

APELLIDOS:

NOMBRE:

MODELO A

DNI:

Duración: 1 hora y 45 minutos.

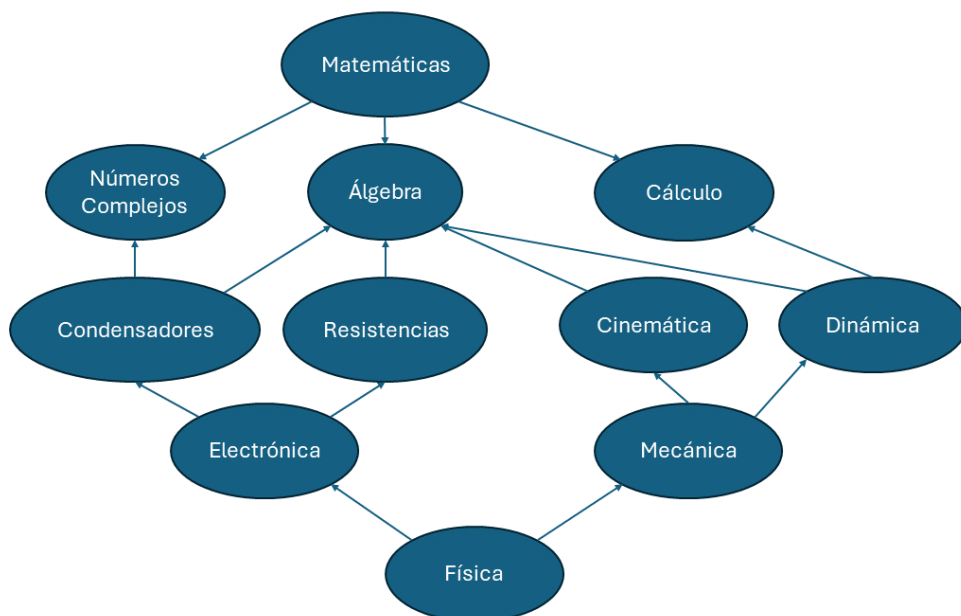
Calificación:

1.- **[1,5 puntos]** Devuelve si un árbol está equilibrado en nodos hoja. Sea NHI el número de nodos hoja de la rama izquierda y NHD lo propio de la rama derecha, un árbol es equilibrado en nodos hoja si

$$NHI < 2 * NHD \text{ Y } NHI > NHD / 2$$

se cumple para todos los subárboles. En otras palabras, que el número de nodos hoja de una rama no sea el doble o más que la otra rama.

2.- **[4,5 puntos]** En la imagen se muestra un grafo de distintos temas de estudio (Física, Álgebra, Dinámica, etc.). Este grafo guarda una relación de distintos temas y subtemas de estudio. Por ejemplo, para estudiar matemáticas se ha dividido en los temas de Números Complejos, Álgebra y Cálculo. Hay temas que son comunes a otros temas, por ejemplo, el tema de Álgebra es necesario para estudiar Matemáticas, pero también para estudiar Cinemática, entre otros. De cada tema se desea guardar su nombre, las horas estimadas para completar de estudiar el tema, las horas invertidas hasta ahora (puede ser mayor que la estimación) y la fecha del examen. A lo largo del curso pueden suceder distintos eventos que hacen necesaria la modificación de los datos de algunos temas. El cambio más habitual es anotar las horas invertidas en un tema, pero también podría ser el cambio de fecha de examen o de qué temas depende uno dado.



Se pide:

a) **[0.25 puntos]** Implementar las estructuras de datos y tipos necesarios para realizar todo el ejercicio.

b) **[0.5 puntos]** Implementar las operaciones necesarias para insertar un nuevo tema en la estructura. Esta operación recibirá el nombre del tema, la fecha del examen, las horas

estimadas, así como una lista con los temas de los que depende. Si alguno de los temas de los que depende no está en la estructura, se devolverá un mensaje de error. Las horas invertidas, inicialmente serán cero.

c) **[0.25 puntos]** Añadir una dependencia entre temas. Dados dos temas presentes en el grafo, se establecerá una dependencia del primer tema sobre el segundo.

d) **[0.5 puntos]** Devolver una lista con los temas de que depende otro tema. Por ejemplo, devolver los temas que depende de matemáticas nos da una lista con [Números complejos, Álgebra y Cálculo].

e) **[1.5 puntos]** Devolver la relación entre las horas invertidas y estimadas. Dado un tema, calcular las horas invertidas contando las del propio tema como la de los temas de que depende. Hacer lo propio con las horas estimadas y devolver la diferencia. Si el resultado es positivo, el estudio de dicho tema se ha hecho más rápido de lo esperado, si sale negativo indica que se han invertido más horas de las esperadas.

f) **[1.5 puntos]** Implementar las operaciones necesarias para, dada una lista de nombres de temas ([Álgebra, Dinámica, Resistencias] y una lista de horas invertidas [2, 3, 1], incrementar las horas invertidas de las asignaturas en la cantidad indicada.