

ESERCIZIO 2

PREMESSA

In un foglio a quadretti è disegnato un campo di gara di dimensioni 14×5 (14 quadretti in orizzontale e 5 in verticale, vedi figura).

		Q												
		5	■	■		■			S					
			7	P										
■	■	1												
♠		■												

Ogni casella può essere individuata da due numeri (interi); per esempio la casella contenente la lettera P è individuata spostandosi di cinque colonne da sinistra e di tre righe dal basso: brevemente si dice che ha *coordinate* [5,3]; la prima coordinata (in questo caso 5) si dice *ascissa* e la seconda (in questo caso 3) si dice *ordinata*. Le coordinate della casella contenente la lettera S sono [10,4] e di quella contenente il robot ♠ sono [1,1].

Il robot si muove a passi e ad ogni passo (o mossa) può spostarsi solo in una delle caselle contenenti ♠ come illustrato nella seguente figura (allo stesso modo del *cavallo* nel gioco degli scacchi).

	♠		♠	
♠				♠
		♠		
♠				♠
	♠		♠	

Il campo di gara può contenere caselle, segnate da un *quadrato nero* nella prima figura, *interdette* al robot: cioè il robot *non può essere collocato* in quelle caselle (che quindi si comportano come se fossero occupate da un pezzo dello stesso colore del cavallo, nel gioco degli scacchi); quindi, tenuto conto anche dei bordi del campo di gara, la mobilità del robot può essere limitata; ad esempio se il robot si trovasse nella casella in cui c'è Q si potrebbe spostare solo in 3 caselle: non può andare in [5,4] perché è interdetta; se fosse nella casella in cui c'è P avrebbe 7 mosse possibili; dalla casella [1,1] ha solo 2 mosse possibili: in [2,3] e in [3,2].

In alcune caselle sono posti dei premi che il robot può accumulare lungo un percorso. I premi sono descritti fornendo le coordinate della casella che lo contiene e il valore del premio: i premi sopra riportati sono descritti dalla seguente lista [[3,2,1],[4,3,7],[3,4,5]].

Un percorso è descritto dalla lista delle coordinate delle caselle attraversate. Un possibile percorso da P (coordinate [5,3]) a Q (coordinate [3,5]) è descritto dalla seguente lista:

$$[[5,3],[3,2],[5,1],[4,3],[3,5]]$$

e ha un totale di premi accumulati pari a 8.

PROBLEMA

In un campo di gara di dimensioni 6×6, il robot, che si può muovere come il cavallo nel gioco degli scacchi, si trova nella casella [1,3] e deve eseguire percorsi semplici (senza passare più di una volta su una stessa casella) per raccogliere premi posti in alcune caselle del campo di gara. Nel campo sono presenti le caselle interdette descritte dalla seguente lista:

$$[[3,2],[4,2],[4,4],[3,3],[4,6]]$$

I premi distribuiti nel campo di gara sono descritti dalla seguente lista:

[[2,5,5],[6,5,21],[6,1,28],[5,6,6],[4,5,22],[5,3,10],[6,2,19]]

Al robot sono inoltre interdette le mosse che, con riferimento alla rosa dei venti, sono specificate dagli elementi della lista [sso,oso,ono,nno], quindi le mosse permesse sono mostrate dalla seguente figura.

	×		♞	
×				♞
		♚		
×				♞
	×		♞	

Trovare:

- la lista L1 che descrive il percorso semplice che consente di accumulare esattamente 10 punti,
- la lista L2 che descrive il percorso semplice che consente di accumulare esattamente 38 punti,

L1	[]
L2	[]

ESERCIZIO 3

PREMESSA

Leggere il testo seguente con attenzione.

Nella combustione del tabacco di una sigaretta si liberano moltissime sostanze dannose all'organismo, genericamente indicate come "catrame". La pericolosità di tali sostanze è dovuta al fatto che si presentano sotto forma di polveri sottili PM_{2,5} (ossia con diametro inferiore a 2,5 μm)¹: queste particelle vengono inalate con il fumo e raggiungono gli alveoli polmonari, dove in parte si depositano in modo permanente.

La direttiva 2001/37 del Parlamento Europeo stabilisce che una sigaretta può contenere al massimo 10 mg di catrame. In sé è una quantità molto piccola, ma nei polmoni di una persona che fuma ogni giorno un pacchetto di sigarette entra in un anno una massa di sostanze dannose pari a 70g all'anno.

