

GARA2 2026 SECONDARIA DI SECONDO GRADO INDIVIDUALE

ESERCIZIO 1

Fare riferimento alla GUIDA OPS 2026, ROBOT E AUTOMI e leggere attentamente quanto segue:

L'ascensore di cui tratta il problema esegue comandi diversi da quelli del robot classico illustrato nella Guida:

1. comando **OK**: se il comando **OK** viene eseguito da un piano pari, l'ascensore sale di un piano, altrimenti l'ascensore scende di un piano
2. comando **KO**: se il comando **KO** viene eseguito da un piano dispari, l'ascensore sale di un piano, altrimenti l'ascensore scende di un piano; se eseguendo il comando **KO** si arriva al piano 25, l'ascensore scende al piano 0
3. comando **3**: se il comando **3** viene eseguito da un piano multiplo di tre, l'ascensore scende di 5 piani, altrimenti sale di 5 piani; se viene eseguito da un piano multiplo di 3 ma minore di 5, l'ascensore sale di 10 piani
4. comando **J**: se il comando **J** viene eseguito da un piano maggiore o uguale a 3 scende di 3 piani, altrimenti sale di tre piani; nel caso in cui, scendendo, l'ascensore si **ferma** (e quindi deve essere indicato nella lista dei piani) in un piano dispari, sale di altri 5 piani, altrimenti si ferma in attesa dell'eventuale successivo comando.

Esempio. La lista di comandi è [KO,OK,J,3] e il piano di partenza è il quinto.

Si chiede di scrivere la lista i cui elementi sono i numeri dei piani raggiunti dopo ogni comando.

La lista non comprende il numero del piano di partenza.

SOLUZIONE

5 è dispari per cui il comando KO fa salire di uno l'ascensore; sesto piano ($5+1=6$)

6 è pari per cui il comando OK fa salire di uno l'ascensore; settimo piano ($6+1=7$)

7 è maggiore di 3 per cui il comando J fa scendere di tre piani; quarto piano ($7-3=4$)

4 non è multiplo di 3 per cui il comando 3 fa salire l'ascensore di cinque piani; nono piano ($4+5=9$)

Pertanto, la lista richiesta è la seguente [6,7,4,9].

PROBLEMA

Il ricco magnate dell'edilizia Harris sta per andare in pensione, ma non ha eredi a cui tramandare il suo magnifico e fruttifero impero. Non volendo lasciare il lavoro di una vita nelle mani di un incompetente, ha deciso di creare una competizione che richiede astuzia, intelligenza e sangue freddo, qualità che lo hanno portato al successo. Per l'occasione ha assunto un folle architetto, il signor Crazybuild, che per lui ha progettato un grattacielo di 200 piani numerati da 0 a 199 e percorribile solo grazie a un ascensore con soli quattro pulsanti "OK", "KO", "3" e "J". I candidati verranno fatti salire sull'ascensore dal piano 0, esso li porterà a un piano casuale e da lì dovranno trovare un modo per tornare al piano terra senza alcuna preparazione sui comandi dell'ascensore.

Il primo candidato all'eredità, Cosimo, sale sull'ascensore e viene portato per l'inizio della gara al piano 5. Dopo una lunga esitazione preme piano dopo piano i seguenti pulsanti $L1=[OK,3,KO,J,OK]$. Quali piani ha raggiunto Cosimo?

Indicare la lista di piani L2 nella tabella sottostante.

Dopo una lunga giornata straziante di fallimenti Cosimo decide di arrendersi e così viene fatto uscire dalla palazzina.

Al suo posto subentra Elettra, che viene portata dall'ascensore al piano 24, esegue i comandi $L3=[J,OK,3,KO,3]$ e poi anche lei si affaccia alla finestra dell'ultimo piano raggiunto per sventolare bandiera bianca.

Quali piani ha raggiunto Elettra?

Indicare la lista di piani L4 nella tabella sottostante.

