

## **Problemas Propuestos programa en C++ REPETITIVOS**

- 1.** Elaborar un programa en C++ que imprima los N primeros números naturales.
- 2.** Elaborar un programa en C++ que imprima los números pares comprendidos entre 1 y N
- 3.** Elaborar un programa en C++ que imprima los números impares comprendidos entre 1 y N.
- 4.** Elaborar un programa en C++ que lea un número entero positivo y obtenga los múltiplos de X comprendidos entre X y el número leído.
- 5.** Elaborar un programa en C++ que lea un número entero positivo y obtenga todos los divisores del número leído.
- 6.** Elaborar un programa en C++ que obtenga los primeros N números primos (enteros positivos).
- 7.** Elaborar un programa en C++ que imprima la suma de los primeros N números naturales.
- 8.** Elaborar un programa en C++ que imprima la suma de los primeros N números pares positivos.
- 9.** Elaborar un programa en C++ que calcule la calificación promedio de un número (desconocido) de estudiantes.
- 10.** Elaborar un programa en C++ que lea N parejas de números, por cada pareja debe imprimir el mayor y el menor. Imprima un mensaje especial si los números son iguales.
- 11.** Elaborar un programa en C++ que lea N ternas de números, por cada terna debe imprimir el mayor y el menor. Imprima un mensaje especial si por lo menos hay dos números iguales.
- 12.** El DANE desea saber cuántas personas mayores de edad hay en la bella ciudad de Cartagena. Elaborar un programa en C++ que lea el nombre y la edad de cada uno de las personas que viven en Cartagena y provea la información que el DANE necesita.
- 13.** Coldeportes Bolívar está interesada en promover el Basketbol y para ello desea conocer personas que tengan las siguientes características:
  - ⊕ Edad: Menor de 18 años.
  - ⊕ Estatura: Mínima, 180 cm.
  - ⊕ Peso: Máximo, 80 Kg.

N personas se presentan en las instalaciones de Coldeportes manifestando su deseo de participar en ese deporte. Elaborar un programa en C++ que lea la edad, la estatura y el peso de las personas interesadas y calcule e imprima.

- ⊕ Número de personas que cumplen las condiciones exigidas.
- ⊕ Número de personas que no cumplen las condiciones exigidas.
- ⊕ Promedio de estatura de las personas que cumplen las condiciones.
- ⊕ Edad, estatura y peso de la persona más alta que se presentó.

- 14.** Un vendedor desea calcular su comisión total sobre la venta de varios artículos. Al vendedor le corresponde el 5% de comisión sobre artículos cuyo precio sea menor de \$10.000, y 7,5% sobre los artículos cuyo precio es de \$10.000 o más. Elabore un programa en C++ que permita calcular la comisión total de un vendedor. Asuma que el vendedor hizo N ventas.
- 15.** Elabore un programa en C++ que lea dos números (M y N) y calcule e imprima la suma de los múltiplos de M comprendidos entre M y N.
- 16.** Elabore un programa en C++ que calcule e imprima las tablas de multiplicar dentro de un rango de valores dado por dos enteros M y N. Se debe imprimir el multiplicando, el multiplicador y el producto.
- 17.** Elabore un programa en C++ que calcule e imprima los N primeros números múltiplos de X anteriores a un número dado Y.
- 18.** En una librería se calcula el precio de los libros de acuerdo con el tipo de libro y el número de páginas del mismo, de la siguiente manera:

- ⊕ Los libros de tipo 1 tienen un precio básico de \$10.000 más \$50 por página.
- ⊕ Los libros de tipo 2 tienen un precio básico de \$15.000 más \$70 por página.
- ⊕ Los libros de tipo 3 tienen un precio básico de \$20.000 más \$90 por página.
- ⊕ Los demás libros tienen un precio básico de \$25.000 más \$120 por página.

Elabore un programa en C++ que permita calcular el precio de cada uno de los libros de la librería y el valor total del inventario. Por cada libro se tiene el código, el tipo de libro y el número de páginas, pero no se sabe cuántos libros hay en total.

- 19.** Elabore un programa en C++ que lea la longitud y anchura de un número desconocido de rectángulos. Se debe producir una lista con la anchura, la longitud y el área de todos los rectángulos cuyo perímetro sea mayor que un número A dado.
- 20.** Considere la siguiente serie:

$$a, (a + d)r, (a + 2d)r^2 \dots (a + (n-1)d)r^{n-1}$$

Elabore un programa en C++ que lea los valores de a, d, r y n y calcule e imprima la suma de los n primeros términos de la serie.

