

- Leia atentamente o enunciado completo antes de responder.
- Responda a cada grupo em folhas separadas.

- I. Um baralho de cartas normal tem 13 valores (ás, 2,3,4,5,6,7,8,9,10, valete, dama, rei) de 4 naipes (copas, ouros, paus e espadas) num total de 52 cartas.

A subrotina seguinte simula a extração aleatória duma carta do baralho usando a subrotina intrínseca em FORTRAN `random_number(X)`, que gera um número real X pseudo-aleatório no intervalo $[0, 1[$:

```
SUBROUTINE carta(valor,naipe)
  IMPLICIT NONE
  INTEGER, INTENT(OUT) :: valor, naipe
  REAL :: x
  CALL random_number(x)
  ! valor : 1=ás, 2,3,...,10, 11=valete, 12=dama, 13=rei
  valor = INT(13*x) + 1
  CALL random_number(x)
  ! naipes : 1=copas, 2=ouros, 3=paus, 4=espadas
  naipe = INT(4*x) + 1
  RETURN
END SUBROUTINE carta
```

Usando a subrotina acima escreva um programa em FORTRAN que:

- Simule 1000 extracções de um par de cartas **distintas** e conte quantas vezes as cartas têm a mesma cor (copas e ouros são cartas vermelhas, paus e espadas são cartas pretas).
 - Simule 1000 extracções de um par de cartas **distintas** e conte quantas vezes as cartas têm valores seguidos (exemplos: “ás seguido de 2”, “2 seguido de 3”, “10 seguido de valete”, “rei seguido de ás”).
- II. Se lançarmos verticalmente um projectil da superfície da Terra com velocidade v este atingirá uma altura máxima dada pela fórmula

$$h = \frac{v^2/(2g)}{1 - v^2/(2gR)}$$

se $v^2 < 2gR$ e, caso contrário, afastar-se-á para sempre com velocidade final

$$v_{final} = \sqrt{v^2 - 2gR}$$

Nestas expressões R é o raio da Terra (aproximadamente $6.366 \times 10^6 m$) e g é a aceleração gravitacional (aproximadamente $9.80 m/s^2$).

Escreva um programa em FORTRAN que tabele o resultado obtido (altura máxima ou velocidade final, indicando de qual se trata) para valores de velocidade inicial $v = 10, 100, \dots, 10^6$.

III. Considere os dados sobre tráfego de um troço de auto-estrada:

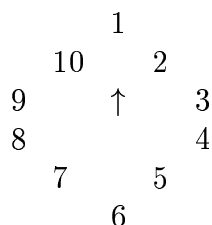
Número de veículos						
	Nº de eixos					
	2 3 4 5 ≥ 6					
Meses: {	1					
	2					
	\vdots					
	12					

- (a) Escreva um subprograma FORTRAN que receba os dados de tráfego e determine quais os meses com maior e menor número de veículos de 3 ou mais eixos.
- (b) Escreva um programa principal em FORTRAN que leia uma tabela de tráfego (como no exemplo acima) e, utilizando a classificação de portagens seguinte, calcule a receita total obtida nos meses determinados em (a).

Classificação de Portagens

Classe	Nº de eixos	Preço
I	2	5.00 €
II	3 e 4	6.20 €
III	≥ 5	9.00 €

IV. Considere o seguinte jogo: n pessoas (numeradas de 1 a n) são dispostas num círculo. Começando na primeira vamos removendo do círculo a 2ª pessoa à direita e o círculo aperta-se. O jogo termina quando resta apenas uma pessoa.



Por exemplo: para $n = 10$ a ordem de eliminações é: 2, 4, 6, 8, 10, 3, 7, 1, 9 e 5 é o sobrevivente. Escreva um programa em FORTRAN que leia n e escreva a ordem das eliminações e o sobrevivente de acordo com este algoritmo.

COTAÇÃO: I. — 5 val.; II. — 5 val.; III. — 5 val.; IV. — 5 val.