

GARA4 2026 SECONDARIA DI SECONDO GRADO INDIVIDUALE

ESERCIZIO 1

Si faccia riferimento alla Guida OPS 2026 ROBOT E AUTOMI.

PREMESSA

Il robot coinvolto in questo problema conosce i comandi **w** e **d**.

Il comando **w** di iterazione indefinita è strutturato come segue: **w**<sequenza>|

Questo comando **w** permette al robot di “vedere” la casella immediatamente davanti a sé:

se la casella è occupata, **w** esegue la sequenza; se è nuovamente occupata, esegue nuovamente **w** e così via;

davanti ad una casella libera **w** non viene eseguito oppure se prima era in esecuzione

non viene più eseguito e il robot procede con il comando successivo della lista assegnata.

Ad esempio, il robot si trova in [7,7,E] e [8,7] è una casella occupata.

Allora **w**<o,f,f>| porta il robot nella casella [7,5,S]

Se [7,4] è occupata la sequenza “o,f,f” sarà nuovamente eseguita; altrimenti il comando

w non sarà ulteriormente eseguito e il robot continuerà con la lista di comandi assegnata continuando da [7,5,S].

Il comando di decisione **d**, è strutturato come segue:

d<sequenza-vera>-<sequenza-falsa>|

Se la casella davanti è libera, esegue la sequenza vera;

se, invece, c'è un ostacolo, esegue la sequenza falsa

Ad esempio, nel comando

d<f,f>-<a,f,o,f,f,o,f,a>|

il robot, dopo aver valutato la casella davanti a sé, eseguirà i comandi “f,f” se la via è libera oppure “a,f,o,f,f,o,f,a” se la casella è occupata.

PROBLEMA

Corrado ha acquistato un modello di robot dotato dei comandi avanzati **d** e **w**. Lo posiziona sulla casella [5,5], orientandolo verso Est.

Sul campo sono presenti cinque ostacoli nelle seguenti caselle: [6,5], [7,5], [8,5], [8,6], [9,6].

Dopo aver posizionato il robot, Corrado invia la seguente lista di comandi:

$L = [w<a,f,d<o,f>-<a,o>|,f>|,a,f,f]$

Rispondere ai seguenti quesiti:

1. In quale stato S1 si trova il robot dopo la prima iterazione completa del comando **w**?
2. In quale stato S2 si trova il robot dopo la seconda iterazione completa del comando **w**?
3. In quale stato S3 si trova il robot al termine del comando **w**?
4. In quale stato S4 si trova il robot al termine del percorso?

e scrivere le risposte nella tabella sottostante

S1	[	]
S2	[	]
S3	[	]
S4	[	]

ESERCIZIO 3

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2026, CRITTOGRAFIA

PROBLEMA

Francesco ha ricevuto dalla sua amica Anna un bigliettino con il seguente messaggio cifrato di quattro parole:

ZWFDT IWG OIFBQPSLNVEGHZUCKAYXRTMJDW ADDA

Francesco sa che il messaggio è cifrato con un algoritmo di sostituzione monoalfabetica, la cui chiave è una delle parole del messaggio stesso. La chiave è a sua volta cifrata, ma con il cifrario di Cesare.

Francesco possiede una nota di Anna che dice:

"Francesco fai attenzione! Nei messaggi che ti invio c'è un'operazione che devi risolvere, inviandomi la risposta in lettere. Ricorda che come chiave del cifrario di Cesare con cui io cifro le chiavi dell'algoritmo a sostituzione monoalfabetica, uso sempre quella chiave il cui valore scritto in lettere è una parola che ha una lunghezza pari a un quarto del valore stesso della chiave. Molto semplice. Ah dimenticavo. Le risposte: mi raccomando, inviamele cifrate con l'algoritmo di sostituzione polialfabetica (Vigenère), usando come chiave il mio nome".

Qual è il messaggio cifrato che Francesco deve inviare a Anna?

Scrivere la risposta nella casella sottostante:

ESERCIZIO 4

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS 2026, FATTI E CONCLUSIONI

PROBLEMA

Marta coordina uno studio d'arte insieme a tre amici artisti, Anna, Beatrice e Carlo. Fanno su commissione riproduzioni di quadri. Hanno ricevuto tre nuove richieste, da tre regioni diverse. Devono mettersi d'accordo su come suddividersi il lavoro e sulle tempistiche. Siccome abitano in città diverse, usano una chat. Questo è uno stralcio della loro conversazione, in cui non si conosce quale dei tre amici stia parlando (per cui si usa il simbolo [?]).

1. Marta: "Cari i miei artisti, abbiamo nuovi lavori importanti da fare: L'Urlo, La notte stellata e Guernica. Oggi dobbiamo stabilire quale volete fare."
2. [?]: "Io come sapete prediligo lo stile espressionista. Se per gli altri va bene..."
3. Marta: "D'accordo Beatrice. Sarai a Salerno."
4. [?]: "Io prenderei invece il Picasso."
5. [?]: "E io Van Gogh, che adoro. Dove sarò?"
6. Marta: "A Mantova"
7. [?]: "Mantova ok. Quanto tempo avrò a disposizione?"
8. Marta: "1 mese può andare bene?"
9. [?]: "Temo di no, ma in 2 mesi ce la dovrei fare."
10. Marta: "Vada per 2 mesi."
11. [?]: "Io posso farcela in 1 mese."
12. Marta: "D'accordo Beatrice. "
13. Marta: "Per Picasso invece ci hanno chiesto di farlo in 3 mesi."
14. [?]: "Ok, va bene. E dove amano il cubismo?"
15. Marta: "A Genova."
16. [?]: "Perfetto, segnato."
17. Marta: "Bene, io ho segnato tutto quello che mi serve."
18. [?]: "Una verifica: quindi avrò più tempo io di Anna, giusto?"
19. Marta: "Confermo Carlo. Buon lavoro!"