- 21.** Se tiene la siguiente sucesión:

- ⊕  $S = \{A_n\}$ : donde  $A_1 = 0$ ,  $A_2 = 0$ ,  $A_3 = 2$  y
- ⊕  $A_n = A_{n-1} + A_{n-2} + A_{n-3}$

Para cualquier  $n \geq 4$ . Hacer un programa en C++ para determinar si un número dado X pertenece o no a la sucesión.

- 22.** Se tiene la siguiente sucesión:

- ⊕  $S = \{A_n\}$ : donde  $A_1 = 0$ ,  $A_2 = 0$ ,  $A_3 = 2$  y
- ⊕  $A_n = A_{n-1} + A_{n-2} + A_{n-3}$

Para cualquier  $n \geq 4$ . Hacer un programa en C++ que conteste la siguiente pregunta: ¿cuántos términos de la serie se pueden sumar sin que la suma exceda a un valor X?

- 23.** Hacer un programa en C++ para calcular la función  $\sinh(x)$  usando la siguiente serie (con N términos):

$$\sinh(x) = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots$$

- 24.** Se tiene la siguiente sucesión:

- ⊕  $S = \{A_n\}$ : donde  $A_1 = 0$ ,  $A_2 = 0$ ,  $A_3 = 2$  y
- ⊕  $A_n = A_{n-1} + A_{n-2} + A_{n-3}$

Para cualquier  $n \geq 4$ . Hacer un programa en C++ que dados N valores de X calcule e imprima:

- ⊕ ¿Cuántos valores de X están en la sucesión?
- ⊕ Porcentaje de valores de X que no están en la sucesión.

- 25.** En un curso de N estudiantes se realiza una prueba, la cual sólo puede tener como notas 1, 2, 4 ó 5. Hacer un programa en C++ que elabore una tabla de distribución de frecuencia de las notas. (En una tabla de distribución de frecuencias lo que se hace es contabilizar el número de veces que se repite cada posible valor).

- 26.** En la granja "Gato por liebre" se desea comenzar el negocio de la crianza de conejos. Inicialmente se compran N conejos hembras y N machos (todos adultos).

Mediante un estudio estadístico previo se han obtenido los siguientes datos:

- ⊕ De cada 10 conejos mueren mensualmente 2. (El índice de mortalidad es independiente de la edad y el sexo de los conejos).
- ⊕ Cada hembra adulta tiene 8 conejos bebés al mes.
- ⊕ De todos los bebés que nacen el 50% son hembra.
- ⊕ Cada conejo hembra que nace comienza a tener conejitos a los dos meses.

Hacer un programa en C++ que permita a los dueños de la granja saber :

- ⊕ El número aproximado de conejos (adultos, jóvenes y bebés) que se tendrán durante cada uno de los M primeros meses de su negocio.
- ⊕ El número de meses que se necesitan para tener una población de aproximadamente R conejos.

- 27.** Elaborar un programa en C++ que lea el nombre, la edad, el sexo (1. masculino y 2. femenino) y el estado civil (1. Soltero, 2. Casado, 3. Divorciado, 4. Viudo, 5. Otros) de N personas y calcule e imprima:

- ⊕ Número de hombres solteros.
- ⊕ Número de mujeres casadas.
- ⊕ Promedio de edad de las mujeres solteras.

- ⊕ Porcentaje de hombres viudos.
- ⊕ Número de hombres divorciados menores de 30 años.
- ⊕ Numero de mujeres solteras con edades entre 20 y 28 años.

**28.** En la empresa "El Camello" laboran N personas. Para cada empleado se tienen los siguientes datos:

- ⊕ Nombre del empleado.
- ⊕ Salario básico por hora.
- ⊕ Horas ordinarias trabajadas.
- ⊕ Horas extras trabajadas.

Elabore un programa en C++ que calcule e imprima lo siguiente para cada trabajador:

- ⊕ Nombre del empleado.
- ⊕ Salario neto a pagar.
- ⊕ Valor de la retención en la fuente.

Teniendo en cuenta que las horas extras tienen un recargo del 40% y la retención en la fuente (10%) se aplica a las horas extras trabajadas, si el total obtenido por este concepto es superior a \$100.000.

El programa en C++ también debe proveer lo siguiente:

- ⊕ Salario promedio de los trabajadores.
- ⊕ Total horas extras laboradas en la empresa.
- ⊕ Valor total de la nómina.
- ⊕ Total a pagar por concepto de horas extras.
- ⊕ Total recaudado por retención en la fuente.