Supponiamo che il 30% di queste sostanze rimanga nei polmoni: ogni anno il fumatore accumula ben $[(70\text{g}) (30/100)] = 20\text{g}$ di sostanze nocive alla sua salute.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità il fumo da tabacco è la seconda causa di morte nel mondo: scegli di non fumare!

Nota

1. Le "polveri sottili" sono particelle microscopiche che si formano nella combustione (di carburanti come il petrolio o il carbone), sono classificate con la sigla PM, che sta per Particulate Matter (materia sotto forma di particelle), seguita da un numero che indica il loro diametro massimo in micron (μm): così le PM₁₀ sono polveri con diametri inferiori a 0,00001 m. Le PM₁₀ hanno dimensioni comparabili con quelle delle goccioline d'acqua che formano le nuvole.

Tratto da "Realtà e fisica.blu", Claudio Romeni, Zanichelli, 2013

PROBLEMA

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

1. Il testo appena letto è:
 - A. Descrittivo;
 - B. Espositivo;
 - C. Narrativo;
 - D. Argomentativo.

2. Alla fine del brano compare una "Nota" che è segnalata nel testo con:
 - A. Una lettera, di dimensioni più piccole del testo, posizionata ad apice;
 - B. Un numero in grassetto;
 - C. Un numero posizionato a pedice;
 - D. Un numero, di dimensioni più piccole del testo, posizionato ad apice.

3. Le polveri sottili sono classificate con:
 - A. Un acronimo seguito da un numero che indica il diametro massimo delle particelle in milionesimi di metro;
 - B. Un acronimo seguito da un numero che indica il diametro massimo delle particelle in centesimi di millimetro;
 - C. Un acronimo seguito da un numero che indica il diametro medio della particelle in millimetri;
 - D. Un acronimo seguito da un numero che indica il diametro massimo delle particelle in miliardesimi di metro.

4. La classificazione delle polveri sottili avviene per:
 - A. Forma;
 - B. Tipo di materiale;
 - C. Nocività;
 - D. Dimensioni.

5. Il calcolo che porta alla cifra di 20 g. di sostanze nocive all'anno deriva da:
 - A. Una proporzione inversa;
 - B. Una funzione quadratica;
 - C. Una proporzione diretta;
 - D. Una differenza.

6. Le polveri sottili, di cui si parla nel testo, si formano per:
 - A. Reazione chimica;
 - B. Reazione fisica;
 - C. Evaporazione;
 - D. Polverizzazione.

7. Per spiegare le dimensioni di una particella di polveri sottili, nel testo si utilizza:
 - A. Un'antitesi;
 - B. Una similitudine;
 - C. Una metafora;
 - D. Un'iperbole.

8. Una direttiva, in questo caso, "europea" è:
 - A. Un ordine perentorio impartito da un'autorità o da una persona che si trova in posizione di forza;
 - B. La riunione di tutti i ministri con a capo il Presidente del Consiglio d'Europa;
 - C. Una disposizione generale relativa a una certa materia, impartita da un'autorità;
 - D. Una norma particolareggiata relativa al modo di regolarsi e alla linea di condotta da tenersi, impartita specialmente da un'autorità ai suoi subordinati.

9. Il testo muta brevemente lo stile di comunicazione nel momento in cui:
 - A. L'autore descrive la direttiva del Parlamento Europeo;
 - B. L'autore si rivolge al lettore;
 - C. Si utilizza la nota;
 - D. Si elabora il calcolo che conduce alla quantità di 20g. di sostanze nocive all'anno.

10. Il brano propone anche questo spunto di riflessione:
 - A. Il fumo fa molto male;
 - B. Le polveri sottili sono la principale causa dell'inquinamento ambientale;
 - C. Le regole non sempre vengono rispettate, soprattutto per quanto riguarda i limiti delle sostanze concesse;
 - D. Fumare in quantità moderata non nuoce alla salute.

DOMANDA	RISPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

ESERCIZIO 4

PREMESSA

In un deposito di minerali esistono esemplari di vario peso e valore individuati da sigle di riconoscimento. Ciascun minerale è descritto da una termine che contiene le seguenti informazioni:

tab(<sigla del minerale>, <valore in euro>, <peso in Kg>).

Il deposito contiene i seguenti minerali:

tab(m1,40,50)	tab(m2,47,40)	tab(m3,48,35)
tab(m4,45,40)	tab(m5,45,62)	tab(m6,49,42)
tab(m7,46,61)	tab(m8,42,46)	tab(m9,50,50)

PROBLEMA

Disponendo di un autocarro con portata massima di 130 Kg, trovare la lista L delle sigle di 3 minerali diversi trasportabili con questo autocarro che consente di raggiungere il massimo valore possibile e calcolarne il valore V.