Il terzo candidato, Enrico, è quello più promettente, ma sbaglia due comandi e perde l'occasione della vita.

Sapendo che si trovava al piano 29, qual è la lista di due comandi L5 che avrebbe portato Enrico al piano terra?

N.B. In ogni lista non bisogna scrivere il piano di partenza.

L2	[]
L4	[]
L5	[]

SOLUZIONE

L2	[4,9,10,7,12,13]
L4	[21,26,27,22,21,16]
L5	[J,KO]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

L'ascensore porta Cosimo al piano 5. Durante l'esecuzione della lista di comandi $L1=[OK,3,KO,J,OK]$, l'ascensore si muove come segue:

comando **OK**: dal piano 5 l'ascensore scende al piano $5 - 1 = 4$ in quanto 5 è un numero dispari

comando **3**: dal piano 4 l'ascensore sale al piano $4 + 5 = 9$

comando **KO**: dal piano 9 l'ascensore sale al piano $9 + 1 = 10$

comando **J**: dal piano 10 l'ascensore scende al piano $10 - 3 = 7$ che, essendo dispari, dopo essersi fermato, lo fa salire di 5 piani arrivando al piano $7 + 5 = 12$

comando **OK**: dal piano 12 l'ascensore sale al piano $12 + 1 = 13$

Dunque, la lista di piani L2 è così composta **$L2=[4,9,10,7,12,13]$**

L'ascensore porta Elettra al piano 24. Durante l'esecuzione della lista di comandi $L3=[J,OK,3,KO,3]$, l'ascensore si muove come segue:

comando **J**: dal piano 24 l'ascensore scende al piano $24 - 3 = 21$, che essendo dispari lo fa salire successivamente al piano $21 + 5 = 26$

comando **OK**: dal piano 26 l'ascensore sale al piano $26 + 1 = 27$, in quanto 26 è un numero pari

comando **3**: dal piano 27 l'ascensore scende al piano $27 - 5 = 22$, in quanto 27 è un multiplo di 3

comando **KO**: dal piano 22 l'ascensore scende al piano $22 - 1 = 21$, in quanto 22 è un numero pari

comando **3**: dal piano 21 l'ascensore scende al piano $21 - 5 = 16$, in quanto 21 è multiplo di 3

Dunque, la lista di piani L4 è così composta **$L4=[21,26,27,22,21,16]$**

L'unico modo per raggiungere il piano 0 dal piano 29 utilizzando due comandi, è cercare di

raggiungere il piano 25 che, tramite il comando **KO**, porta l'ascensore direttamente al piano 0. Per farlo bisogna eseguire prima il comando **J**, che fa scendere l'ascensore al piano $29 - 3 = 26$ e da tale piano, eseguire il comando **KO** per scendere al piano $26 - 1 = 25$ in quanto 26 è un numero pari e così scendere fino a 0.

Dunque, la lista di comandi L5 è così composta **L5=[J,KO]**

ESERCIZIO 2

Si veda la Guida OPS 2026 ROBOT e AUTOMI.

Il robot presente in questo problema è un braccio meccanico

PROBLEMA

L'ingegnere DJ Dr. ElectronicMusic ha costruito un braccio meccanico, che ha chiamato ElectronicMusic Jr, posto al centro di un disco che è capace di suonare e a seconda di come e quanto viene girato, produce una determinata melodia.

Durante la registrazione del primo disco con il braccio meccanico, Dr. ElectronicMusic si è reso conto che la sua creazione non esegue mai la stessa melodia per più di una volta, mancanza che a lungo andare sarebbe diventata una limitazione.

Per risolvere l'inconveniente ha insegnato a ElectronicMusic Jr a leggere degli spartiti scritti ascoltando le sue esibizioni, che non sono altro che comandi che indicano al robot quanto e in che senso girare il disco.

Lo fa esercitare inizialmente su un brano molto semplice $L1=[+180^\circ, -60^\circ, -120^\circ, +240^\circ]$ a partire dallo stato $[W, 60^\circ]$ (che non va indicato nella risposta): qual è lo stato finale di ElectronicMusic Jr?