**29.** En un grupo de N estudiantes se tomaron las siguientes notas parciales que tienen, cada una, un valor en porcentaje: examen escrito (50%), trabajos (20%), quices (20%) y participación (10%). Elabore un programa en C++ que lea el código y las calificaciones parciales de los estudiantes y calcule e imprima:

- ⊕ La nota definitiva de cada estudiante y un mensaje indicando si aprobó o no.
- ⊕ Número de estudiantes con calificación inferior a 2.
- ⊕ Número de estudiantes con calificación superior a 4.
- ⊕ Nota promedio del grupo.
- ⊕ Código del estudiante que obtuvo la nota definitiva más alta y su nota.

**30.** Existen números que leídos de izquierda a derecha y de derecha a izquierda tienen el mismo valor. Ejemplo: 404, 1045401. Elabore un programa en C++ que lea un número entero y averigüe si tiene la característica aquí mencionada.

**31.** En una universidad se desea obtener alguna estadística de sus estudiantes. Por cada estudiante se tiene la siguiente información:

- ⊕ Código.
- ⊕ Edad.
- ⊕ Sexo (1. Masculino, 2. Femenino).
- ⊕ Carrera (1. Ing. Industrial, 2. Ing. Eléctrica, 3. Ing. Mecánica, 4. Ing. Electrónica, 5. Ing.

de sistemas, 19. Tecnología en sistemas).

Elabore un programa en C++ que calcule e imprima:

- ⊕ Número de estudiantes que hay en cada carrera.
- ⊕ Promedio de edad de los estudiantes.
- ⊕ Porcentaje de hombres.
- ⊕ Porcentaje de mujeres que estudian ingeniería industrial.

**32.** Dadas N ternas de valores, donde cada terna representa las longitudes de tres líneas rectas, elabore un programa en C++ que calcule e imprima.

- ⊕ Número de triángulos que se pueden construir.
- ⊕ Número de triángulos equiláteros que se pueden construir.
- ⊕ Número de triángulos isósceles que se pueden construir.
- ⊕ Número de triángulos escalenos que se pueden construir.
- ⊕ Número de ternas con las cuales no se puedan construir triángulos.

Nota: Tres líneas rectas pueden formar un triángulo si la suma de las longitudes de dos líneas cualesquiera es mayor que la longitud de la tercera.

**33.** La sucesión de Fibonacci, 0, 1, 1, 2,... etc. se genera empezando con los números 0 y 1 y calculando cada nuevo miembro como la suma de los dos miembros que le preceden en la sucesión. Elabore un programa en C++ que calcule e imprima los primeros N términos de la sucesión y su suma.

**34.** Elabore un programa en C++ que calcule la suma de los términos de la sucesión de Fibonacci cuyos valores están entre M y N.

**35.** Elabore un programa en C++ que calcule el número máximo de términos de la sucesión de Fibonacci cuya suma no exceda de un número K.

**36.** Elabore un programa en C++ que lea un valor de X y averigüe si ese valor pertenece a la sucesión de Fibonacci, y de ser así diga qué posición ocupa:

**37.** Elabore un programa en C++ que lea N valores de X y calcule e imprima:

- ⊕ Cantidad de valores de X que pertenecen a la sucesión de Fibonacci.
- ⊕ Porcentaje de valores de X que no están en la sucesión.

41. Dada la siguiente sucesión:

$$S = \{5, 8, 10, 13, 15, 18, 20, 23, \dots\}$$

Elabore un programa en C++ que dé respuesta a los siguientes interrogantes:

- ⊕ ¿Cuántos términos, contando desde el primero en adelante, se pueden sumar sin que la suma exceda a un número K?
- ⊕ Dado N valores de X, ¿Cuáles valores de X pertenecen a la sucesión y qué posición ocupan dentro de ella?
- ⊕ ¿Cuál es el porcentaje de los valores de X que pertenecen a la sucesión?

42. Las permutaciones de x objetos tomados de entre n objetos se define así:

$$nPx = n!/(n - x)!$$

Elabore un programa en C++ que lea el valor de n y de x y calcule las permutaciones de x objetos tomados de entre n.

Nota: Para que el cálculo sea posible se debe cumplir que  $n \geq x$  y  $x \geq 0$ .

**38.** El número de combinaciones de n objetos tomando x al mismo tiempo se define:

$$nC_x = n!/((n - x)! * x!)$$

Elabore un programa en C++ que lea el valor de n y de un par de valores XMIN y XMAX e imprima una tabla de  $nC_x$  para valores de x comprendidos entre XMIN y XMAX inclusive.

Nota: Para que el cálculo sea posible se debe cumplir que  $n \geq x$  y  $x \geq 0$ .