A partire dai fatti desumibili dai dialoghi, rispondere alle seguenti domande:

1. In quale regione è stata richiesta la riproduzione di Guernica?
2. Chi riprodurrà La notte stellata?
3. In quanto tempo dovrà essere realizzata la riproduzione dell'Urlo? (scrivere solo il numero)

Scrivere le risposte nella tabella sottostante.

1	
2	
3	

Suggerimento

Opera	Artista	Anno	Corrente artistica
La Gioconda (Monna Lisa)	Leonardo da Vinci	1503–1519	Rinascimento
Le Déjeuner sur l'herbe	Édouard Manet	1863	Realismo/ Proto-Impressionismo
La notte stellata	Vincent van Gogh	1889	Post-Impressionismo
L'Urlo	Edvard Munch	1893	Espressionismo
La nascita di Venere	Sandro Botticelli	1485 ca.	Rinascimento (Umanesimo fiorentino)
Guernica	Pablo Picasso	1937	Cubismo (fase tardo-cubista)
La persistenza della memoria	Salvador Dalí	1931	Surrealismo



ESERCIZIO 5

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

Inoltre in questo esercizio usiamo le seguenti notazioni:

- $S = \text{input}()$ → legge una stringa da tastiera
- $N = \text{len}(S)$ → lunghezza della stringa S
- $S[i]$ → carattere in posizione i (le posizioni partono da 0)
- $S[i+1]$ → carattere nella posizione immediatamente successiva a i
- $R = R + S[i]$ → concatena il carattere $S[i]$ in fondo alla stringa R
- $\text{range}(N-1)$ genera i valori 0, 1, 2, ..., $N-2$: si ferma una posizione prima della fine, perché $S[i+1]$ deve esistere.

PROBLEMA

Si consideri il seguente programma in Python

```
S = input()
N = len(S)
R = ""
C = 0
for i in range(N - 1):
    if S[i] == S[i+1]:
        R = R + S[i]
        C = C + 1
print(R, C)
```

Se in input il valore per la stringa S è 'aabccd' (sei caratteri, senza apici) determinare i valori di R e C in output e scriverli nella tabella sottostante

Importante. Scrivere la stringa R senza apici

R	
C	

ESERCIZIO 6

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS - 4. ELEMENTI DI PYTHON, in particolare alla sezione 4.8 QUESITI di comprensione di programmi Python.

Le direzioni sono sempre “assolute”, cioè riferite a chi sta guardando il campo di gara.

NB: Una istruzione che porta fuori dalla griglia è un errore e non può essere utilizzata.

PROBLEMA

Quali sequenze di istruzioni (indicate da 1 a 7) e in che ordine deve eseguire la palla per raggiungere la casella arancione, compiendo meno passi e usando meno blocchi (cioè meno sequenze) possibili?

6								
5								
4								
3								
2								
1								
	1	2	3	4	5	6	7	8

palla in casella [2,5]

casella rosa: [8,6]

casella arancione: [8,1]

caselle azzurre: [1,1], [1,6], [2,5], [3,2], [3,4], [4,3]

caselle verdi: [1,2], [1,3], [1,4], [1,5], [2,1], [2,2], [2,3], [2,4], [2,6], [3,3], [3,6], [4,6], [5,6], [6,6], [7,6], [8,5].

1	2	3	4	5	6	7
while verde(): su()	if rosa(): giu()	while not azzurro(): destra()	if azzurro(): sinistra()	while verde(): destra()	while not arancione(): giu()	if azzurro(): destra()

Indicare una lista di numeri (ciascun numero può essere indicato una sola volta) nella casella seguente.

ESERCIZIO 7

Si faccia riferimento alla GUIDA OPS - 4. ELEMENTI DI PYTHON, in particolare alla sezione 4.8 QUESITI di comprensione di programmi Python.

Per la griglia, usiamo la stessa notazione utilizzata nel problema ricorrente 3f) ROBOT E AUTOMI, ma le direzioni sono sempre “assolute”, cioè riferite a chi sta guardando il campo di gara.

NB: se la palla esce dalla griglia, rientra dal lato opposto.

NB: con def si indica la definizione di una funzione. Le istruzioni contenute all'interno della def vengono eseguite quando la funzione viene chiamata tramite il suo nome.

PROBLEMA

Dato il seguente programma

```
def diagonale():
```

```
    destra()
```

```
    giu()
```

```
while arancione():
```

```
    diagonale()
```

```
if arancione():
```

```
    su()
```

```
else:
```

```
    sinistra()
```

4					
3					
2					
1					
	1	2	3	4	5

palla in casella [2,4]

caselle arancioni: [1,4], [2,3], [2,4], [3,2], [3,3], [4,1], [4,2], [5,1].

Scrivere la lista delle caselle che la palla occuperà passo dopo passo (inclusa la casella iniziale e quella finale).

[]

ESERCIZIO 8**PROBLEM**

Let f be a function defined on the real numbers as

$$f(x) = 2x^2 + 2x + 4$$

What is the last digit of

$$f(10^{345678} + 2) - f(10^{345678})?$$

Write your answer as an integer in the box below.