Indicare nella tabella sottostante la coppia S1 che rappresenta lo stato finale del braccio meccanico. Successivamente Dr. ElectronicMusic capisce che lo stato iniziale della sua creazione influisce sulla melodia da lui eseguita; perciò, fa eseguire di nuovo a ElectronicMusic Jr la lista di comandi L1 a partire dallo stato $[N, 30^\circ]$ (che non va indicato nella risposta). Quali sono i cambiamenti di stato di ElectronicMusic Jr?

Indicare nella tabella sottostante la lista S2 di stati percorsi del braccio meccanico.

N.B. Nella soluzione **NON** mettere il $^\circ$ per indicare i gradi.

Es. $[N, 50^\circ]$ risposta errata, $[N, 50]$ risposta corretta.

S1	[]
S2	[]

SOLUZIONE

S1	[E,0]
S2	[[S,30],[E,0],[N,30],[W,60]]

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Per riprodurre la prima melodia il braccio meccanico parte dallo stato $[W, 60^\circ]$ ed esegue la lista di comandi $L1=[+180^\circ, -60^\circ, -120^\circ, +240^\circ]$

Lo stato cambia come segue:

1. comando $+180^\circ$: dallo stato $[W, 60^\circ]$ passa allo stato $[E, 60^\circ]$
2. comando -60° : dallo stato $[E, 60^\circ]$ passo allo stato $[N, 30^\circ]$

3. comando -120° : dallo stato $[N, 30^\circ]$ passa allo stato $[W, 60^\circ]$
4. comando $+240^\circ$: dallo stato $[W, 60^\circ]$ passa allo stato $[E, 0^\circ]$

La coppia che rappresenta lo stato finale del robot risulta essere $S1=[E, 0^\circ]$ che nella risposta va scritta senza il simbolo $^\circ$ accanto all'angolo.

Per riprodurre la seconda melodia il braccio meccanico parte dallo stato $[N, 30^\circ]$ ed esegue la lista di comandi $L1=[+180^\circ, -60^\circ, -120^\circ, +240^\circ]$

Lo stato cambia come segue:

1. comando $+180^\circ$: dallo stato $[N, 30^\circ]$ passa allo stato $[S, 30^\circ]$
2. comando -60° : dallo stato $[S, 30^\circ]$ passo allo stato $[E, 0^\circ]$
3. comando -120° : dallo stato $[E, 0^\circ]$ passa allo stato $[N, 30^\circ]$
4. comando $+240^\circ$: dallo stato $[N, 30^\circ]$ passa allo stato $[W, 60^\circ]$

La lista di stati $S2$ risulta essere $S2=[[S, 30^\circ], [E, 0^\circ], [N, 30^\circ], [W, 60^\circ]]$ che nella risposta va scritta senza i simboli $^\circ$ accanto agli angoli.

ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2026, CRITTOGRAFIA

PROBLEMA

Marta e i suoi amici comunicano cifrando i messaggi. In particolare, Marta riceve quesiti sotto forma di messaggi cifrati e fornisce le risposte, sempre cifrate. I messaggi che riceve Marta sono cifrati con un algoritmo di sostituzione monoalfabetica con chiave:

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
S	J	B	Z	H	P	F	D	A	Y	Q	E	C	R	X	V	T	G	W	N	O	L	M	K	U	I

Marta invia la risposta, cifrandola con l'algoritmo a sostituzione polialfabetica e la tavola Vigenère. La chiave che ha usato è la decrittazione dell'ultima parola del messaggio che ha ricevuto.

Marta ha ricevuto il messaggio:

BSVXEOFX ZHE CXEAWH ZAHBA EHNNHGH BZPN

Con quale messaggio ha risposto?