**39.** El gerente de compras del almacén "Pague tres y lleve dos" desea reponer el inventario, para lo cual necesita un informe sobre los artículos y las cantidades a ordenar a los proveedores.

Usted ha sido comisionado expresamente para elaborar un programa en C++ que provea la información que el jefe necesita. Se sabe que en el almacén hay muchos artículos, aunque no se sabe el número exacto de ellos. Para cada artículo se tiene la siguiente información:

- ⊕ Código del artículo.
- ⊕ Nombre del artículo.
- ⊕ Costo unitario.
- ⊕ Existencias (unidades).
- ⊕ Existencia mínima (unidades).
- ⊕ Existencia máxima (unidades).

El informe que necesita el jefe debe contener, para cada artículo a ordenar, lo siguiente:

- ⊕ Código del artículo.
- ⊕ Cantidad a ordenar (unidades).
- ⊕ Costo unitario.
- ⊕ Costo total de la cantidad a ordenar.
- ⊕ Costo total de la mercancía a ordenar.

Nota: Se ordena (se hace un pedido a un proveedor) cuando las existencias están por debajo de la existencia mínima, pero las existencias nunca deben estar por encima de la existencia máxima.

**40.** Elabore un programa en C++ que lea los siguientes datos para un número desconocido de personas:

- ⊕ Año de nacimiento.
- ⊕ Sexo (1 si es masculino, 2 si es femenino).

- ⊕ Estado civil (1 si es soltero, 2 si es casado).

Se desea saber:

- ⊕ El número de hombres solteros que pueden votar.
- ⊕ El número de hombres casados que pueden votar.
- ⊕ El número de mujeres solteras que pueden votar.
- ⊕ El número de mujeres casadas que pueden votar.
- ⊕ El número total de personas solteras que pueden votar.
- ⊕ El número total de personas casadas que pueden votar.
- ⊕ El número que pueden votar.
- ⊕ El número total de personas que no pueden votar.

Nota: Sólo pueden votar los que tengan 18 años cumplidos o más.

- 41.** Los valores de las funciones Seno y Coseno se pueden calcular, para cualquier valor real de X, usando las siguientes series de Maclaurin:

$$\text{SEN}(X) = X - X^3/3! + X^5/5! - X^7/7! + \dots$$

$$\text{COS}(X) = 1 - X^2/2! + X^4/4! - X^6/6! + \dots$$

Elabore un programa en C++ que para N valores de x calcule e imprima el valor del Seno, Coseno, Tangente, Secante y Cosecante, teniendo en cuenta que

- ⊕  $\text{Tan}(X) = \text{Sen}(X)/\text{Cos}(X)$ ,
- ⊕  $\text{Sec}(X) = 1/\text{Cos}(X)$ ,
- ⊕  $\text{Cosc}(X) = 1/\text{Sen}(X)$ .

Para el cálculo de las funciones Seno y Coseno se pueden usar M términos de la serie.

- 42.** Se ha efectuado una encuesta entre las familias de un determinado sector de la ciudad. Por cada familia entrevistada se tienen los siguientes datos:

- ⊕ Código.
- ⊕ Ingreso anual.
- ⊕ Número de miembros.

Elabore un programa en C++ que calcule e imprima.

- ⊕ El promedio de ingresos familiares.
- ⊕ La familia con mayores ingresos y valor de su ingreso.
- ⊕ Porcentaje de familias con ingresos menores a un millón de pesos.
- ⊕ Porcentaje de familias con ingresos entre un millón y dos millones de pesos.
- ⊕ Porcentaje de familias con ingresos superiores a los dos millones de pesos.
- ⊕ Número de familias que tienen ingresos por debajo del nivel de pobreza, el cual se puede calcular con base en la siguiente fórmula:



$$NP = \$ (30.000 + 25.000(m-2))$$

Donde m es el número de miembros de la familia.

- 43.** Elabore un programa en C++ que calcule el promedio de una serie de observaciones (X) con base en sus respectivas frecuencias (F). Este promedio se puede calcular por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Prom.} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i F_i}{\sum_{i=1}^N F_i}$$

- 44.** Realice un programa en C++ para calcular la suma de los primeros N términos de la siguiente serie:

$$S = (1, 1/3!, 1/5!, 1/7!, \dots)$$

- 45.** Realice un programa en C++ para calcular la suma de los primeros N términos de la siguiente serie:

$$S = (1, -1/3!, 1/5!, -1/7!, \dots)$$

- 46.** En una empresa laboran N empleados fabricando tornillos. Por cada uno de ellos se tienen los siguientes datos:

- ⊕ Nombre del trabajador.
- ⊕ Horas ausencia.
- ⊕ Tornillos defectuosos.
- ⊕ Tornillos producidos.

