalato con “vedi domanda 6”, sono stati omessi: un termine e un aggettivo/complemento di specificazione; quale dei seguenti è il più adatto:
  - A. Agricoltura biologica;
  - B. Orto casalingo;
  - C. Attrezzatura elettronica;
  - D. Eliminazione della plastica.
  
7. Secondo il testo, oggi giorno il settore agricolo:
  - A. Costituisce circa un ventesimo della produzione mondiale, rapportata a quelle industriali, artigianali, dei servizi ecc.;
  - B. È stato fondamentale assorbito da quello industriale, soprattutto grazie al massiccio utilizzo di macchinari sempre più meccanizzati;
  - C. È sempre più specializzato, grazie allo sfruttamento intensivo dei terreni;
  - D. Continua ad essere un settore strategico nell’economia di uno stato.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

### SOLUZIONE

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

### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

- Grazie all'agricoltura, l'uomo primitivo è diventato "stanziale", come viene anche detto subito dopo il termine omesso: viene quindi lentamente abbandonato il nomadismo (risposta B, corretta). Le altre risposte contengono termini inadatti al contesto.
- Dal momento che si usa il termine "violazione", si deve immaginare un'espressione che riguardi un esperimento/evento molto "radicale" nella modificazione dei ritmi agricoli: non lo sono gli strumenti "positivi" per l'agricoltura come l'acqua (risposta A, errata) o l'energia alternativa (risposta C, errata); non è così "violento" l'apporto delle macchine agricole (risposta B, errata), mentre gli Organismi Geneticamente Modificati (OGM) sono tra le modificazioni più discusse negli ultimi anni (risposta D, corretta).
- Le uniche attività agricole erano svolte con le mani (risposta C, corretta). Solo successivamente intervengono attrezzi quali zappa e aratro. Le altre risposte contengono indicazioni errate o fuorvianti.
- Il testo cita "*il lavoro nei campi andò lentamente riducendosi a causa dell'avvento delle macchine*": la macchina aiutò l'agricoltura, ma divenne anche il simbolo della nuova società basata sul lavoro "accanto" alle macchine nelle fabbriche. Tutto ciò descrive la nuova *società industriale* che si venne a formare tra le due guerre e si intensificò dopo la seconda guerra mondiale (risposta C, corretta). Le altre risposte contengono informazioni corrette circa la nuova tipologia di società, ma sono "fuori contesto", dal momento che qui si parla di attività agricole/produttive/economiche.
- Il testo parla di "*imprenditore agricolo*": un imprenditore è un capitalista che reinveste continuamente i suoi capitali nei settori in cui è impegnato, per ottimizzare la logistica, i mezzi di produzione, per produrre sempre meglio a costi sempre più bassi così da ottenere più profitti possibili (risposta D, corretta). Le altre risposte contengono informazioni completamente o parzialmente errate.
- La tipologia di agricoltura che oggi pone grande attenzione all'ambiente, sfrutta in modo corretto le risorse, non usa prodotti chimici è quella biologica (risposta A, corretta). Le altre risposte sono inadatte o non corrette.
- Il settore agricolo è fondamentale ancora oggi, è "*strategico*" per uno stato, infatti il testo cita "*è riuscito a conservare la sua centralità anche nelle società più avanzate*" (risposta D, corretta). Il testo dice che il settore agricolo *impiega* circa un ventesimo della forza-lavoro, non che la produzione è un ventesimo di quella totale di beni di consumo (risposta A, errata). L'utilizzo di macchinari non porta il settore industriale ad appropriarsi di quello agricolo, semmai a supportarlo (rispo-

sta B, errata). La specializzazione di una coltura non è necessariamente da mettere in relazione con lo sfruttamento intensivo di un terreno: in questo caso il rapporto di causa-effetto non è corretto (risposta C, errata).

**ESERCIZIO 8**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

**PROBLEMA**

```

procedure PROVA1;
variables A, B, C, integer;
input A, B, C;
A ← A + B + C;
B ← A + B + C;
C ← A + B + C;
A ← A + B + C;
output A, B, C;
endprocedure;
  
```

I valori di input sono 5 per A, 4 per B e 3 per C; riportare nella tabella seguente i valori di output.