Scrivere la risposta nella casella sottostante:

Suggerimento. La seguente cartina può essere di aiuto



SOLUZIONE

EDRIQEFLUR

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Tenendo conto della chiave monoalfabetica il messaggio ricevuto da Marta si decrittava in

B	S	V	X	E	O	X	F	X		Z	H	E		C	X	E	A	W	H		Z	A	H	B	A		E	H	N	N	H	G	H		B	Z	P	N
C	A	P	O	L	U	O	G	O		D	E	L		M	O	L	I	S	E		D	I	E	C	I		L	E	T	T	E	R	E		C	D	F	T

Il capoluogo di provincia del Molise con dieci lettere è Campobasso, da cui utilizzando la tavola di Vigenère con chiave CDFT

Testo in chiaro	C	A	M	P	O	B	A	S	S	O
chiave	C	D	F	T	C	D	F	T	C	D
Testo crittato	E	D	R	I	Q	E	F	L	U	R

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2026, FATTI E CONCLUSIONI

PROBLEMA

Marta ha tanti libri di poesie e li presta ai suoi amici. Ultimamente ha prestato tre raccolte di poesie, una con le poesie di Carducci, una con le poesie di Montale e una con le poesie di Ungaretti, a tre amici: Anna, Bruno e Cloe. Gli amici poi, dopo aver ricevuto e letto i libri, se li sono scambiati tra loro una volta. Marta è una dimenticonona e non si ricorda a chi avesse prestato i libri. Si ricorda di averne prestato uno al mese, in mesi diversi. Ha trovato però delle note e dei messaggi degli amici:

1. Nota di gennaio: "Prestato libro a Bruno"
2. Messaggio in febbraio: "Grazie Marta! La raccolta di poesie "Ossi di seppia" è bellissima"
3. Nota di marzo: "Prestato Ungaretti"
4. Messaggio di Anna: "Ciao Marta! Ho dato il libro che mi hai prestato a Bruno"
5. Nota senza data: "Il libro prestato in gennaio ora ce l'ha Cloe"

6. Messaggio di Bruno: "Ciao Marta! No, non ho io il tuo libro di Montale"

Marta si chiede:

1. Chi ha ora il libro di Montale?
2. Chi ha ora il libro di Ungaretti?
3. Chi ha ora il libro di Carducci?

Scrivere la soluzione nella tabella sottostante.

1	
2	
3	

Suggerimento.

Un elenco delle principali poesie di tre grandi poeti italiani		
Eugenio Montale	Giosuè Carducci	Giuseppe Ungaretti
Meriggiare pallido e assorto	Pianto antico	Fratelli
Spesso il male di vivere ho incontrato	San Martino	Soldati
Non chiederci la parola	Davanti San Guido	Natale
Ossi di seppia	Traversando la Maremma Toscana	Veglia

SOLUZIONE

1	Anna
2	Bruno
3	Cloe

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Fatto1. A gennaio Marta ha prestato un libro di poesie a Bruno

Fatto2. La raccolta di poesie "Ossi di seppia" di Montale è stata prestata a febbraio

Fatto3. Marta ha prestato Ungaretti a marzo.

Quindi, per i fatti1 e 2, a Bruno a gennaio Marta ha prestato le poesie di Carducci

Fatto4. Anna ha prestato il suo libro a Bruno

GARA2 2026 Secondaria secondo grado - individuale

Fatto5. Il libro di poesie di Carducci, dato inizialmente a Bruno ora ce l'ha Cloe

Fatto6. Bruno ha ricevuto da Anna il libro di Ungaretti e di conseguenza Anna ora ha "Ossi di seppia" di Montale (fatto5)

Questo permette di compilare parzialmente la seguente tabella

	amici	mese	scambio
Montale		febbraio	Anna
Carducci	Bruno	gennaio	Cloe
Ungaretti		marzo	Bruno

e rispondere alle tre domande.

ESERCIZIO 5

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2026, ELEMENTI DI PYTHON.