Elabore un programa en C++ que lea el valor de N y los datos de cada trabajador y calcule el grado de eficiencia para cada uno. Para el cálculo del grado de eficiencia se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- ⊕ Ausencia al trabajo  $\leq 3,5$  horas
- ⊕ Tornillos defectuosos  $< 300$
- ⊕ Tornillos producidos  $> 10.000$

Los grados de eficiencia se asignan de la siguiente manera:

- ⊕ Si no cumple ninguna condición: Grado = 5.
- ⊕ Si solo cumple la primera condición: Grado = 7.
- ⊕ Si solo cumple la segunda condición: Grado = 8.
- ⊕ Si solo cumple la tercera condición: Grado = 9.
- ⊕ Si cumple la primera y segunda condiciones: Grado = 12.
- ⊕ Si cumple la primera y tercera condiciones: Grado = 13.
- ⊕ Si cumple la segunda y tercera condiciones: Grado = 15.

- ⊕ Si cumple las tres condiciones: Grado = 20.

El programa en C++ también debe proveer la siguiente información.

- ⊕ Número de trabajadores con grado de eficiencia 20.
- ⊕ Porcentaje de trabajadores que tienen grado de eficiencia 5.

**47.** A los N estudiantes de un grupo de algoritmos se les dice que su nota definitiva será calculada a partir de cuatro notas parciales que tendrán los siguientes valores: 25% cada una si todas son aprobadas; si la primera se pierde y las otras se ganan, la primera valdrá 10% y las otras 30% c/u; si las dos primeras se pierden y las dos últimas se ganan, las dos primeras valdrán 20% c/u y las dos últimas valdrán 30% c/u; en cualquier otro caso las dos primeras tendrán un valor de 30% c/u y las otras dos 20% c/u.

A usted se le pide que elabore un programa en C++ que permita calcular la nota definitiva de cada uno de los estudiantes del grupo y provea además lo siguiente:

- ⊕ Número de estudiantes con nota definitiva mayor que 4.
- ⊕ Número de estudiantes que no aprobaron.
- ⊕ Nota definitiva promedio del grupo
- ⊕ Nota definitiva máxima.

**48.** Elaborar un programa en C++ que lea la edad y el código de un grupo de estudiantes y calcule e imprima el promedio de edad de los mayores de 21 años y el promedio de edad del resto.

**49.** Por cada habitante de Colombia se tienen los siguientes datos: número de identificación y número de enfermedades graves que ha padecido. Elaborar un programa en C++ que calcule: cuántos habitantes han tenido enfermedades graves y el promedio de enfermedades graves que han padecido.

**50.** Elabore un programa en C++ que lea un valor entero N y los valores de X e Y (N en total), calcule e imprima el valor de R dado por:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i * Y_i) - \bar{X} * \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i^2) - \bar{X}^2\right) \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i^2) - \bar{Y}^2\right)}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N}$$

**51.** Un administrador desea obtener los datos necesarios para elaborar una curva de salarios en una determinada empresa, en función del puntaje asignado por valoración de

méritos. Las fórmulas utilizadas para el cálculo son las siguientes:

$$S = \begin{cases} 170.000 + 0.486P^2 & \Rightarrow \text{para } P < 120 \\ \frac{18'000.000}{P} & \Rightarrow \text{para } P > 120 \\ 100.000 + \frac{15'000.000}{P} & \Rightarrow \text{para } P = 120 \end{cases}$$

Elaborar un programa en C++ que calcule los valores de S para N valores de P. Donde S es el salario y P es el puntaje.

**52.** Elabore un programa en C++ que calcule e imprima las primeras N filas de una tabla, de acuerdo con las siguientes reglas.

- ⊕ La tabla tendrá 4 columnas llamadas A,B,C,D.
- ⊕ Los valores de la primera fila de le pedirán al usuario.
- ⊕ El valor en A será uno mayor que en la fila anterior.
- ⊕ El valor en B será dos unidades mayor que en la fila anterior.
- ⊕ El valor de C será la suma de los valores de B hasta D de la fila anterior.
- ⊕ El valor en D será la suma acumulada de los valores de B hasta la fila anterior.

**53.** De los hombres casados de Cartagena se desea saber cuántos tienen hijos y cuántos no; además se desea tener el promedio del número de hijos. Por cada hombre casado se tienen los siguientes datos: Número de la cédula y número de hijos. Elabore un programa en C++ que provea la información que se necesita con base en la información que se posee.