N.B. Nella lista, elencare le sigle in ordine crescente; per le sigle si ha il seguente ordine: $m1 < m2 < \dots$.

L	[]
V	

ESERCIZIO 5

PROBLEMA

Alcuni ragazzi decidono di costruire un ipertesto multimediale sugli avvenimenti storici significativi della loro regione. Per organizzare il progetto, dividono il lavoro in singole attività e assegnano ogni attività a un gruppo di loro. La tabella che segue descrive le attività (indicate rispettivamente con le sigle A1, A2, A3, ...), riportando per ciascuna di esse il numero di ragazzi assegnato e il numero di giorni necessari per completarla.

ATTIVITÀ	RAGAZZI	GIORNI
A1	6	2
A2	3	1
A3	3	2
A4	6	1
A5	2	2
A6	2	4
A7	2	1
A8	3	1
A9	6	3
A10	3	1
A11	4	1
A12	6	1

Le attività non possono svolgersi alla rinfusa ma devono essere rispettate delle priorità: per esempio una attività utilizza il prodotto di un'altra, quindi deve svolgersi successivamente. Le *precedenze* fra le attività sono descritte con coppie di sigle; ogni coppia esprime il fatto che l'attività associata alla sigla di destra (detta successiva) può iniziare solo quando l'attività associata alla sigla di sinistra (detta precedente) è terminata. Ovviamente se una attività ha più precedenti, può iniziare solo quando tutte le precedenti sono terminate.

In questo caso le precedenze sono:

[A1,A2], [A1,A3], [A1,A4], [A3,A5], [A5,A8], [A8,A12], [A4,A7], [A2,A6],
 [A7,A8], [A7,A10], [A6,A10], [A10,A12], [A2,A9], [A9,A11], [A11,A12].

Trovare il numero N di giorni (minimo) necessari per completare il progetto, tenuto presente che alcune attività possono essere svolte in parallelo e che ogni attività *deve* iniziare prima possibile (nel rispetto delle priorità).

Inoltre determinare di quanti giorni D4 può protrarsi la attività A4 (oltre il tempo previsto di un giorno) senza che cambi la durata del progetto. Analogamente determinare di quanti giorni D6 può protrarsi la attività A6 (oltre i quattro giorni previsti) senza che cambi la durata del progetto.

N	
D4	
D6	

ESERCIZIO 6

PROBLEMA

Calcolare il massimo comune divisore M tra 2986875 e 1329152

M	
---	--

ESERCIZIO 7

PROBLEMA

Compresa la sequenza dei calcoli descritti nella seguente procedura PROVA2, eseguire le operazioni indicate utilizzando i dati di input sotto riportati.

```

procedure PROVA2;
variables N, I integer;
variables A, M real;
for I from 1 to 3 step 1 do
  input M;
  A ← 0.0;
  N ← 0;
  while A < M do
    N ← N + 1;
    A ← A + 1/N;
  endwhile;
  output N;
endfor;
endprocedure;
    
```

I dati in input di M sono nell'ordine

2.0, 3.0, 4.0

Calcolare i 3 valori in output per N.

N.B. Le costanti "real" sono espresse come numeri decimali con il punto (.) invece che con la virgola come separatore.

VALORI (REAL) IN INPUT PER M	VALORI (INTEGER) IN OUTPUT PER N
2.0	
3.0	
4.0	

ESERCIZIO 9

PREMESSA

Un orologio che non funziona segna, comunque, l'ora esatta due volte al giorno: si può dire che l'intervallo che separa gli eventi "segna l'ora esatta", per un orologio fermo, è di 0,50 giorni.

PROBLEMA

Un certo orologio viene regolato all'ora esatta. Si supponga che:

- ritardi regolarmente un minuto al giorno;
- sia elettrico, con la durata della batteria sufficientemente lunga;
- abbia un normale quadrante ("analogico") con 12 ore e due lancette.

Dopo quanti giorni segnerà di nuovo l'ora esatta? Indicare la risposta con un numero con due cifre decimali dopo la virgola, come nella premessa.

ESERCIZIO 10

A can is filled with equal parts yellow, cyan and red dye: you can say that the *ratio of yellow to cyan to red* is

$$\frac{1}{3} : \frac{1}{3} : \frac{1}{3} = 1:1:1$$

The can spills *half* of its content and enough cyan dye is poured in to fill it again. What is the ratio of yellow to cyan to red now?

Enter your answer in the box below as *three integer* separated by colons.