PROBLEMA

Si consideri il seguente programma

```
S = input()
C = 0
N = len(S)
for i in range(N):
    if S[i] == '3':
        C = C + 1
print(C)
```

Il valore di input per S è la singola stringa

"3 a 13 b 3c 7 33 d 2"

Determinare il valore di output stampato dal programma e scriverlo nella casella sottostante.

C	
---	--

NB: quando, in un contesto reale, il programma Python richiederà in input la stringa S, l'utente la inserirà senza apici.

SOLUZIONE

C	5
---	---

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Il programma prima calcola la lunghezza della stringa S, includendo numeri, lettere e spazi, e poi analizza ogni singolo carattere tramite un ciclo for per contare quante volte ricorre '3' utilizzando il contatore C, che viene incrementato ogni volta che il carattere corrente della stringa è uguale al carattere '3'.

Nella stringa "3 a 13 b 3c 7 33 d 2" il carattere '3' compare complessivamente 5 volte.
Di conseguenza, il valore finale stampato dal programma è 5.

ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2026, ELEMENTI DI PYTHON.

Inoltre, la radice quadrata di un numero N in Python si calcola scrivendo `pow(N,1/2)`.

Esempio: `pow(25,1/2) = 5`

PROBLEMA

Si consideri il seguente programma

```
A = int(input())
B = int(input())
C = pow(A,1/2)
B = B + pow(144,1/2)
A = C - B
D = A + B
print(A, B, C, D)
```

I valori in input sono: 625 per A, 4 per B.

Determinare i valori di output di A, B, C, D e scriverli nella tabella sottostante

A	
B	
C	
D	

SOLUZIONE

A	9
B	16
C	25
D	25

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

Istruzioni	Calcolo	A	B	C	D
<code>A = int(input())</code>		625			
<code>B = int(input())</code>			4		
<code>C = pow(A,1/2)</code>	<code>C = pow(625,1/2) = 25</code>	625	4	25	
<code>B = B + pow(144,1/2)</code>	<code>B = 4 + 12 = 16</code>	625	16	25	
<code>A = C - B</code>	<code>A = 25 - 16 = 9</code>	9	16	25	
<code>D = A + B</code>	<code>D = 9 + 16 = 25</code>	9	16	25	25
<code>print(A, B, C, D)</code>		9	16	25	25

ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2026, ELEMENTI DI PYTHON.

PROBLEMA

Si consideri il seguente programma

```
TESTO = input()
LETTERA = input()
CONT = 0
for i in range(len(TESTO)):
    if TESTO[i] == LETTERA:
        CONT = CONT * 2 + 5
print(CONT)
```

Sapendo che il valore in input per TESTO è "La programmazione è divertente" e per LETTERA è il carattere 'a', calcolare il valore di output stampato dal programma e scriverlo nella casella sottostante

CONT	
------	--

SOLUZIONE

CONT	35
------	----

COMMENTI ALLA SOLUZIONE

La funzione len(TESTO) restituisce la lunghezza della stringa, includendo anche gli spazi. Il ciclo for analizza ogni carattere della stringa uno alla volta.

Ogni volta che il carattere corrente (TESTO[i]) è uguale a 'a', la variabile CONT viene incrementata secondo la regola $CONT * 2 + 5$.

Nella frase "La programmazione è divertente" il carattere 'a' compare 3 volte:

prima volta $CONT = 0 * 2 + 5 = 5$
seconda volta $CONT = 5 * 2 + 5 = 15$
terza volta $CONT = 15 * 2 + 5 = 35$

Pertanto, $print(CONT) = 35$.

ESERCIZIO 8

PROBLEM

In a group of employees: 22 employees speak Italian, 19 employees speak French, 15 employees speak German, 10 employees speak Italian and French, 7 employees speak Italian and German, 6 employees speak French and German, 3 employees speak all three languages.

Assuming every employee speaks at least one of these three languages, how many employees are in the group?

Write your answer as an integer in the box below.

SOLUTION

TIPS FOR THE SOLUTION

Using a Euler-Venn diagram it is easy to check that the answer is $22+19+15-10-7-6+3=36$.