**54.** El dueño de un teatro desea hacer una investigación para cambiar la silletería de su teatro. Para ello necesita saber cuántas sillas dobles y cuántas sencillas se deben colocar.

En el teatro caben N personas sentadas. El sábado se llenó el teatro y el portero anotó en un papel un uno por cada persona sola que entraba y un dos si entraba una pareja. Elabore un programa en C++ que basándose en el número de personas que caben y los datos recogidos por el portero calcule cuántas sillas dobles y cuántas sencillas se necesitan.

**55.** En una encuesta telefónica se entrevistaron a N personas. A cada persona se les hicieron 5 preguntas, las cuales podía responder de la siguiente manera: si está a favor oprimía 1, si está en contra oprimía 2, si no está ni a favor ni en contra oprimía 3. Elabore un programa en C++ que muestre los resultados de la encuesta en porcentajes.

**56.** El encargado de un peaje deseaba obtener unas estadísticas sobre los autos que pasaron durante un día. Para ello hizo las siguientes anotaciones: si pasaba un automóvil anotaba un uno, si pasaba un bus anotaba un dos, si pasaba un camión anotaba un tres. En todos los casos anotaba el número de personas que iba en cada vehículo.

Elabore un programa en C++ que procese la información que obtuvo el encargado del peaje

y provea lo siguiente:

- ⊕ Cuántos automóviles pasaron.
- ⊕ Cuántos buses pasaron.
- ⊕ Cuántos camiones pasaron.
- ⊕ Número total de vehículos que pasaron.
- ⊕ Promedio de personas por vehículo.

**57.** Elabore un programa en C++ que lea un conjunto de N números enteros de 4 dígitos cada uno y averigüe cuántos de esos números contienen un dígito d. Además calcule la suma de los números que no lo contienen.

**58.** Suponga la siguiente función:

$$f(x) = x^3 + 5x^2 + 2x + 1$$

Elabore un programa en C++ que evalúe la función en un intervalo cerrado [A,B], con incremento fijo L.

**59.** Un laboratorio se encuentra oculto en el sótano de una granja. Un terremoto produjo un derrumbe, lo que dejó obstruida la entrada. Parte de los marcos al caer partieron unas probetas que contenían bacterias que al reproducirse generan gas carbónico y consumen oxígeno.

En forma matemática el número de bacterias puede expresarse como:

$$P_t = P_0(1 + (0.54t)/1! + (0.54t)^2/2! + \dots + (0.54t)^n/n!)$$

Donde:  $P_t$  : Número de bacterias en un tiempo t.

$P_0$  : Número bacterias en un tiempo inicial.

t : Tiempo en horas, después del tiempo inicial.

La cantidad de oxígeno que consumen las bacterias para producir gas carbónico está dado por:

$$O = P_t (1/230 - 1/P_t^2)$$

En el momento del derrumbe había en el laboratorio un total de 25 personas, cada una de las cuales consume igual cantidad de oxígeno.

De los equipos de computación disponibles en el laboratorio solo quedó servible una calculadora programable con poca memoria. Un programador experto tomó la calculadora, hizo un programa, y formuló las siguientes preguntas a los científicos presentes:

- ⊕ ¿Qué cantidad de bacterias había en las probetas?
- ⊕ ¿Qué cantidad de oxígeno hay aproximadamente en el laboratorio?
- ⊕ ¿Qué cantidad de oxígeno consume una persona durante una hora?

⊕ ¿Cuántos términos de la serie de la reproducción de las bacterias se pueden considerar?

Después oprimió unas teclas en la calculadora y dijo el tiempo aproximado de que disponían para que fuesen rescatados antes de quedar sin oxígeno. ¿Cuál programa en C++ cree usted que hizo el programador para obtener esta respuesta?

- 60.** Elaborar un programa en C++ que lea un par de valores enteros J y K y calcule el valor de la siguiente sumatoria (haciendo el cálculo de la potenciación por multiplicaciones sucesivas).

$$S = 1^j + 2^j + 3^j + \dots + K^j$$

- 61.** Un número perfecto es aquel que es igual a la suma de los divisores menores que él. Por ejemplo:  $6 = 1 + 2 + 3$ . Elabore un programa en C++ que permita buscar dentro de los números naturales los primeros N números perfectos.

- 62.** En la hacienda "La Vaca Gorda" el primer día del mes preparan 50.000 litros de una mezcla homogénea con agua y Q gramos de un compuesto químico que purifica el agua. Diariamente se extraen 400 litros de la mezcla para dar de beber al ganado. El último día de la semana, después de extraer los 400 litros de la mezcla, se agrega, a la misma, suficiente agua para completar el volumen inicial.