A	
B	
C	

**SOLUZIONE**

A	65
B	19
C	34

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema, come illustrato dalla seguente tabella.

	valore <i>dopo</i> lo <i>statement</i> a sinistra		
	A	B	C
input A, B, C;	5	4	3
A ← A + B + C;	12	4	3
B ← A + B + C;	12	19	3
C ← A + B + C;	12	19	34
A ← A + B + C;	65	19	34

**ESERCIZIO 9**

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

**PROBLEMA**

Si consideri la seguente procedura PROVA2.

```

procedura PROVA2;
variables A, B, C integer;
input A, B;
C ← 0;
if A > B then C ← A;
    else C ← B;
endif;
A ← A + B + C;
B ← A + B + C;
C ← A + B + C;
output A, B, C;
endprocedura;
  
```

I valori in input sono 8 per A e 9 per B; riportare nella tabella seguente i valori di output.

A	
B	
C	

**SOLUZIONE**

A	26
B	44
C	79

**COMMENTI ALLA SOLUZIONE**

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema, come illustrato dalla seguente tabella.

	valore <i>dopo</i> lo <i>statement</i> a sinistra		
	A	B	C
input A, B;	8	9	indefinito
C ← 0;	8	9	0
if A > B then C ← A; else C ← B; endif;	8	9	9
A ← A + B + C;	26	9	9
B ← A + B + C;	26	44	9
C ← A + B + C;	26	44	79

### ESERCIZIO 10

Si faccia riferimento alla GUIDA - OPS 2017, ELEMENTI DI PSEUDOLINGUAGGIO.

#### PROBLEMA

Si consideri la seguente procedura PROVA3.

```

procedura PROVA3;
variables A, B, C, D, E integer;
input A, B;
D ← 0;
C ← 0;
E ← A;
if A < B then C ← A; endif;
if A > B then D ← B; endif;
if A = B      then E ← 0;
                else E ← B;
endif;
output C, D, E;
endprocedura;
    
```

I valori in input sono 4 per A e 6 per B; riportare nella tabella seguente i valori di output.

C	
D	
E	

#### SOLUZIONE

C	4
D	0
E	6

#### COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La soluzione segue immediatamente dalle operazioni e dai valori indicati dal problema.



**ESERCIZIO 11**

**PROBLEM**

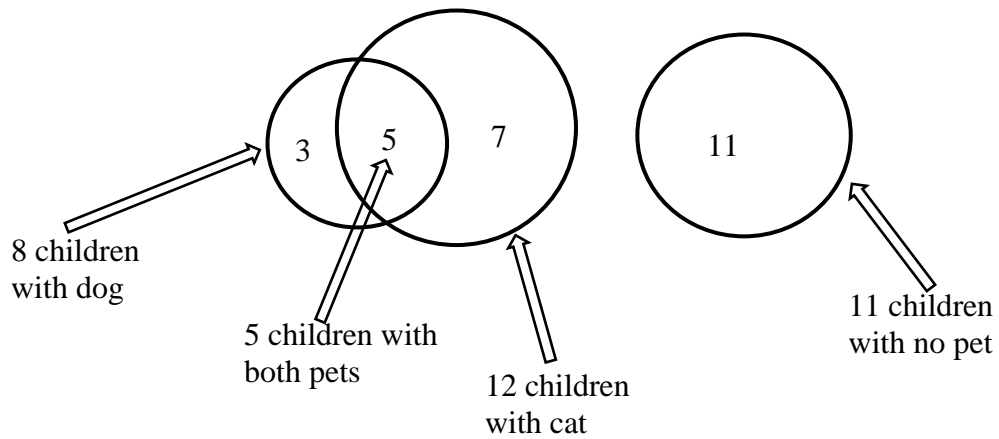
In a fifth grade class, there are 8 students who have a dog as a pet, and 12 students who have a cat as a pet. Five of the above mentioned students have both pets. If 11 children have neither a dog nor a cat, how many children are there in the class?

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

**SOLUTION**

**TIPS FOR THE SOLUTION**

A Venn diagram will help:



It is easy to see that there are  $3 + 5 + 7 + 11 = 26$  children.

**ESERCIZIO 12**

**PROBLEM**

Alice went on a 4-day shopping trip. The amount of money she spent increased by 10 € each day. If the total amount of money she spent was 120 €, how much did she spend the first day?

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

**SOLUTION**

**TIPS FOR THE SOLUTION**

The money spent by Alice can be visualized as follows:

first day	unknown
second day	unknown + 10 €
third day	unknown + 10 € + 10 €
fourth day	unknown + 10 € + 10 € + 10 €
	-----
TOTAL	4 × unknown + 60 €

We know the total amount of money Alice spent was 120 €, so four times the unknown quantity she spent the first day is 60 €, hence the first day Alice spent 15 €