Elabore un programa en C++ que conteste la siguiente pregunta:

⊕ ¿Cuál será la densidad de la mezcla (gramos/litros) al inicio de cada una de las N semanas de estudio?

Elabore un segundo programa en C++ que permita determinar.

⊕ El tiempo, en días, que pasará antes que deba agregarse más compuesto químico a la mezcla.

⊕ Qué cantidad de químico se debe agregar.

Tenga en cuenta que se debe agregar más compuesto químico cuando la cantidad de éste ha descendido por lo menos en un 70%.

- 63.** Un proyectil se dispara con un ángulo  $\theta$  grados con una velocidad inicial V en metros por segundo, viaja una distancia horizontal de R metros y alcanza una altura de H metros. El vuelo dura T segundos. Con las fórmulas siguientes elabore un programa en C++ que calcule estos factores (R, H y T), usando ángulos desde 100 hasta 800 con un incremento  $\theta I$ , con velocidad inicial desde 100 hasta 500 metros por segundo, con incrementos VI. Escriba los resultados de manera que la velocidad inicial y los valores correspondientes a R, H y T se escriban para cada ángulo.

$$R = \frac{V^2 \text{SENO}(2\theta)}{g} \quad H = \frac{V^2 \text{SENO}^2(\theta)}{2g} \quad T = \frac{2V \text{SENO}(\theta)}{g}$$

- 64.** Una zona del departamento de Bolívar tiene N Kilómetros cuadrados y es capaz de

sostener 15 personas por kilómetro cuadrado. En la actualidad hay M individuos.

La población anualmente varía así:

- ⊕ Al comienzo del año inmigran a la región 5 personas;
- ⊕ A la mitad del año la población se incrementa, por nacimientos, en un 10%;
- ⊕ Al final del año fallece el 5%.

Elabore un programa en C++ que determine en cuántos años la población se excederá por primera vez a la capacidad de la región.

- 65.** Elabore un programa en C++ que tome como datos N valores de una lista que supuestamente está ordenados ascendentemente y verifique si efectivamente esa lista está ordenada o no.
- 66.** Considere todas las parejas ordenadas (I, J) que se pueden formar con los N primeros números naturales. Elabore un programa en C++ que genere dichas parejas.
- 67.** Dos amigos juegan a los dados. En cada lance gana el que saca el número más alto, pero gana el juego el que gane tres lances de seguido. Diseñe un programa en C++ que determine quién es el ganador del juego.
- 68.** Los botones de un teléfono están organizados según este patrón:

**1 2 3**

**4 5 6**

**7 8 9**

**\* 0 #**

Elabore un programa en C++ que lea los siete enteros, todos en la escala del 0 al 9 que represente un número telefónico, y que muestre los números de fila y columna donde está ubicado cada dígito del número telefónico.

- 69.** Dos personas apuestan a los dados con las siguientes reglas:

- ⊕ Cada uno arroja dos dados en cada jugada.
- ⊕ Si alguno saca doble se aumenta su puntaje acumulado en dos puntos.
- ⊕ El que saca mayor puntaje en la jugada aumenta su puntaje en la diferencia entre 15 y los que sacó, pero si hay empate en la jugada no se anotan puntos.
- ⊕ El partido lo gana el que obtenga una ventaja de 25 puntos. (Las ventajas se comparan después de haber analizado los resultados de ambas jugadas).

Elabore un programa en C++ que lea el nombre de cada jugador, el valor obtenido en los dados en cada jugada y calcule e imprima:

- ⊕ El puntaje final de cada jugador y

⊕ El nombre del ganador.

- 70.** Elabore un programa en C++ que dados los lados (A,B,C) de N triángulos, calcule el área de aquellos cuyo perímetro sea mayor que 15. Asuma que A es la base y B es la altura del triángulo.
- 71.** Elabore un programa en C++ que dada una serie de N parejas (x,y) determine:
- ⊕ Cuáles puntos caen dentro de una circunferencia de radio R con centro en el origen de coordenadas, que también estén sobre una recta de ecuación  $Y = AX + B$ ;
  - ⊕ Cuáles caen en la recta pero fuera de la circunferencia;
  - ⊕ Cuáles caen fuera de la circunferencia y la recta.
- 72.** Elabore un programa en C++ que escriba todos los números de tres cifras menores que 600 que no tengan el dígito 5 ni que tengan cifras repetidas.
- 73.** Elabore un programa en C++ que lea un lote de N números enteros y haga lo siguiente: si hay más números positivos que negativos, calcule el promedio de los positivos; en caso contrario calcule el promedio de los negativos; y si son iguales calcule el promedio de todos los números incluyendo los ceros.
- 74.** Elabore un programa en C++ que calcule cuántos y cuáles números menores que N hay que sean iguales a la suma de los cubos de los dígitos que lo forman.
- 75.** Se tienen cuatro candidatos para elegirse uno como presidente de una junta directiva y se desea saber quién es el que gana sabiendo que fueron N los votantes.
- 76.** El propietario de un rancho ganadero tiene la oportunidad de comprar el rancho adyacente. No habrá oportunidad de comprar tierras adicionales en N años. El rancho actual es capaz de mantener 13000 animales, y en la actualidad hay 4500, pero el hato se incrementa en un 12% anual. Elabore un programa en C++ que permita determinar al propietario si debe comprar o esperar. (Todos los cálculos del tamaño del hato se deben redondear a la parte entera).
- 77.** Elaborar un programa en C++ que lea un conjunto de N números y calcule e imprima el porcentaje de ceros, el porcentaje de negativos y cantidad de positivos.
- 78.** Un móvil parte con velocidad  $V_0$  y aceleración constante A. Elaborar un programa en C++ que calcule el espacio recorrido cada 0.5 segundos durante los primeros N segundos.
- 79.** En una universidad todos los estudiantes ven 5 asignaturas, y en cada asignatura hay N estudiantes. Al llegar el final del semestre se tienen las 5 notas definitivas de cada estudiante en cada asignatura. Con el objetivo de hacer un estudio del rendimiento académico la universidad desea conocer la siguiente información:
- ⊕ Nota promedio de cada alumno
  - ⊕ Nota promedio por materia.

Elabore un programa en C++ que provea la información que la universidad requiere.

**80.** Elabore un programa en C++ para hallar cuántos números se debieron haber leído de un conjunto dado para que la suma de los pares sea mayor que un valor X.

**81.** Una entidad bancaria dispone de X pesos para sus clientes; pero tiene la regla de que cada vez que un cliente solicita un préstamo, lo máximo que se le presta es el 10% de la plata que hay disponible. Elabore un programa en C++ que conteste la siguiente pregunta: ¿A cuántos clientes se les presta antes de tener disponible menos del 15% de la cantidad de dinero con que comenzó?

**82.** Dos cursos se enfrentan a un concurso de cultura general en forma de test, con equipos de dos personas. Se hacen preguntas a cada equipo, cada una de las cuales tiene 3 respuestas posibles: buena, regular y mala. En cada equipo cada jugador responde por su cuenta. Si las respuestas coinciden se anotan 3 puntos, excepto si la respuesta es mala, en cuyo caso se anota tan solo un punto. Si las respuestas no coinciden y hay una mala, no anotan nada; y si no hay mala y sí una buena anotan dos puntos. Si uno de los dos equipos logra una ventaja de 10 puntos antes de completar las N preguntas de que consta el concurso gana por k.o. de lo contrario ganará el que al final obtenga más puntos. Elaborar un programa en C++ para hallar el curso ganador. En cada iteración lo único que se debe leer son los valores de las respuestas de cada concursante.

**83.** Diseñe un programa en C++ que reciba como dato de entrada un número entero y a partir de éste genere un número de un dígito (entre 0 y 9) sumando los dígitos del número tantas veces como sea necesario. Por ejemplo, si el número es 32767 se procede así:

$$\begin{array}{ccccccccccc} 3 & + & 2 & + & 7 & + & 6 & + & 7 & = & 25 \\ & & & & & & 2 & + & 5 & = & 7 \end{array}$$

Luego, el número obtenido es 7.

**84.** El antiguo filósofo Zenón es conocido por su paradoja de Aquiles y la Tortuga. Esta consiste en que ambos disputan una carrera en la que Aquiles corre diez veces más rápido que la Tortuga. Pero, ésta se encuentra a 100 m delante al comienzo de la carrera. Se supone, en la paradoja, que Aquiles nunca alcanzará a su contrincante.

Suponiendo que la tortuga se mueve a V m/seg, diseñe un programa en C++ que muestre segundo a segundo la distancia que la separa de Aquiles hasta que éste la sobrepasa.

**85.** Elabore un programa en C++ que lea dos valores enteros A y B y calcule e imprima el producto entre A y B y el cociente de la división entera entre A y B. El programa en C++ se debe desarrollar para ejecutarse en un computador que sólo "sabe" sumar y restar.